Новороссийский филиал Белгородского государственного
технологического университета им. В. Г. Шухова
(г. Новороссийск, Россия)

Сборник трудов V международной научно-практической конференции «Инженерно - техническое образование и наука» (г. Новороссийск, 15–18 апреля 2025 г.)

Новороссийск
2025

УДК 62+378
ББК 74.58+72
С 23

Сборник трудов V международной научно-практической конференции «Инженерно - техническое образование и наука» (г. Новороссийск, 15–18 апреля 2025 г.) / под общ. ред. к. ф. н. И. В. Чистякова. –

С23 Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2025. – 280 с.

Редакционно-издательский совет:

Чистяков И. В. – гл. ред., к. ф. н., директор НФ БГТУ;
Ульянов А.Г. – отв. ред., д. т. н., профессор, заместитель директора по НИР НФ БГТУ;
Ермоленко Г. Ю. – зам. гл. ред., д. т. н., доцент, заведующий кафедрой технических дисциплин НФ БГТУ;
Шеманин В. Г. – член совета, д. ф.-м. н., доцент, профессор кафедры технических дисциплин НФ БГТУ.

ISBN 978-5-6054265-0-9

© Филиал БГТУ им. В. Г. Шухова
в г. Новороссийске, 2025

Содержание

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Бениш А.О., Качемцева Л.В.
Арбоархитектура. Основные принципы и недостатки……. 12
Бублик В.В.
Исследование эффективности интенсификаторов помола портландцемента… 14
Гавриков В.А., Орлов М.Е.
Анализ энергоэффективности вентиляционного оборудования в условиях крайне низких температур……... 16
Гаврилова Е.Р., Ржавцев А.А.
Перспективы аддитивных технологий в строительстве……... 18
Горелая О.Н.
Оценка взаимосвязи между параметрами синтеза и свойствами сорбционных материалов…… 19
Долгов В.П., Ульянов А.Г., Юсупова С.С.
Модернизация среды общих данных при управлении строительными проектами…….. 21
Дордюк Ю.С.
Апробирование теории нечеткой логики при обследовании реальных строительных объектов…… 23
Дьяченко В.В., Куля Д.Н.
Влияние градостроительных и метеорологических особенностей на аэрозольное загрязнение окружающей среды……... 25
Зюбенко Д.В., Качемцева Л.В.
Особенности кинетической архитектуры и ее основные виды…… 27
Качемцева Л.В., Сытенко К.С.
Кинетические элементы в проектах современных оранжерей……. 29
Маловичко Н.С., Немцева Я.А.
Современные аспекты при формировании подходов в решении проблемы реновации малых вокзальных комплексов…… 31
Матвеев К.Р., Юсупова С.С., Картыгин А.В.
Инновационные материалы в строительстве……. 33
Последов Н.С., Худякова В.Н.
Экологические проблемы строительных материалов в строительстве уникальных зданий и сооружений…….. 34
Последов Н.С., Худякова В.Н.
Сравнительный анализ традиционного и информационного моделирования в проектировании инженерных сетей…….. 36
Приходько Т.М., Приходько М.С.
Результаты внедрения технологий информационного моделирования в России…… 38
Рыбникова И.А., Демтирова Т.М.
Опыт устройства заглубленных сооружений способом «Свайная стена в грунте»……... 40
Смирнов Н.Р.
Расширение номенклатуры асфальтобетонных смесей модифицированных резиновой крошкой……... 42

Ульянов А.Г., Долгов В.П.
Технические аспекты мониторинга параметров при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений……. 44
Хайруллин И.Р., Ржавцев А.А.
Перспективы деревянного домостроения…….. 46
Юсупова С.С., Картыгин А.В.
Добавление шунгитового модификатора в битумные эмульсии при приготовлении асфальтобетонных смесей……. 48

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Гармаш Д.А., Заргарян Ю.А.
Математическая модель анализа переходных процессов в технических системах……. 49
Гречкина О.В.
Опыт применения 3D-сканирования в военном инновационном технополисе «ЭРА»……. 51
Гречкина О.В.
Повышение жизнеспособности беспилотных летательных аппаратов в ходе применения их на специальной военной операции……... 53
Доценко А.А., Федосеенко Н.И., Картыгин А.В.
Устойчивость деайсера при выполнении рабочих операций по обработке воздушных судов противообледенительными составами…… 55
Ефремов А.В.
Применение аддитивных технологий: перспективы и проблемы…….. 56
Здепский А.А., Ульянов А.Г.
Особенности эксплуатации автодорожной техники в местах ее длительной удаленной работы……. 58
Здепский А.А., Федосеенко Н.И.
Основные параметры деформирующих элементов применяемых при обработке рабочих поверхностей гидроцилиндров…….. 60
Королёв А.Ю., Нисс В.С.
Съем металла и выход по току при анодных режимах обработки в электролитах…….. 61
Монтик С.В., Монтик Н.С., Головач А.П., Фу Ц.
Методика расчета модифицированного ресурса подшипников качения…… 63
Монтик С.В., Монтик Н.С., Головач А.П.
Анализ методик выбора мотор-редукторов……... 65
Отраднов К.В., Костин С.Ю., Сингх С.
Обзор перспективных решений реализации систем круиз-контроля для сельскохозяйственный комбайнов и тракторов……. 67
Сингх С.
Модель обработки данных из пожарных датчиков с использованием облачного хранилища для интеллектуальной пожарной системы безопасности……. 69
Сыроватко С.Н., Федосеенко Н.И., Картыгин А.В.
Модернизация рабочего оборудования сырьевого цеха ц/з "Первомайский"… 71
Туркин В.А., Шеманин В.Г., Зубко С.С., Краевой А.И., Воробец И.А.
Технологии снижения выбросов вредных веществ судовыми энергетическими установками…… 72

Ульянова В.А.
Разработка технических требований и нормативно-правовых аспектов повышения безопасности морских средств спортивно-курортной инфраструктуры…… 74
Федосеенко Н.И., Картыгин А.В.
Исследование регулярного микрорельефа для упрочнения поверхности детали при вибронакатывании…… 76

МЕХАНИКА

Глухов А.А., Пачева М.Н., Сторожев В.И., Фоменко М.В.
Исследование эффектов краевого резонанса в анизотропном функционально-градиентном полуслое с экспоненциальной неоднородностью по толщине…. 77
Головин О.В., Петрова Д.В., Семыкина А.С.
Изучение влияния наземного транспорта на окружающую среду и разработка технологий для снижения негативного воздействия…… 79
Карасев Д.С.
Анализ свойств электроупругих волн рэлеевского типа в полупространстве функционально-градиентной пьезокерамики с локализованной зоной приповерхностной неоднородности……... 81
Кошенский В.И.
Обзор позиционного трекинга внутри помещений……... 82
Куличков С.В.
Возможности компьютерного моделирования и аддитивных технологий при формировании инженерного мышления студентов и курсантов механических специальностей……. 83
Лозин М.С., Кирсанов К.О., Заргарян Ю.А.
Реализация адаптивного фильтра Калмана для точного измерения углов наклона……... 85
Маютина Т.П., Сторожев С.В.
Нечетко-множественный анализ влияния параметрической неопределенности в расчетных моделях многостеночных композитных несущих оболочек……..…… 87
Мкртычев О.В.
Модифицированные уравнения Коши…… 89
Номбре С.В., Сторожев С.В.
Нечетко-множественная идентификация свойств пористых материалов из металлических волокон по неконтрастным данным измерения скоростей упругих волн……. 91
Полянский Д.Д.
Методика нечетко-множественного учета разброса параметров в модели термоупругого деформирования круговых пластин……. 93

ЭНЕРГЕТИКА

Витов Д.С., Королев И.В.
Анализ воздействия электрического тока на организм человека и рекомендации по электробезопасности……... 94
Головин А.Г.
Обзор потерь светлых нефтепродуктов на нефтебазе в Ульяновской области.. 96
Гулевич А.Н., Матковский В.В.
Перспективы применения сверхпроводниковых технологий в судовых электроприводах……... 98

Матковский В.В., Гулевич А.Н.
Перспективы внедрения полного электродвижения на судах…….. 100
Никитин Е.А., Полоник С.С.
Пути обеспечения энергетической безопасности Республики Беларусь…… 102
Остролуцкий К.А.
Современные тенденции размещения оборудования и механизмов
в машинном отделении…… 104
Русинов В.А.
Альтернативные источники энергии: перспективы и вызовы современности... 106
Русинов В.А., Косенко Е.Ю.
Анализ возможностей использования альтернативных источников энергии… 108
Трофименко А.Ю.
Автоматизация системы активной вентиляции зернохранилища……... 110
Тюменева Д.И., Королев И.В.
Анализ системы видеонаблюдения для соблюдения техники безопасности и
охраны труда на производстве…… 112
Ульянов А.Г.
Новые направления развития малой энергетики в удаленных регионах
Российской Федерации……..... 114
Худякова В.Н.
Анализ эффективности технологических процессов автомойки и их
экологической опасности……. 116
Щемелева Ю.Б.
Проблема компьютерного зрения в прикладных задачах энергетики…… 118

НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА

Безрукова А.М., Жесткова Е.А.
Сказка на уроке литературного чтения как главный элемент развития
ценностных отношений младших школьников……. 120
Белова О.Л., Богатырев В.Г.
Возможности образовательной среды учебного заведения для использования
персонифицированного учебника по физике……. 122
Валова Н.С.
Развитие памяти ребенка как условие его успешности в учении…… 124
Гладковский В.И.
Формирование качественного образования: ключевые факторы и
современные подходы…….. 126
Голованова Т.Н.
Использование методов нейролингвистического программирования для
повышения эффективности образовательного процесса…….. 128
Головач Т.В.
Причины возникновения клипового мышления…… 130
Емельянова Е.П.
Литературное чтение: ключ к экологической сознательности младших
школьников……... 132
Завьялова Е.А., Жесткова Е.А.
Басня как средство духовно-нравственного воспитания младших
школьников……... 134

Заргарян Е.В.
Использование проектного метода обучения в фундаментальной дисциплине «Информатика»……. 136
Заргарян Ю.А.
Трансформация образовательных парадигм в фундаментальной дисциплине «Информатика»……. 138
Зарипова И.А.
Типовые ошибки при формировании бизнес-плана образовательной организации……... 140
Иванова А.А.
Традиции ДРТИ и их роль в патриотическом воспитании молодёжи…… 142
Козлов С.А., Козлова Л.А.
Комплексный подход в воспитании патриота (гражданина)……... 144
Коноплева Е.Н.
Формирование нравственно-эстетических представлений младших школьников через фольклор…… 146
Круглова Я.А.
Интерактивные методы в обучении литературе: использование технологий для вовлечения учащихся…… 147
Мазова Е.А.
Образовательные соревнования как способ повышения финансовой культуры обучающихся…… 149
Мкртычев О.В.
Сравнение курсов по подготовке BIM/ТИМ-специалистов……. 151
Молохович М.В.
Воркшоп как современный инструмент обучения студентов…….. 153
Молохович М.В.
Особенности применения онлайн-обучения в практике организации образовательной деятельности…… 155
Новиков Н.А.
Профессиональные компетенции специалиста АПК в современности…….. 157
Пильганчук И.О.
Педагогические особенности работы со слушателями курсов профессиональной переподготовки и повышения квалификации…….. 158
Пузенко А.С.
Эффективность использования исследовательских форм обучения в преподавательской практике……... 160
Репина Я.Н.
Роль «Песни о вещем Олеге» на уроках в начальной школе……... 162
Романова М.С.
Современные методы обучения чтению младших школьников…….. 163
Сельская И.В.
Современные педагогические технологии в формировании инженера строителя……... 165
Смоляная Н.Г.
Проблема качества юридического образования в Российской Федерации…… 167
Солдатова Т.А.
Духовно-нравственное воспитание младших школьников на уроках литературного чтения……... 169

Старостина М.В.
Развитие художественно-творческих и познавательных способностей в системе начального литературного образования…….. 171
Филина Н.Ю.
Особенности подготовки студентов колледжа в области транспортной логистики в современном информационном пространстве……. 173

ИНФОРМАТИКА

Архипова К.С.
Исследование языка SQL: структура команд, запросы и реализация……. 175
Бухтияров В.В.
Сравнение производительности «безголовых» систем управления контентом 177
Ваныкина Г.В., Сундукова Т.О.
Квантовые и классические вычисления в анализе данных……... 179
Гарипова И.И.
Тенденции развития в индустрии 3D моделирования…….. 181
Гусеница Я.Н., Щербаков А.В.
К вопросу оценивания показателей качества единичных изделий на основе агрегирования результатов моделирования……... 183
Душкин В.В.
Атакующие методы на модели искусственного интеллекта: атаки уклонения.. 185
Душкин В.В.
Атакующие методы на модели искусственного интеллекта: извлечение данных (обратная инженерия)……. 187
Душкин В.В.
Атакующие методы на модели искусственного интеллекта: атаки отравления 189
Коршунова А.В., Косенко О.В.
Модификации систем оптимизации сбора ТБО…… 191
Лоскутов И.А., Репенко В.А.
Анализ нормативных и правовых актов Российской Федерации в области защиты персональных данных…… 192
Луговский С.В.
Методы вычисления информационной энтропии изображений…… 194
Можегова Ю.Н., Марихов И.Н.
Изучение проблем импортозамещения зарубежных CAD/CAM-систем…….. 196
Попеня Н.В.
Исследование устойчивости эхо-кодирования в аудио стеганографии к AAC сжатию……... 198
Попеня Н.В.
Проблемы синхронизации и скрытности в аудио стеганографии на основе эхо-кодирования……... 200
Строев Д.С.
Методы оптимизации алгоритмов обработки данных в интеллектуальных системах сетевого мониторинга…….. 202
Тарарыев М.С., Игрунова С.В.
Алгоритмы реализации функций обработки информации из баз данных средствами framework«.NET»…….. 204
Трегубов А.Г.
Актуальные угрозы и уязвимости автоматизированных систем, их анализ и практические примеры и рекомендации по их устранению……. 206

Трегубов А.Г.
Пути устранения угроз и уязвимостей автоматизированных систем…….. 208

МАТЕМАТИКА

Донцова М.В.
Система и ее нелокальное решение…… 210
Колпакова Е.В.
О моделях Маргера-Власова в случае шарнирного закрепления края…… 211
Хрисанфов В.И.
О решении одной краевой задачи для дифференциального уравнения с аналитическими коэффициентами…….. 213

ФИЗИКА

Жидкова Е.Ю.
Физические законы, описывающие протекание электрического тока через тело человека при повреждении кабельной линии……... 215
Трегубов А.Г.
Влияние частоты Шумана на организм человека, его физическое и психическое состояние, а также изменения частоты Шумана на Земле за последние 20 лет……... 217
Чербачи Ю.В., Шеманин В.Г.
Измерение лидаром комбинационного рассеяния света концентрации молекул углеводородов. Численное моделирование…… 219

ХИМИЯ

Чербачи Ю.В., Шеманин В.Г.
Лазерные методы измерения концентрации молекул предельных углеводородов……... 221

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Кузьменков Д.М.
Воздействие фосфогипса на окружающую среду……..…….. 223
Кузьменков Д.М., Кузьменков М.И., Лукаш Е.В., Оразимбетова Г.Ж.
Декоративный бетон……. 225
Кузьменков Д.М., Шалухо Н.М.
Малоэнергоемкий способ получения водостойкого гипсового вяжущего из фосфогипса…… 227

ФИЛОСОФИЯ

Брусько О.А.
Векторное направление самотрансцендирования в контексте смысла жизни... 229
Чихарь А.И.
Концепция пути героя Джозефа Кэмпбэлла и её применение в системе образования……... 231
Яблонская Л.В.
Энтелехия как принцип холодинамической парадигмы в образовании……. 232

ИСТОРИЯ. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Парсуков В.А., Чегодаев И.В.
О некоторых исторических особенностях развития делопроизводства в России…… 234
Уманская Л.А.
К вопросу о незаконном разрушении СССР: исторические и политические аспекты…….. 235

Юсупова С.С., Чегодаев И.В., Луговая К.А.
Исследование структуры памятников монументальной скульптуры методами неразрушающего контроля…….. 237

ЭКОНОМИКА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абакумов Р.Г., Мозговой В.М.
Практические аспекты определения потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости свободного назначения……... 238
Агамагомедова Е.В.
Санкционная политика и перспективы развития экономики Краснодарского края от адаптации к устойчивому росту……... 240
Бевзенко Е.А.
Необходимость проработки нескольких вариантов логистических маршрутов доставки коммерческих грузов……... 242
Боровская М.Е.
Стоимостные показатели для анализа лесохозяйственной деятельности……... 243
Гидозаров М.А.
Перспективы развития цифровой экономики в Российской Федерации…… 245
Густяков Е.С.
Развитие промышленного туризма в российской экономике с учетом экологических требований……... 247
Дашкевич Т.В.
Инновационное развитие отрасли телекоммуникаций и связи в Республике Беларусь 249
Замбржицкая Е.С., Брыков С.С., Балбарин Я.Д.
Особенности внутреннего ценообразования как синергетического финансового эффекта для территориальных инновационно-промышленных кластеров…… 251
Коварда В.В., Агамагомедова Е.В.
Исследование процессов развития российской транспортно-логистической системы в условиях трансформации мировой экономики…… 253
Лаптев Р.А.
Инструменты таможенной политики для стимулирования инвестиционной деятельности…….. 255
Нагулевич Р.С.
Подходы к управлению ликвидностью коммерческого банка……... 257
Ожогин С.Д.
Влияние миграции населения на финансово-экономическую безопасность государства……... 259
Павлова С.А.
Эконометрические модели исследования динамики теневой экономики……..... 260
Панамарева О.Н., Хусаинов В.Р., Квасов М.Н.
Изучение проблемы влияния веб-парсинга на деятельность сложных организационно-технических систем и методов защиты от него……... 262
Полянская О.Ю.
Пространственная асимметрия городских агломераций: методология оценки и управления……..……... 264
Праулова Н.С.
Последствия миграционного движения населения в Гродненской области…….. 266
Праулова Н.С.
Тенденции миграции населения в районах Гродненской области…….. 267

Праулова Н.С.
Влияние миграционных процессов на социально-экономические показатели по Гродненской области……... 269
Рябоконь А.И.
Роль технологий искусственного интеллекта в инновационной деятельности промышленных организаций……... 270
Смолевская Д.Р.
Основные информационные технологии и система обработки заказов в логистических системах……... 271
Ульянов А.Г., Частухин И.Д.
Разработка метода повышения эффективности управления автотранспортным предприятием……... 273
Чахкиева Д.М.
Цифровизация медицины: трансформация здравоохранения в России……. 275
Юшкевич В.В., Кевра Г.И.
Совершенствование условий труда: опыт Республики Беларусь в рамках национальной системы индикаторов……... 276
Яскевич В.И., Парафиянович Т.А.
Имитационное моделирование как инструмент HR-аналитики……. 278

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

УДК 721:712.4
ГРНТИ 67.07.01
ВАК 05.23.00

Арбоархитектура. Основные принципы и недостатки

Анастасия Олеговна Бениш [1*], Любовь Владимировна Качемцева [2]

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
[1]*abenish04@mail.ru, [2]kachemtsevalubov@gmail.com

Арбоархитектура, также называемая ботаническая архитектура, представляет собой сравнительно новое направление в современной архитектуре и ландшафтном дизайне. Оно возникло в начале 2000-х годов. Архитекторы, работающие в этом направлении, используют живые растения как основной строительный материал. Они строят не разрушая, следуя принципу сохранения природных ресурсов. Арбоархитектура представляет собой инновационную и многообещающую область, которая может предложить интересные решения для создания экологически чистых и эстетически привлекательных зданий [1].

Идея строить с помощью растений зародилась в странах с тёплым и влажным климатом, где растения быстро растут. В Индии народы кхаси выращивали уникальные «арбомосты» – мосты из корней каучуконосного фикуса. Корни этого дерева достигают огромных размеров над поверхностью земли, само растение является гибким, что позволяет сплести и укрепить их между деревьями на противоположных берегах реки или оврага [2]. В Японии для строительства подобных сооружений использовали лозы винограда, благодаря которым в подобной задаче справлялись быстрее. К тому же данный материал отличался невероятной прочностью [3].

В 2005 году группа молодых немецких архитекторов из Института основ современной архитектуры и дизайна в университете Штутгарта решила заняться строительством зелёных домов. Они основали «Общество развития строительной ботаники» и приступили к первым экспериментальным проектам, в которых использовали серебристую иву (Salixalba) для строительства зданий. Для создания нужной формы постройки потребовались лёгкие металлические конструкции, направляющие стволы и ветки в необходимые стороны. По мере роста деревьев, применяется технология прививки, которая позволяет сращивать их друг с другом. В результате получается сплоченный деревянный «организм» [3]. В основе конструкции – несущий каркас из труб или других материалов. По периметру каркаса высаживают растения. По мере роста их закрепляют, чтобы получилась решётка. Сотни молодых деревьев должны срастись в единый крепкий организм, который станет каркасом здания. Спустя несколько лет вспомогательные элементы конструкции демонтируются, а корневые системы высокорослых деревьев подвергаются обрезке [4].

Этот метод строительства позволяет создавать несущие конструкции будущего здания, отличающиеся прочностью, долговечностью и экологичностью. Один из самых известных подобных проектов на сегодняшний день – проект компании EGGER. С 2012 года в Германии в городе Нагольд специалисты компании «выращивают» здание в форме куба [4]. В Италии талантливый архитектор Джулиано Маури создал уникальный проект – «Живой собор» (CattedraleVegetale). Этот собор был заложен в 2009 году и торжественно открыт в конце 2010 года в коммуне Ольтре-иль-Колле,

провинция Бергамо. Собор выполнен из живых деревьев [3]. Ещё один пример арбоархитектуры – танцевальные деревья (Tanzlinden) в Германии, пространства, созданные в кроне дерева при помощи каркаса, который придаёт ветвям необходимую форму [1].

Несколько основных принципов арбоархитектуры:

1. Многофункциональность. Арбоархитектурные проекты могут выполнять различные функции, такие как жилые, коммерческие и т. д. Они могут быть адаптированы под разные потребности и использоваться для различных целей.
2. Создание микроклимата. Деревья и растения могут создавать микроклимат вокруг зданий, снижая уровень шума, пыли и загрязнения воздуха. Могут способствовать созданию более здоровой среды.
3. Устойчивость. Арбоархитектура может способствовать устойчивости и сохранению окружающей среды. Она может использовать местные виды растений, которые требуют меньше ухода и ресурсов для выращивания.
4. Эстетика. Арбоархитектурные проекты могут быть эстетически привлекательными, создавать уникальные визуальные образы, использовать деревья и растения для создания интересных форм, текстур и цветов.

Эти принципы могут помочь создать гармоничные и стойкие пространства, которые интегрируют архитектуру и природу. Однако, как и в любой другой области, арбоархитектура требует тщательного планирования и проектирования, чтобы достичь желаемых результатов [4].

Возможные недостатки арбоархитектуры, связаны с непредсказуемостью роста растений. Живые деревья находятся в постоянном процессе роста и изменения, что может затруднить точное формирование каркаса здания по заранее определённому плану. Возможны проблемы с формированием предсказуемой формы. Непредсказуемость роста растений может привести к трудностям при создании зданий с заранее определённой формой и структурой. «Выращивание» зеленых сооружений – долгая работа, требующая тщательного планирования и учёта множества нюансов. Всегда существует риск сделать здание непригодным для использования. Один просчёт в процессе «выращивания» здания может привести к тому, что оно станет непригодным для использования [1].

У живой архитектуры есть свои ограничения по сравнению с традиционными методами строительства. Однако она позволяет создавать уникальные сооружения из растений даже в тех местах, где использование других материалов невозможно. В Европе для строительства таких зданий не нужно получать традиционные разрешения, поэтому они всё чаще появляются на улицах.

Список источников:

1. «Живая» архитектура будущего [сайт]. URL: https: https://tatlin.ru/articles /zhivaya_arxitektura_budushhego (дата обращения: 14.03 2025)–Текст: электронный.
2. Смирнов Д.А. Архитектура как живой организм // Архитектура и строительство России. 2015. № 6. С. 34-40.
3. Как вырастить дом из саженца: Арбоархитектура от древности до будущего [Электронный ресурс]. URL:https://kulturologia.ru/blogs/111119/44639/(дата обращения: 14.03 2025)–Текст: электронный.
4. Бауботаника – искусное соединение живой и неживой природы [сайт] .URL: https://www.ogorod.ru/ru/main/trends/19737/Baubotanika-iskusnoe-soedinenie-zhivoj-i-nezhivoj-prirody.htm (дата обращения: 14.03 2025) – Текст: электронный.

УДК 691.542
ГРНТИ 67.09.31
ВАК 05.23.05

Исследование эффективности интенсификаторов помола портландцемента

Вероника Викторовна Бублик

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
veronickabublik@yandex.ru

В настоящее время цементная промышленность сталкивается с острой необходимостью минимизации своего негативного воздействия на окружающую среду и снижения энергопотребления. Значительные усилия в этом направлении направлены на оптимизацию технологических процессов, одним из ключевых аспектов которой является использование интенсификаторов помола клинкера [1]. Повышение эффективности помола клинкера, являющегося энергоёмким этапом производства цемента, напрямую способствует сокращению выбросов парниковых газов и уменьшению потребления ископаемого топлива. Исследования в данной области фокусируются на разработке и применении различных добавок и модификаторов, способных улучшить показатели измельчения, снизить энергозатраты на единицу продукции и, как следствие, повысить общую экологическую эффективность цементного производства [2]. Выбор оптимальных интенсификаторов помола обусловлен рядом факторов, включающих в себя их физико-химические свойства, влияние на качество получаемого цемента, а также экономическую целесообразность их применения. Дальнейшее развитие исследований в этой области критически важно для достижения целей по снижению углеродного следа цементной промышленности и перехода к более устойчивым технологиям производства строительных материалов [3, 4].

На сегодняшний день при выборе технологических добавок для помола цемента используется эмпирический подход, базирующийся только на результатах промышленных испытаний. Существующие сведения и результаты практики применения той или иной технологической добавки недостаточны для обобщения и ее обоснованного применения в технологии производства цемента на основе клинкера разного минералогического состава. Направленность работы на проведение комплексного изучения механизмов и эффективности влияния состава технологических добавок на процесс измельчения и физико-механические свойства цемента, в зависимости от используемого интенсификатора помола клинкера, обуславливает ее актуальность [5].

По состоянию на нынешнее время в отечественной цементной промышленности преимущественно используются однокомпонентные классические интенсификаторы помола на основе аминовых и гликолевых групп, которые приводят к снижению ранней прочности цемента. Поэтому для повышения прочности цемента, измельчаемого в присутствии интенсификаторов помола, необходимо использовать комплексные модифицирующие технологические добавки, обладающие суммирующим эффектом, оказываемым при помоле на увеличение дисперсности цемента и набор его прочности в ранние и поздние сроки твердения, а также другие качественные характеристики, такие, как текучесть при транспортировке цемента по аэрожелобам и сохраняемость при хранении цемента в силосах [4]. Поэтому изучение и разработка новых комбинированных технологических добавок при помоле цемента, обеспечивающих

эффект при помоле и улучшающих показатели качества цемента, является весьма важной и актуальной задачей.

Проведенные исследования были направлены на выявление интенсификатора, который покажет наибольшие значения пределов прочности при тепловлажностной обработке (ТВО) и при нормальном твердении. Показатели предела прочности при ТВО на изгиб и сжатие в первые сутки при использовании интенсификатора триэтаноламин (ТЭА) значительно ниже показателей предела прочности при использовании интенсификаторов SikaGrind 2731 и SikaGrind 3023 в дозировках 200 грамм на тонну. Предел прочности при нормальном твердении на изгиб при использовании SikaGrind 2531.2 в дозировке 120 г/т и 200 г/т показывает наилучший результат в сравнении с пределом прочности при использовании ТЭА, что дает возможность его замены, Однако, использование интенсификатора SikaGrind 2531.2 в дозировке 120 грамм на тонну привело к увеличению предела прочности при сжатии на 0,9 МПа, но одновременно и к более значительному снижению предела прочности при изгибе – на 0,5 МПа.

Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о возможности использования интенсификатора помола SikaGrind 2531.2 в дозировке 120 г/т в качестве функционального аналога ТЭА. Исследование показало, что применение SikaGrind 2531.2 обеспечивает достижение идентичных или превосходящих физико-механических характеристик цементного клинкера по сравнению с использованием ТЭА.

Несмотря на потенциальное различие в стоимости единицы массы этих реагентов, экономическая целесообразность применения SikaGrind 2531.2 обусловлена возможностью сокращения энергозатрат на помол клинкера за счет уменьшения времени помола. Данное сокращение времени способствует компенсации разницы в цене между интенсификатором и ТЭА, что делает использование SikaGrind 2531.2 перспективным с точки зрения оптимизации технологического процесса производства цемента и снижения его себестоимости.

Список источников:

1. Гельдиева Г. Современные технологии производства цемента [Текст] / Гельдиева Г. // Академическая публицистика. — 2023. — № 11-2. — С. 40-43.
2. Емельянов Д.К. Снижение энергозатрат при помоле цементного клинкера / Емельянов Д.К. [Текст] // Международная научно-техническая конференция молодых ученых. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. — С. 3315-3325.
3. Котов С.В., Сивков С.П. Высокоэффективные интенсификаторы помола для измельчения портландцемента с минеральными добавками [Текст] / Котов С.В., Сивков С.П. // Техника и технология силикатов. — 2013. —Т. 20, № 4. — С. 16-20.
4. Шахова Л.Д., Черкасов Р.А., Березина Н.М., Манелюк Д.Б. Классификация технологических добавок при помоле цемента // Фундаментальные исследования. 2014. № 12-2. С. 295-299.
5. Классен, В.К. Технология и оптимизация производства цемента: краткий курс лекций: учеб. пособие / В.К. Классен. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 308 с.

УДК 697.978
ГРНТИ 67.53.25
ВАК05.23.03

Анализ энергоэффективности вентиляционного оборудования в условиях крайне низких температур

Виталий Андреевич Гавриков [1*], Михаил Евгеньевич Орлов [2]
Ульяновский государственный технический университет,
Ульяновск, Россия
[1*]awesome.vitalios@yandex.ru, [2]mi5h@mail.ru

С учётом глобального потепления и изменения климата, вопросы энергоэффективности становятся все более актуальными. В частности, в условиях резко холодных климатических условий эффективность вентиляционного оборудования играет ключевую роль в обеспечении комфортности и безопасности воздуха в помещениях, а также в снижении расходов на отопление. В этой статье рассматриваются подходы, направленные на повышение энергоэффективности пластинчатых рекуператоров в условиях крайне низких температур.

Для достижения поставленной цели был проведён анализ научных исследований по данной теме, а также проведён сбор и анализ данных об исследованиях возможностей экономии энергетических ресурсов.

Из расчётных уравнений [1 - 3] видно, что количество конденсата напрямую зависит от влажности удаляемого воздуха, поскольку объём воздуха при прохождении рекуператора неизменен. Из уравнения [2] видно, что основным показателем, влияющим на количество выделяемой влаги из воздуха при φ=100 %, является отношение $T_{вых}/T_{вх}$, то есть отношение температур на входе и выходе из рекуператора, влияющее так же и на плотность. Этот параметр напрямую зависит от эффективности рекуперации теплоты.

Для примера в данной работе взят г. Норильск, крупный промышленный центр страны, находящийся в III климатическом районе [4, прил. А]. По [5] температура наиболее холодной пятидневки в Норильске (расположенном рядом с г. Дудинка) составляет -47°С. КПД пластинчатых рекуператоров в основном составляет 40-70 % (принимаем 65 %). По [6] верхняя граница допустимой температуры воздуха жилых и общественных помещений в холодный период года составляет 24°С; допустимая влажность воздуха жилых и общественных помещений в холодный период года составляет не более 60%.

Из данных таблицы видно, что для районов с более суровым климатом (климатические районы III, IV и Особый), где наиболее часто встречается температура ниже -30°С, наиболее выгодным с точки зрения работоспособности рекуперационной установки является использование удаляемого воздуха с большей относительной влажностью при относительно небольшой эффективности рекуперации теплоты (не более 30-50 %). По результатам расчётов, температура приточного воздуха после рекуператора составила 19,2°С, предельный коэффициент эффективности рекуперации теплоты составил 25,6 %.

Одним из методов снижения влагосодержания в воздухе является применение каплеуловителей. Другим способом минимизации конденсации влаги можно считать степень рекуперации, влияющую на ΔТ. При установке пластинчатого теплообменника степень теплообмена можно регулировать вручную, меняя количество пластин.

Соответственно, чем меньше расчётная эффективность рекуперации, тем меньше пластин будет содержать установка. Также существуют пластинчатые рекуператоры из материалов, минимизирующих риск обледенения стенок рекуператора, такие как пластик или целлюлоза.

Другим методом контроля выпадения конденсата в воздуховоде может служить применение роторных рекуператоров. Их конструкция, основанная на вращающемся роторе, позволяет дополнить их частотным регулированием для регулирования параметра коэффициента рекуперации *K*. Их особенностью является смешение сред вытяжного и приточного воздуха, что на практике также позволяет сохранить около 15 % влажности.

Однако, как видно из расчётов, климатические условия с низкими температурами требуют более низкого коэффициента рекуперации *K*, что влияет на экономичность использования данной установки.

Таким образом, более экономически выгодными могут считаться установки осушения вытяжного воздуха, что позволит снизит влагосодержание воздуха и минимизировать риск обледенения стенок рекуператора.

Список источников:

1. Методика определения объёма конденсата, образующегося при прохождении удаляемого воздуха через рекуператор вентиляционной установки / С.Д. Галюжин, Н.В. Лобикова, О.М. Лобикова, А.С. Галюжин// Вестник Брестского государственного технического университета. – 2019. – № 4. – С. 83–86.
2. Нащокин, В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособ. для вузов / В. В. Нащокин. – 3-е изд. испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1980. – 469 с.
3. Дискин, М.Е. Эффективность рекуперации теплоты в системах вентиляции при температурах наружного воздуха ниже температуры опасности обмерзания/ М.Е. Дискин// АВОК. – 2006. – № 4. – С. 6–11.
4. ГОСТ 12.4.303-2016 «Одежда специальная для защиты от пониженных температур»
5. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»
6. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные»

УДК 69.001.5
ГРНТИ 67.13.85
ВАК 2.1.1

Перспективы аддитивных технологий в строительстве

Елизавета Романовна Гаврилова[1], Андрей Аркадьевич Ржавцев[2*]

Санкт-Петербугский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия
[1] 24000411@edu.spbgasu.ru, andrey.rz961@gmail.com[2]

Аддитивные технологии (АТ), их еще называют технологиями послойного синтеза — новая отрасль промышленности, в которой изделия изготавливают путём послойного добавления материала методом 3D-печати. Сегодня аддитивные технологии стали одним из основных драйверов развития промышленности, включая строительство и архитектуру [1].

Одно из очевидных преимуществ 3D-печати в том, что она позволяет «печатать» трёхмерные объекты сложной геометрии. Это обеспечивает свободу творчества при создании архитектурных решений, конструировании строительных элементов сохраняя возможность прототипирования. Уже сегодня 3D-принтеры способны работать с полимерными материалами, инженерными пластиками, композитными порошками, различными типами металлов, керамикой, песком, самовосстанавливающимся бетоном, нано-материалами, аэрогелями и другими. С внедрением АТ, процесс становится более гибким, автоматизированным и подстраиваемым под любые требования заказчика, что особенно важно при индивидуальных застройках [2].

На данный момент основным ограничением широкомасштабного внедрения АТ служит отсутствие нормативной базы и способов сертификации оборудования и материалов. В связи с этим, в большинстве стран разрешено полностью выстраивать строения аддитивным методом не выше двух этажей. Наиболее частое использование аддитивных технологий в строительстве на сегодняшний день заключается в создании каркасов стен, зданий, укрепленных конструкций и строений сложной трехмерной геометрии.

Основная перспектива, на ближайшие годы, заключается в комбинированном использовании АТ и классических методов строительства. У 3D-технологий для проектирования и строительства нет недостатков, однако есть ограничения их применения - ограниченный радиус действия, громоздкость оборудования. Такие минусы как высокая стоимость программных комплексов, высокая стоимость машин, необходимость в обучении кадров будут стираться по мере расширения использования АТ.

Список источников:

1. За аддитивными технологиями в строительстве – будущее. - Текст: электронный // Московская торгово-промышленная палата. официальный сайт. – 2024 - URL: https:// mostpp.ru/news/stroitelstvo-i-zhkkh/za-additivnymi-tekhnologiyami-v-stroitelstve-budushchee/ (дата обращения: 08.02.2025).
2. Чечуга А.О. Преимущества и перспективы развития АМ-технологий в строительстве. Текст: электронный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2021 - № 11. - С. 311-314. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47697577 (дата обращения: 09.02.2025). - Режим доступа:eLIBRARY.RU.

УДК 628.161.2: 544.723
ГРНТИ 67.00.00
ВАК 05.23.04

Оценка взаимосвязи между параметрами синтеза и свойствами сорбционных материалов

Олеся Николаевна Горелая

Белорусский государственный университет транспорта, Гомель, Беларусь
glesya@bsut.by

Современная экологическая обстановка ставит в приоритет очистку сточных вод, содержащих нефтепродукты, как один из наиболее значимых источников антропогенного загрязнения окружающей среды углеводородами [1]. Наиболее часто и эффективно для очистки от остаточных концентраций нефтепродуктов используются сорбционные материалы природного и искусственного происхождения, включая отходы станций водоподготовки – железосодержащие осадки. Кроме этого, использование железосодержащих осадков станций водоподготовки в качестве сорбционных материалов демонстрирует значительный потенциал для утилизации отходов и решения экологических задач [2].

Для определения свойств разработанных образцов наносорбентов определены основные их характеристики: нефтеемкость (НЕ, г/г), полная статическая обменная емкость (ПСОЕ, мг/г), удельная поверхность ($S_{уд.}$, $м^2$/г) по метиленовому голубому (МГ) и по сорбции азота методом Брунауэра-Эмметта-Теллера (БЭТ).

Для оценки взаимосвязи между параметрами синтеза и свойствами сорбционных материалов выполнена статистическая оценка взаимосвязей между параметрами синтеза:1) восстановители: глицин (*G*), мочевина (*U*), лимонная кислота (*CA*) и гексаметилентетраамин (*HTM*); 2) соотношение окислителя к восстановителю 1:1 и 1:3; 3) температура синтеза: от 300 до 700°С с шагом 100°С, и характеристиками сорбентов для очистки сточных вод от нефтепродуктов (НЕ, ПСОЕ, площадь удельной поверхности). Выполнен корреляционный анализ Пирсона и найдены регрессионные уравнения описывающие взаимосвязь параметров [3, 4].

При анализе корреляционной матрицы Пирсона для образцов, синтезированных при соотношении окислитель к восстановителю 1:3 выявлены сильные зависимости ($|r| > 0,7$) между рядом параметров. В частности, нефтеемкость (НЕ) демонстрирует значительную корреляцию с восстановителем (В) и температурой (Т), что может свидетельствовать о сложном механизме формирования пористой структуры сорбционного материала. Значение ПСОЕ также значительно коррелирует с восстановителем и температурой, причем при увеличении *f* проявляется влияние дополнительных факторов, таких как комбинированное действие параметров f·В и $В^2$. Удельная поверхность ($S_{уд.}$МГ) сохраняет выраженную зависимость от восстановителя и температуры, что указывает на их решающую роль в развитии сорбционной структуры. В отличие от *f*=1, здесь наблюдаются более сложные зависимости высших порядков, что может свидетельствовать о более выраженном нелинейном влиянии параметров на свойства материала.

Соотношение окислителя к восстановителю 1:3 (*f*=3) оказывает сильное влияние на нефтеемкость, ПСОЕ и удельную поверхность. Высокие значения коэффициента корреляции указывают на определяющее влияние химического состава восстановителя

на морфологию сорбента. Температура вносит значительный вклад в формирование структуры сорбента. Влияние температуры проявляется в квадратичных и смешанных членах уравнений. Наблюдается оптимальная температура, при которой удельная поверхность и сорбционные характеристики достигают максимума. В целом, влияние факторов носит нелинейный характер, при этом ключевыми регулируемыми параметрами остаются восстановитель и температура.

Далее в результате регрессионного анализа получены модели регрессии: полиномиальные уравнения с коэффициентами детерминации, позволяющие говорить о том, что при составлении уравнения были учтены в модели наиболее существенные факторы (R^2 = 0,85–0,89):

$$НЕ= 8,0172 – 0,0873\cdot f – 5,6632\cdot B + 0,0113\cdot T – 0,3490\cdot f^2 + 0,1563\cdot f\cdot B + 0,0011\cdot f\cdot T + 0,9597\cdot B^2 – 0,0016\cdot B\cdot T;\ при\ R^2 = 0,8970;$$

$$ПСОЕ = 3,2895 – 0,0013 + 0,0082\cdot f + 3,5431\cdot B - 0,0554\cdot T + 0,0384\cdot f^2 + 3,1754\cdot f\cdot B - 0,0505\cdot f\cdot T + 3,9319\cdot B^2 - 0,0365\cdot B\cdot T + 0,0004\cdot T^2 + 0,1249\cdot f^3 + 2,0723\cdot f^2\cdot B – 0,0356\cdot f^2\cdot T + 2,7866\cdot f\cdot B^2 – 0,0251\cdot f\cdot B\cdot T + 0,0003\cdot f\cdot T^2 - 3,9009\cdot B^3 + 0,0214\cdot B^2\cdot T + 0,3843\cdot f^4 – 1,2370\cdot f^3\cdot B + 0,0090\cdot f^3\cdot T – 0,6492\cdot f^2\cdot B + 0,0093\cdot f^2\cdot B\cdot T + 0,1150\cdot f\cdot B^3 – 0,0019\cdot f\cdot B^2\cdot T + 0,5316\cdot B^4 – 0,0028\cdot B^3\cdot T;\ при\ R^2 = 0,8572;$$

$$S_{уд.}МГ = 165,1129 - 0,0519 + 0,3330\cdot f + 138,6060\cdot B – 2,3367\cdot T + 1,5573\cdot f^2 + 124,1978\cdot f\cdot B – 2,1272\cdot f\cdot T + 153,7449\cdot B^2 – 1,4244\cdot B\cdot T + 0,0171\cdot T^2 + 5,0612\cdot f^3 + 80,9730\cdot f^2\cdot B – 1,4985\cdot f^2\cdot T + 109,0461\cdot f\cdot B^2 – 0,9773\cdot f\cdot B\cdot T + 0,0123\cdot f\cdot T^2 – 152,8423\cdot B^3 + 0,8495\cdot B^2\cdot T – 0,0001\cdot B\cdot T^2 + 15,5730\cdot f^4 – 48,7015\cdot f3\cdot B + 0,3877\cdot f3\cdot T - 25,0503\cdot f2\cdot B2 + 0,3640\cdot f^2\cdot B\cdot T – 0,0019\cdot f^2\cdot T^2 + 4,4800\cdot f\cdot B^3 – 0,0745\cdot f\cdot B^2\cdot T – 0,0001\cdot f\cdot B\cdot T^2 + 20,8091\cdot B^4 – 0,1096\cdot B^3\cdot T + 0,0002\cdot B^2\cdot T^2;\ при\ R^2 = 0,8541.$$

При выполнении статистической обработки результатов определения различных характеристик сорбционных материалов, синтезированных методом экзотермического горения в растворах, удалось выявить, получить и оценить устойчивые зависимости между различными параметрами (площадь удельной поверхности, полная статическая обменная емкость, нефтеемкость).

Список источников:

1. Горелая, О.Н. Влияние дозы восстановителя на свойства магнитных сорбентов из осадков станций обезжелезивания / О.Н. Горелая, В.И. Романовский // Водоснабжение и санитарная техника. – 2022. – № 1, – С. 32–37.
2. Грузинова, В.Л. Математическое описание процесса реагентной очистки сточных вод от нефтепродуктов / В.Л. Грузинова, В.И. Романовский, В.В. Лихавицкий // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2014. – №2. – С. 62–65.
3. Математическое описание процесса растворения озона по высоте столба жидкости / Романовский В.И., Лихавицкий В.В., Красковский С.В. // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXII (69) региональной науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, г. Витебск, 9–10 февраля 2017 г.: в 2 т. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова; гл. ред.: И.М. Прищепа – Витебск, 2017. – Т. 1. – С. 29–31.

УДК 69.001.5
ГРНТИ 67.01.85
ВАК 2.1.7

Модернизация среды общих данных при управлении строительными проектами

Вячеслав Петрович Долгов [1], Александр Геннадьевич Ульянов [2*],
Светлана Сергеевна Юсупова [3]

[1] Строительная компания «Дедал», Сириус, Россия
[2,3] Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Новороссийск, Россия
[1]vyacheslav-dolgov@list.ru, [2*]al-gen@yandex.ru, [3]svetlana-svetli4na@mail.ru

Обмен информацией между участниками строительного объекта зачастую может носить хаотичный характер. Так, например, проектировщики выполняют работу в Revit версии 2020 года, а подрядчики - в версии 2018. При сведении модели, выясняется, что половина инженерных систем просто "выпала". Поэтому, тема наличия в строительной компании современной среды общих данных (СОД) чрезвычайно актуальна.

СОД - это неотъемлемый элемент технологии информационного моделирования, ее можно развернуть различными способами, но, чтобы достигнуть целей внедрения BIM-технологий, она должна быть организована в соответствии с BIM стандартамии и только в этом случае будет максимально эффективной [1].

К основным проблемам, с которыми ежедневно приходится сталкиваться при управлении строительными проектами является большое количество различных форматов и программ. Архитекторы присылают dwg-файлы в AutoCAD, ArhiCAD, конструкторская документация выполняется в SCAD, сметчики работают в Excel, а заказчик требует отчеты в PDF. Работая на одном из объектов торгового центра, авторы насчитали 17 различных способов хранения и передачи данных.

Это приводит к значительным сложностям при выполнении работ и неразберихе. В компании имел место случай заливки фундамента не в отведенном месте строительства из-за ошибки скачивания сторонних чертежей. При этом убытки составили 12 миллионов рублей, а простой составил две недели.

Проведенный анализ выявил основные проблемы:

1. Файлоапокалипсис: бесконечные версии «Проект_окончательный_FINAL_ rev3.dwg»;

2. Тихий саботаж: субподрядчики сознательно скрывают изменения, чтобы избежать переделок;

3. Бумажный бум: 60 % согласований идут через распечатки.

С 2022 года строительная компания внедряет полноценную СОД на базе Autodesk Construction Cloud. На первом этапе использования данной СОД возникали трудности, связанные с неподготовленностью персонала к такому переходу. Сотрудники продолжали пересылать файлы по электронной почте.

Ситуация в компании постепенно изменилась. Помог ряд факторов:

1. Обучение через практику: перестали проводить абстрактные семинары и начали разбирать реальные кейсы из текущих проектов.

2. Прозрачность изменений: все участники строительства увидели, кто и когда вносит правки, при этом количество "случайных" ошибок сократилось вдвое.

3. Мобильное приложение: строители на площадке получили доступ к актуальным чертежам прямо с планшетов [2].

Несмотря на прогресс, остаются серьезные проблемы, которые предстоит решить:

1. Юридический статус: электронные подписи СОД пока не признаются в суде.

2. Интеграция с госорганами: при сдаче объекта, по старинке, распечатывается большое количество бумаг.

3. Кадровый голод: сложно найти специалистов, которые одинаково хорошо разбираются и в строительстве, и в IT.

За последние три года в компании сократили количество ошибок, связанных с данными, на 35%. Но главное достижение - это изменение мышления команды. Модернизация СОД - это не просто про технологии. Это про культуру работы с информацией, про доверие между участниками проекта и, в конечном счете, про качество возводимых объектов. И пусть, до идеала еще далеко, очевидно, что отрасль постепенно меняется к лучшему [3].

Список источников:

1. Савенко А.И. Среда общих данных при реализации строительных объектов с применением BIM / А.И. Савенко, П.В. Черенков. — DOI: 10.17273 CADGIS.2019.2.1 // САПР и ГИС автомобильных дорог. — 2019. № 2 (13). — С. 4–11. — URL: https:// www.elibrary.ru/item.asp?id=42342457 (Дата обращения 09.03.2025).

2. Ахметов, Д. Р. Среда общих данных: практическая польза при реализации строительных объектов /Д. Р. Ахметов, Н. Л. Бреус, Т. Т. Мансуров // Вестник евразийской науки. — 2022 — Т. 14 — № 3 — URL: https://esj.today/PDF/ 35SAVN322.pdf

3. Как организовать управление данными в строительстве с помощью среды общих данных// www.academy.tsus.ru: [сайт] – URL: https://academy.tsus.ru/blog/kak-organizovat-upravlenie-dannymi-v-stroitelstve-s-pomoshhyu-sredy-obshhih-dannyh/// (дата обращения 05.04.2025). – Текст: электронный.

УДК 510.64:624.012.3
ГРНТИ 67.01.11
ВАК 2.1.1

Апробирование теории нечеткой логики при обследовании реальных строительных объектов

Юлия Сергеевна Дордюк

Брестский государственный технический университет, Брест, Республика Беларусь
jul4onka@mail.ru

В настоящее время одной из наиболее актуальных градостроительных проблем является качество строительства, определяющее срок службы зданий. Присвоение строительной конструкции той или иной категории при предварительном осмотре по выявленным дефектам и повреждениям носит достаточно субъективный характер и требует для обследования огромного опыта у эксперта.

Один из современных подходов, используемых в различных задачах принятия решений в условиях неопределенности, основан на применении инструментария теории нечетких множеств Л.А. Заде [1]. Для проведения научных исследований была использована система нечеткого вывода в рамках среды MatLab со встроенным пакетом Fuzzy Logic Toolbox [2].

На основании положений нечеткой логики разработана методика количественной оценки технического состояния конструкции, базирующаяся на использовании нечеткой продукционной модели, разделенной на этапы с соответствующими входными и выходными лингвистическими переменными. Для реализации процесса были приняты треугольная и трапециевидная функции принадлежности для нечетких множеств, а полученные зависимости легли в основу разработки базы данных, которая состоит из 98 нечетких правил [3].

На основании принятых параметров состояния конструкции, таких как внешний вид бетона, наличие и ширина раскрытия продольных коррозионных трещин в защитном слое; наличие и ширина раскрытия трещин нормального отрыва; степень коррозионного повреждения арматуры; относительные прогибы и установленных диапазонов изменения их соответствующих граничных значений, предложена оригинальная форма диагностической карты для ввода исходных данных по результатам обследования реальных объектов. Данная диагностическая карта состоит их двух основных этапов «Визуальная инспекция» и «Базовые испытания», по результатам оценивания которых определяется уровень повреждения конструкции. Полученные уровни повреждения конструкции с учетом наличия или отсутствия проектной документации определяют класс повреждения конструкции [4].

Проведено оценивание технического состояния конструкции по характерным дефектам для реальных строительных конструкций в здании котельной в д. Радваничи Брестского района. В ходе обследования плит покрытия выявлены следующие дефекты:

а) балки покрытия: некачественное уплотнение бетона в ребрах и полках балок покрытия допущенное при их изготовлении в заводских условиях; сколы бетона по граням на глубину менее толщины защитного слоя бетона.

б) ребристые железобетонные плиты покрытия: в плитах покрытия прогибы величиной до 6 см; в продольных ребрах плит покрытия образование трещин

нормальных к продольной оси плит покрытия в средней зоне шириной раскрытия до 1 мм, протяженностью распространения 20 % от длины пролета; коррозионные трещины в продольных ребрах плиты покрытия шириной раскрытия 1,2 мм, протяженностью распространения более 50 % от длины пролета; коррозия арматуры в полках плит покрытия с отслоением защитного слоя бетона; оголение и коррозия рабочей арматуры в продольных ребрах плит покрытия со значительным уменьшением сечения рабочей арматуры.

С использованием описанной методики и по результатам обследования:

класс повреждения балок покрытия – 1 (работоспособное состояние) – повреждения и дефекты устраняются в процессе технического обслуживания и текущего ремонта в соответствии с рекомендациями, представленными в техническом заключении. Ограничений по эксплуатации нет;

класс повреждения плит покрытия – 3 (неработоспособное состояние) – необходимо срочное усиление или замена конструкций (уточняется при детальном обследовании), ограждение опасной зоны, ограничение нагрузок, устройство временных креплений.

Сравнение результатов, полученных с помощью методики, с данными, приведенными в отчетах о техническом состоянии строительных конструкций, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение результатов

Конструктивный элемент	Результаты, полученные с использование методики	Результаты, приведенные в отчетах об обследовании
Балки покрытия	1класс – работоспособное состояние	II категория – удовлетворительное состояние
Плиты покрытия	3 класс – неработоспособное состояние	V категория – предельное (предаварийное) состояние

Таким образом, предложенная система нечеткого вывода на базе пакета Fuzzy Logic Toolbox в среде MatLab позволила быстро и достоверно определить класс технического состояния конструкции, что было подтверждено в оценивании реальных строительных конструкций.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ (грант № Т23М-016).

Список источников:

1. Штовба, С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику / С.Д. Штовба. – Винница: Винницкий гос. техн. универ., 2001. – 198 с.
2. Леоненков, А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
3. Tur, V.V. Application of quantitative assessment based on fuzzy logic rules to the technical condition of existing structures / V.V. Tur, Y.S. Dardziuk // Vestnik of Brest State Technical University. – Brest: BrSTU, 2023. – № 3 (132). – P. 27–34.
4. Тур, В.В. Диагностическая карта входных параметров при оценке технического состояния конструкций, основанной на применении инструментов нечеткой логики / В.В. Тур, Ю.С. Дордюк // Перспективные направления инновационного развития строительства и подготовки инженерных кадров: сборник научных статей XXII Международного научно-методического семинара, Брест, 29–30 сентября 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет ; редкол.: С. М. Семенюк [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2022. – С.233–241.

УДК 711.4-112
ГРНТИ 67.25.19
ВАК 2.1.1

Влияние градостроительных и метеорологических особенностей на аэрозольное загрязнение окружающей среды

Владимир Викторович Дьяченко [1]*, Дарья Николаевна Куля [2]

Новороссийский политехнический институт (филиал) Кубанского государственного технологического университета, Новороссийск, Россия
[1*]v-v-d@mail.ru, [2]dashshok2020@gmail.com

Мониторинг состояния окружающей среды является важным фактором предотвращения ее ухудшения. Исследования, проведенные в г. Новороссийске, показывают, что на количество аэрозолей в атмосфере влияют работа цементных заводов, предприятий и морского порта, сильные ветры, влажность воздуха, транспортная загруженность и т.д. Это было установлено в рамках анализа результатов мониторинга [1, 2], полученных в ходе проекта «За чистый Новороссийск», созданного в 2022 году неравнодушными жителями города [3]. Он заключается в установке более 20 лазерных датчиков качества воздуха, которые ведут мониторинг частиц PM2,5 и PM10 в атмосферном воздухе и передают данные по wi-fi в специальное мобильное приложение, где сохраняются и систематизируются. Датчики измерения концентрации пыли основаны на регистрации рассеянного частицами пыли лазерного излучения и последующей математической обработкой полученного сигнала. Измерения происходят круглосуточно, раз в 150 секунд.

Но повышенная концентрация пыли может быть следствием не только загрязнения, но и некоторых градостроительных особенностей городского ландшафта. Рассмотрим в качестве примера п. Мысхако. В феврале 2024 г. мы обнаружили здесь частое и резкое увеличение концентраций в воздухе взвешенных частиц. Содержание частиц PM10 в отдельные дни достигало 409 мкг/м^3, 330 мкг/м^3, и 211 мкг/м^3, а частиц PM2,5 - 214 мкг/м^3, 124 мкг/м^3, и 84 мкг/м^3, при максимально допустимых значениях 50 мкг/м^3 и 35 мкг/м^3 соответственно. Таким образом, в отдельные моменты масса частиц PM10 превышала ПДК в 8 раз, а частиц PM2,5 – в 6 раз.

Анализ ситуации привел к следующим выводам о причинах формирования загрязнения воздуха. Перед зданием, на котором размещен датчик, находится пустырь шириной 30-35 м и протяженностью более 100 м, с нарушенным растительным покровом и кучами грунта. Северней он ограничен жилыми домами, строительство которых завершается (с работающими самосвалами, экскаваторами и тд). Двор этих домов образует воронку, открытую широкой стороной на северо-восток, откуда наиболее часто приходит ветер, иногда ураганной скорости (бора), и там же находятся кучи песка, щебня и других строительных материалов. С южной стороны между высотными домами (9-14 этажей) оставлены узкие проходы (10-12 м). Таким образом, наиболее распространенный в Новороссийске ветер, дующий с севера или востока, заходит широким фронтом (около 100 м) в «воронку», а выходит со двора через 2 узких щели между домами. Естественно, чем уже пространство, через которое проходит ветер, тем сильнее он становится. Поэтому даже слабые порывы ветра, пройдя через сужения, набирают скорость и захватывают различные сыпучие материалы со стройки и пустыря. Воздушный поток, насыщенный взвешенными частицами, направлен на дом

(где висит датчик), расположенный ниже по склону, примерно на 8-10 м, поэтому частицы вместе с ветром легко попадают даже на уровень 3-5 этажа.

Дефляции способствовали высокая температура и очень низкое количество атмосферных осадков в течение февраля – 49 мм (при норме 80 мм), всего 9 дождливых дней (при норме 15) и их полное отсутствие за 2-3 дня перед скачками концентраций (всего их было 9). В сочетании с усилением ветра северо-восточных румбов до 5-6 м/с это привело к активизации выдувания частиц грунта, стройматериалов и загрязнению воздуха аэрозолями. В итоге, время превышения ПДК частицами PM10 составило 1146 мин (19,1 ч) за месяц, частицами PM2,5 – 840 мин (14 ч).Из этого можно сделать вывод, что осадки в большой степени влияют на количество пыли в атмосфере, что подчеркивает необходимость влажной уборки в городе и влияние влажности на подавление распространения аэрального загрязнения в окружающей среде.

Другим фактором очищения атмосферы является озеленение города. Это положение хорошо иллюстрируется результатами исследовательской работы студентов Новороссийского политехнического института [4, 5]. Высаживание деревьев и кустарников во дворах и парках, а также вдоль автодорог приводит как к снижению концентраций загрязняющих веществ в воздухе, так и уменьшению дальности распространения загрязнения. Все это очень важно, поскольку города являются механическими геохимическими барьерами для пыли. Её вынос затруднен плотной застройкой. Поэтому образующаяся пыль задерживается в городе надолго, сорбируя различные химические элементы. Часть пыли закрепляется в почвах и водных объектах, формируя загрязнение, часть выносится, а часть периодически поднимается ветром и попадает в наши органы дыхания, вызывая заболевания.

Таким образом, формирование аномально высоких концентраций взвешенных, потенциально токсичных частиц в атмосфере возможно даже при отсутствии ярко выраженного техногенного загрязнения в результате взаимодействия некоторых метеорологических и градостроительных особенностей, а также низкого уровня озеленения и благоустройства городов. Это необходимо учитывать при оценке состояния окружающей среды и проектировании населенных пунктов.

Список источников:

1. Дьяченко В.В., Куля Д.Н., Мореходов А.А., Терновский Я.В. Лазерный мониторинг аэрозольного загрязнения атмосферы Новороссийска // Лазерно-информационные технологии 2024: Труды XXXII международной научной конференции. – Новороссийск: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 104-106.
2. Куля Д.Н., Дьяченко В.В. Оценка запылённости г. Новороссийска // Молодежная наука. Сборник лучших научных работ молодых ученых: Материалы LI студенческой научной конференции. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2024. – С. 874-879.
3. Сайт «За чистый Новороссийск»: https://vk.com/zachin23
4. Дьяченко В.В., Демичев Н.В., Мужева В.Ю., Прокопенко П.В. Проблемы техносферной безопасности Российского Причерноморья // Труды 20-й Международной конференции Лазерно-информационные технологии в медицине, биологии и геоэкологии. Новороссийск. 2012. С. 109-112.
5. Дьяченко В.В. Управление городской средой: социально-экономические и экологические аспекты (на примере Новороссийска): монография - Краснодар: Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2021.-247 с.

УДК 721+624
ГРНТИ 67.07.01
ВАК 05.23.00

Особенности кинетической архитектуры и ее основные виды

Дмитрий Вадимович Зюбенко [1]*, Любовь Владимировна Качемцева[2]

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
[1]*ziubenkodmitry@yandex.ru,[2]kachemtsevalubov@gmail.com

Актуальность темы кинетической архитектуры обусловлена несколькими ключевыми факторами, связанными с современными вызовами в сфере строительства, экологии и урбанистки. Одними из многих аспектов данного направления являются адаптация к изменяющейся среде и инновационное проектирование и строительство.

Кинетическая архитектура – это направление в архитектуре, характеризующееся созданием зданий и сооружений, которые способны изменять свою форму, положение или внешний вид в ответ на различные внешние или внутренние стимулы. Термин «кинетический» происходит от греческого слова κίνησις (kínesis), что означает «движение» [1].

Основные особенности кинетической архитектуры:

- Динамика и интерактивность. Здания и сооружения могут двигаться или изменять свои свойства в реальном времени, реагируя на изменения окружающей среды (например, ветер, солнце, температура) или действия пользователя.
- Энергосбережение. Многие кинетические системы разработаны для оптимизации потребления энергии, например, путем автоматического открытия и закрытия окон или жалюзи в зависимости от солнечной активности.
- Адаптация к изменяющимся условиям. Кинетические здания могут адаптироваться к разным погодным условиям, сезонным изменениям и потребностям пользователей, что повышает их универсальность и долговечность.
- Современные технологии. Для реализации кинетических архитектурных решений применяются передовые технологии, такие как автоматизированные системы управления, датчики, приводы и интеллектуальные материалы.
- Эстетика и инновации. Кинетическая архитектура часто ассоциируется с новаторскими дизайнерскими решениями и впечатляющими визуальными эффектами, которые привлекают внимание и вызывают интерес [2].

Кинетическая архитектура делится на несколько видов в зависимости от характера движений, источников энергии и функций, выполняемых этими движениями. Основные виды кинетической архитектуры:

1. Механическая кинетическая архитектура.

В этом случае здания и сооружения используют механические устройства для выполнения движений. Это могут быть приводы, шестерни, рычаги и другие механизмы, управляемые вручную или автоматически.

2. Гидравлическая кинетическая архитектура.

Гидравлика применяется для перемещения больших масс и создания мощных движений. Жидкости под давлением используются для активации механизмов, которые меняют форму или положение элементов здания.

3. Пневматическая кинетическая архитектура.

Пневматические системы работают на основе сжатого воздуха или газа, который приводит в действие механизмы, способные изменять форму или положение элементов здания.

4. Электромагнитная кинетическая архитектура.

Электромагнетизм используется для создания движений посредством электромагнитных полей. Это может включать в себя использование магнитных подшипников, линейных двигателей и других устройств, работающих на электричестве.

5. Бионическая кинетическая архитектура.

Бионические системы имитируют природные процессы и движения живых организмов. Это может включать в себя использование искусственных мышц, полимеров и других материалов, способных изменять форму под воздействием тепла, света или химических веществ.

6. Роботизированная кинетическая архитектура.

Роботы и автоматизированные системы используются для управления движением и изменением формы зданий. Это может включать в себя использование роботов-строителей, которые собирают и разбирают конструкции, а также роботов-помощников, управляющих подвижными элементами фасада.

7. Умная кинетическая архитектура.

Умные здания используют сенсоры, компьютеры и алгоритмы для автоматической адаптации к изменениям окружающей среды и потребностям пользователей. Это может включать в себя системы управления освещением, вентиляцией и температурой, а также мобильные элементы интерьера[3].

Каждый из этих видов кинетической архитектуры находит свое применение в различных типах зданий и сооружений, от мостов и фасадов до внутренних пространств и мебели [4]. Выбор вида кинетической архитектуры зависит от конкретных задач, стоящих перед проектом, и доступных технологических решений.

Список источников:

1. Кашина И.В., Забейворота В, Симакова А. Исследование причин использования кинетической архитектуры в современном мегаполисе // Строительство и техногенная безопасность. 2017. № 8 (60). С. 15-21.
2. Хиценко Е.В., Рыбалкина В.И. Особенности формообразования в кинетической архитектуре // Творчество и современность. 2020. № 1 (12). С. 119-130.
3. Муратова В.А., Козловский С.А. Анализ существующих решений конструктивных систем кинетических фасадов // Construction and Geotechnics. 2022. Т. 13. № 2. С. 77-87. DOI: 10.15593/2224-9826/2022.2.07
4. Кинетическая архитектура: удивительные здания, которые умеют двигаться [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL:https://pikabu.ru/story/kineticheskaya_arkhitektura_udivitelnyie_zdaniya_kotoryie_umeyut_dvigatsya_5560595 (дата обращения: 20.01.2025). – Текст электронный.

УДК 727.64+ 624.014
ГРНТИ 67.07.01
ВАК 05.23.21

Кинетические элементы в проектах современных оранжерей

Любовь Владимировна Качемцева[1], Кристина Сергеевна Сытенко[2]*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
[1]kachemtsevalubov@gmail.com, [2]kristenadobe55555@gmail.com

Идеи кинетической архитектуры актуализировались с наступлением в истории человечества Новейшего времени. Динамика политических, социальных и экономических изменений указывала на то, что статические, постоянные формы традиционной архитектуры не могут отражать дух новой эпохи. Одними из первых на запрос времени откликнулись представители советского авангарда. В их среде уже в начале 1920-х гг. стали появляться новаторские проекты кинетической архитектуры – динамичной, адаптируемой, способной к быстрым изменениям. И хотя эти проекты не осуществились по техническим и экономическим причинам, идеи советских зодчих до сих пор вдохновляют архитекторов всего мира, и продолжают быть актуальными.

Современная кинетическая архитектура с ее подвижными частями и динамичными формами отвечает на вызовы нынешнего времени и отражает доминирующие в мире тенденции к все более ускоряющимся изменениям. Кинетическая архитектура – это умение и знание, как создавать постройки, в которых возможность перемещения конструктивных частей относительно друг друга не разрушает общую целостность объекта [1]. Кинетические элементы предопределяют характер движения, складывания, вращения и трансформации здания при решении климатических и эстетических и других задач.

Достижения кинетической архитектуры последних лет обеспечиваются технологическим прогрессом и инновациями в области строительных материалов, технологий и инженерии. Инженерия начала XXI столетия позволяет создавать сложные механизмы и внедрять их в архитектурные конструкции, аэто открывает новые горизонты для архитекторов, позволяя им воплощать свои творческие идеи.

Кинетическая архитектура предлагает новые пути к созданию более эффективных, комфортных и эстетически привлекательных зданий и сооружений. Вращающиеся дома, фасады, реагирующие на солнечный свет [2], полностью трансформирующиеся внутренние пространства, мосты, способные изменять свою форму, раздвигающиеся крыши демонстрируют насколько разнообразными и новаторскими могут быть кинетические архитектурные решения [3]. К этому списку теперь можно добавить и кинетические оранжереи.

В 2022 году в Англии был создан образец кинетической оранжереи, которую назвали Glasshouse. Проект разработали архитекторы HeatherwickStudio в сотрудничестве с благотворительной организацией WoolbedingCharity и Национальным фондом Великобритании [4].

Оранжерея располагается в графстве Западный Суссекс в поместье Вулбединг. Сооружение собрано из десяти стеклянных «лепестков» на металлическом каркасе. В закрытом состоянии в холодные и пасмурные дни структура, похожая на кристалл, обеспечивает особый внутренний микроклимат, нужную температуру и влажность для

коллекции субтропических растений. В тёплую погоду теплица раскрывает «лепестки» с помощью гидравлического механизма, чтобы дать растениям доступ к солнечному свету и свежему воздуху. Трансформация, которую можно сравнить с раскрытием цветочного бутона, осуществляется за четыре минуты. Сначала купол-кристалл превращается в корону, а затем в полностью раскрытый цветок, образуя внутреннее пространство площадью 141 м^2. Высота закрытой конструкции (15 м) напрямую связана с особенностями и потребностями растений, находящимися внутри теплицы. При этом оранжерея расположена так, чтобы не затенять находящуюся вокруг нее растительность [4].

Образ, форма архитектурного сооружения является отсылкой к декоративным контейнерам, с помощью которых в XIX веке экзотические растения перевозились в Европу. И это вписывается в общую концепцию проекта. Glasshouse является конечным пунктом путешествия по «Саду Шелкового пути», где представлено около 300 видов субтропических растений из двенадцати регионов, через которые проходил в прошлом этот легендарный торговый маршрут.

Для разработки гидравлического механизма, с помощью которого приводятся в движение стеклянные панели теплицы, объединились специалисты HeatherwickStudio и EckersleyO'Callaghan. Сложное формообразование, инженерное и технологическое обеспечение Glasshouse потребовало предварительных исследований, расчетов и разработок, что удлинило сроки проектирования объекта до шести лет и потребовало дополнительных расходов. Воплощение кинетических заданий увеличило бюджет проекта. В процессе эксплуатации объект потребует тщательного технического обслуживания, а в дальнейшем, возможно ремонта. Зависимость от источников питания увеличивает уязвимость этой оранжереи.

Приведенный пример использования кинетической архитектуры, совершенно оправдан с точки зрения реализации общей концепции проекта, создания образа архитектурного объекта, функционального решения и требований, предъявляемых к оранжерее, как особому типу сооружений. Включение кинетических элементов в проекты современных теплиц зависит от конкретных задач, стоящих перед архитекторами и инженерами, доступности технологических решений, объемов финансирования и некоторых других факторов.

Разработки проектов кинетических оранжерей открывают новые возможности междисциплинарного сотрудничества между архитекторами, инженерами, учёными и дизайнерами. Такие проекты могут стать символами прогресса и инновационности, вдохновляющими на дальнейшее развитиеи творчество.

Список источников:

1. Кашина И.В., Забейворота В, Симакова А. Исследование причин использования кинетической архитектуры в современном мегаполисе // Строительство и техногенная безопасность. 2017. № 8 (60). С. 15-21.
2. Муратова В.А., Козловский С.А. Анализ существующих решений конструктивных систем кинетических фасадов // Construction and Geotechnics. 2022. Т. 13, № 2. С. 77-87.
3. Хиценко Е.В. Рыбалкина В.И. Особенности формообразования в кинетической архитектуре // Творчество и современность. 2020. № 1 (12). С. 119-130.
4. Дмитриева А. Кинетическая теплица по проекту HeatherwickStudio. // Журнал WA. 11.03.2024 [Электронный ресурс]. URL: https://wajournal.ru/architecture/kineticheskaya-oranzhereya-v-velikobritanii-po-proektu-heatherwick-studio/?ysclid=m6c6l3djtn333602247 (дата обращения: 01.02.2025). – Текст электронный.

УДК 725.31
ГРНТИ 67.00.00
ВАК 2.1.13

Современные аспекты при формировании подходов в решении проблемы реновации малых вокзальных комплексов

Надежда Сергеевна Маловичко [1]*, Яна Анатольевна Немцева [2]

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия
[1]fieldcamomile@yandex.ru, [2]yana.nemtseva.78@mail.ru

С течением времени в России было построено много вокзальных комплексов, большую часть из которых занимали малые вокзальные комплексы, построенные в небольших городах или сельских поселениях. На сегодняшний день многим из них уже более 120 лет, и они являются памятниками архитектуры или объектами культурного наследия [1]. Поэтому, наряду с проблемой реновации крупных и крупнейших вокзалов, обновление малых вокзальных комплексов также становится актуальным.

К основным наиболее существенным подходам можно отнести интеграцию малых вокзальных комплексов с городской тканью города, преобразование их в своеобразные многофункциональные центры с увеличением или появлением в структуре комплекса торговых и развлекательных объектов [2, 3]. Для выбора тех или иных подходов в решении этой проблемы необходимо учитывать следующие аспекты:

-оценка текущего состояния, которая помогает выявить основные проблемы и определить приоритетные направления для работы и планы обновления. Включает в себя: анализ технического состояния здания и инфраструктуры, изучение потребностей пассажиров и местных жителей;

-архитектурно - планировочный и художественный аспекты, которые должны сочетать функциональность и эстетическую привлекательность, чтобы обеспечить комфортные условия для пассажиров с учетом характерных черт местного ландшафта и архитектурного стиля, чтобы реконструируемый комплекс органично вписывался в окружающую среду;

-интеграция с городской транспортной инфраструктурой, что учитывается при разработке новых маршрутов общественного транспорта, улучшении пешеходных связей, формировании новых велосипедных линий;

-применение нового современного оборудования и материалов, актуальных технологий. Современные технологии и материалы значительно увеличивают эффективность реновационных процессов;

-социальный аспект, предусматривающий создание комфортных и безопасных условий для всех категорий пассажиров, появление дополнительных рабочих мест;

-экономический аспект. Анализ финансовых возможностей и ресурсов для выявления оптимальных решений проблемы может включать поиск инвесторов, разработку бизнес-планов и оценку экономической целесообразности проекта;

-управление проектом и оценка его результатов, формирующий команду специалистов, координирующих все этапы работы, включая планирование, реализацию и контроль качества. Оценка поможет определить, насколько эффективными были принятые решения, а также выявить возможные недостатки. На основе полученных данных можно внести коррективы в будущие проекты реновации.

С развитием транспортной инфраструктуры вокзалам уже не нужны огромные залы ожидания, анфилады невостребованных галерей на верхних этажах, что дает возможность поменять их назначение, но не в ущерб транспортной функции, удобства перемещения пассажиров. Важно также отметить, что каждый проект реновации уникален и требует индивидуального подхода, учитывающего особенности конкретного малого вокзального комплекса и его окружения [4].

Таким образом, при выборе основных направлений по реновации малых вокзальных комплексов, необходимо учитывать не только опыт применения их в крупных и крупнейших городах, но и градостроительные особенности объекта реновации, последовательно учитывать перечисленные выше аспекты, такие как: оценка текущего состояния, архитектурно - планировочный и художественный аспекты, интеграция с городской транспортной инфраструктурой, применение нового современного оборудования и материалов, актуальных технологий, социальный и экономический аспекты.

Список источников

1. Немцева Я.А., Перькова М.В. Адаптации исторически сложившихся крупных железнодорожных вокзальных комплексов за рубежом. Неделя науки ИСИ: Сб. материалов Всероссийской конференции, 4-10 апреля 2022 г. В 3 ч. Ч. 3. -СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. - 256 с.
2. Реновация малых вокзалов. Повышение качества обслуживания - https://legantmar.livejournal.com/282315.html
3. Реконструкция вокзалов: взгляд архитектора. https://tatlin.ru/articles/rekonstrukciya_vokzalov_vzglyad_arxitektora. – Текст электронный.
4. Овчинникова Е.А. Биография вокзала. Мир транспорта. 2012;(2): 204-210.

УДК 691.3
ГРНТИ 67.09.29
ВАК 2.1.5

Инновационные материалы в строительстве

Кирилл Романович Матвеев [1], Светлана Сергеевна Юсупова [2*],
Александр Васильевич Картыгин [3]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Новороссийск, Россия
matveev17@vk.com[1], svetlana-svetli4na@mail.ru[2*], aleksandr-kartygin@yandex.ru[3]

Актуальность работы заключается в том, что традиционные строительные материалы, такие как бетон и кирпич, часто не соответствуют современным требованиям по энергоэффективности, долговечности и экологической безопасности. В связи с этим, исследование и внедрение инновационных материалов в строительстве представляют собой важную задачу, способствующую не только улучшению качества строительства, но и созданию более прочных и безопасных зданий. В данной работе приведен обзор ряда современных материалов, таких, как: самовосстанавливающийся бетон, стеклянная черепица, смарт-стекло, токопроводящий бетон, утепленные кирпичи, облицовка из биоугля, хвойные панели, которые уже находят применение в строительной практике и имеют потенциал для дальнейшего развития [1-4].

Использование новых материалов может способствовать снижению углеродного следа и улучшению общей экологической ситуации.

Список источников:

1. Васильева Е.Ю. Значения и перспективы применения инновационных материалов и технологий в жилищном строительстве // Вестник МГСУ. 2022. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-i-perspektivy-primeneniya-innovatsionnyh-materialov-i-tehnologiy-v-zhilischnom-stroitelstve (дата обращения:11.12.2024). – Текст электронный.
2. Материалы будущего, или 10 инновационных разработок... // www.zaggo.ru - https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/10_innovacionnyh_materialov_kotorye.htm (дата обращения:11.12.2024). – Текст электронный.
3. Инновации в строительстве // elib.osu.ru - http://elib.osu.ru/bitstream /123456789/14321 /1/140452_20210304.pdf (11.12.2024).
4. Инновационные Строительные Материалы // https://www.vgpress.ru/innovacionnye-stroitelnye-materialy/?ysclid=m8ojp56frh527674234 (дата обращения:11.12.2024). – Текст электронный.

УДК 691-405.8
ГРНТИ 67.09.05
ВАК 2.1.5

Экологические проблемы строительных материалов в строительстве уникальных зданий и сооружений

Никита Сергеевич Последов [1], Вероника Николаевна Худякова [2]

Политехнический институт Дальневосточного федерального университета, Владивосток, Россия
[1]posledov.ns@dvfu.ru, [2]khudyakova.vn@dvfu.ru

Строительный сектор играет ключевую роль в глобальном экологическом кризисе. Согласно данным Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП, 2022), он потребляет около 40 % мировых ресурсов (включая воду, сырье и энергию) и генерирует 37 % выбросов CO_2, связанных с энергетикой.

Уникальные здания — небоскребы, мосты, стадионы — требуют материалов с высокой прочностью и долговечностью, таких как бетон, сталь и алюминий, что увеличивает экологическую нагрузку. В условиях изменения климата и истощения ресурсов переход к экологически безопасным материалам становится не просто желательным, но необходимым шагом.

Производство строительных материалов — один из главных источников углеродных выбросов. В 2021 году на материалы, такие как цемент, сталь, алюминий и стекло, пришлось 9 % глобальных выбросов CO_2, связанных с энергетикой (ЮНЕП, 2022) (рис 1). Для сравнения: выбросы от транспорта в 2021 году составили 7,7 Гт CO_2, что подчеркивает масштаб проблемы в строительстве. При текущих темпах роста строительства спрос на материалы к 2060 году удвоится, а выбросы возрастут с 2,5 Гт CO_2 в 2021 году до 3,5–4,6 Гт CO_2 в год (IEA, 2021) [1].

В строительстве используются возобновляемые (традиционные) и невозобновляемые (альтернативные) материалы. Их влияние на экологическую обстановку различно (таблица 1). Цемент и сталь обеспечивают высокую прочность и долговечность, но их углеродный след в разы выше, чем у древесины или бамбука. Древесина выигрывает по экологии, но уступает по прочности и огнестойкости, что ограничивает ее применение в высотных зданиях. Бамбук — компромисс между экологией и стоимостью, но его срок службы вдвое меньше, чем у бетона [2].

Таблица 1 - Сравнение материалов по экологическим и техническим характеристикам

Материал	Выбросы CO_2 (кг/кг)	Прочность на сжатие (МПа)	Срок службы (лет)	Стоимость (USD/т)
Цемент	0,9	40–60	>50	100–150
Сталь	1,8	250–500	>50	500–800
Алюминий	11,5	150–300	>50	2000–3000
Древесина	-1,0 (поглощение)	20–40	20–50	200–400
Бамбук	~0,1	15–30	10–30	100–200
Бетон	0,1–0,2	20–40	>50	50–100
Солома	~0,05	5–10	10–20	50–80

Также экосистему разрушает и добыча сырья для строительных материалов. Например, добыча песка для бетона в Юго-Восточной Азии привела к исчезновению 20 % биоразнообразия в дельтах рек (WWF, 2020) (рис. 1). Добыча 1 т песка требует выемки 2–3 т грунта, что ускоряет эрозию. Рекультивация карьеров может сократить ущерб на 30–50 %, но применяется лишь в 10 % случаев (OECD, 2021).

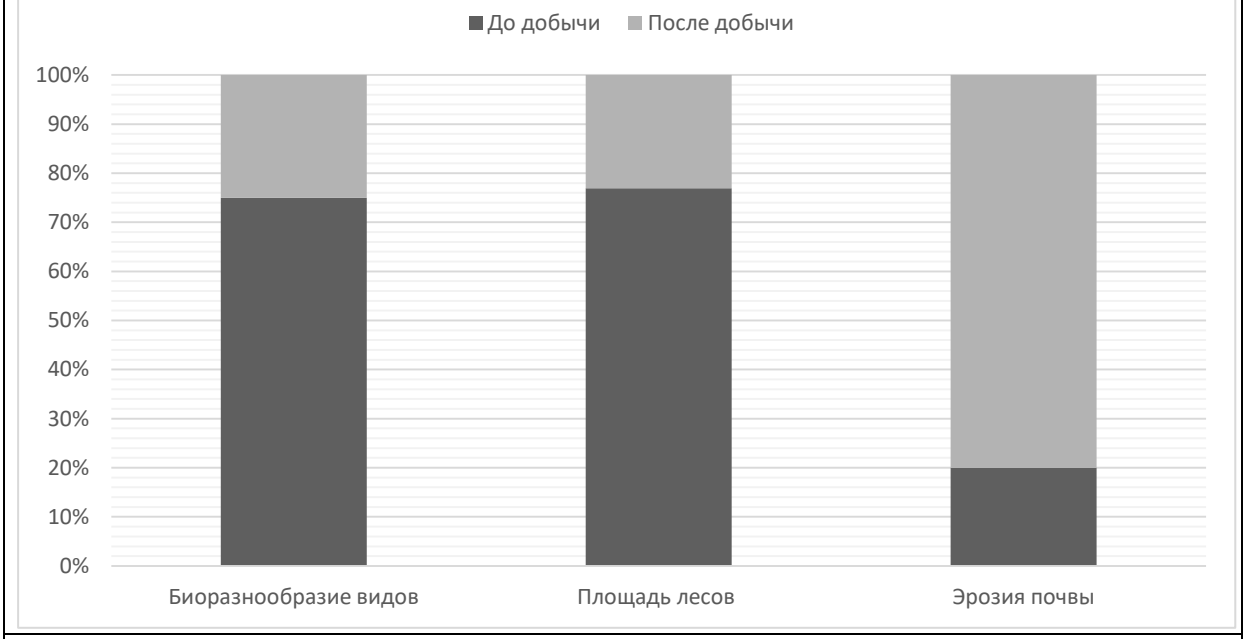


Рис. 1. Диаграмма влияния добычи песка на экосистемы

Ежегодно в мире образуется 2,2 млрд тонн строительных отходов (UNEP, 2022). В России это 15–17 млн. тонн, из которых 60 % — кирпич и железобетон. Переработка могла бы дать 1,5 млн. тонн металла и 40 млн тонн бетонного лома, но сейчас перерабатывается менее 10%. Технологии рекультивации снижают эрозию на 40 % и сохраняют до 20 % биоразнообразия. Повышение уровня переработки до 50 % может сократить выбросы на 2–3 Гт CO_2/год глобально [3].

Достижение устойчивого строительства возможно только через интеграцию инновационных материалов, эффективного управления отходами и сотрудничества между государством, бизнесом и обществом. Обучение специалистов и разработка инфраструктуры для экологичных решений также играют ключевую роль.

Список источников:

1. ЮНЕП/GlobalABC, 2022.
2. Material. URL: https://globalabc.org/sustainable-materials-hub/material(дата обращения: 01.04.2025).
3. Строительные отходы при реконструкции зданий и сооружений. URL: https://resources.today/PDF/02RRO216.pdf (дата обращения: 01.04.2025). – Текст электронный.

УДК 691-405.8
ГРНТИ 67.09.05
ВАК 2.1.5

Сравнительный анализ традиционного и информационного моделирования в проектировании инженерных сетей

Никита Сергеевич Последов [1], Вероника Николаевна Худякова [2]

Политехнический институт Дальневосточного федерального университета, Владивосток, Россия
[1]posledov.ns@dvfu.ru, [2]khudyakova.vn@dvfu.ru

Проектирование инженерных сетей является сложным процессом, требующим высокой точности и координации. Традиционные методы, основанные на 2D-чертежах и спецификациях, долгое время были стандартом, но с развитием технологий BIM стал популярным инструментом.

BIM представляет собой процесс создания и управления цифровыми 3D-моделями, объединяющими всю информацию о проекте, что позволяет улучшить сотрудничество и снизить ошибки.

Традиционные методы включают использование 2D-чертежей, спецификаций и ручных расчетов. Процесс включает разработку планов для каждой системы отдельно, составление технических описаний и координацию через совещания.

Преимущества включают простоту и низкие начальные затраты, но недостатки очевидны: высокий риск ошибок, сложность координации и трудности с обновлением [1].

BIM создает 3D-модель, объединяющую данные о геометрии, характеристиках, стоимости и сроках. Это позволяет проводить автоматизированные проверки, такие как обнаружение коллизий, и улучшает визуализацию.

Преимущества включают снижение ошибок, лучшую координацию и оптимизацию дизайна через симуляции.

Недостатки включают высокие начальные затраты на ПО и обучение [2].

Для сравнения методов можно использовать следующую таблицу, основанную на анализе кейса Центра управления чрезвычайными ситуациями в Шанхае (таблица 1) [3].

Таблица 1. Сравнение традиционных и BIM-методов

Аспект	Традиционные методы	Методы на основе BIM
Процесс	Последовательное наложение и сравнение чертежей для выявления интерференций.	Интеграция дизайна MEP от предварительного проектирования до строительства с пятью уровнями детализации.
Сотрудничество	Фрагментированная рабочая среда, недостаток сотрудничества между дисциплинами, приводящий к многим коллизиям.	Служит платформой для сотрудничества, удовлетворяя потребность в интегрированном процессе, подтверждено кейс-стади.

BIM демонстрирует значительные преимущества в снижении ошибок и улучшении координации между участниками проекта.

Продолжение таблицы 1

Эффективность и ошибки	Трудоемкий и дорогой из-за ручного междисциплинарного труда.	Четыре шага координации выявлены, распределение ошибок: 71 % на шаге 3, 20 % на шаге 2, 9 % на шаге 4; всего найдено 599 критических ошибок, потенциально вызывающих перерасход средств.
Обнаружение коллизий	Не указано подробно.	78 % коллизий неэффективны с использованием инструментов BIM; 102 эффективных коллизии обнаружены вручную дизайнерами и подрядчиками.
Экономия затрат	Не количественно определено.	Кабельные лотки составили 61 % от общей экономии, воздуховоды — 23 %, трубы — 16 %.

Использование 3D-моделей позволяет выявлять потенциальные коллизии на ранних стадиях, что снижает стоимость исправлений и улучшает сотрудничество между проектировщиками. Однако, хотя BIM эффективен в обнаружении коллизий, часть из них может оказаться ложноположительными, требуя дополнительной ручной проверки. В экономическом плане BIM может обеспечить значительную экономию затрат.

Для более точного анализа сравним традиционные методы и BIM-технологии на основе условного проекта стоимостью €10 млн. Расчёты включают затраты на исправление ошибок, экономию от внедрения BIM и чистую выгоду с учётом дополнительных затрат на внедрение.

- Традиционные методы: Перерасход 20 % = €2 млн.
- BIM: Экономия 35 % от перерасхода = €700,000.
- Чистая выгода BIM: €1,3 млн (с учётом затрат на внедрение ~€200,000).

Общая экономия составляет около 30–40 % от затрат на исправление по сравнению с традиционными методами (расчёт на основе отраслевых стандартов).

Также BIM сокращает время согласования между дисциплинами на 25–50 % (оценка на основе кейса), минимизируя задержки. Основная доля ошибок (71 %) выявлена на этапе координации, что подчёркивает ценность BIM в предотвращении дорогостоящих исправлений на стройплощадке.

Статья подчеркивает экономическую выгоду от использования BIM, однако требуется учитывать необходимость ручной проверки для подтверждения некоторых коллизий, выявленных автоматизированными инструментами.

Список источников:

1. Three Problems You Can Avoid by Working with Qualified MEP Designers. [сайт] URL: 3 Issues You Can Avoid by Hiring Qualified MEP Designers - NY Engineers (датаобращения: 06.04.2025) . – Текст электронный.
2. BIM Simplifying and Streamlining the MEP Design Process. [сайт] URL: Streamlining MEP Design with BIM | eLogicTech (датаобращения: 06.04.2025) . – Текст электронный.
3. Building information modeling-based integration of MEP layout designs and constructability. [сайт] URL: Building information modeling-based integration of MEP layout designs and constructability - ScienceDirect (датаобращения: 06.04.2025) . – Текст электронный.

УДК 721.021.23
ГРНТИ 67.01.77, 28.17.33
ВАК 2.3.7

Результаты внедрения технологий информационного моделирования в России

Тарас Максимович Приходько [1]*, Максим Сергеевич Приходько [2]

Сибирский государственный индустриальный университет,
Новокузнецк, Россия
[1]*prihodkotaras017@mail.ru, [2]Maxim.Prikhodko@evraz.com

В России продолжается процессы всеобщей цифровизации и информатизации, область строительства не осталась в стороне. Одним из аспектов данных процессов является технология информационного моделирования (ТИМ). Данная технология позволяет создавать цифровые модели – электронные документы, в составе информационной модели, представленные в цифровом объектно - пространственном виде [1].

На текущий момент традиционным методом проектирования считается использование CAD-систем (таких как Autocad и Nanocad), которые позволяют вести работу в двухмерном пространстве с чертежами, содержащими в себе: план, отметки высот и разрезы объекта. При работе в данных программах возникает ряд проблем:

- необходимость дополнительного контроля на предмет уже возникших и потенциальных пересечений между разделами проекта;
- проблемы человеческого фактора – проектировщики решают спорные моменты в проекте устно или в формате текста, что ведет к ошибкам;
- медлительность процесса оформления чертежей;
- плохое представление о будущем проекте, визуализация в 2D не даёт полной картины [2].

Технология информационного моделирования решает часть этих проблем: трёхмерное моделирование улучшает представление о будущем объекте визуально, также в рамках модели реализуются физические свойства, что позволяет иметь полную картину на ранних этапах проектирования объекта; из получившейся модели возможно автоматически сформировать нужный чертеж; интеллектуальная параметризация (алгоритмическая связь элементов объекта) позволяет ускорить процесс проектирования. Внедрение ТИМ позволяет повысить эффективность производства за счёт [3]:

— уменьшения различного рода ошибок и погрешностей в проектной документации до 40%;
— снижения сроков проектирования до 20-50 %;
— сокращения времени на проверку проектов в 6-7 раз;
— уменьшения сроков согласования и координации до 90 %;
— снижения продолжительности инвестиционной фазы проектов до 20-50 %;
— сокращения сроков строительства зданий и сооружений до 20-50 %;
— снижения затрат на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений до 30 %.

Данные преимущества побудили участников строительной отрасли к изменениям. Достигнутые результаты различны и полностью зависимы от политики государства в строительном секторе. Сингапур является «первопроходцем» в данной сфере. Так, уже в 2015 году, благодаря правильной государственной политике в Сингапуре был достигнут

переход 100 % проектных организаций и 70 % строителей на технологии информационного моделирования; в Великобритании разработка и публикация документов, способствующих переходу страны на улучшенную технологию информационного моделирования приведет по прогнозам к росту строительного рынка на 70 %; также данная технология активно используется в США, Нидерландах, Дании и Германии [2].

Потребность внедрения ТИМ признана и на государственном уровне в России. Ещё в 2014 году был разработан и утверждён план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства. После начала реализации данного плана Минстроем было введено не менее 20 ГОСТов и 10 Сводов Правил, связанных с технологиями информационного моделирования. С 1 июля 2024 года применение ТИМ на этапе проектирования стало обязательным для долевого строительства в России.

По данным Минстроя 65 субъектов России используют ТИМ, среди них лучшие показатели у Москвы, Московской области и Краснодарского края. В ряде субъектов уровень использования ТИМ превышает 70 %, а в столице достигает 90 % [4]. Если посмотреть на общее количество застройщиков, то только 30 % применяют ТИМ. Главными проблемами для перехода на ТИМ технологии являются:

— нехватка квалифицированных кадров;

— сложность технологии строительного процесса, цифровизация которого – нетривиальная задача;

— сопротивление изменениям и консервативность отрасли;

— дорогое программное обеспечение ТИМ- систем.

Несмотря на медленный процесс внедрения, уже сейчас можно наблюдать положительный экономический эффект при проектировании объектов с использованием ТИМ.

Применение ТИМ при проектировании объектов, в условиях одного из ведущих металлургических предприятий РФ, позволило получить экономический эффект за счет исключения коллизий от 10 до 80 млн. рублей на каждом проекте капитального строительства.

Резюмируя, можно сделать вывод о необходимости продолжения внедрения технологии информационного моделирования в строительной отрасли в России, так как использование данной технологии приводит к снижению количества ошибок, сокращению сроков и положительному экономическому эффекту.

Список источников:

1. ПНСТ 909-2024 «Требование к цифровым информационным моделям объектов непроизводственного назначения. Часть 1. Жилые здания;
2. Рашев В.С., Астафьева Н.С., Рогожкин Л.С., Григорьев В.Ю. Анализ внедрения технологии информационного моделирования в российских строительных компаниях по проектированию и строительству инженерных систем // Вестник евразийской науки. 2020. №3;
3. Кожевников К.И., Нуждин А.Д. Разработка системы управления инвестиционными проектами в строительстве с помощью внедрения технологий информационного моделирования // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. №222 (2)– С. 219-255;
4. 30% застройщиков в стране применяют технологии информационного моделирования. Минстрой России [сайт] – Режим доступа: https://www.minstroyrf.ru/press/30-zastroyshchikov-v-strane-primenyayut-tekhnologii-informatsionnogo-modelirovaniy

УДК 624.154.9
ГРНТИ 67.11.29
ВАК 2.1.2

Опыт устройства заглубленных сооружений способом «Свайная стена в грунте»

Ирина Александровна Рыбникова [1]*, Татьяна Михайлисовна Демтирова [2]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
[1]*7upa7@mail.ru, [2]tatianademtirova@gmail.com

В строительстве при застройке в стесненных городских условиях иногда возникают ситуации, когда невозможно устроить котлованы и траншеи традиционным способом: с выемкой грунта, сооружением фундамента либо укладкой инженерных коммуникаций с последующей засыпкой раннее извлеченным материалом. «Стена в грунте» – оптимальный способ строительства при постройке зданий на значительной (до 20 м) глубине вблизи имеющихся зданий. Такое возведение позволяет совместить строительство элементов основания будущего.

В соответствии с нормативными документами [1, 2] «стена в грунте» – это технология создания прочной подземной конструкции, которая устраивается до разработки основного котлована и способна воспринимать значительное давление грунта, являясь при этом частью фундамента возводимого здания или сооружения и подземной инфраструктуры.

В качестве примера приведен опыт строительства шламовой насосной станции от разливочных машин плавильного цеха № 6 Ермаковского завода ферросплавов [3]. Показаны конструкции и технология возведения круглой и прямоугольной подземных частей этих сооружений с использованием буронабивных свай диаметрами 0,4 и 0,6 м, длиной до 12 м. Технологический процесс устройства подземной части насосной станции способом свайная «стена в грунте» состоял из следующих операций:

- отрывка пионерного котлована до отметки – 3,5 м;
- изготовление свай по периметру насосной станции;
- устройство обвязочного монолитного железобетонного кольцевого свайного ростверка;
- разработка (выемка) грунтового ядра внутри сооружения с одновременным устройством распорных колец в двух уровнях для придания жёсткости сваям;
- бетонирование рубашки с покрытием её стальной листовой изоляцией;
- бетонирование днища;
- устройство внутренней перегородки и перекрытия на отметке – 8,8 *м*;
- устройство перекрытия надземной части на отметке 0,00.

Применение свайной «стены в грунте» при строительстве шламовой насосной позволило сэкономить на 38 % стоимость подземной части и в два раза сократить срок строительства [4]. Возведенная насосная станция до настоящего времени эксплуатируется нормально. Многолетний опыт эксплуатации таких сооружений показал их надёжность.

Список источников:

1. Устройство «стены в грунте». СТО НОСТРОЙ 2.5.74-2012 // Стандарт организации. М.: Изд-во «БСТ». 2012. 76 с.

2. Республиканские строительные нормы РСН 20-87. Проектирование и устройство траншейных и свайных стен методом «стена в грунте». Минск: Госстрой БССР.1987. 112с.
3. Республиканские строительные нормы РСН КазССР 60-90. Проектирование и строительство заглубленных сооружений, выполняемых способом «стена в грунте» с применением монолитных, сборных и сборно-монолитных конструкций. Алма-Ата. Госстрой КазССР. 1990. 40 с.
4. Рыбников А.М. Першин В.Г. Свайная «стена в грунте» при строительстве заглубленных сооружений // Информационный листок. Серия 67.11.31. Караганда: Изд-во Карагандинский ЦНТИ. 1991. № 6-91. 5 с.

УДК 691.168
ГРНТИ 67.09.45
ВАК 2.1.8

Расширение номенклатуры асфальтобетонных смесей модифицированных резиновой крошкой

Николай Русланович Смирнов

Белорусский государственный университет транспорта
Гомель, Республика Беларусь
nikolya.smirnov.03@mail.ru

В условиях постоянно меняющего климата [1] регионов необходимо прорабатывать подходы к обеспечению надежности и долговечности автомобильных дорог, на основе предупреждения образования дефектов и их развития до предельных состояний.

Отличительными особенностями прогнозируемых климактерических параметров для территории Гомельской области являются: рост летних температур, сокращение длительности зимнего периода и уменьшение максимальных отрицательных температур, увеличение числа дней с температурой выше 10°С, увеличение интенсивности солнечного облучения.

Температурный интервал работы асфальтобетонного покрытия увеличивается и смещается в сторону положительных температур. Возрастает риск пластических деформаций в летнее время и снижаются риски хрупкого разрушения (образования температурных трещин) в зимнее время.

Положительный опыт модификации вяжущих для асфальтобетонных смесей термоэластопластами не может быть распространен повсеместно ввиду того, что подобная модификация приводит к значительному увеличению стоимости дорожных работ. Вместе с тем на территории Республики Беларусь имеется опыт использования добавки из вторичного полимера – резиновой крошки. Сегодня резиновая крошка применяется при производстве резинобитумного вяжущего для смесей типа С и А по СТБ 1033.

Область применения высокощебенистых асфальтобетонов ограничена дорогами I и II технических категорий.

На дорогах III и более низких технических категорий используются обычные асфальтобетонные смеси типа Б и В.

Экспериментально доказано [2], что введение с смесь добавки в виде резиновой крошки в количестве 0,5 % от массы минеральной части позволяет повысить прочность асфальтобетона типа Б на сжатие на 50 %, сцепление на сдвиг на 30 %, а прочность при расколе на 20 %.

Необходимо проведение системных исследований модификации резиновой крошкой плотных асфальтобетонных смесей типов В, Г и Д.

Расширение номенклатуры асфальтобетонных смесей модифицированных резиновой крошкой до типов Б и В позволит учесть изменение климатических параметров на дорогах разных технических категорий.

Список источников:

1. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. - Минск: ТетраСистемс, 2008. - 495 с.
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Проведение исследований по оценке эффективности влияния модификатора «PRPlastS» на показатели свойств асфальтобетона верхнего слоя покрытия», Алматы, 2008, 19 с.

УДК 69.001.5
ГРНТИ 67.00.00
ВАК 2.1.7

Технические аспекты мониторинга параметров при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений

Александр Геннадьевич Ульянов[1*], Вячеслав Петрович Долгов [2]

[1] *Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Новороссийск, Россия*
[2] *Строительная компания «Дедал», Сириус, Россия*
[1]*al-gen@yandex.ru,[2]vyacheslav-dolgov@list.ru

Гидротехнические сооружения (ГТС) играют ключевую роль в обеспечении водоснабжения, энергетики, ирригации и защиты от наводнений. В процессе строительства и реконструкции таких объектов крайне важно осуществлять непрерывный мониторинг их параметров для обеспечения безопасности, долговечности и эффективности эксплуатации.

Авторами рассматриваются технические аспекты мониторинга, включая методы, оборудование и технологии, применяемые для контроля деформаций, напряжений, фильтрационных характеристик и других ключевых параметров. Особое внимание уделено современным подходам, таким как использование беспроводных сенсорных сетей, геодезических систем, цифровых двойников и искусственного интеллекта.

При строительстве и реконструкции ГТС ключевыми параметрами мониторинга, требующими постоянного контроля, являются:

- деформации и смещения: вертикальные и горизонтальные перемещения сооружений, вызванные нагрузками и внешними воздействиями;

-напряжения и деформации в материалах: контроль напряжений в бетоне, металлических конструкциях и грунтах;

-фильтрационные характеристики: контроль уровня воды, давления в порах грунта и фильтрационных потоков;

-температурные изменения: влияние температуры на материалы и конструкции;

-сейсмическая активность: мониторинг вибраций и сейсмических воздействий.

Рассмотрены методы и технологии мониторинга:

1. Геодезические методы.

Геодезические измерения, включая использование тахеометров, нивелиров и GPS/ГЛОНАСС- оборудования, позволяют точно фиксировать смещения и деформации сооружений. Современные системы обеспечивают высокую точность (до 1 мм) и возможность автоматизации сбора данных [1].

Пример: На Красноярской ГЭС геодезические методы используются для контроля деформаций плотины. Данные показывают, что максимальное смещение составляет 2,5 мм в год, что соответствует нормативным значениям.

2. Беспроводные сенсорные сети.

Беспроводные датчики, установленные на сооружении, передают данные в реальном времени, что позволяет оперативно реагировать на изменения. Такие сети особенно эффективны для мониторинга труднодоступных участков [2].

Пример: На Саяно-Шушенской ГЭС беспроводные датчики используются для контроля вибраций турбин. Данные передаются на центральный сервер каждые 10 секунд.

3. Волоконно-оптические датчики.

Волоконно-оптические технологии позволяют измерять деформации, температуры и напряжения с высокой точностью. Они устойчивы к электромагнитным помехам и могут быть интегрированы в конструкции на этапе строительства.

Пример: На плотине Гувера (США) волоконно-оптические датчики используются для контроля температурных изменений в бетоне.

4. Цифровые двойники.

Цифровые двойники — это виртуальные копии физических объектов, которые позволяют моделировать и прогнозировать поведение сооружений под различными нагрузками. Они интегрируют данные мониторинга и используются для анализа и принятия решений.

Пример: На плотине Итайпу (Бразилия) цифровой двойник используется для моделирования нагрузок при изменении уровня воды.

Современные исследования в области мониторинга ГТС включают использование искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) для анализа данных. Например, ИИ может использоваться для прогнозирования деформаций на основе исторических данных.

Пример: На плотине «Три ущелья» (Китай) ИИ используется для анализа данных с более чем 10 000 датчиков. Точность прогнозирования деформаций составляет 95%.

5. Практические рекомендации по внедрению систем мониторинга:

При выборе оборудования учитываются условия эксплуатации (температура, влажность, вибрации).

При интеграции данных используются платформы для централизованного сбора и анализа данных.

Возникает потребность в обучении сотрудников работе с новыми технологиями.

Техническое обслуживание включает регулярно проводимые проверки и калибровку оборудования [3].

Мониторинг параметров гидротехнических сооружений является важным инструментом обеспечения их безопасности и эффективности.

Современные технологии, такие как беспроводные сенсорные сети, волоконно-оптические датчики и цифровые двойники, открывают новые возможности для контроля и прогнозирования состояния ГТС. Дальнейшее развитие этих технологий, включая использование ИИ и МП, что позволит минимизировать риски и повысить надежность гидротехнических объектов.

Список источников:

1. Григорьев Д.О., Ащеулов В.А., Анализ геодезических методов деформационного мониторинга гидротехнических сооружений /2020 г. С. 114-118.
2.Стандарт организации НП «ИНВЭЛ». Гидроэлектростанции мониторинг и оценка технического состояния гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации нормы и требования /2009-12-31. М./ ст.31-49
3. СП 58.13330.2019. Гидротехнические сооружения. Основные положения / М./ 2020/ст.11-13

УДК 694
ГРНТИ 67.09.41
ВАК 2.1.5

Перспективы деревянного домостроения

Ильнур Рамилевич Хайруллин [1*], Андрей Аркадьевич Ржавцев[2]

Санкт-Петербугский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия
24000422@edu.spbgasu.ru[1*], andrey.rz961@gmail.com[2]

Россия занимает первое место в мире по площади лесов. Основными лесообразующими породами являются хвойные насаждения (порядка 80% площади лесного фонда страны), древесина которых наиболее пригодна для использования в строительстве. Деревянное домостроение в России является традиционным, учитывая наличие сырьевого потенциала, перспективы деревянного домостроения в ближайшие годы выглядят очень оптимистично. Это связано с рядом факторов, включая экологические тренды, технологические инновации и растущий спрос на устойчивые и энергоэффективные решения. Объем ввода деревянного жилья в 2023 году достиг максимума за всю историю наблюдений — 15,6 млн кв. м, а по итогам 2024 года может составить и 18 млн кв. м. с ростом доли до 15 % в общем объеме строительства. Есть экспертные прогнозы до 2028 года — 27 млн кв. м [1, 2].

Вот основные аспекты, которые определяют будущее этой отрасли:

Экологическая устойчивость- Дерево является возобновляемым ресурсом, если его заготовка ведется с соблюдением принципов устойчивого лесопользования - Деревянные дома имеют низкий углеродный след, так как древесина поглощает CO_2 в процессе роста. В условиях глобального изменения климата и стремления к сокращению выбросов парниковых газов деревянное домостроение становится привлекательной альтернативой традиционным материалам, таким как бетон и сталь.

Энергоэффективность- Древесина обладает высокими теплоизоляционными свойствами, что делает деревянные дома более энергоэффективными. Современные технологии, такие как клееный брус и CLT-панели (Cross Laminated Timber - перекрестно склеенная деревянная панель), позволяют создавать конструкции с минимальными теплопотерями.

Технологические инновации- Развитие технологий, таких как CLT, LVL (клееный шпон) и модульное строительство, позволяет создавать более прочные, долговечные и архитектурно сложные конструкции - Автоматизация процессов производства и использование BIM-технологий (информационное моделирование зданий) повышают точность и скорость строительства.

Экономическая привлекательность- Строительство деревянных домов часто обходится дешевле, чем использование традиционных материалов, благодаря меньшему весу конструкций (снижение затрат на фундамент) и скорости возведения. Деревянные дома могут быть более доступными для широкого круга потребителей, особенно в условиях роста цен на жилье.

Государственная поддержка- Во многих странах, включая Россию, Канаду, Финляндию и другие, государство поддерживает развитие деревянного домостроения через субсидии, льготные кредиты и нормативные акты, стимулирующие использование экологичных материалов.

Внутренний туризм в России активно развивается, особенно в последние годы, на фоне ограничений на международные поездки и растущего интереса россиян к путешествиям по своей стране. Власти и бизнес делают ставку на развитие туристической инфраструктуры, создание новых маршрутов и повышение комфорта для туристов. Одним из ключевых элементов этого процесса становится деревянное домостроение, которое играет важную роль в формировании туристической привлекательности регионов. Туристы все чаще выбирают экологически чистые направления и форматы отдыха, такие как эко - отели, лесные домики и glamping (гламурный кемпинг). Деревянное домостроение становится важным инструментом для решения инфраструктурных задач и повышения привлекательности туристических регионов. Деревянные дома идеально подходят для строительства гостевых домов, мини-отелей, коттеджей и эко - лоджей. Они быстро возводятся, имеют низкую стоимость строительства и гармонично вписываются в природный ландшафт. В регионах с богатыми лесными ресурсами (Карелия, Сибирь, Урал) деревянные дома становятся основой для развития туристической инфраструктуры. В рамках нацпроекта "Туризм и индустрия гостеприимства" планируется выделение средств на развитие инфраструктуры, включая строительство деревянных объектов. Деревянное домостроение может стать драйвером развития туризма в малых городах и сельских территориях, где есть доступ к лесным ресурсам

Деревянное домостроение имеет значительный потенциал для роста, особенно в условиях глобального стремления к устойчивому развитию и снижению воздействия на окружающую среду. Технологические инновации, государственная поддержка и растущий спрос на экологичное жилье делают эту отрасль одной из ключевых в строительной индустрии будущего. Однако для успешного развития необходимо решать существующие вызовы, такие как повышение качества материалов и обучение специалистов.

Список источников:

1. Что происходило в 2024 году с индустрией деревянного домостроения: итоги. Публикация компании Архивуд**.** - Текст: электронный // Сервис РБК - компании: https://companies.rbc.ru/news/0U4myxrVHL/chto-proishodilo-v-2024-godu-s-industriej-derevyannogo-domostroeniya-itogi/;
2. Росстат сообщил о рекорде в деревянном домостроении. Новости. Новости рынка. - Текст: электронный // Сайт компании ЦИАН https://spb.cian.ru/novosti-rosstat-soobschil-o-rekorde-v-derevjannom-domostroenii-334777/

УДК 691.335
ГРНТИ 67.15. 63
ВАК 2.1.5

Добавление шунгитового модификатора в битумные эмульсии при приготовлении асфальтобетонных смесей

Светлана Сергеевна Юсупова [1*], Александр Васильевич Картыгин [2]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
svetlana-svetli4na@mail.ru, aleksandr-kartygin@yandex.ru

Модификация битума шунгитовым порошком, содержащим наночастицы позволяет несколько снизить значения пенетрации, значительно увеличить адгезионные свойства битумов и температуру размягчения. Следовательно, шунгитовый порошок можно классифицировать как структурирующую и адгезионную добавку [1].

Добавка шунгитового модификатора в известняковый минеральный порошок для асфальтового бетона в количестве до 15 % ведет к увеличению прочности при эксплуатации в различных температурных интервалах, что особенно актуально для северных регионов страны.

Опытные образцы асфальтового бетона с модифицированным минеральным порошком имели высокие показатели водостойкости и морозостойкости.

В совокупности наилучшие показатели свойств горячего асфальтового бетона зафиксированы при модифицировании минерального порошка шунгитовым порошком в количестве 15 % [1].

Список источников:

1. Basis of use of dispersed carbon-containing modifiers for production of construction materials with given properties / S.S. Yusupova, A.V. Kartygin, M.A. Myzernaya, A.A. Khairullina // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Conference on Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies, CAEST 2019, Samara, 19 ноября 2019 года. Vol. 775. – Samara: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012128. – DOI 10.1088/1757-899X/775/1/012128. – EDN KDTOKQ.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 681.5.03
ГРНТИ 55.01.85
ВАК 2.5.4

Математическая модель анализа переходных процессов в технических системах

Дмитрий Алексеевич Гармаш [1*], Юрий Артурович Заргарян [2]

Южный федеральный университет, Таганрог, Россия
[1*]dgarmash@sfedu.ru

В современном инженерном образовании и научных исследованиях важное место занимает использование лабораторных стендов, которые позволяют студентам и исследователям приобретать практические навыки работы с различными элементами автоматизированных систем [1]. Одной из ключевых задач является изучения и отладки алгоритмов управления электродвигателями, работы с микроконтроллерами, датчиками, системами сбора данных, а также беспроводными интерфейсами, без которых на сегодняшний день трудно представить большинство IoT устройств [2].

Использование электродвигатели постоянного тока (DC Motor) являются неотъемлемой частью таких стендов благодаря их простоте, надежности и широкому применению в различных устройствах.

Целью данной статьи является разработка математической модели электродвигателя, входящего в состав лабораторного стенда, и анализ его динамических характеристик [3].

Математическая модель электродвигателя постоянного тока включает в себя описание электрических и механических процессов, происходящих в системе.

Электрические процессы в двигателе описываются уравнением цепи якоря. Согласно первому закону Кирхгофа для замкнутого контура, и, подставляя выражение противо-ЭДС в уравнение цепи, получаем:

$$V = R_a * I + L_a * \frac{dI}{dt} + K_e * \omega \quad (1)$$

Это уравнение описывает динамику изменения тока в обмотке якоря в зависимости от приложенного напряжения и угловой скорости вращения двигателя.

Динамическое поведение ротора двигателя описывается уравнением движения, которое выражает второй закон Ньютона для вращательного движения.

$$T - T_{load} = J * \frac{d\omega}{dt} + b * \omega \quad (2)$$

Электромагнитный момент T пропорционален току в обмотке якоря:

$$T = K_t * I \quad (3)$$

Подставив выражение (3) в уравнение движения (2) и считая, что работа двигателя без внешней нагрузки равно нуля (T_{load}), получаем:

$$K_t * I = J * \frac{d\omega}{dt} + b * \omega \quad (4)$$

Совместив электрическую и механическую модели, получаем систему дифференциальных уравнений, описывающих работу двигателя:

1. Уравнение изменения тока:

$$\frac{dI}{dt} = \frac{1}{L_a}(V - R_a * I - K_e * \omega) \quad (5)$$

2. Уравнение изменения угловой скорости:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{J}(K_t * I - b * \omega) \quad (6)$$

Использовав уравнения (5) и (6), можно смоделировать переходные процессы в двигателе, такие как разгон, торможение и установившийся режим работы.

По результатам моделирования были получены: график изменения угловой скорости, представленный на рисунке1, а также результаты изменения тока в обмотке якоря.

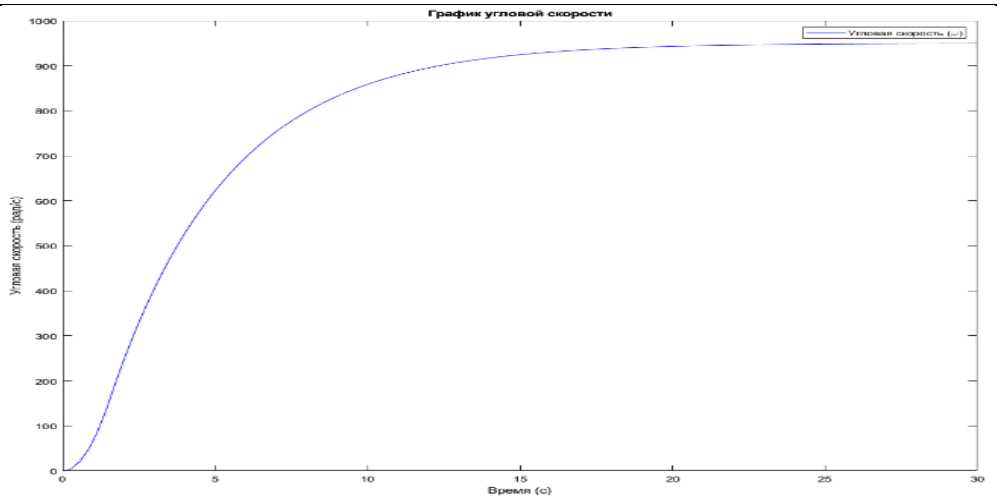


Рисунок 1 – График изменения угловой скорости

По итогам моделирования можно сделать вывод:

- Угловая скорость ротора постепенно увеличивается, что отражает процесс разгона двигателя. Время достижения установившегося режима определяется такими параметрами, как момент инерции J и коэффициент вязкого трения b, которые существенно влияют на динамику системы.
- Ток в обмотке якоря резко возрастает в начальный момент, а затем плавно снижается, достигая стационарного значения примерно через 20 секунд. Это связано с индуктивностью обмотки L_a, которая препятствует мгновенному изменению тока, создавая временной лаг в системе.

Анализ графиков показывает, что двигатель обладает динамическими характеристиками, подходящими для использования в образовательных стендах. Короткие переходные процессы позволяют оперативно проводить эксперименты и отрабатывать алгоритмы управления, что повышает эффективность учебного процесса.

Список источников:

1. Гармаш Д.А., Соловьев В.В. Разработка малогабаритного образовательного стенда для подготовки инженерных кадров // Сборник трудов XII Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума, Геленджик, 2023. – С.58-61
2. Заргарян Ю.А. Беспроводные сети IoT: аппаратные и программные решение // Учебно-методическое пособие, Ростов-на-Дону – Таганрог: ДиректСайнс (ИП Шкуркин Д.В.), 2024. – 76 с.
3. Гармаш Д.А. Малогабаритный образовательный стенд на основе электродвигателей // Сборник тезисов молодёжной школы при IV международной научно-практической конференции "Инженерно-техническое образование и наука" (ИТОН-2024), Новороссийск, 2024. – С.37-38

УДК 67.05
ГРНТИ 55.31
ВАК 2.2.6

Опыт применения 3D-сканирования в военном инновационном технополисе «ЭРА»

Олексия Валерьевна Гречкина

Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия
era_otd1@mil.ru

В работе представлен анализ существующих в Военном инновационном технополисе (ВИТ) «ЭРА» (Технополис) 3D-сканеров: ручного и настольного сканера. Выявлены их достоинства и недостатки. Показано, что 3D-сканеры незаменимы при реинжиниринге деталей из упругих материалов, крупногабаритных и поврежденных деталей, а также измерения деталей без их демонтажа.

Использование 3D-сканеров может упростить задачу создания 3D-моделей в условиях проведения войскового ремонта, однако и у них имеется целый ряд ограничений по применению.

В Технополисе имеется два 3D-сканера: ручной сканер ArtecEva-S и настольный сканер Ciclop 3D.

1. Сканер ArtecEva-S [1] использует технологию структурированного света. При работе сканер необходимо постоянно держать в руках и водить им вдоль поверхности сканируемой детали. Рекомендуется располагать рабочую поверхность сканера примерно параллельно поверхности детали и совершать медленные движения, для того чтобы ПО успевало сопоставлять отсканированные зоны и выстраивать их в единое облако точек. Сканер при этом рекомендуется держать на определенном расстоянии, в середине шкалы расстояния сканирования, отображаемой управляющим ПО.

На прозрачные, блестящие и слишком темные поверхности детали рекомендуется наносить слой специального матового серого покрытия. В противном случае могут появляться не отсканированные зоны, различного рода артефакты, неточности, которые не позволят получить пригодную для дальнейшей обработки 3D-модель. Для матирования поверхностей существуют специальные антибликовые спреи, в том числе самоисчезающие типа «Ghost».

Из-за нагрева максимальное время непрерывной работы сканера составляет 4 минуты. После этого необходимо сделать перерыв для охлаждения не менее 7 минут.

Сохранение результатов сканирования (облако точек) занимает довольно много времени. Преобразовать облако точек в 3D-модель можно с помощью идущего в комплекте специального ПО как автоматически, так и вручную. Затем надо выполнить «финишную обработку» полученной поверхности – выделить все пробелы и артефакты и замкнуть поверхность. При этом автоматическая постобработка результатов сканирования, как правило, оказывается слишком грубой и неточной. Ручная постобработка результатов довольно сложна и требует специальной подготовки оператора.

Существенным недостатком сканера ArtecEva-S является ограниченный срок лицензия на управляющее ПО, которое, ввиду санкционного давления на Россию со стороны западных стран, после начала специальной военной операции прекратила свое действие. На сегодняшний день возобновление лицензии на это ПО, ранее стоившее около 600 тысяч рублей, невозможно.

2. Настольный сканер Ciclop 3D [2] использует технологию проекции лазерных линий. Особенностью сканера является то, что он может быть, как заказан у производителя в виде набора для самостоятельной сборки, так и изготовлен полностью самостоятельно, с использованием готовых коммерчески доступных компонентов (веб-камера, лазерные модули, шаговый электродвигатель и т.п.) и деталей, напечатанных на 3D- принтере.

Сканер оснащен вращающимся предметным столиком, на котором размещается сканируемая деталь. Перед началом работы необходимо провести калибровку сканера с помощью идущей в комплекте специальной калибровочной мишени. В процессе калибровки надо вручную настроить яркость, тени, контрастность, и экспозицию камеры.

Результаты сканирования сканером Ciclop 3D узла показали, что данный 3D- сканер плохо справляется со сканированием поверхностей красного и коричневого цвета (например, покрытых ржавчиной) из-за того, что световая линия используемого красного лазера имеет для него недостаточную контрастность.

Сканер Ciclop 3D удовлетворительно справляется со сканированием деталей, представляющих собой тела вращения или близкие к ним формы. Однако из-за расположения камеры на постоянной высоте у него возникают проблемы со сканированием деталей, имеющих нависающие элементы.

Таким образом, по опыту применения в Технополисе двух рассмотренных в данной статье 3D-сканеров необходимо отметить следующие их недостатки:

– сложность сканирования деталей, имеющих прозрачную, бликующую, зачерненную поверхность;

– сложность или невозможность сканирования глухих глубоких отверстий, пазов и т.п;

– сложность сканирования деталей, имеющих нависающие элементы, затеняющие другие части детали.

Однако, несмотря на эти недостатки, 3D-сканеры незаменимы при реинжиниринге деталей из упругих материалов, крупногабаритных и поврежденных деталей, а также измерения деталей без их демонтажа [3]. Существенным ограничением в настоящее время для процесса 3D-сканирования узлов и деталей является отсутствие на рынке данного типа оборудования отечественного производителя с доступным ПО.

Список источников:

1. Кузьмин А.Г., Кудринский С.В., Тюрин И.Н. Методика 3D сканирования объектов среднего и большого размера с помощью профессионального сканера ArtecEva-S // Сборник материалов «Всероссийской научно-практической конференции «Диско-2020». № 2. Ноябрь 2020. С. 209-211.
2. Киоль И.А., Гришин Р.В. Изготовление и тестирование лазерного ротационного триангуляционного 3D-сканера Ciclop // Интерэкспо Гео-Сибирь. №8. 2018. С-14-17.
3. Дюжев В.С. 3D-сканеры. История и применение // Мир измерений. №4. 2021. С-14-18.

УДК 623.09; 623.1/.7
ГРНТИ 55.30.05
ВАК 2.2.6

Повышение жизнеспособности беспилотных летательных аппаратов в ходе применения их на специальной военной операции

Олексия Валерьевна Гречкина

Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия
era_otd1@mil.ru

За последние несколько лет беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали одним из самых динамично развивающихся направлений в области военных технологий. Уже давно практически все армии мира применяют их в условиях боевых действий, в том числе исключением не стала зона проведения СВО [1]. Столь большая популярность применения БПЛА в условиях боевых действий обусловлена рядом преимуществ, а именно выполнение боевых задач подразделениями удаленно, на безопасном расстоянии, таких как:

- дистанционная разведка;
- наблюдение;
- корректировка огня;
- ударное вооружение (FPV).

Практика ведения боя, уже немыслимо представить без применения БПЛА.

Несмотря на ряд преимуществ применения БПЛА в ходе проведения СВО, практика показала ряд существенных недостатков, таких как:

- чувствительность к воздействию РЭБ противника, в связи с чем иногда возникает невозможность выполнения боевых задач в полном объеме, а иногда и совсем это сделать невозможно;
- недостаточная дальность полета и время пребывания в воздухе, что тоже существенно снижает эффективность выполнения задач;
- зависимость от погодных условий также сказывается на возможности применения БПЛА некоторых типов;
- недостаточная огневая мощь в сравнении с другими видами вооружения и боеприпасов, например с артиллерийским снарядом;
- низкая живучесть БПЛА, также выявилась в результате эксплуатации в суровых условиях в ходе СВО. Стоит отметить довольно большую хрупкость аппарата, его элементов и в особенности винтов. На практике часто, даже после успешно выполненной задачи, операторы разбивали дроны уже на посадке аппарата в лесной массив из-за зацепа винтами мелких веток.

Способы решения проблем:

1. Переход на управление дроном через программную перестройку радиочастот (ППОЧ) при применении дронов на дальние дистанции и управление дронами посредством оптоволокна на малые дистанции. Последнее также позволит увеличить срок пребывания в воздухе за счет питания с земли.

2. Разработка более легких композитных материалов, в т.ч. с использованием аддитивных технологий [2], а также более энергоемких источников питания позволит в значительной мере увеличить дальность полета и время пребывания в воздухе.

Для меньшей зависимости отметеоусловий требуется значительная доработка и усовершенствование корпуса БПЛА, а также улучшение его аэродинамических качеств.

Повышение огневой мощи БПЛА требует за собой разработку новых образцов летательных аппаратов, имеющих увеличенную грузоподъемность и мощность двигателей, что в свою очередь ведет к увеличению массы и необходимости усиления конструкции в целом.

Решение проблемы низкой жизнеспособностью БПЛА состоит в применении отдельных улавливающих элементов конструкции и в особенности защитных рамок воздушных винтов позволяющих обезопасить их от воздействия инородных предметов. Особенно стоит отметить данный пункт для гражданских БПЛА.

В Военном инновационном технополисе «ЭРА» накоплен определенный опыт в изготовлении и апробации некоторых типов БПЛА, что нашло отражение в ряде полученных патентов [3 - 5].

Таким образом, можно сделать выводы, что БПЛА является незаменимым помощником при ведении боевых действий современного характера. СВО доказала большую эффективность применения БПЛА, а также ряд преимуществ при выполнении боевых задач. Но при всем этом, несмотря на все преимущества, стоит отметить и необходимость в решении проблем и устранения недостатков выявленных в ходе проведения СВО, так как практика применения показала, что БПЛА является явным приоритетом войны будущего.

Список источников:

1. Балуевский Ю.Н. СВО и революция военного дела. Новое оружие меняет характер боевых действий и заставляет переписывать учебники тактики» //Армейский стандарт // [сайт] URL: https:// armstandart.ru (дата обращения: 02.05.2024). – Текст электронный.
2.3D-печать для БПЛА и дронов. // Аддитивные технологии 2024. № 1. С. 37-41.
3. Патент RU 219395 U1, Российская Федерация, МПК B64U 101/64. Складная рама беспилотного летательного аппарата: заявка № 2023112662; заявл. 16.05.2023; опубл. 13.07.2023 // Малаховецкий А.А, Воробьев Е.В., Воробьев А.В., Тычков И.А., Дмитриенко Д.Б., Каменков К.В.
4. Патент RU 219374 U1, Российская Федерация, МПК B64U 101/64. Устройство сброса полезной нагрузки для беспилотного летательного аппарата: заявка № 2023112661; заявл. 16.05.2023; опубл. 13.07.2023 // Малаховецкий А.А, Злобарь А.А., Воробьев А.В., Таранец Д.В., Кожухов П.А.
5. Патент RU 221860 U1, Российская Федерация, МПК B64U 101/64. Устройство сброса полезной нагрузки с замком для беспилотного летательного аппарата: заявка № 2023112662; заявл. 16.05.2023; опубл. 13.07.2023 // Малаховецкий А.А, Воробьев А.В., Тычков И.А., Дмитриенко Д.Б., Каменков К.В.

УДК 358.424
ГРНТИ 73. 37. 17
ВАК 2.5.11

Устойчивость деайсера при выполнении рабочих операций по обработке воздушных судов противообледенительными составами

Антон Александрович Доценко [1], Наталья Игоревна Федосеенко [2]*,
Александр Васильевич Картыгин [3]

[1]*АО «КУРОРТСТРОЙ», Геленджик, Россия,*
[2,3]*Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия*
[1]a1987staff@yandex.ru, [2*]fedoseenko_natal@mail.ru,
[3]aleksandr-kartygin@yandex.ru

Существуют факторы, влияющие на безопасность осуществления летной деятельности, это обледенение воздушного лайнера и взлётно-посадочной полосы (ВПП) аэропортов, которое может привести к летным происшествиям [1].

Наледь, которая образуется в зимнее время, может стать причиной выезда воздушного лайнера с посадочной полосы или ухудшить его аэродинамику и может стать причиной летного происшествия воздушного судна (ВС).

Поэтому наружные поверхности фюзеляжа, крыльев и оперение самолёта перед вылетом должны быть чистыми, безо льда и снега, что достигается обработкой противообледенительной жидкостью (ПОЖ), для чего используются специально предназначенные для этого машины – деайсеры.

Существует проблема применения этих машин при работе на максимальном вылете рабочего оборудования или использовании их при воздействии на машину ветровой нагрузки.

Нами были рассмотрены варианты решения данной проблемы с помощью проведения патентного исследования на сайте Федерального Института Патентной Собственности (ФИПС), в результате чего аналогом для модернизации был выбран патент RU №2333147 C1 «Автомобильный кран». Применение этой модернизации на машинах данного типа позволит повысить ее устойчивость при выполнении рабочих операций.

Список источников:

1. Доценко, А.А. Решение проблемы устойчивости при использовании деайсеров для обработки воздушных судов / А.А. Доценко [и др.] // Инновационное проектирование в современном обществе: Сборник материалов Международной объединенной научно-практической конференции, Белгород, 27 сентября 2024 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 155-164. – EDN GOQIDP.

УДК 621.7, 623.486
ГРНТИ 55.01.11
ВАК 2.5.6

Применение аддитивных технологий: перспективы и проблемы

Александр Васильевич Ефремов

Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия
era_otd1@mil.ru

Аддитивные технологии (АТ) – это процесс создания детали или изделия путем добавления материала слой за слоем, в отличие от субтрактивных методов, где материал удаляется. Они являются не только инструментом для макетирования, но и полноценным производственным процессом для изготовления деталей со сложной геометрией. Эти технологии [1] позволяют производить объекты практически любой геометрической формы и сложности, снижая при этом массу изделия и количество отходов.

АТ постепенно находят применение в различных отраслях промышленности, таких как аэрокосмическая, автомобильная, медицинская, а также в образовании и науке. В зависимости от конечного результата выделяют несколько направлений применения аддитивных технологий [2], основными из которых являются:

1. Изготовление деталей (RapidPatterns), которые будут использоваться в качестве шаблонов для конечного изделия.

2. Изготовление пресс-форм (RapidTooling) с помощью аддитивных методов. Потом их можно использовать для формовки и литья изделий, изготавливаемых традиционными субрактивными методами.

3. Прямое цифровое производство (DirectDigitalManufacturing) - изготовление аддитивными способами конечного продукта.

В открытых источников перечисляются общеизвестные преимущества 3D-печатных изделий перед традиционными методами:

- экономия времени и ресурсов;
- создание и производство сложных деталей и индивидуальных изделий;
- мобильность производства и ускорение обмена данными.
- снижение веса и стоимости изделий:

АТ активно проникают в различные сферы машиностроения. Их гибкость и возможность создания сложных деталей с высокой точностью делают их идеальным решением для многих задач. Одной из областей применения АТ в машиностроении является производство прототипов и мелкосерийного производства. Благодаря 3D-печати можно быстро и недорого создавать физические модели деталей, что позволяет значительно сократить время и затраты на разработку новых изделий [3].

В работе [4] перечислены факторы, стимулирующие применение 3D-печати на стадии обслуживания и ремонта автомобилей, которые на наш взгляд, не являются бесспорными.

Существуют довольно значимые технологические проблемы и ограничения аддитивных технологий, которые сдерживают ее широкомасштабное внедрение. К ним относятся:

1.Необходимость точного дозирования подвода энергии, так как перегрев (переоблучение) или недогрев (недооблучение) сырья ведет к появлению разного рода дефектов и ухудшению механических свойств готовой детали.

2. Неравномерный нагрев и остывание материала (или неравномерная усадка) приводят к появлению остаточных напряжений и деформаций.

3. Шероховатость и волнистость поверхности, вызванная послойным нанесением материала и использованием «дискретного» сырья (порошка с определенным размером гранул или проволоки определенного диаметра).

4. Анизотропия механических и других свойств, вызванная микроструктурой детали.

5. Существенная зависимость производительности установок от материалоемкости изготавливаемого изделия и материала.

6. Ограничения на точность изготовления изделий, связанные с конечной точностью представления исходных электронных геометрических моделей изделий, погрешностями алгоритмов, используемых для их конвертации в наборы слоев и дискретностью позиционирования рабочих органов установок.

Таким образом, проблемы, препятствующие широкому внедрению в производство АТ могут быть сведены условно к организационным и технологическим. Отдельно стоит проблема сертификации, как самих методов аддитивных технологий, так и той продукции, которая изготавливается с помощью 3D-печати, а также аттестации оборудования для АТ. Без сертификации этих направлений продукция не может быть принята службами качества, а значит и использование изделий во многих отраслях становится невозможной. С этой проблемой уже сталкиваются страны запада, и России только предстоит пройти этот путь. Остро стоят вопросы методов испытаний изделий АТ и оборудования для их проведения. А при отсутствии этих методов непонятно как принимать и сертифицировать эту продукцию.

Рассмотренные выше недостатки не ограничиваются приведенным выше перечнем, в нем приведены основные и решение этих проблем потребует дальнейших исследований, разработок и инноваций в области 3D-печати. В ближайшей перспективе, учитывая мировой тренд на развитие аддитивных технологий, следует ожидать их постепенное внедрение на средних и малых предприятиях, а затем и в небольших ремонтных мастерских, в том числе и подвижных.

Возможности применения АТ для Вооруженных Сил Российской Федерации были наглядно продемонстрированы на международном форуме «АРМИЯ» путем показа работы отечественного 3D-принтера «Муромец Р200» по изготовлению ремкомплектов для автомобильной техники. Проведена апробация и накоплен положительный опыт 3D-печати в «Военном инновационном технополисе «ЭРА» в ходе изготовления деталей из пластика для квадрокоптеров различного назначения.

Список источников:

1. Петров П.А., Дикарева В.В. Сравнение аддитивных технологий, позволяющих печатать воскоподобным материалом // Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. №2.
2. Группа «Деловой профиль» // Исследование «Рынок технологий 3D- печати в России и мире: перспективы внедрения аддитивных технологий в производство» [сайт] URL: https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc?from=copy (дата обращения: 02.02.2024). – Текст электронный.
3. Wright, P. K., Jackson, M. J. (2015). Additive manufacturing: Rapid prototyping comes of age. ManufacturingEngineering, 154(4), 38-41.
4. Михайленко А. Автоматизация в FDM. Что нам мешает печатать24/7? //Аддтивные технологии. 2022. № 1. С.8-11.

УДК 625.08
ГРНТИ 55.43.31,67.17.29
ВАК 2.5.11

Особенности эксплуатации автодорожной техники в местах ее длительной удаленной работы

Александр Александрович Здепский [1], Александр Геннадьевич Ульянов [2*]

[1]*ООО "Династия", Новороссийск, Россия,* azdepsk@mail.ru
[2*]*Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова, Новороссийск, Россия,* al-gen@yandex.ru

В настоящее время в Краснодарском крае ведется масштабное дорожное строительство. Кубанская компания «СтройЮгРегион» в настоящее время ведет работы по выполнению первого этапа Восточного подъезда к городу Краснодару, общей стоимостью 4,6 млрд. руб. Дорога станет одной из составляющих проекта Восточного транспортного коридора. Новая дорога в краевом центре, свяжет также улицы Володарского и Тихорецкую с трассой М-4 Дон, городом Кропоткин и границей Ставропольского края [1]. Минтрансом РФ прорабатывает проект Северного обхода Новороссийска, который планируют включить в перспективный план на 2025-2027 годы. При этом планируется сооружение развязки, которая будет делить весь транспортный поток на три: транзитный, внутренний и межгородской [2].

К строительству автодорог привлекаются компании различных форм собственности. Основным местом базирования автодорожной техники являются города Краснодар, Геленджик, Усть-Лабинск, Ростов-на-Дону, поселки Дагомыс и Энем [3].

В связи с вышеизложенным возникает проблема – правильная техническая эксплуатация автодорожной техники, длительное время находящейся в отрыве от основных мест базирования предприятий, на местах проведения строительных работ. Под термином техническая эксплуатация подразумевают часть жизненного цикла машины, когда она непосредственно выполняет возложенные на нее задачи [4]. А это значит, что это понятие включает в себя все виды периодических технических обслуживаний и ремонтов. Если периодические технические обслуживания не представляют особо сложных манипуляций, особенно, что касается ежедневных и ТО-1, и требуют только наличие специальных инструментов, подходящих для данной машины, то проведение второго технического обслуживания может потребовать дополнительных условий. А сопутствующие ремонты (до 10% при ТО-1 и до 20% при ТО-2) делает их выполнение достаточно сложным или же совсем невозможным.

Внеплановый экстренный ремонт (текущий ремонт) проводится при сбоях техники и внезапных поломках [5]. При этом поломка может быть весьма незначительной, однако, громоздкая техника при этом может полностью потерять способность к передвижению, что потребует значительных усилий по перемещению ее к месту ремонта.

Практически все организации дорожного строительства, приезжают к месту работы, не имея никаких мобильных средств для проведения ТО и ремонта. При таком подходе мелкие поломки устраняются либо машинистами, либо машины транспортируются на базу.

Предлагается при перемещении на удаленные строительные объекты групп автодорожной техники от предприятия дополнительно укомплектовывать командируемые подразделения передвижными ремонтными мастерскими.

Передвижная авторемонтная мастерская (ПРМ) - это универсальный автомобиль, сочетающий в себе возможность доставки ремонтной бригады с автономно-работающим инструментом и оборудованием для проведения планово-ремонтных и аварийных работ, с функцией гидроманипулятора для выполнения погрузочно-разгрузочных работ [6]. Ее выбирают, исходя из парка дорожно-строительной техники и предполагаемых работ по устранению неисправностей.

Мастерская укомплектована необходимым числом специальных приспособлений и набором измерительных, слесарных, монтажных и металлорежущих инструментов. На одноосном прицепе размещен сварочный агрегат с автономным приводом. В мастерской можно выполнять мелкие ремонтные и электросварочные работы, замену сборочных единиц и агрегатов, мойку машин, их смазку, проводить контрольно-регулировочные и крепежные работы. Обслуживает такую мастерскую бригада в составе трех человек: слесарь по ремонту топливной аппаратуры, сварщик (он же слесарь-ремонтник) и шофер.

К средствам технического обслуживания строительных машин на месте их эксплуатации также относятся самоходные ремонтно-профилактические мастерские, предназначенные для комплексной механизации трудоемких работ по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин; машины технического обслуживания, предназначенные для технического обслуживания и доставки к месту эксплуатации воды и горюче-смазочных материалов; передвижные маслозаправочные станции и станции диагностики гидросистем строительных машин.

Предлагаемое решение позволит повысить эффективность эксплуатации автодорожной техники в местах массового удаленного строительства автодорог, что очень актуально в настоящее время. Этот подход является более прогрессивным, поскольку транспортировка машины на базу требует дополнительной техники, затрат времени и ведет к длительному простою машины.

Список источников:

1. Стало известно, когда построят I этап Восточного подъезда к Краснодару — РБК // www.kuban.rbc.ru: [сайт] – URL: https://kuban.rbc.ru/krasnodar/freenews/67b1a9769a79472421ed7e7e // (дата обращения 05.04.2025). – Текст: электронный.
2. Северный обход Новороссийска планируют построить до 2028 г. — РБК // www.kuban.rbc.ru: [сайт] – URL: https://kuban.rbc.ru/krasnodar/freenews/675ff5429a7947725be0e213 // (дата обращения 05.04.2025). – Текст: электронный.
3. 25 крупнейших дорожников Юга России РБК // www.vestnikstroy.ru: [сайт] – URL: https://vestnikstroy.ru/articles/ratings/12635/ // (дата обращения 05.04.2025). – Текст: электронный.
4. Здепский А.А., Ульянов А.Г. Особенности жизненного цикла техники автотранспортного предприятия. Сборник трудов международной молодёжной школы «Инженерия –XXI» (г. Новороссийск, 22–26 апреля 2024 г.) / под общ. ред. к. ф. н. доцента И. В. Чистякова. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2024. – С.41-42.
5. Продажа и обслуживание спецтехники XCMG - НПФ ТЕХНОТРАНС // www.xcmg-ru.ru: [сайт] – URL: https://www.xcmg-ru.ru/informacziya/statiy/obsluzhivanie-i-remont-dorozhno-stroitelnoy-tekhniki/// (дата обращения 05.04.2025). – Текст: электронный.
6. Передвижная мастерская ПРМ ГАЗ С41R23 НЕКСТ с КМУ ИМ 25 // www.avto-master.com: [сайт] – URL: https://www.avto-master.com/catalog/1/147/ // (дата обращения 05.04.2025). – Текст: электронный.

УДК 621.787. 4
ГРНТИ 55. 21. 21
ВАК 2.5.7

Основные параметры деформирующих элементов, применяемых при обработке рабочих поверхностей гидроцилиндров

Александр Александрович Здепский [1], Наталья Игоревна Федосеенко [2*]

[1]*ООО "Династия", Новороссийск, Россия,*
[2*] *Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова, Новороссийск, Россия*
[1] azdepsk@mail.ru, [2*]fedoseenko_natal@mail.ru

Для увеличения межремонтного периода и, соответственно, жизненного цикла дорожно-строительной машины, при изготовлении корпусов гидравлических цилиндров, возможно применение процесса поверхностной пластической деформации (ППД) [1].

ППД относится к отделочной обработке поверхности, позволяющей получить высокое качество поверхности и ее высокие механические свойства без снятия слоя материала.[2].

Процесс поверхностной пластической деформации применяется для обработки деталей, изготовленных из различных материалов, во время которого осуществляется упрочнение поверхностного слоя, который будет хорошо противостоять трению и износу [3].

Процесс ППД может осуществляться рабочим инструментом, оснащённым сферическим деформирующим элементом и возникает вопрос определения его диаметра.

Список источников:

1. Здепский, А.А. Определение оптимальных размеров деформирующего элемента используемого в процессе поверхностной пластической деформации (ППД) для увеличения срока службы гидроцилиндров строительной техники / А.А. Здепский, Н.И. Федосеенко, А.В. Картыгин // Сборник трудов ММШ "Инженерия-XXI": Сборник тезисов молодёжной школы при IV МНПК "Инженерно-техническое образование и наука" (ИТОН-2024), Новороссийск, 22–26 апреля 2024 года. – Новороссийск: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 53-54. – EDN PEHMJF.
2. Лозовая, С.Ю. Определение коэффициента пластической деформации при поверхностном пластическом деформировании / С.Ю. Лозовая, Ю.Ю. Старчик, Н.И. Федосеенко // Строительные и дорожные машины. – 2016. – № 5. – С. 36-39. – EDN SLLEOL.
3. Здепский, А.А. Определение оптимальных размеров деформирующих элементов при обработке плоскостей / А.А. Здепский, Н.И. Федосеенко, А.В. Картыгин // Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях: Сборник материалов XV МНПК. В 2-х частях, Белгород, 23 ноября 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 197-203. – EDN TEZBSG.

УДК 621.9.047.7
ГРНТИ 55.21.99
ВАК 2.5.5

Съем металла и выход по току при анодных режимах обработки в электролитах

Александр Юрьевич Королёв [1*], Владимир Семёнович Нисс [2]

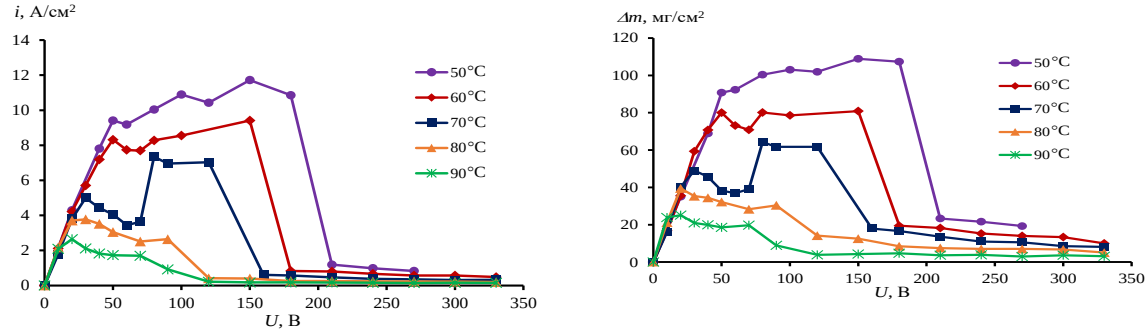
Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь
[1*]korolyov@park.bntu.by

Для снижения энергоемкости и повышения эффективности процесса электролитно-плазменной обработки (ЭПО), применяемой для полирования поверхности изделий из металлических материалов и их размерной обработки при сохранении высокой интенсивности, качества и экологической безопасности, разработан новый импульсный метод (импульсная ЭПО), совмещающий преимущества как электрохимического, так и электролитно-плазменного процесса [1]. Высокое качество поверхности с большим съемом металла при условии одностадийной обработки достигается за счет создания электрических условий, обеспечивающих контролируемый кратковременный переход из стационарного электролитно-плазменного режима в электрохимический режим, с пониженным энергопотреблением. Таким образом за счет использования нестационарных режимов становится возможным осуществление комплексного электрохимического и электролитно-плазменного воздействия на обрабатываемую поверхность и создание на их основе эффективных процессов повышения качества поверхности и размерной обработки. Для разработки нестационарных процессов ЭПО необходимо иметь представление о влиянии анодных режимов и их характеристик на съем металла и выход по току.

При выполнении исследований в качестве образцов использовались отрезки проволоки из коррозионностойкой стали AISI 321 диаметром 2 мм длиной 40 мм. Обработка выполнялась в водном электролите на основе сульфата аммония (5 %). Температура электролита изменялась в диапазоне 50–90°С с шагом 10°С. Регулировка выходного напряжения источника питания выполнялась с помощью трёхфазного ЛАТРа в диапазоне от 0 до 330 В. Продолжительность обработки образцов составляла 3 мин. При этом для каждого из образцов фиксировался характер протекающего анодного режима: электрохимический, коммутационный или электролитно-плазменный. Среднее значение силы тока в цепи электролит - анод при обработке образцов измерялось мультиметром VictorVC9808 с дискретностью 0,01 А. Масса образцов до и после обработки измерялась на аналитических весах OHAUSPioneerPA 214C с дискретностью 0,1 мг.

Полученные на основании экспериментальных данных зависимости плотности тока и съема металла от рабочего напряжения при различных значениях температуры электролита представлены на рис. 1. Зависимости съема металла и плотности тока хорошо согласуются друг с другом, что подтверждает корректность полученных результатов, поскольку обеспечивается соблюдение закона Фарадея. Температура электролита оказывает решающее влияние как на формируемую плотность тока, так и на границы областей возникновения анодных режимов. Так при температуре электролита 50°С максимальная плотность тока составляет 2,64 А/см^2, а при температуре 90 °С – 11,72 А/см^2. Съем металла при этом 25,1 мг/см^2 и 108,9 мг/см^2, соответственно.

При температуре 50°С электрохимический процесс протекает в диапазоне значений рабочего напряжения от 0 до 80 В. В диапазоне от 80 В до 210 В действует коммутационный режим. Стабильный электролитно-плазменный режим возникает при напряжении более 210 В. С увеличением температуры электролита область существования электрохимического режима незначительно расширяется. Так, если при температуре 70°С граница перехода электрохимического режима в коммутационный по-прежнему соответствует напряжению 80 В, то при значениях температуры 80°С и 90°С происходит ее смещение до напряжения 90 В.



а б

Рис. 1. Влияние напряжения на плотность тока (а) и съем металла (б)

Диаграмма, характеризующая влияние напряжения на коэффициент выхода металла по току η при различных значениях температуры электролита представлена на рис. 2. В диапазоне, соответствующем электролитно-плазменному режиму, коэффициент η существенно выше, чем при значениях напряжения, соответствующих электрохимическому и коммутационному режимам. Причем несмотря на то, что коммутационный режим характеризуется периодическим кратковременным образованием парогазовой оболочки, то есть частичным переходом в электролитно-плазменный режим, установленные для него значения коэффициента η (при напряжении 90 В) не превышают значений, полученных для электрохимического режима (10–70 В). Так в электрохимическом режиме значения η находятся в диапазоне 0,16–0,24, в коммутационном – в диапазоне 0,18–0,24, а в электролитно-плазменном режиме при напряжении от 210 В до 330 В коэффициент η увеличивается до 0,40–0,62.

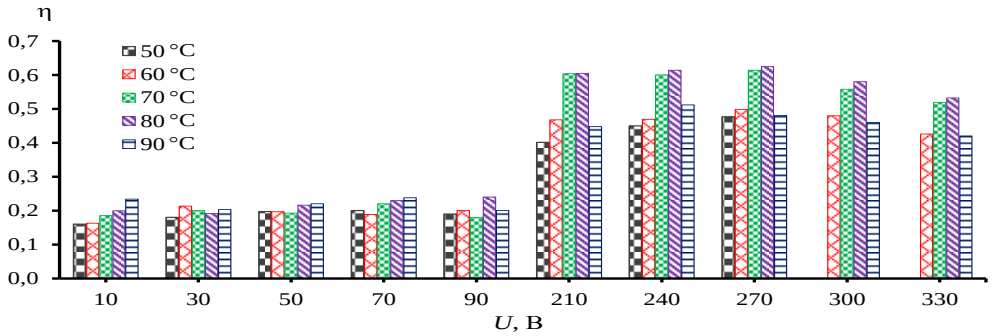


Рис. 2. Зависимость коэффициента выхода металла по току от напряжения

Список источников:

1. Электролитно-плазменная обработка в управляемых импульсных режимах [Электронный ресурс] / А.Ю. Королёв [и др.] // Наука и техника. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 279–286. – Режим доступа: https://doi.org/10.21122/2227-1031-2021-20-3-279-286. – (Дата обращения: 21.01.2022). – Текст электронный.

УДК 621.83.061.1
ГРНТИ 55.03.33
ВАК 2.5.2

Методика расчета модифицированного ресурса подшипников качения

Сергей Владимирович Монтик [1*], Николай Сергеевич Монтик [2],
Анна Петровна Головач [3], Цзэчэн Фу [4]

Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь
[1*]svmontik@mail.ru, [2] nikolay.montik@gmail.com, [3]golovach_anna@mail.ru, [4] mea@bstu.by

Номинальный ресурс подшипников L_{10}, который соответствует 90% вероятности безотказной работы, и определяется для подшипников, изготовленных из широко используемого материала хорошего качества, при хорошем качестве изготовления и работающих в нормальных условиях эксплуатации [1], может значительно отличаться от реального срока службы современных высококачественных подшипников в определённых условиях эксплуатации. Фактический срок службы подшипника зависит от таких факторов, так условия смазывания, степень загрязнённости, наличие перекоса, правильность монтажа.

Если смазочный материал загрязнен твердыми частицами, то в результате перекатывания этих частиц могут образовываться остаточные вмятины на дорожке качения. В местах этих вмятин происходит повышение локального напряжения, которое ведет к снижению ресурса подшипника.

Эффективность смазочного материала главным образом определяется степенью разделения контактирующих поверхностей качения. Для образования соответствующей разделительной смазочной пленки смазочный материал должен обладать определенной минимальной вязкостью при достижении подшипником рабочей температуры. Условие разделения смазочным материалом характеризуется относительной вязкостью, являющейся отношением фактической кинематической вязкости к номинальной кинематической вязкости, необходимых для достижения надлежащих условий смазки. Значение кинематической вязкости принимают при рабочей температуре смазочного материала.

Для учета данных факторов в стандарте ГОСТ 18855-2013 (ISO 281:2007) [1] определяется модифицированный ресурс подшипников.

$$L_{nm} = a_1 \cdot a_{ISO} \cdot L_{10} \quad (1)$$

где a_1– коэффициент модификации ресурса по вероятности безотказной работы; a_{ISO}– системный коэффициент модификации ресурса; L_{10} - номинальный ресурс, миллион оборотов.

Системный коэффициент модификации ресурса a_{ISO} учитывает следующие факторы: тип подшипника; предел усталостной нагрузки; эквивалентную динамическую нагрузку подшипника; условия смазки (тип смазочного материала, вязкость, частота вращения подшипника, размер подшипника, присадки); влияние окружающей среды (уровень загрязнения, уплотнения); параметры частиц загрязняющего вещества (твердость и размер частиц по отношению к размеру подшипника, метод смазывания, фильтрация); качество монтажа (соблюдение чистоты во время монтажа, например, тщательная промывка узла, фильтрация поставляемого масла).

При расчете предела усталостной нагрузки учитывается влияние следующих факторов: тип, размер и внутреннюю геометрию подшипника; профиль тел качения и дорожек качения; качество изготовления; предел усталостного напряжения материала дорожек качения. Некоторые мировые производители подшипников, например, шведская фирма SKF, в каталоге подшипников указывают предел усталостной прочности для конкретного типоразмера подшипника [2].

В ГОСТ 18855-2013 [1] приводятся усовершенствованный и упрощенный метод расчета предела усталостной нагрузки, а также методы расчета коэффициента загрязнений, относительной вязкости и коэффициента модификации ресурса a_{ISO}.

Ранее в соответствии с ГОСТ 18855-94 вместо понятия модифицированного ресурса использовался скорректированный расчетный ресурс L_{na} [2].

$$L_{na} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_{10} \quad (2)$$

где a_2 – коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от особых свойств материала и (или) конструкции подшипника; a_3 – коэффициент режима смазки, корректирующий ресурс в зависимости от условий работы подшипника. В связи с тем, что эти коэффициенты взаимосвязаны, в расчетах было принято использовать их произведение – коэффициент a_{23} [2]:

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{23} \cdot L_{10} \quad (3)$$

Рассмотрим особенности расчета коэффициента модификации ресурсаa_{ISO} и отличие его величины от ранее используемого коэффициента a_{23} на примере установленного на тихоходном валу двухступенчатого коническо-цилиндрического горизонтального редуктора роликового конического однорядного подшипника легкой серии 7216А по ГОСТ 27365-87, который для следующих условий эксплуатации: частота вращения внутреннего кольца подшипника 80 мин$^{-1}$; эквивалентная динамическая нагрузка 28,8 кН. Для конического роликоподшипника для обычных условий работы, подшипник из стали ШХ15, полученной по обычной технологии, коэффициент a_{23}=0,65 [2].

Для рассмотренного примера a_{ISO}= 0,89, что в 1,37 раза больше, чем применяемый ранее коэффициент a_{23}=0,65. Т.е. за счет использования системного коэффициента модификации ресурса a_{ISO}, учитывающего загрязнение и условия смазки, модифицированный ресурс подшипника при тех же условиях работы оказывается в 1,37 раза больше, что позволяет использовать подшипники более легких размерные серий.

Методика расчета модифицированного ресурса подшипников по ГОСТ 18855-2013 [1] внедрена в учебный процесс и используется при проведении практических занятий и курсового проектирования по дисциплине «Детали машин» у студентов специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей», «Автосервис», «Технология машиностроения».

Список источников:

1. ГОСТ 18855-2013 (ISO 281:2007, MOD). Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальный ресурс. – Взамен ГОСТ 18855-94; введ. 01.08.2016. – Минск: Госстандарт: БелГИСС, 2016. – V, 49 с.: ил., табл.

2. Монтик, С.В. Особенности расчета модифицированного ресурса подшипников качения / С.В. Монтик // Новые технологии и материалы, автоматизация производства : сборник статей / Брестский государственный технический университет – Брест : Издательство БрГТУ, 2021. – С. 170–174.

УДК 621.83.061.1
ГРНТИ 55.03.45
ВАК 2.5.2

Анализ методик выбора мотор-редукторов

Сергей Владимирович Монтик [1*], Николай Сергеевич Монтик [2],
Анна Петровна Головач [3]

[1,2,3]*Брестский государственный технический университет,*
Брест, Республика Беларусь
[1*]svmontik@mail.ru, [2]nikolay.montik@gmail.com, [3]golovach_anna@mail.ru

Надежность и долговечность электромеханического привода во многом зависит от правильности выбора применяемого мотор-редуктора. Проведем анализ используемых для этого методик. Сложившаяся в странах СНГ практика выбора мотор-редукторов несколько отличается от зарубежной.

При использовании зарубежной методики выбор мотор-редуктора происходит с применением сервис-фактора (*FS*), который учитывает режим эксплуатации мотор-редуктора.

Американская ассоциация производителей зубчатых колес (The American Gear Manufacturers Association) AGMA в стандарте ANSI/AGMA 2001-D04 [1] указывает, что сервис-фактор традиционно используется как множитель номинальной рабочей нагрузки для выбора из каталога разработанных редукторов и характеризует приложенные повышенные нагрузки, надежность, долговечность. Сервис-фактор задается для редуктора в зависимости от опыта эксплуатации в конкретной области применения. Сервис-фактор должен быть применен только для привода в сборе и в случае отсутствия более определенных данных о нагрузке.

ООО «НТЦ Приводная Техника» [2] для выбора модернизированных червячных (тип 7МЧ-М) и цилиндро-червячные (тип 7МЦЧ-М) мотор-редукторов собственного производства, сборка которых производится как из импортных, так и из отечественных комплектующих, рекомендует использовать зарубежную методику с применением сервис-фактора (коэффициента эксплуатации) *FS*.

Для определения сервис-фактора необходимо знать: характер нагрузки; продолжительность работы привода в сутки; число включений в час.

Нагрузки условно делятся на три группы:

- «А» – спокойная безударная, момент инерции ротора двигателя больше момента инерции нагрузки, приведенного к быстроходному валу;
- «В» – нагрузка с умеренными ударами, момент инерции нагрузки, приведенный к быстроходному валу не более чем в три раза превышает момент инерции ротора двигателя;
- «С» – нагрузка с сильными ударами – приведенный момент инерции более чем в три раза превышает момент инерции ротора электродвигателя.

Сервис-фактор определяется как произведение двух коэффициентов: коэффициента, зависящего от характера нагрузки и продолжительности работы привода в сутки, и коэффициента, зависящего от числа включений в час.

Выбор типоразмера мотор-редуктора осуществляется из каталога исходя из: требуемой мощности привода; частоты вращения выходного вала мотор-редуктора; крутящего момента на выходном валу; расчетного сервис-фактора. При это следует

выбирать мотор-редуктор с ближайшим большим сервис-фактором. Указанные в таблицах каталога [2] сервис-фактор *FS* показывает связь между максимально допустимым моментом, передаваемым мотор-редуктором, и крутящим моментом на выходном валу.

Также при выборе мотор-редуктора необходимо учитывать требуемый ресурс работы мотор-редуктора, т.к. в каталоге приводятся параметры для ресурса 15000 мото-часов. Для вычисления сервис-фактора для мотор-редуктора при других значениях ресурса необходимо умножать приведенные в каталоге значения на поправочный коэффициент. Так, для ресурса 10 000 мото-часов (именно такой ресурс применяет в расчетах большинство производителей компонентов электромеханического привода) значение поправочного коэффициента будет равно 1,15 [2].

Действующий в странах СНГ межгосударственный стандарт ГОСТ 21354-87 «Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет на прочность» вводит понятие о типовых и эквивалентных режимах нагружения. Были проведены исследования для установления соответствия между значениями сервис-фактора и типовыми режимами нагружения, которые показали, что несмотря на разные методы определения между данными параметрами существует однозначная зависимость [1].

В НТЦ «РЕДУКТОР» предлагают свою методику выбора типоразмера мотор-редуктора [3]. Исходя изусловий и режимов эксплуатации мотор-редуктора, определяют значение эксплуатационного коэффициента, учитывающего фактический режим работы мотор-редуктора, а именно: характер внешней нагрузки; время работы в сутки; количество пусков в час; продолжительность включения в течение одного часа; тип применяемой смазки; наличие упругих элементов (муфты, ремни и др.) на выходном валу мотор-редуктора; наличие реверсивного движения; режим ввода в эксплуатацию; температура окружающей среды; требуемая долговечность червячного зацепления.

Затем находят расчетно-эксплуатационный крутящий момент на выходном валумотор-редуктора, как произведение расчетного крутящего момента при установившемся процессе работы приводимого механизма, на эксплуатационный коэффициент. Далее по каталогу данного производителя по техническим характеристикам мотор-редукторов выбирают минимально допустимый типоразмер мотор-редуктора исходя из данного момента и частоты вращения выходного вала.

Каждую из рассмотренных методик выбора мотор-редуктора следует применять для продукции конкретного производителя.

Рассмотренные методики выбора мотор-редукторовмогутиспользоваться студентами специальности «Техническая эксплуатацияавтомобилей» при проектировании привода электромеханического подъемника при выполнении курсового проекта по дисциплине «Механизация процессов технической эксплуатации автомобилей».

Список источников:

1. Монтик, С.В. Анализ методик выбора мотор-редукторов электромеханических приводов / С.В. Монтик // Новые технологии и материалы, автоматизация производства: сборник статей / Брестский государственный технический университет. – Брест : Издательство БрГТУ, 2022. – С. 76-81.
2. Сайт ООО «НТЦ Приводная Техника». Редукторы и мотор-редукторы. Технический каталог. [сайт]. – Режим доступа: https://privod.ru/upload/files/ Каталог_механика_ полный.pdf – (дата обращения: 06.02.2024).- Текст электронный.
3. Сайт НТЦ «РЕДУКТОР». Редукторы, мотор-редукторы червячные модернизированные. Каталог. [сайт]. – Режим доступа: https://reduktorntc.ru/wp-content /uploads /Reduktory-i-motor-reduktory-chervyachnye-modernizirovannye-seriya-M.pdf – (дата обращения: 06.02.2024).- Текст электронный.

УДК 631.354.2.076
ГРНТИ 55.57.37
ВАК 05.20.01

Обзор перспективных решений реализации систем круиз-контроля для сельскохозяйственный комбайнов и тракторов

Кирилл Васильевич Отраднов [1]*, Станислав Юрьевич Костин [2], Санни Сингх [3]

[1, 2]Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия, [1*]wastincy@mail.ru, [2]ikostin68@gmail.com
[3]Южный федеральный университет, Институт радиотехнических систем и управления, Таганрог, Россия, [3]singkh@sfedu.ru

Современные тенденции в сельском хозяйстве требуют внедрения автоматизированных систем управления для повышения эффективности и снижения нагрузки на операторов. Одним из ключевых направлений развития агропромышленного комплекса является автоматизация процессов вождения сельскохозяйственных машин, таких как комбайны и тракторы. В частности, системы круиз-контроля позволяют оптимизировать движение техники на поле, минимизировать влияние человеческого фактора и повысить эффективность уборочных работ.

Рассмотрим разработку систем круиз-контроля на основе гидростатической трансмиссии (ГСТ) для сельскохозяйственной техники Ростсельмаш [1] и приведём сравнительный анализ с зарубежными аналогами, включая системы AutoTrac от John Deere и решения КАМАЗ.

ГСТ обеспечивает плавное движение техники на полях с различным рельефом, снижая вероятность пробуксовки и повышая устойчивость машины в нестабильных условиях. В отличие от систем, использующих GPS-навигацию (например, John Deere), решение Ростсельмаш не зависит от спутниковых технологий, что снижает затраты на интеграцию и повышает надежность в сложных полевых условиях [2, 3].

Сравнительный анализ показал ключевые отличия решений [4, 5, 6]:

– используя GPS для навигации, John Deere автоматизирует управление комбайном по маршруту;

– Ростсельмаш управляет ходом через ГСТ, более подходящая система для сложных условий работы и менее затратна с точки зрения интеграции с GPS;

– у John Deere есть системы контроля за потоком и состоянием урожая, для адаптации скорости движения в зависимости от урожайности. Ростсельмаш имеет систему контроля потери урожайности, он ориентирован на общее управление нагрузкой и ходом комбайна;

– система John Deere предназначена для больших сельхозпредприятий (благодаря интеграции с GPS), в то время как система Ростсельмаш сфокусирована на стабильности на сложных полях, где точность GPS может быть не столь важной.

Каждая из представленных систем имеет свои преимущества и недостатки, система John Deere предлагает высокий уровень автоматизации, но имеет высокую стоимость разработки, а использование ГСТ в системе Ростсельмаш, снижает стоимость и позволяет эксплуатировать сельскохозяйственную технику на полях с различным рельефом, повышая устойчивость машины и снижая вероятность пробуксовки [3].

Главным принципом работы нашей концепции системы круиз-контроля является подача информации от датчиков и взаимодействие с ГСТ. Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

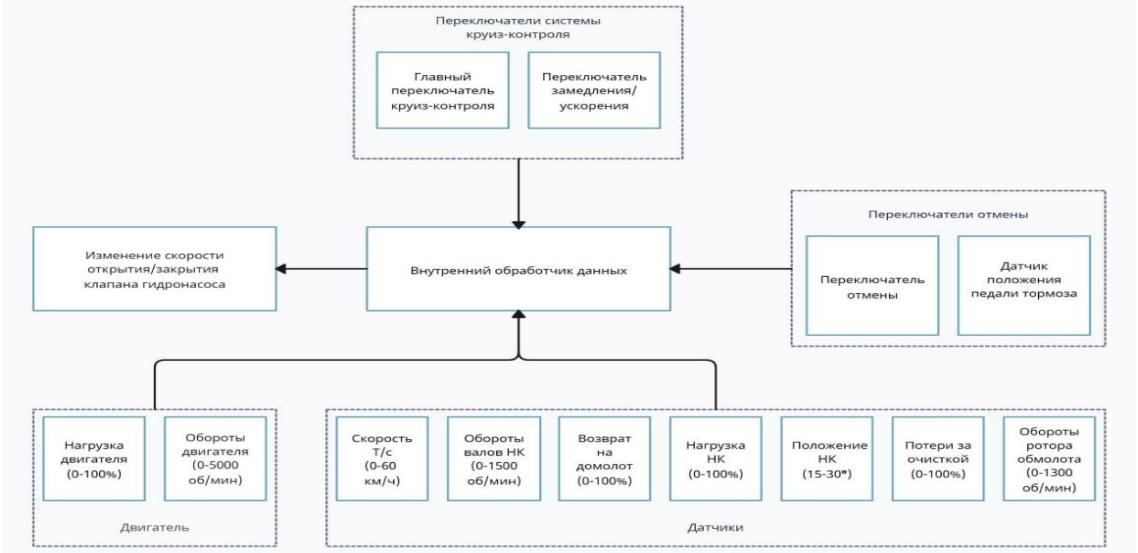


Рис.1 - Структурная схема системы контроля скорости комбайна с помощью ГСТ

При включении круиз-контроля, программа в режиме реального времени анализирует нагрузку и обороты двигателя, не допуская его перегрузку. Основной упор идёт на качественную обработку зерна без потерь, что достигается с помощью анализа скорости вращения валов наклонной камеры, её нагрузку и оценку обмолота зерна. Производится взаимодействие внутреннего обработчика данных с насосом ГСТ, увеличивая или уменьшая объёма подкачки жидкости в гидромотор.

Система круиз-контроля ГСТ для комбайнов Ростсельмаш позволяет повысить эффективность и надежность техники при сложном рельефе и переменной нагрузке.

Перспективными направлениями дальнейшего развития системы является интеграция с датчиками мониторинга урожайности для динамической подстройки рабочих параметров, внедрение алгоритмов машинного обучения для оптимизации управления гидростатической трансмиссией.

Список источников:

1. Анализ технического уровня зерноуборочных комбайнов «Ростсельмаш» //Агроинженерия, 2017.
2. Контроль работы сельскохозяйственных агрегатов на основе спутниковых навигационных систем //АгроЭкоИнженерия, 2016.
3. Автоматизация тяговых машин в сельскохозяйственной отрасли: экономические перспективы реализации //Вестник экономических и социологических исследований, 2024.
4. Официальный сайт компании John Deere: https://www.deere.com . – Текст электронный.
5. Официальный сайт компании Ростсельмаш: https://www.rostselmash.com . – Текст электронный.
6. Официальный сайт компании КАМАЗ: https://www.kamaz.ru. – Текст электронный.

УДК 004.942, 654.924.56
ГРНТИ 20.53.19
ВАК 05.13.01

Модель обработки данных из пожарных датчиков с использованием облачного хранилища для интеллектуальной пожарной системы безопасности

Санни Сингх

Южный федеральный университет, Институт радиотехнических систем и управления, Таганрог, Россия
singkh@sfedu.ru

Несмотря на снижения количество пожаров в России (360 тысяч в 2023 году по сравнению с 390 тысячами в 2021) [1], все еще остается необходимость в разработке эффективных систем пожарной безопасности, которые позволяют быстро и точно обнаруживать пожары и реагировать на них.

Интеллектуальные пожарные системы, использующий ИИ или его элементы, могут существенно повысить эффективность и скорость реагирования на пожарные сигналы [2].

Представленная модель является актуальным решением для создания интеллектуальной распределенной системы. На рисунке 1, представлена модель интеллектуальной системы пожарной безопасности, обеспечивающей сбор, обработку и резервирование данных от датчиков с использованием облачных технологий и локального сервера.

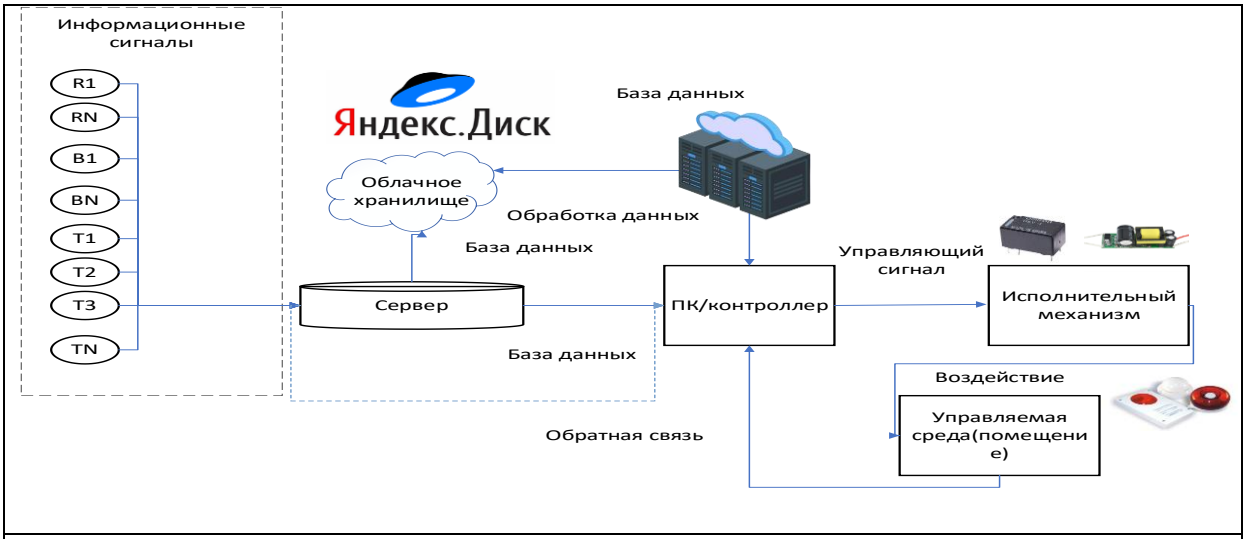


Рис. 1 - Модель приема данных от пожарных датчиков с двойным резервированием для интеллектуальной пожарной системы безопасности

Опишем структуру и принцип работы модели. Модель системы включает сеть датчиков, расположенных в помещения: температурные сенсоры (T1-TN), детекторы задымленности с инфракрасным (R1-RN) и ультрафиолетовым (B1-BN) каналами анализа, а также возможность подключения дополнительных устройств, таких как

гигрометры или датчики уровня CO_2. Эти сенсоры непрерывно передают данные о состоянии окружающей среды на локальный сервер, где осуществляется их первичная обработка — фильтрация шумов, нормализация значений и агрегация показателей.

Обработанные данные одновременно сохраняются в двух хранилищах: на локальном сервере для минимизации задержек при оперативном доступе и в облачном хранилище (например DropBox, Яндекс.Диск) [3], обеспечивающем долгосрочное архивирование, резервирование информации и удаленный доступ из любой точки. Сервер передает нормализованные данные управляющему контроллеру (ПК), который анализирует их с использованием алгоритмов машинного обучения для выявления аномалий, таких как резкий рост температуры или концентрации дымовых частиц, характерных для возгорания. На основе этого анализа генерируются управляющие сигналы, активирующие исполнительные механизмы — системы пожарной сигнализации, аварийной вентиляции или автоматической разблокировки эвакуационных выходов.

Важным элементом системы является замкнутый контур управления, реализующий принцип обратной связи. Он предполагает непрерывный мониторинг выходных параметров (температура, уровень задымленности) и автоматическую корректировку управляющих воздействий при отклонении от заданных норм. Это позволяет системе адаптироваться к изменяющимся условиям, например, компенсировать ложные срабатывания из-за временного задымления от неопасных источников. Дополнительно реализован веб - интерфейс для дистанционного управления, который предоставляет доступ к данным в реальном времени через мобильные устройства или компьютеры, позволяет настраивать пороговые значения срабатывания системы, а также анализировать исторические данные из облачного хранилища для прогнозирования рисков и оптимизации работы системы.

Ключевыми преимуществами модели являются двойное резервирование данных, исключающее их потерю при сбоях локальной инфраструктуры или облачных сервисов, интеллектуальная обработка информации с использованием алгоритмов ИИ для повышения точности детектирования, масштабируемость за счет гибкого добавления новых типов датчиков и интеграции с другими системами безопасности, а также универсальный доступ к управлению через облачные технологии. Это решение не только обеспечивает оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации, но и формирует основу для предиктивной аналитики, что в совокупности повышает надежность и эффективность пожарной безопасности образовательных учреждений.

Представленная модель может быть использована в интеллектуальных пожарных системах для удаленного доступа и обработки данных, что может повысить скорость, эффективность работы интеллектуальной системы пожарной безопасности за счет удаленный обработки на высокоскоростных вычислительных устройствах

Список источников:

1. Официальный сайт МЧС России: МЧС России: количество пожаров ежегодно снижается //[сайт] URL: https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti /5324102 (дата обращения: 08.03.2025). – Текст электронный.
2. Сингх С., Прибыльский А.В. Синтез системы сверхбыстрого обнаружения пожароопасных ситуаций на основе комплекса взаимосвязанных датчиков // Известия ЮФУ. Технические науки. // 2024. №2, С. 121–132.
3. Иванов, А.В., Смирнова Е.В. Облачные технологии и их применение в IT-инфраструктуре предприятий // СПб.: Питер, 2021. – 432 с.

УДК 62-24
ГРНТИ 55.00.00
ВАК 2.1.5

Модернизация рабочего оборудования сырьевого цеха ц/з "Первомайский"

Сергей Николаевич Сыроватко [1], Наталья Игоревна Федосеенко [2]*,
Александр Васильевич Картыгин [3]

[1]*ОАО «Новоросцемент» производство ц/з "Первомайский", Новороссийск, Россия* [1]
snsyrovatko@gmail.com
[2*,3] *Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова, Новороссийск, Россия*
[2*]fedoseenko_natal@mail.ru, [3]aleksandr-kartygin@yandex.ru

Щебень представляет собой продукт дробления скальных горных пород: гранита, мергеля, базальта, доломита и др., широко применяемый в промышленности стройматериалов. Щебень используется в зависимости от его характеристик и качества в различных потребительских сегментах, важнейшими из которых являются:производство товарного бетона (заполнитель) и железобетонных изделий из него, используемых для строительства жилых и промышленных зданий и сооружений;строительство и ремонт автомобильных дорог (материал для создания нескольких слоёв основания); строительство и ремонт железных дорог (балластный слой) [1].

В ОАО «Новоросцемент» щебень является вторичным продуктом получаемым при дроблением мергеля, необходимого для производства цемента, одного из важнейших материалов строительной отрасли.

Технологическая операция получения сырья для производства цемента и щебня - измельчение сырьевых материалов, состоит из двух стадий. Первая стадия – крупное дробление производится в щековых дробилках СМД-60А, вторичное дробление - в молотковых дробилках СМД- 97А.

Недостатком дробилки СМД-60А является возможность прохода через разгрузочную щель кусков горной породы, размер которых в одном измерении намного превышает величину разгрузочной щели дробилки. Это происходит при дроблении горных пород слоистой структуры, к которым можно отнести пласты мергеля.

Рассмотрены варианты решения данной проблемы с помощью проведения патентного исследования на сайте Федерального Института Патентной Собственности (ФИПС), в результате чего аналогом для модернизации был выбран патент RU № 2 365 412 C1 B02C 1/04. Применение этой модернизации на оборудовании данного типа позволит увеличить пропускную способность щековой дробилки при гарантированном дроблении и прохождении горной породы, в том числе со слоистой структурой, в камере дробления, без увеличения высоты дробилки [2].

Список источников:

1. Строительный щебень. УралСтройИнвест, ООО// m.opt-union.ru [сайт]. – 15.12.2024. – URL: https://m.opt-union.ru/i_store/item_1000096976/stroitelnyy-scheben.html (дата обращения 19.02.2025). – Текст: электронный.
2. Марухно А.В. Тенденции развития щековых дробилок. // Материалы V МСНК «Студенческий научный форум» URL: https://scienceforum.ru/2013/article/2013004493 (дата обращения 19.02.2025). – Текст: электронный.

УДК 629.12:621.43.06
ГРНТИ 55.45.29
ВАК 2.5.20

Технологии снижения выбросов вредных веществ судовыми энергетическими установками

Владимир Антонович Туркин [1]*, Валерий Геннадьевич Шеманин [2],
Сергей Сергеевич Зубко [3], Алексей Игоревич Краевой [4], Игорь Алексеевич Воробец [5]

[1,3,4,5]*Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Россия,* *turvla@mail.ru
[2]*Новороссийский политехнический институт (филиал) Кубанского государственного технологического университета, Новороссийск, Россия*, [2]vshemanin@mail.ru

78-я сессия Комитета по защите морской среды (КЗМС) Международной морской организации (ИМО), проходившая 6-10 июня 2022 года, приняла Первоначальную стратегию ИМО по сокращению выбросов парниковых газов (ПГ) с судов (резолюция MEPC.304(72) с целью к 2050 г. сократить общий годовой объем выбросов парниковых газов не менее, чем на 50% по сравнению с 2008 годом, в то же время, прилагая усилия к их полному сокращению в течение этого столетия. На сессии было отмечено, что ИМО должна послать четкие сигналы судоходной отрасли, чтобы стимулировать развитие технологии улавливания CO_2 на борту судна.

На 81-й сессии КЗМС в марте 2024 года ИМО впервые согласовала проект законодательной базы для введения экономических мер (ценообразование на выбросы парниковых газов). Участники сессии в своих выступлениях отметили: «Мы решительно выступаем за введение универсального сбора в размере 150 долларов США за тонну выбросов в эквиваленте CO_2».

С целью выполнения требований ИМО к снижению выбросов CO_2 морскими судами в Государственном морском университете им. адм. Ф.Ф. Ушакова были проведены исследования разработанной установки для адсорбционной очистки отработавших газов судовых энергетических установок от оксидов углерода [1]. Предложено в качестве адсорбента вредных компонентов продуктов сгорания топлива использовать гранулированную шлаковую пемзу металлургического производства. Высокое значение модуля основности M > 1 придаёт свойство сорбировать на поверхности гранул доменных шлаков обладающие кислыми свойствами вредные вещества (оксиды углерода, азота и серы), присутствующие в потоке газов. Продукты сгорания поступают в адсорбер, проходят заполненные гранулами доменных шлаков диаметром от 5 до 10 мм секции. Проходя адсорбционные секции, продукты сгорания контактируют с гранулами шлаков, а находящиеся в них вредные оксиды адсорбируются на поверхности пор доменных шлаков. При падении активности гранул их подвергают регенерации промывкой водой при работающем ДВС. В коллекторе адсорбера собирается образующийся кислый конденсат и вода из адсорбента [2].

Для проведения экспериментальных исследований была изготовлена трехсекционная пилотная установка. В качестве источника отработавших газов использовался инжекторный ДВС ЗМЗ-409 номинальной мощностью 105 кВт. Анализ состава отработавших газов производился газоанализатором testo 350. На основании обработки результатов экспериментов определена эффективность адсорбционной

технологии извлечения диоксида углерода CO_2 и монооксида углерода CO из отработавших газов используемого двигателя внутреннего сгорания.

Получено, что для диоксида углерода минимальное значение эффективности его извлечения, равное 80,81 % будет иметь место при расходе отработавших газов 19,52 $м^3$/час, а максимальное, равное 89,15 % будет при их расходе 66,92 $м^3$/час.

Для монооксида углерода минимальное значение эффективности извлечения, равное 10,14 % будет иметь место при объемном расходе отработавших газов 66,92 $м^3$/час, максимальное – 33,94 % при их расходе 19,52 $м^3$/час.

Снижению выбросов вредных веществ с отработавшими газами судовых двигателей также способствует их перевод на работу с использование в качестве топливе сжиженного природного газа (СПГ). Это позволяет соблюдать нормы выбросов серы и оксидов азота, а также сокращать выбросы в атмосферу твердых частиц. СПГ также позволяет сократить прямые выбросы CO_2 по сравнению с жидкими видами топлива, такими как морской газойль, что также помогает соблюдать требования по сокращению выбросов парниковых газов (GHG) на морском транспорте. Однако в этом случае появляется проблема проскока второго по вкладу в парниковый эффект газа – метана. Проскок метана происходит в результате неполного сгорания СПГ при эксплуатации двигателей на режимах частичной мощности.

Для обнаружения проскока основного компонента СПГ – метана, предложено использовать метод обнаружения молекул метана в газо-воздушной среде лидаром комбинационного рассеяния света [3], оптическая схема которого приведена в [4].

В качестве зондирующего излучения используется излучение второй гармоники Nd-YAG-лазера с длиной волны 532 нм и полупроводниковых лазеров с длинами волн 405, 450 и 785 нм с длительностью импульсов 10 нс и энергиями в импульсе до 1 мДж при частоте следования лазерных импульсов f до 1 кГц.

Показано, что на длине волны лазерного излучения 405 нм можно получить минимальное время обнаружения проскока метана с отработавшими газами судовых дизельных двигателях, работающих на СПГ, лидаром комбинационного рассеяния света. На этой длине волны для измерения концентрации молекул метана $2{,}60\times10^{23}$ $м^{-3}$ требуется на расстоянии 1 м всего 2,0 мс, а на расстоянии зондирования 2 м – 32 мс.

Получено, что лидарное зондирование методом комбинационного рассеяния света на расстояниях зондирования до 2 м на длине волны 405 нм дает значение минимально детектируемой концентрации молекул метана на расстоянии зондирования 1 м за время измерения 10 с – $2{,}08\times10^{20}$ $м^{-3}$, а на расстоянии 2 м за то же время измерения 10 с – $8{,}33\times10^{20}$ $м^{-3}$ в отработавших газах судовых дизельных двигателей.

Список источников:

1. Комплексное устройство для очистки выхлопных газов судового двигателя: пат. 2536749 Рос. Федерация, МПК F01N 3/08 / Туркин А.В., Туркин В.А., Ежов В.С.; заявл. 15.04.2013; опубл. 27.12.2014, Бюл. № 36. 8с.

2. Туркин В.А., Игнатенко Г.В., Беляев В.В., Зубко С.С. Адсорбционная очистка отработавших газов судового энергетического оборудования // Морские интеллектуальные технологии. 2024. № 1 (63). Ч.1. С. 153-159.

3. Privalov V.E., Shemanin V.G. Raman lidar system for the hydrogen molecules remote sensing in atmosphere // Optics and Spectroscopy. – 2023. – V. 131.– №6. – P. 441-445.

4. Туркин В.А., Шеманин В.Г., Игнатенко Г.В., Беляев В.В., Зубко С.С. Лазерный измеритель концентрации вредных веществ в потоке отработавших газов судовых энергетических установок. Патент 2817734 Российская Федерация, МПК G01N 21/3504, B63H 21/17. № 2023125184; заявл. 16.06.2023; опубл. 19.04.2024, Бюл. № 11.

УДК 681.1
ГРНТИ 59.14.21
ВАК 2.5.9

Разработка технических требований и нормативно-правовых аспектов повышения безопасности морских средств спортивно-курортной инфраструктуры

Василиса Александровна Ульянова
Государственный морской университет им. Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Россия
vasilisaulianova05@yandex.ru

По данным МЧС за 2024 год в России, случилось около 4 400 происшествий на воде, в этих происшествиях пострадали более 5 300 человек. Более 3600 человек, из них 383 ребенка, погибли [1]. В Краснодарском крае в 2024 году официально открыто 518 пляжей, а оснащение их современными техническими средствами 21 века процесс дорогостоящий, но очень актуальный. Авторами разработана система спасения на оборудованных пляжах, проведено моделирование и предложена техническая реализация комплексной системы, предусматривающей наблюдение за акваторией с помощью системы технического зрения, а экстренная доставка спасательных средств осуществлялась бы с использованием беспилотных летательных аппаратов [2].

В последние несколько лет в индустрии водного туризма отмечается массовый бум отдыха с использованием малых плавсредств. Законодательно это поле имеет существенные пробелы, что и приводит к многочисленным случаям гибели людей при использовании морских плавсредств спортивно-туристской и курортной инфраструктуры (ПСТиКИ). За последние годы смертельные случаи на воде происходили в результате походов на таких плавсредствах, как байдарки, каяки, сапы [3].

Опыт использования ПСТиКИ и различных видов спасательных средств [4], позволяет сделать вывод, что ключевым фактором в сбережении жизни и здоровья людей, вышедших на водоемы на таких плавсредствах, является возможность своевременно сообщить соответствующим службам, что ситуация критическая и требуется немедленная помощь спасателей.

Рассмотрены и проанализированы аналоги различных радиотехнических систем, которые могут быть применены в прибрежной зоне для повышения безопасности:

1. Системы электронного мониторинга подконтрольных лиц ФСИН;
2. Система экстренного реагирования с браслетом медицинского оповещения;
3. Региональная система мониторинга транспортных средств, объектов и ресурсов (ЭРА-ГЛОНАСС).

При разработке системы для обеспечения индивидуальной безопасности на ПСТиКИ используемых на прибрежных морских участках, а также в отдаленных труднодоступных районах возникает вопрос наличия сигнала сотовых сетей.

При удалении от береговой черты более трех морских миль, сигнал сотовых операторов практически отсутствует. А это приведет к невозможности подачи извещения об экстренной ситуации и тем более определить координаты терпящего бедствие только по данным сотовых операторов. Необходимо предусмотреть возможность использования для этих целей спутниковой группировки, используемой в ГЛОНАСС и разработку индивидуальных ГЛОНАС трекеров, способных решать эти задачи при отсутствии сигнала сотовой связи.

Выявлены основные технические требования к таким индивидуальным трекерам:

1. Ударостойкое исполнение с возможностью надежной фиксации на руке;

2. Возможность работать после полного погружения в воду, в том числе морскую;

2. Возможность работы при температуре в тени до 45°С, и при попадании прямых солнечных лучей (нагрев поверхности прибора до 60°С);

3. Возможность при помощи аварийной кнопки передавать сигнал с позиционированием источника, в том числе при отсутствии сигналов сотовых операторов.

4. Возможность работы до 70 часов в режиме передачи места положения объекта с интервалом одна точка в 30 минут.

Технологическая возможность изготовления трекеров с описанными выше параметрами создаст условия для законодательного закрепления обязательного их использования при выходах на воду на малых плав средствах туризма.

По аналогии с федеральной государственной автоматизированной системой экстренного реагирования при авариях с автотранспортом ЭРА-ГЛОНАСС в Российской Федерации через создание законодательной и нормативно-правовой регулировочной деятельности необходимо в кратчайшие сроки создать аналогичную систему экстренного реагирования при использовании малых плавсредств спортивно-туристской и курортной инфраструктуры. Данная система может быть интегрирована в единую автоматизированную навигационно-информационную систему областей и краев РФ или Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [5]. Возможно двухэтапное создание системы – на первом этапе (легкая версия, менее затратная) использование существующих телекоммуникативных вышек сотовых операторов (работоспособность только в зоне покрытия сотовых операторов). И второй этап, позволяющий определить местоположение терпящего бедствие в любой точке мира с использованием спутниковой группировки ГЛОНАСС.

Список источников:

1. МЧС России: в 2024 году на водоемах погибло более 3,6 тысяч человек - Все новости - МЧС России // mchs.gov.ru: [сайт]. – 05.01.2025. – URL: https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/vse-novosti/5433702 (дата обращения 15.03.2025). – Текст: электронный.

2. Ульянова В.А. Моделирование и техническая реализация комплексной системы спасения на воде. Сборник трудов международной молодёжной школы «Инженерия – XXI» (г. Новороссийск, 22–26 апреля 2024 г.) / под общ.ред. к. ф. н. доцента И. В. Чистякова. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2024. – с. 159-160.

3. Ульянова В.А., Ульянов А.Г. Комплексный подход к обеспечебнию индивидуальной безопасностина малых плавсредствах спортивно-туристской и курортной инфраструктуры с применение ГЛОНАС трекеров// Научный журнал Молодёжный вестник НФ БГТУ им. В. Г. Шухова. Том 4, № 3 (15). Новороссийск. 2024. С. 51-63.

4. Ульянов А.Г., Павленко А.Г. Судовые спасательные средства. Учебное пособие. Утверждено Дальневосточным региональным учебно-методическим центром – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1996. - 67с.

5. Постановление главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 18 апреля 2017 года N 301 «Об утверждении Положения о региональной системе мониторинга транспортных средств, объектов и ресурсов Краснодарского края» [сайт]. Дата обновления: 25.10.2022. URL: https://docs.cntd.ru/document/894344202 (дата обращения: 15.03.2025) – Текст: электронный.

УДК 621.787. 4
ГРНТИ 55. 21. 21
ВАК 2.5.7

Исследование регулярного микрорельефа для упрочнения поверхности детали при вибронакатывании

Наталья Игоревна Федосеенко [1]*, Александр Васильевич Картыгин [2]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова, Новороссийск, Россия
[1*]fedoseenko_natal@mail.ru, [2]aleksandr-kartygin@yandex.ru

Для увеличения межремонтного периода и соответственно жизненного цикла строительной машины при изготовлении корпусов гидравлических цилиндров возможно применение процесса поверхностной пластической деформации (ППД) [1 - 4].

Поверхностное пластическое деформирование обрабатываемой поверхности позволяет сделать рельеф сопрягаемых поверхностей регулярным, а также получить достаточное упрочнение поверхностного слоя металла в зоне контакта [3].

Вибронакатывание относится к динамическому ППД. Оно способно измельчить исходную структуру материала, повысить твердость поверхности, уменьшить шероховатость, повысить износостойкость деталей, увеличить сопротивление схватыванию металла, увеличить предел выносливости [3].

Вибронакатывание способно измельчить исходную структуру материала, повысить твердость поверхности, уменьшить шероховатость, повысить износостойкость деталей [3].

Список источников:

1. Твердохлебов, С.А. Экспериментальное исследование технологических параметров процесса раскатывания при обработке корпусов гидроцилиндров / С.А. Твердохлебов, Н.И. Федосеенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 71. – С. 75-83. – EDN OIGYBL.
2. Здепский, А.А. Определение оптимальных размеров деформирующих элементов при обработке плоскостей / А.А. Здепский [и др.] // Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях: Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Белгород, 23 ноября 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 197-203. – EDN TEZBSG.
3. Лозовая, С.Ю. Определение коэффициента пластической деформации при поверхностном пластическом деформировании / С.Ю. Лозовая, Ю.Ю. Старчик, Н.И. Федосеенко // Строительные и дорожные машины. – 2016. – № 5. – С. 36-39. – EDN SLLEOL.
2. Исследование регулярного микрорельефа поверхности детали при вибронакатывании / П.Н. Таламанов, В.Н. Таламанов, Ю.Ю. Старчик, Н.И. Федосеенко // Механизация строительства. – 2016. – Т. 77, № 9. – С. 62-64. – EDN WJECLL.

МЕХАНИКА

УДК 51-74:510.22:519.6: 539
ГРНТИ 30.00.00
ВАК 1.1.8

Исследование эффектов краевого резонанса в анизотропном функционально-градиентном полуслое с экспоненциальной неоднородностью по толщине

Антон Александрович Глухов [1]*, Марина Нииколаевна Пачева [2],
Валерий Иванович Сторожев [3], Максим Владимирович Фоменко [4]

Донецкий государственный университет, Донецк, ДНР, Россия
*antonglukhov2012@yandex.com

Представляемое исследование посвящено разработке и реализации численно-аналитической методики решения нового варианта актуальной задачи описания эффектов краевого резонанса [1, 2] у края упругого полуслоя с усложненными физико-механическими свойствами. Ранее из факторов усложнения физико-механических свойств упругого полуслоя в задаче исследования явления краевого резонанса с применением численно-аналитических методов была эффективно учтена поперечная анизотропия однородного материала [3].

Данная тематика исследования является одним из современных направлений фундаментальных исследований в динамике деформируемых сред [1 – 3] и связана с целым рядом высокотехнологичных приложений – от оптимизации процессов ультразвуковой сварки до совершенствования акустоэлектронных радиокомпонентов [4].

Реализуемый в настоящей работе учет поперечной многофакторной экспоненциальной неоднородности трансверсально-изотропного функционально-градиентного материала полуслоя при исследовании частотных, кинематических и энергетических характеристик краевых резонансов у его торцевой поверхности, базируется на итерационном алгоритме аналитического интегрирования описывающей волновое деформирование полуслоя системы амплитудных обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, на получении базисных решений данной системы в экспоненциальных рядах по толщинной координате [5], и на получении соответствующих представлений для элементов базисного множества бегущих и краевых стоячих продольно-сдвиговых нормальных волн в рассматриваемом полуслое с этапом формулировки и расчета действительных, мнимых и комплексных корней дисперсионного уравнения для волн данного типа.

Применяемая далее методика предполагает введение представления для поля колебательных перемещений в полуслое в форме ряда по базисным нормальным волнам с произвольными коэффициентами, определяемыми из алгебраизируемых с применением метода наименьших квадратов функциональных краевых условий динамического нагружения торцевой поверхности полуслоя.

После решения редуцированных бесконечных алгебраических систем для определения коэффициентов разложений по базисным нормальным волнам реализуется параметрический частотный анализ кинематических и энергетических характеристик волнового поля в полуслое, и устанавливаются частоты, на которых наблюдается выраженная локализация их максимальных уровней у его торцевой поверхности.

Осуществлена программная реализация описанной методики, и проведен расчетный анализ исследуемой модели для частных случаев однофакторной экспоненциальной неоднородности трансверсально-изотропного материала полуслоя и двухфакторной экспоненциальной неоднородности трансверсально-изотропного функционально-градиентного материала с двумя различными законами изменения по толщине – одним для параметра плотности, и вторым – для совокупности всех модулей упругости.

Описаны отдельные установленные закономерности в зависимостях частоты краевого резонанса от величины параметра экспоненциальной неоднородности для полуслоя из материала с соотношениями модулей упругости и параметра плотности, свойственными керамическому материалу «титанат бария».

Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» в рамках государственного задания (№ госрегистрации 124012400354-0).

Список источников:

1. Вильде М.В., Каплунов Ю.Д., Коссович Л.Ю. Краевые и интерфейсные резонансные явления в упругих телах. – М.: Физматлит. 2010. 278 с.
2. Ardazishvili R.V., Wilde M.V., Kossovich L.Y. Edge Waves in Plates with Fixed Faces and Various Boundary Conditions on the Front Edge // Izvestiya of Saratov University. Mathematics Mechanics Informatics.2015. Vol. 15(2). P. 187–193. DOI: 10.18500/1816-9791-2015-15-2-187-193.
3. Storozhev V., Smoktiy O. Edge resonance at vibration and elastic wave excitation in tree-dimensional elastic bodies of the hexagonal system // Abstract Book 23 rd International Congress of Theoretical and Applied Mechanics ICTAM – 2012 (China, Beijing, August 19-24, 2012). – Beijing: China Science Literature Publishing House. 2012. P. 211.
4. Wilde M.V., Golub M.V., Eremin A. Experimental and theoretical investigation of transient edge waves excited by a piezoelectric transducer bonded to the edge of a thick elastic plate // J. Sound and Vibration. 2019. Vol. 441. P. 46–49. DOI: 10.1016/j.jsv.2018.10.015.
5. Глухов А.А. Анализ модели распространения нормальных P-SV волн в функционально-градиентном ортотропном слое для специального случая двухфакторной экспоненциальной неоднородности // Журнал теоретической и прикладной механики. 2024. №2 (87). С. 34–40. DOI: 10.24412/0136-4545-2024-2-34-40. EDN: BIAPOE.

УДК 502.56
ГРНТИ 73.31.01
ВАК 03.00.16

Изучение влияния наземного транспорта на окружающую среду и разработка технологий для снижения негативного воздействия

Олег Владимирович Головин [1*], Диана Валерьевна Петрова [2],
Алла Сергеевна Семыкина [3]

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия
[1*]godooleg8@gmail.com, [2]digolovina9@gmail.com, [3]fantarock@mail.com

Транспорт является неотъемлемой частью современной жизни, обеспечивая мобильность людей и товаров. Однако, вместе с удобством и экономической выгодой, наземный транспорт несет в себе негативные последствия для окружающей среды. Производство автомобилей, строительство дорог и использование транспортных средств требует значительного потребления ресурсов, таких как металлы, пластмассы, бетон, энергия и т.д. Выбросы загрязняющих веществ, шумовое загрязнение, потребление ресурсов и изменение ландшафта – это лишь некоторые из негативных последствий, требующих немедленного решения [1].

Автомобили представляют серьезную опасность для здоровья и жизни людей, что подтверждается статистикой. Ежегодно в мире в дорожно-транспортных происшествиях погибает около 300 тысяч человек, в том числе более 30 тысяч в России. Кроме того, безответственное поведение автовладельцев, такое как мойка машин в открытых водоемах и стоянка в непосредственной близости от них, наносит значительный экологический вред. Попадание даже небольшого количества нефтепродуктов, таких как бензин и технические масла, в водоемы может существенно снизить или полностью уничтожить их способность к самоочищению, делая большие объемы воды непригодными для питья и хозяйственного использования [2].

Транспорт является одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов, в первую очередь углекислого газа. Выбросы парниковых газов способствуют изменению климата, вызывая глобальное потепление, повышение уровня моря, экстремальные погодные явления и другие негативные последствия. Автомобили, грузовики, автобусы и поезда, использующие двигатели внутреннего сгорания, являются основным источником загрязняющих веществ в атмосферу. Выбросы включают в себя оксиды азота, оксиды серы, твердые частицы, угарный газ, углеводороды и другие вредные соединения, которые способствуют образованию смога и кислотных дождей [3].

В ходе исследования были изучены различные аспекты влияния наземного транспорта на окружающую среду, включая выбросы загрязняющих веществ, шумовое воздействие и потребление природных ресурсов. Однако существуют перспективные технологии и подходы, способные существенно снизить экологический вред транспортного сектора. В частности, широкое внедрение электромобилей, использование биотоплива, развитие общественного транспорта и оптимизация логистических процессов позволяют значительно сократить выбросы парниковых газов и улучшить качество городской среды.

Например, переход на электромобили является одним из наиболее эффективных способов снижения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов. Электромобили не производят выбросов во время эксплуатации, а выбросы при производстве электроэнергии могут быть снижены за счет использования возобновляемых источников энергии. Также, гибридные автомобили, которые сочетают двигатель внутреннего сгорания с электрическим двигателем. Они позволяют снизить потребление топлива и уменьшить выбросы загрязняющих веществ благодаря использованию электрической тяги на низких скоростях и рекуперативному торможению, которое позволяет заряжать батарею во время движения.

Еще одна мера по внедрению новых технологий для снижения негативного воздействия на окружающую среду - уменьшение веса транспортных средств. Использование легких материалов, таких как алюминий и композитные материалы, позволяет уменьшить вес транспортных средств, что снижает расход топлива и выбросы углекислого газа. Например, использование алюминия вместо стали в производстве кузовов автомобилей может сократить массу транспортного средства на 40% и повысить эффективность использования топлива [4].

Важно отметить, что переход к экологически чистым технологиям требует комплексного подхода, включающего как технологические инновации, так и изменения в политике, инфраструктуре и поведении потребителей. Необходимо продолжать научные исследования в области развития автомобильного транспорта, чтобы обеспечить долгосрочное сохранение окружающей среды и улучшение качества жизни людей [5].

Таким образом, переход на электромобили, использование альтернативных видов топлива, развитие общественного транспорта, совершенствование транспортной инфраструктуры и разработка «умных» транспортных систем – это лишь некоторые из направлений, которые могут способствовать созданию более экологически чистой и устойчивой транспортной системы. Совместные усилия правительств, бизнеса, научных организаций и общества в целом необходимы для достижения этой цели и обеспечения устойчивого будущего для нашей планеты.

Список источников:

1. Сенина Ю.П., Ветошкин А.Г. Снижение негативного влияния автотранспорта на экологическое состояние окружающей среды // Пензенский государственный университет. 2024. № 4. С. 1-3.
2. Колпаков И.В., Минаева Е.М., Симушкин А.В. экологические проблемы автомобильного транспорта и пути решения // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». 2024 г. № 1. С. 800-802.
3. Большакова Л. Г., Социальные и экологические аспекты использования автотранспорта и его влияние на окружающую среду // ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет». 2012 г. С. 32-33.
4. Чучулина В.В. Использование современных технологий в области транспорта. Сокращение вредного воздействия транспорта на окружающую среду // «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки» №2(41) 2020 г. С. 6-9.
5. Семыкина А.С. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути их решения / Семыкина А.С., Каблучко И.П., Кобзарев С.В. // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Сборник докладов. Белгород, 2024. С. 161-165.

УДК 51-74:510.22:519.6: 539
ГРНТИ 30.00.00
ВАК 1.1.8

Анализ свойств электроупругих волн рэлеевского типа в полупространстве функционально-градиентной пьезокерамики с локализованной зоной приповерхностной неоднородности

Дмитрий Сергеевич Карасев [1]*

[1]*Донецкий государственный университет, Донецк, ДНР, Россия*
* vektor8899@ya.ru

Представлены результаты разработки и реализации численно-аналитической методики исследования свойств электроупругих поверхностных продольно-сдвиговых волн в трансверсально-изотропном функционально-градиентном пьезокерамическом полупространстве слокализованной зоной приповерхностной однофакторной либо двухфакторной неоднородности, описываемой двойными экспоненциальными функциями. Рассмотрены случаи задания на граничной поверхности полупространства условий отсутствия силовых механических воздействий, а также условия контакта этой поверхности с разреженным газом или вакуумом, либо наличия на ней тонкого безинерционного электропроводного покрытия. Методика основывается на итерационных матричных алгоритмах интегрирования систем трех амплитудных обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, являющихся следствиями из уравнений связанного электроупругого волнового деформирования материала полупространства. Для модели однофакторной неоднородности решения системы амплитудных уравнений получены в экспоненциальных рядах с векторными коэффициентами [1, 2], а для модели двухфакторной приповерхностной неоднородности – в векторных степенных рядах. Полученные системы базисных частных решений амплитудных уравнений применены для формулировки дисперсионных соотношений в форме равенств нулю функциональных определителей третьего порядка, следующих из краевых условий рассматриваемых задач. Осуществлены их численные исследования и описаны ведущие эффекты влияния факторов неоднородности на скорости электроупругих поверхностных волн рэлеевского типа, а также на распределения кинематических и энергетических характеристик исследуемых волн в приповерхностной зоне.

Список источников:

1. Карасев Д.С., Малютина Т.П., Сторожев С.В. Интегрирование уравнений распространения электроупругих волн релеевского типа в полупространстве функционально-градиентной пьезокерамики с двойной экспоненциальной неоднородностью // Донецкие чтения 2023: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы VIII Международной научной конференции (Донецк, 25–27 октября 2023 г.). Том 1: Донецк: Изд-во ДонГУ. 2023. С. 58–60.
2. Карасев Д.С., Сторожев С.В., Шалдырван В.А. Интегрирование уравнений распространения локализованных электроупругих волн релеевского типа в полупространстве функционально-градиентной пьезокерамики с двойной экспоненциальной неоднородностью // Журнал теоретической и прикладной механики. 2023. № 3 (84). С. 36–43.

УДК 62-192
ГРНТИ 30.15.23
ВАК 2.2.5

Обзор позиционного трекинга внутри помещений

Вадим Игоревич Кошенский

Южный федеральный университет, Институт радиотехнических систем и управления, Таганрог, Россия
*koshenskii@sfedu.ru

С появлением и активным развитием технологий позиционирования внутри помещения в современных условиях возникла потребность в разработке и создании высокоточных и эффективных систем подобного типа Актуальность задачи обусловлена широким спектром применения таких разработок в различных областях. Например, особую популярность системы позиционирования внутри помещения приобрели в сферах логистики и управления складами, навигации в торговых центрах, а также в системах безопасности и умного дома. Кроме того, подобные системы применяются на промышленных предприятиях и в медицинских учреждениях [1]. Всё это объясняет стремительно растущий спрос на системы позиционного трекинга, которые могут обеспечить повышение эффективности, точности, безопасности производственных и бизнес - процессов. Такой подход соответствует развивающейся концепции Industry 4.0.

В настоящее время существующие решения на базе GPS, RFID, UWB, инфракрасных, ультразвуковых и других технологий являются малоэффективными внутри помещений, так как имеют ограниченную точность позиционирования, требуют значительных ресурсов и существенных вычислительных мощностей, чувствительны к помехам и т.д. [1, 2]. Основной проблемой в решении данной задачи является отсутствие универсальной, высокоточной и энергоэффективной системы позиционирования, способной работать в различных условиях внутри помещений с учетом особенностей среды и её возможного динамического изменения.

Отличным решением может стать комплексный подход с использованием BluetoothLowEnergy (BLE) в качестве базовой технологии совместно с дополнительной интеграцией технологий Bluetooth и Wi-Fi. Благодаря такому подходу будет достигаться повышенная точность позиционирования, появится возможность работы в сложных условиях внутри помещений, это обеспечит гибкость системы и ее масштабируемость. Такая установка может обладать алгоритмами с адаптивной калибровкой для учёта возможных динамических изменений среды [2]. Также благодаря этому можно достичь повышенной устойчивости к помехам, оптимизации энергопотребления и интеграции в другие системы.

Список источников:

1. Кошенский В.И., Заргарян Ю.А. Особенности функционирования BLE в микроконтроллере ESP32 // Сб. трудов международной молодёжной школы С. 23 «Инженерия-XXI» (г. Новороссийск, 21-22 апреля 2022 г.) / под общ. ред. к. ф. н. доцента И. В. Чистякова. Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2022. С. 65.
2. Кошенский В.И., Заргарян Ю.А., Кирсанов К.О. Использование BLE для позиционирования людей в помещении // Сб. трудов международной молодёжной школы С. 23 «Инженерия-XXI» (г. Новороссийск, 21-22 апреля 2023 г.) / под общ. ред. к. ф. н. доцента И. В. Чистякова. Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2023. С. 49-50.

УДК 378
ГРНТИ 55.13.15
ВАК 05.02.08

Возможности компьютерного моделирования и аддитивных технологий при формировании инженерного мышления студентов и курсантов механических специальностей

Сергей Владимирович Куличков

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия
seku230@yandex.ru

Развитие различных областей техносферы связано с внедрением аддитивных технологий, что требует выработку соответствующих умений и навыков обучающихся на технических направлениях.

Целью работы было исследование возможностей внедрения в учебный процесс трехмерного моделирования деталей механизмов с применением аддитивных технологий.

Задачи данного исследования:

- рассмотреть различные варианты моделирования элементов техники;
- разработать техническое задание на проектирование и конструирование двухступенчатого редуктора студентам и курсантами;
- произвести расчёты и создать рабочую документацию на моделируемый редуктор;
- используя рабочую документацию, создать трехмерную электронную и пластиковую модель двухступенчатого редуктора;
- анализируя полученную модель, создать методические рекомендации, позволяющие оптимизировать применение данных технологий в учебном процессе при подготовке будущего специалиста.

На кафедре «Инженерные дисциплины» Дальрыбвтуза в рамках госбюджетной темы № ГБТ 870/2024-2028 «Факторы и механизмы развития инженерного мышления у студентов морских специальностей», курсантами специальности «Судовые энергетические установки» под руководством профессорско-преподавательского состава была создана виртуальная модель цилиндрического развёрнутого двухступенчатого редуктора в редакторе КОМПАС-3D v23.

Проектирование основных параметром было проведено исходя из стандартной методики расчётов.

Подшипники из стандартного ряда были выбраны из библиотеки редактора.

Изображения спроектированных деталей представлены на рисунке 1.

Виртуальные макеты деталей из КОМПАС-3D v23 были трансформированы в программу WanhaoMaker и напечатаны на 3D принтере Wanhao Duplicator 5S.

По итогу рассмотрения различных вариантов моделирования элементов морской техники была создана 3D-модель развёрнутого двухступенчатого редуктора, которая была применена в 3D-печати его пластикового макета.

Основным результатом была отработка курсантами навыков поэтапного создания технического изделия с постановки задачи до физического воплощения в виде макета.

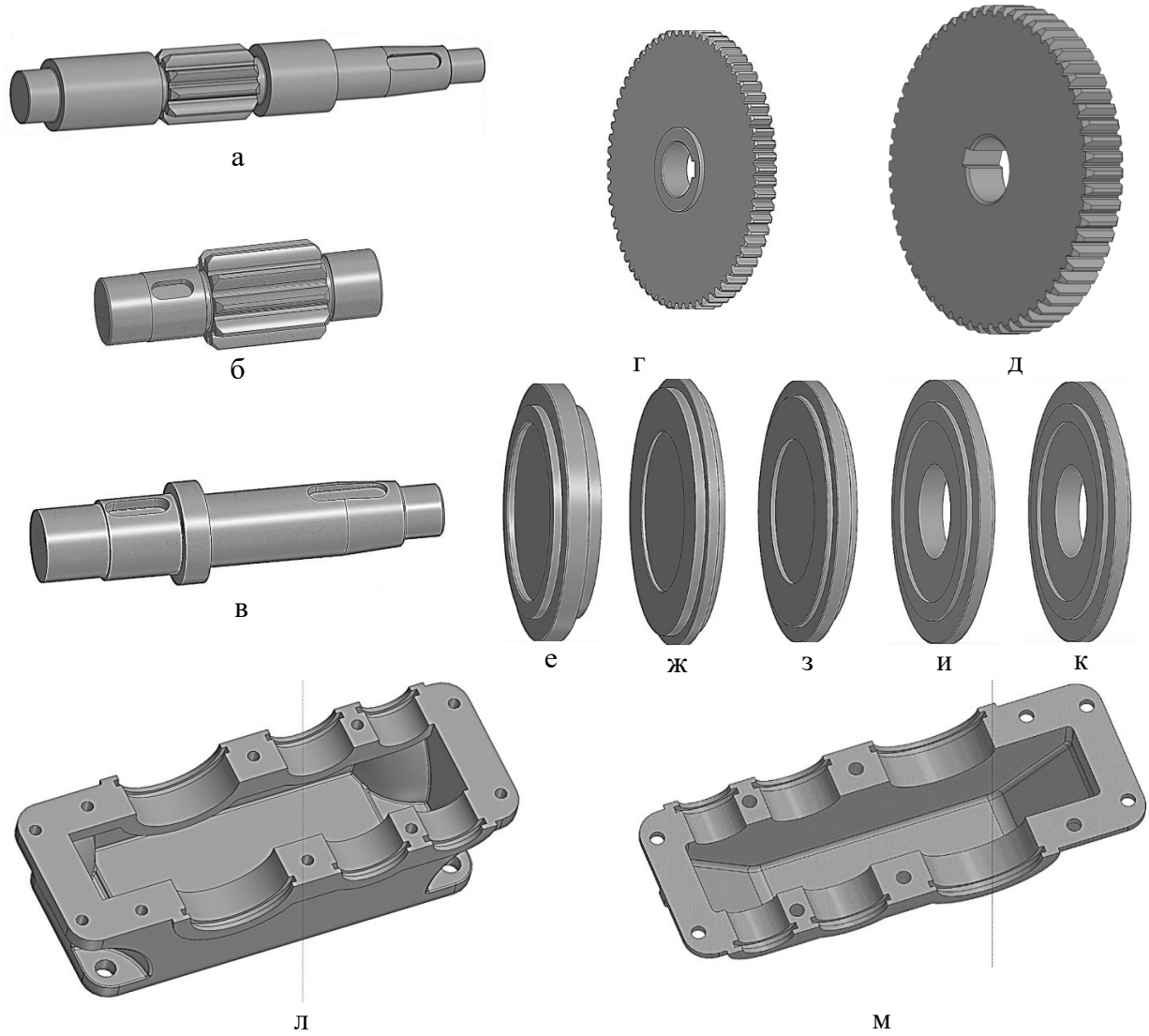


Рисунок 1. Детали редуктора

а – вал быстроходный, б – вал промежуточный, в – вал выходной, г – шестерня, д – зубчатое колесо, е – крышка подшипника быстроходного вала глухая, ж – крышка подшипника выходного вала глухая, з– крышка подшипника промежуточного вала глухая, и – крышка подшипника выходного вала сквозная, к – крышка подшипника быстроходного вала сквозная, л – корпус редуктора, м – крышка корпуса

Список источников:

1.Гаврилов, В.В. Принципы разработки автоматизированного информационно-справочного модуля САПР для судостроительной промышленности / В.В. Гаврилов, Ю.А. Синицкая // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2021. – № S1. – С. 48-49.

2. Григорьева Е.В., Куличков С.В. Возможности применения компьютерного моделирования и аддитивных технологий при макетировании установок судовых энергетических механизмов // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 70, № 4. С. 193–203.

УДК 65.011.56
ГРНТИ 50.43.15
ВАК 05.11.16

Реализация адаптивного фильтра Калмана для точного измерения углов наклона

Михаил Сергеевич Лозин [1], Кирилл Олегович Кирсанов [2],
Юрий Артурович Заргарян [3]

Южный федеральный университет, Институт радиотехнических систем и управления, Таганрог, Россия
[1]mlozin@sfedu.ru, [2]kkirsanov@sfedu.ru, [3]yazargaryan@sfedu.ru

Фильтр Калмана – это мощный инструмент для оценки состояния динамических систем при наличии шумных измерений. Особенно важно оптимизировать вычисления для снижения потребления памяти, что особенно актуально при работе с интонационным датчиком MPU6050 в паре с микроконтроллерами с ограниченными вычислительными ресурсами, например ESP32. Данный фильтр используется в системах навигации, робототехники и других задач, где необходимо сглаживать шумы измерения и предсказывать состояние системы. Однако его реализация требует выполнения матричных операции, что может быть проблематично при использовании микроконтроллеров с ограниченными вычислительными возможностями [1]. В микроконтроллере ESP32, несмотря на наличие 2 ядер и более высокой производительности по сравнению с классическими 8-битными MCU, можно соблюдать баланс между точностью фильтрации и потреблением ресурсов. Для получения данных о движении ориентации используется модуль MPU6050, сочетающий 3 осевой акселерометр и гироскоп. MPU6050 подключаться к микроконтроллеру через интерфейс I2C. В данном случае основная цель фильтра Калмана это объединение данные гироскопа и акселерометра, чтобы получить надежную оценку углов наклона. Для оценки используется одномерная реализация фильтра Калмана, состоящая из 2 основных стадий:

– предсказание, при котором происходит предсказание нового состояния и обновление величины ошибки;

– обновление, суть которого заключается в вычислении коэффициента Калмана, после чего происходит обновление оценки состояния, и также происходит обновление ковыряться ошибки.

В зависимости от конкретного применения можно адаптировать параметры фильтра Калмана под конкретные условия (например, уменьшить размерность состояния или количество измерений), что также снизит вычислительные затраты. Также если точность не является критически важной, можно рассмотреть использование фиксированной арифметики вместо плавающей, что может существенно ускорить вычисления на микроконтроллерах [2].

Для обработки данных с MPU6050 используется библиотека Wire.h, что упрощает взаимодействие с I2C-устройствами. В процессе работы фильтра данные гироскопа и акселерометра комбинируются для получения более точной оценки угла наклона. Чтобы минимизировать вычислительные затраты, алгоритм был оптимизирован: вместо сложных матричных операций использовались простые арифметические вычисления. Применение типа данных float позволяет эффективно

использовать встроенный сопроцессор ESP32, что значительно ускоряет выполнение алгоритма. Кроме того, для настройки параметров фильтра проводились предварительные эксперименты, чтобы достичь наилучших результатов фильтрации, это показано на рисунке 1.

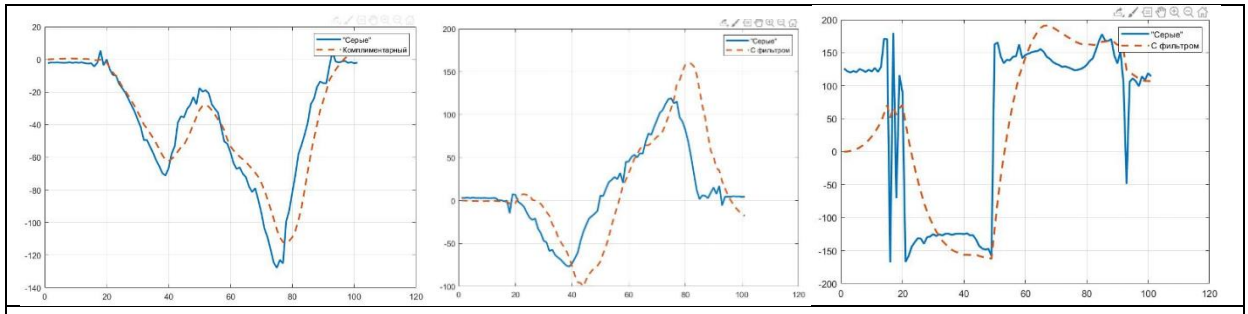


Рисунок 1 – Результаты экспериментальных исследований

Результат экспериментальных исследований показал эффективность работы фильтра Калмана. По оси z фильтр убрал ошибки акселерометра и гироскопа, которые являются главным слабым местом модуля MPU-6050, что делает фильтр неотъемлемой частью системы [3].

Также важно отметить, что фильтр Калмана может быть чувствителен к настройкам этих параметров, что требует тщательной валидации результатов. Возможно использование расширенного фильтра Калмана для нелинейных систем или адаптивных методов настройки параметров для улучшения производительности алгоритма.

Список источников:

1. Заргарян Ю.А., Заргарян Е.В.Информационные сети и телекоммуникации (учебное пособие) Таганрог: Изд-во Технологического института ЮФУ, 2009. – 261 с.
2. Заргарян Ю.А., Заргарян Е.В.Современные технологии беспроводных сетей (учебное пособие) Южный федеральный университет. – Ростов- на- Дону; Таганрог: ДиректСайнс (ИП Шкуркин Д.В.), 2023. – 135 с.
3. Кирсанов К.О., Кошенский В.И., Заргарян Ю.А. Интеллектуальный модуль для "умной" одежды. Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России: сборник трудов XIV Всероссийской Школы-семинара, молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников, Геленджик, 26–28 апреля 2023 года. – Геленджик: Южный федеральный университет, 2023. – С. 207-213.

УДК 51-74:510.22:519.6: 539
ГРНТИ 30.00.00
ВАК 1.1.8

Нечетко-множественный анализ влияния параметрической неопределенности в расчетных моделях многостеночных композитных несущих оболочек

Татьяна Петровна Малютина [1]*, Сергей Валериевич Сторожев [2]

[1]*Донецкий государственный университет, Донецк, ДНР, Россия*
*t.p.malutina@donnasa.ru

Немонолитные многостеночные композитные несущие оболочки, изготавливаемые из углепластиков на базе перспективных технологий инфузии и инжекции, и конструктивно состоящие из многослойных обшивок, стенок и стержневых вставок [1], представляют собой современные ответственные конструкционные элементы агрегатов и сооружений, включая высокотехнологичные области авиационной и ракетно-космической техники [2]. Это обуславливает повышенный уровень требований к корректности результатов анализа их расчетных моделей на этапе проектирования. Одним из заданий обеспечения более высокой степени адекватности этих результатов является учет факторов параметрической неопределенности моделей, обусловленных разбросами в экспериментальных данных о свойствах материалов, неконтрастностью значений параметров, определяемых на базе субъективных экспертных оценок, а также проектными технологическими допусками. Для решения данной проблемы в условиях ограниченности объема статистически корректной исходной информации предложен специализированный численно-аналитический метод, базирующийся на теории нечетко-множественных вычислений [3] и заключающийся в переходе к представлениям исходных неконтрастных параметров в виде нечетких величин различных типов, наиболее эффективно описывающих имеющуюся неконтрастную исходную информацию, и в последующем расширении на нечетко-множественные аргументы областей определения функциональных расчетных соотношений, получаемых при анализе детерминистических вариантов соответствующих моделей.

На основе данного подхода разработаны нечетко-множественные алгоритмизированные методики получения оценок для возможных разбросов в значениях эндогенных характеристик осесимметричного деформирования тонкостенных цилиндрических многостеночных оболочек с одинаковыми симметрично расположенными обшивками и квадратной элементарной ячейкой, подверженных действию продольных сжимающих либо растягивающих усилий, при учете ошибок задания значений исходных физико-механических и геометрических параметров.

Предложенный подход к учету влияния параметрической неопределенности при исследовании моделей рассматриваемого типа связан с менее строгими требованиями к неопределенной исходной информации о неконтрастных исходных параметрах в сравнении с потенциально применимыми для анализа данной проблемы теоретико-вероятностными методами.

Программное приложение для реализации алгоритма позволяет, помимо прочего, учитывать неконтрастность параметров размера элементарной ячейки и угловые характеристики укладки волокон в используемых в конструкции ортотропных пакетах.

Проведено исследование вида функций принадлежности для нечетко-множественных эндогенных параметров запасов прочности для обшивок, стенок и вставок, а также для характеристик общей и местной устойчивости элементов рассматриваемой конструкции в случае описания исходных параметров с разбросами значений нормальными трапецеидальными нечеткими интервалами.

Численные исследования реализованы для рассмотренной в детерминистической постановке в работе [1] расчетной модели силовой оболочки разработанного РКК «Энергия» среднего переходника разгонного блока ДМ-SL, который представляет многостеночную цилиндрическую оболочку длиной 3,99 м и диаметром 3,7 м, нагруженную осевой сжимающей силой 4,05 МН с выбором двух типов материала обшивок и стенок — низкомодульный углепластика ЛУ-П/ЭНФБ и высокомодульного углепластика M60J/Epoxy [1].

Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» в рамках государственного задания (№ госрегистрации 124012400354-0).

Список источников:

1. Смердов А.А., Фан Тхе Шон. Расчетный анализ и оптимизация многостеночных композитных несущих оболочек // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2014. № 11 (656). С. 90-98.
2. Зорин В.А. Опыт применения композиционных материалов в изделиях авиационной и ракетно-космической техники (Обзор) // Конструкции из композиционных материалов. 2011. № 4. С. 44–59.
3. Нгуен Куок Ши., Чан Ба Ле Хоанг, Сторожев С.В. Исследование моделей высокотемпературной термостабилизации с нечеткими параметрами. Yelm, WA, USA: ScienceBookPublishingHouse. 2019. 216 с.

УДК 539.3
ГРНТИ 30.19.15
ВАК 1.1.8

Модифицированные уравнения Коши

Олег Витальевич Мкртычев

Российский государственный социальный университет, Москва, Россия
MkrtychevOV@rgsu.net

Задачи линейной теории упругости важны при решении многих задач строительной механики [1, 2]. В статье рассматривается модификация уравнений Коши для однородного изотропного тела [3]. Классические уравнения связи деформации с перемещениями элементарного параллелепипеда, вырезанного из однородного изотропного тела, известные как уравнения Коши, имеют вид:

$$e_{xx} = \frac{\partial u}{\partial x},$$
$$e_{yy} = \frac{\partial v}{\partial y},$$
$$e_{zz} = \frac{\partial w}{\partial z},$$
$$e_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x},$$
$$e_{yz} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y},$$
$$e_{zx} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}.$$

Используя методику, изложенную в [4], автор работы выводит модификацию этих уравнений Коши, имеющую вид следующей системы уравнений [3]:

$$e_{xx} = 2\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial w}{\partial x}\right)^2 - \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}y - \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}z,$$
$$e_{yy} = 2\frac{\partial v}{\partial y} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial w}{\partial y}\right)^2 - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}x - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}z,$$
$$e_{zz} = 2\frac{\partial w}{\partial z} + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2 - \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}x - \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}y,$$
$$e_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial x}\frac{\partial w}{\partial y} - 2\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}z,$$
$$e_{yz} = \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial y}\frac{\partial u}{\partial z} - 2\frac{\partial^2 u}{\partial y \partial z}x,$$
$$e_{zx} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial v}{\partial z}\frac{\partial v}{\partial x} - 2\frac{\partial^2 v}{\partial z \partial x}y.$$

Список источников:

1. Yavari A. 2024 Universal deformations and inhomogeneities in isotropic Cauchy elasticity // Proc. R. Soc. A 480: 2024 0229. — https://doi.org/10.1098/rspa.2024.0229.
2. Ермоленко Г.Ю., Мкртычев О.В. Фундаментальное решение уравнения с оператором термоупругости // Вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. Серия: механика и математика, — 2022. 2(2). — С. 026–028. — DOI: 10.51639/2713-0657_2022_2_2_26. — EDN: YJVGJD.
3. Мкртычев О.В. Уравнения между деформациями и перемещениями при моделировании упругого тела тремя взаимно перпендикулярными пластинами // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. — 2024. № 4 (50). — С. 92–96. — DOI: 10.52684/2312-3702-2024-50-4-92-96. — EDN: AISOMV.
4. Доннелл Л. Г. Балки, пластины и оболочки: пер. с англ. / Под ред. Э.И. Григолюка. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. — 568 с.

УДК 51-74:510.22:519.6: 539
ГРНТИ 30.00.00
ВАК 1.1.8

Нечетко-множественная идентификация свойств пористых материалов из металлических волокон по неконтрастным данным измерения скоростей упругих волн

Светлана Борисовна Номбре [1]*, Сергей Валериевич Сторожев [2]

[1]*Донецкий государственный университет, Донецк, ДНР, Россия*
*[1]s.b.nombre@donnasa.ru

Представляемое исследование посвящено разработке прикладного нечетко-множественного расчетного алгоритма для решения задачи идентификации значений различных физико-механических и геометрических характеристик пористых металло-волоконных материалов, включая их интегральные приведенные эффективные физико-механические характеристики, геометрические и физико-механические параметры волокон, параметры пористости волокнистого материала и количественные характеристики межчастичных контактов на базе использования количественных экспериментальных данных о скоростях распространении в этих материалах стационарных гармонических объемных волн упругих деформаций, получаемых с некоторыми уровнями разбросов [1, 2]. Инновационные материалы данного типа имеют широкий круг высокотехнологичных применений в системах пористого охлаждения, к конструкциях демпферов, фильтров и теплоотводов [3].

Основой реализованного исследования является использование нескольких вариантов функциональных расчетных соотношений для определения скоростей продольных гармонических упругих объемных волн с плоским фронтом в зависимости от комплекса параметров исходных физико-механических и геометрических свойств и характеристик контактного взаимодействия волокон композита, а также от параметра его пористости, применительно к ряду теоретических детерминистических моделей рассматриваемых волновых процессов при условии малости волновых размеров структурных элементов мезоуровня.

К числу используемых функциональных связей принадлежат выражения для эффективной скорости продольной объемной упругой волны в композите через эффективные модули упругости, плотности и коэффициент Пуассона, в котором эффективная плотность определяется как скалярная величина по принципу аддитивности, а для определения эффективного модуля Юнга альтернативно используются композиционная модель, модель Макензи, модель Скорохода, модель Бальшина и перколяционная модель [1].

Искомые параметры анализируемых материалов выражаются через экспериментально определяемые скорости объемных волн с плоскими фронтами из соотношений указанных моделей в неявной функциональной форме, как решения систем нелинейных трансцендентных уравнений.

Применительно к получаемым в описанной выше неявной форме функциональным соотношениям разработана и апробирована алгоритмизированная численно-аналитическая нечетко-множественная методика [4] учета факторов параметрической неопределенности в виде погрешностей экспериментальных замеров величин скоростей диагностических волн. Предложенный подход базируется на

введении нечетко-множественных описаний для обладающих разбросами величин указанных измеряемых скоростей, наиболее корректно отвечающих характеру имеющейся неконтрастной исходной экспериментальной информации об их значениях, и на дальнейшем расширении областей определения используемых функциональных зависимостей с переходом к аргументам нечетко-множественных типов на основе применения альфа-уровневой версии модифицированного эвристического принципа обобщения. С применением данной методики рассчитаны функции принадлежности для нечетко-множественных эндогенных характеристик геометрических и физико-механических параметров волокон, количественных характеристик межчастичных контактов и параметров пористости материала, характеризующие меру возможности того, что идентифицируемые параметры принимают определенные значения из интервалов носителей соответствующих нечетких множеств.

Описанный подход к учету факторов параметрической неопределенности связан с менее строгими требованиями к неопределенной исходной информации в сравнении с теоретико-вероятностными методами.

Представлены отдельные результаты численной реализации разработанной методики.

Исследования проводились в ФГБОУ ВО «ДонГУ» в рамках государственного задания (№ госрегистрации 124012400354-0).

Список источников:

1. Безымянный Ю.Г., Козирацкий Е.А. Отображение свойств волокнистых материалов по скорости распространения упругих волн // Акустичний вісник. 2006. Том 9, № 1. С. 15–20.
2. Degrieck J., Declercq N.F., Leroy O. Ultrasonic polar scans as a possible means of non-destructive testing and characterization of composite plates. Insight // Non-Destruct. Test. Cond. Monit. 2003. Vol. 45, N 3. P. 196–201.
3. Пористые проницаемые материалы: Справочник / Под ред. С.В. Белова. М.: Металлургия, 1987. 335 с.
4. Нгуен, Куок Ши., Чан Ба Ле Хоанг, Сторожев С.В. Исследование моделей высокотемпературной термостабилизации с нечеткими параметрами. Yelm, WA, USA: ScienceBookPublishingHouse. 2019. 216 с.

УДК 51-74:510.22:519.6: 539
ГРНТИ30.00.00
ВАК 1.1.8

Методика нечетко- множественного учета разброса параметров в модели термоупругого деформирования круговых пластин

Дмитрий Дмитриевич Полянский

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, Макеевка, ДНР, Россия
d.d.polyanskiy@donnasa.ru

Разработан и апробирован алгоритмизированный численно - аналитический подход к учету параметрической неопределенности в виде связанных с погрешностями экспериментальных данных, с субъективными экспертными оценками и с проектными технологическими допусками разбросов в значениях исходных данных для расчетной квазистатической модели осесимметричного термоупругого напряженно-деформированного состояния разогреваемой тонкой круговой изотропной пластины, базирующийся на методах теории нечетких множеств [1]. В рамках данного подхода предусматривается использование функциональных расчетных соотношений детерминистического варианта рассматриваемой модели [2], в которых на основе применения альфа- уровневой версии модифицированного эвристического принципа обобщения выполняется расширение области определения с переходом к аргументам нечетко- множественных типов, описывающим неконтрастные исходные физико-механические и геометрические параметры. Гипотезами модели является формирование в пластине радиально- зависимого линейно распределенного по толщине осесимметричного поля температур и наличие стационарного конвективного теплообмена на наружном контуре пластины и на ее лицевых поверхностях, что порождает несвязанные поля деформаций растяжения и изгиба. Анализируемыми функциональными расчетными соотношениями модели являются выражения для радиальных и окружных напряжений теплового растяжения и для радиальных и тангенциальных тепловых изгибающих моментов. К исходным неконтрастным параметрам модели отнесены радиус и толщина пластины, модуль Юнга, коэффициент Пуассона, коэффициенты линейного теплового расширения и теплопроводности материала пластины, параметры температуры внешней среды у верхней и нижней граней пластины.

Разработанный подход предполагает менее строгие требования к неопределенной исходной информации в сравнении с методами вероятностно-стохастического анализа, допускает отвечающий характеру исходных данных совместный выбор различных представлений для нечетко- множественных исходных параметров, и одновременный учет их большего числа. Представлены некоторые результаты численной реализации разработанной методики.

Список источников:

1. Нгуен, Куок Ши., Чан Ба Ле Хоанг, Сторожев С.В. Исследование моделей высокотемпературной термостабилизации с нечеткими параметрами. Yelm, WA, USA: ScienceBookPublishingHouse. 2019. 216 с.
2. Коваленко А.Д. Введение в термоупругость. К.: Наукова думка, 1965. 204 с.

Сборник трудов V международной научно-практической конференции
«Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 341.45
ГРНТИ 44.00.00
ВАК 2.10.3

Анализ воздействия электрического тока на организм человека и рекомендации по электробезопасности

Дмитрий Сергеевич Витов [1], Илья Викторович Королев [2*]

Национальный исследовательский университет «МЭИ» Москва, Россия
[1]VitovDS@mpei.ru, *[2]koroleviv@mail.ru

Электробезопасность является критически важным аспектом современного производства, где широко используется электрическая энергия. Понимание механизмов воздействия тока на организм человека и соблюдение норм безопасности позволяют минимизировать риски электротравматизма. Анализ видов воздействия тока, оценка опасности и разработка рекомендаций для повышения безопасности на производстве являются актуальной задачей.

Электрический ток оказывает на организм человека многообразное воздействие, которое можно классифицировать следующим образом [1]:

- термическое: приводит к ожогам и нагреву тканей, поражая кровеносные сосуды, нервные ткани и сердце.
- электролитическое: вызывает разложение органических жидкостей, включая кровь.
- механическое: создаёт давление в тканях из-за нагрева жидкостей, что может привести к повреждению мышц и сосудов.
- биологическое: нарушает работу жизненно важных процессов, влияя на функции организма.

Все эти воздействия могут вызвать серьёзные расстройства вплоть до летального исхода. Оценка опасности поражения электротоком заключается в определении максимально возможного тока, проходящего через тело работающего и сравнении с предельно допустимыми значениями в зависимости от продолжительности воздействия этого тока. Она включает анализ возможных путей протекания тока через тело человека в различных режимах работы электроустановки по критериям электробезопасности. В качестве критериев выступают пороговые значения тока [2].

Опасность поражения током зависит от его силы и времени воздействия:

- 0,5–1,5 мА – пороговый ощутимый ток,
- 11–16 мА – неотпускающий ток (вызывает судороги мышц),
- 50–100 мА – риск фибрилляции сердца.

Эти значения легли в основу норм, регулирующих безопасность электроустановок.

Наиболее опасные возможные пути тока через тело человека: рука–рука, рука–нога, голова–ноги.

Меры защиты в нормальном режиме включают:

- изоляция токоведущих частей,
- ограждения, блокировки, малое напряжение (12–36 В).

Меры защиты в аварийном режиме:

-защитное заземление, защитное зануление,

- УЗО (отключает при токе утечки > 10–30 мА).
- контроль изоляции.

В новом ГОСТ Р 12.1.038-2024 выявлены противоречия, например, несоответствие пороговых значений тока (3–5 мА в основном тексте и 10 мА в приложениях) [3]. Для устранения этих несоответствий предлагается:

- пересмотр стандарта в соответствии с международными нормами (IEC 60479-5),
- учёт «наихудшего сценария» при проектировании защитных систем, включая сопротивление тела человека (от 1 кОм для сухой кожи).

Для снижения рисков поражения человека электрическим током необходимо:

- проводить регулярные инструктажи и обучение персонала,
- использовать защитные средства (УЗО, заземление, контроль изоляции),
- корректно оценивать опасность в нормальном и аварийном режимах работы электроустановок.

Таким образом, приведенный анализ показывает, что электробезопасность требует постоянного внимания, особенно в условиях роста числа электроустановок. Устранение противоречий в стандартах и внедрение предложенных рекомендаций позволят гармонизировать российские нормы с мировыми практиками и снизить уровень электротравматизма.

Список источников:

1. Колечицкий, Е.С. Электробезопасность. Справочные материалы: учебное пособие по курсу "Безопасность жизнедеятельности" для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки в МЭИ (ТУ) / Е.С. Колечицкий, И.В. Королев; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Московский энергетический ин-т (технический ун-т). – М.: Изд. дом МЭИ, 2009. – 107 с. – ISBN 978-5-383-00237-7. – EDN QMKKIN.
2. Монахов, А. Ф. Электробезопасность. Теория и практика / А.Ф. Монахов, П.А. Долин, В.Т. Медведев. – М.: Издательский дом «МЭИ», 2012. – 280 с. –ISBN 978-5-383-00629-0. – EDN SUOOXZ.
3. ГОСТ Р 12.1.038-2024 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

УДК 622.692.5
ГРНТИ 73.39.39
ВАК 2.8.5

Обзор потерь светлых нефтепродуктов на нефтебазе в Ульяновской области

Александр Геннадьевич Головин

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия
sasha.sasha41@mail.ru

Потери нефтепродуктов при хранении на нефтебазах могут приводить к материальным убыткам компаний и экологическому ущербу. Для снижения количества потерь нефтепродуктов необходимо знать их возможные источники и причины возникновения. По причинам возникновения потери нефтепродуктов принято делить на две группы – эксплуатационные и аварийные.

Эксплуатационные потери возникают вследствие несовершенства применяемых технологий на объекте и ошибок персонала, а аварийные – из-за различных обстоятельств непреодолимой силы (наводнения, землетрясения, пожары и др.), а также нарушений правил технической эксплуатации трубопроводов, запорной арматуры, резервуаров и транспортных средств [1].

Исследования [2] показали, что из всех потерь легких фракций углеводородов на долю потерь от испарения из резервуаров приходится до 75 %.

Потери легких фракций нефтепродуктов от испарения из резервуаров делятся следующим образом: от «больших дыханий» – 80,22 %; от вентиляции газового пространства – 19,05 %; от «малых дыханий» – 0,73 %.

На рисунке 1 изображены графики движения бензина АИ-92-К5 в резервуаре РВСП-5000 с понтоном в условиях нефтебазы, расположенной в Ульяновской области. Вертикальная ось показывает расхождение массы нефтепродукта в килограммах, горизонтальная – количество рабочих смен в ноябре 2024 года.

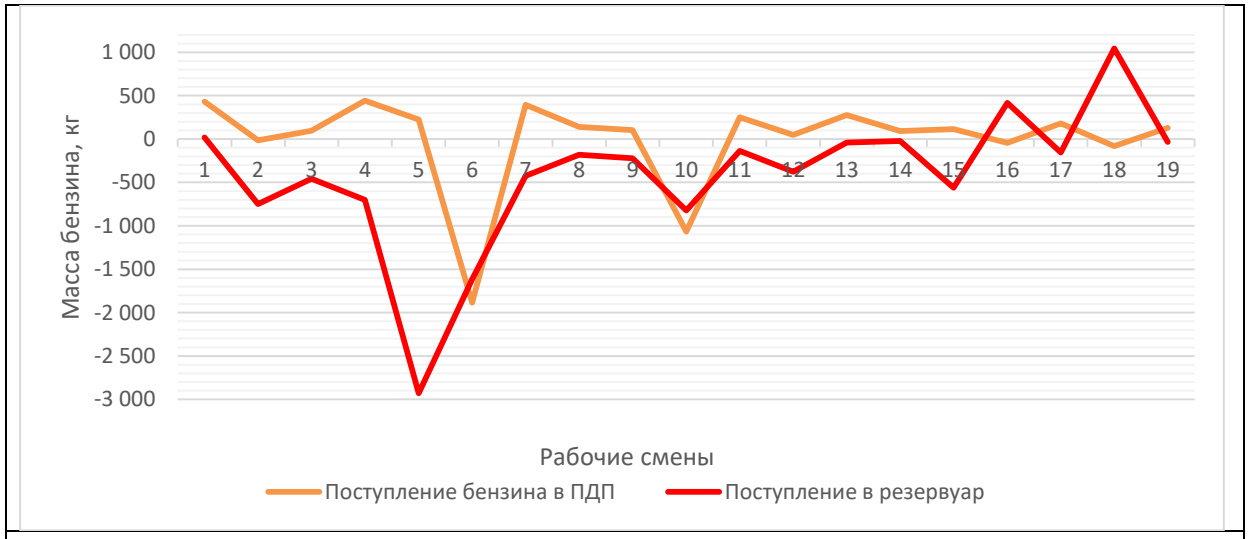


Рис. 1 - Движение АИ-92-К5 РВСП-5000в Ульяновской области

Зеленым цветом обозначена линия тренда, показывающая разницу между транспортной накладной (ТТН) и фактическим количеством нефтепродукта в транспортной емкости. Красным цветом показана зависимость, демонстрирующая разницу между ТТН и количеством нефтепродукта, поступившего в резервуар после приемки бензина.

Анализируя рисунок 1, можно заметить, что результат поступлений в резервуар, в большинстве случаев, имеет отрицательную величину вне зависимости от положительного баланса в пределах допустимой погрешности (ПДП) согласно ТТН. Наблюдаются яркие сходства графиков в рабочие смены 5, 6, 10, связано это с увеличением расхождения более 1000 кг, также имеется аномалии в шестнадцатой и восемнадцатой рабочей смене, которые нуждаются в более детальном анализе.

Поступление бензина в резервуар практически всегда меньше, чем положительный баланс ПДП в ТТН, это можно объяснить несколькими факторами – «большими дыханиями» резервуара и разными физико-химическими свойствами нефтепродукта. Если проанализировать числовые значения, то за отчетный период, согласно ТТН, общий «недовоз» бензина в транспортных резервуарах, в пределах ПДП составил 163 кг, а общее недопоступление в резервуар составило 7950 кг, что в разы превышает «недовоз».

Учитывая все эти факторы, можно сделать вывод, о том, в резервуаре присутствует сверхнормативная естественная убыль нефтепродуктов (относительно нормативной величины [3]), одной из причин которой может быть неисправность технологического оборудования. Для более тщательного анализа движения продукции и разработки мер по предотвращению потерь необходимо провести расчёты естественной убыли при сливо-наливных операциях (примеры таких расчетов представлены в [4]), а также осмотр и дефектовку технологического оборудования, участвующего в технологическом процессе.

Список источников:

1. Коршак А.А., Коробков Г.Е., Муфтахов Е.М. Нефтебазы и АЗС: Учебное пособие – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2006. – 416 с.
2. Абузова, Ф.Ф. Исследование потерь от испарения нефтей и нефтепродуктов и эффективности средств сокращения их в резервуарах: автореф. дис. … докт. тех. наук: 05.15.07 / Ф. Ф.Абузова. - Уфа, 1976. 46 с.
3. Приказ Минэнерго России от 16.04.2018 N 281 «Об утверждении норм естественной убыли нефтепродуктов при хранении».
4. Тугунов П.И., Новосёлов В.Ф., Коршак А.А., Шаммазов А.М. Типовые расчёты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Учебное пособие для ВУЗов. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис , 2002 – 658 с.

УДК 621.313
ГРНТИ 45.29
ВАК 05.09.01

Перспективы применения сверхпроводниковых технологий в судовых электроприводах

Александр Николаевич Гулевич [1], Валентин Валериевич Матковский [2]

Черноморское высшее военно-морское училище имени П.С. Нахимова, Севастополь, Россия
[1]gulevich60@yandex.ru, [2]valentin1966@yandex.ru

Технологии высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП), открытые в 1986 году, сегодня являются неотъемлемой составляющей многих энергоёмких отраслей промышленности и представляют особый интерес для судостроения.

Использование ВТСП технологий в электрических машинах в несколько раз увеличивает плотность тока в обмотках возбуждения и повышает магнитную индукцию, что позволяет значительно снизить массогабаритные характеристики электрических машин и улучшить их параметры. В то же время сверхпроводимость обмоток возбуждения приводит к исключению в них потерь активной мощности, а следовательно, к увеличению коэффициента полезного действия (КПД) электрических машин. Таким образом, в технике имеет место редкое сочетание одновременного уменьшения массы и габаритов, роста КПД генераторов и электродвигателей.

Благодаря решению проблемы ломкости сверхпроводящих материалов, созданы серийные сверхпроводящие кабели и провода под газообразный гелий и жидкий азот. Новые проводники представляют собой череду тончайших (в нанометрах) слоёв из сверхпроводников, размещённых на тонких (доли миллиметров) металлических подложках. Так получаются жилы, способные легко гнуться, подобно тому, как это происходит с оптоволокном, хотя и сделано оно из стекла [1].

Определенных успехов по внедрению сверхпроводимости не только в интересах большой электроэнергетики, но и в судостроение добились американская компания AmericanSuperconductorCorporation (AMSC), южнокорейская компания DoosanHeavyIndustries и немецкая Siemens, которые занимаются разработкой и изготовлением промышленных ВТСП электрических машин и устройств.

Так, например, судовой гребной синхронный электродвигатель компании AMSC, изготовленный по технологии ВТСП, имеет мощность 36,5 МВт и КПД свыше 97 %, а на 1/3 нагрузки и вовсе приближается к 99 %. В отличии от обычных электродвигателей ВТСП- двигатель показывает столь высокий КПД начиная с 5 % от максимальной скорости и до максимальных оборотов (а значит, и скорости судна). Таким образом, на низких нагрузках ВТСП-электродвигатель, приводящий судовой винт, экономит судну более 10 % топлива для первичных двигателей судовых генераторов, либо 10 % потребляемой из судовой сети электрической мощности. При этом вес ВТСП- двигателя составляет 69 тонн в сравнении с 200-тонным традиционным аналогом. Опытная эксплуатация показала, что ВТСП электрические машины, кроме лучших массогабаритных характеристик, отличаются недостижимой для традиционных устройств перегрузочной способностью до 700 % по крутящему моменту, в кратковременном режиме до 150 % в течение 15 минут по мощности [2].

В результате анализа данных производителей ВТСП электрооборудования, имеющихся в открытом доступе, можно отметить следующие достоинства и проблемные вопросы применения высокотемпературных технологий в судовых электроэнергетических системах [3].

Для синхронных машин (генераторов и двигателей) со сверхпроводящими обмотками характерны следующие достоинства:

– уменьшение массогабаритных показателей в 2–3 раза;

– снижение тепловых потерь и некоторое повышение КПД;

– лучшая статическая и динамическая устойчивость;

– при отработке промышленной технологии производства сверхпроводящихматериалов предполагается снижение энергетических затрат в процессе производства.

Кроме того, для электродвигателей характерна высокая перегрузочная способность в связи с малыми синхронными индуктивными сопротивлениями.

Уровень вибраций и шумов также значительно ниже, что важно не только для военных кораблей, но и для круизных лайнеров и рыболовецких судов.

Использование кабелей со сверхпроводимостью позволит во многом решить вопрос размещения и компоновки кабельных трасс в судовых электроэнергетических системах, уменьшить массогабаритные характеристики кабельных трасс, освободить часть переборок, бортов, подволока и т.п. для других нужд.

Вместе с тем, внедрение сверхпроводимости в судовые электроэнергетические системы вызывает следующие проблемы:

– необходима разработка и внедрение соответствующей криогенной техники в морском исполнении;

– в связи с появлением дополнительного оборудования в судовых электроэнергетических системах необходимо решение вопросов надёжности, живучести и безопасности;

– требуется решение организационных, технических и эксплуатационных вопросов о захолаживании подсистемы сверхпроводимости. При рассмотрении этого вопроса специалисты по криогенным установкам отмечают, что пока это может длиться от одних суток и более, что скажется на времени приготовления судна к выходу;

– наряду с проведением работ по криогенной тематике целесообразно рассматривать вопросы разработки и создания систем электродвижения на высоком напряжении (свыше 1000 В).

Список источников:

1. Черноплеков Н.А. Перспективные виды электротехнического оборудования для передачи и распределения электроэнергии // Электротехника. Сборник научных трудов. 2001. Т. 1.
2. Стоякин В.В. ВТСП электроэнергетика в США // Информационный бюллетень «Сверхпроводники для электроэнергетики». 2013. т. 10. № 4. С. 1-3.
3. Захарова Е.И., Высокотемпературные сверхпроводящие электродвигательные установки для применения на флоте // Молодой ученый. 2016. № 28 (132). С. 82-85.

УДК 621.3
ГРНТИ 44.41.31
ВАК 05.09.00

Перспективы внедрения полного электродвижения на судах

Валентин Валериевич Матковский [1], Александр Николаевич Гулевич [2]

Черноморское высшее военно-морское училище
имени П.С. Нахимова, Севастополь, Россия
[1]valentin1966@yandex.ru, [2]gulevich60@yandex.ru

Электродвижение – это динамично развивающееся направление в судостроении.

Электродвижение судов преимущественно применяют в тех случаях, когда функциональные и эксплуатационные задачи требуют от судна повышенной манёвренности и мобильности. Повышенная мобильность и удобство систем электродвижения судов вызваны тем, что эта система подразумевает произвольное и быстрое изменение направления и частоты вращения гребного винта.

Для реализации электродвижения судна перспективным представляется использование относительно новой компоновочной схемы судовой энергетической установки (СЭУ) типа «единая электроэнергетическая система» (ЕЭЭС), в которой реализуются две ключевые концепции: «полное электродвижение» и «полностью электрифицированное судно».

Концепция «полное электродвижение» подразумевает использование на всех ходовых режимах только гребных электродвигателей. Реализация концепции «полностью электрифицированного судна» предполагает полный отказ от пневматических, паровых и гидравлических приводов главных и вспомогательных механизмов и систем судна, и замену их электроприводами [1].

Создание ЕЭЭС стало возможным в результате применения инновационных технологий в судовой электроэнергетике, основными из которых являются [2, 3]:

– создание конструкционных материалов, ключевыми из которых являются технологии производства кремниевых твёрдотельных полупроводников, постоянных магнитов с полем большой индуктивности и высокотемпературных сверхпроводников, привели к возможности создания силового электрооборудования (генераторы, силовые ка́бели, трансформаторы, преобразователи и гребные электродвигатели), которое отличается малыми массогабаритными характеристиками (МГХ) и высокими энергетическими характеристиками;

– совершенствование производства и применения винторулевых колонок, что улучшает манёвренные качества судна и массогабаритные показатели пропульсивной установки с получением дополнительных высвободившихся объёмов корпуса судна для общесудовых нужд, улучшения транспортно - экономических возможностей судна, позволяет создавать новые типы судов двойного действия ледового класса с ледокольной кормой.

Архитектура ЕЭЭС предусматривает глубокую интеграцию составных частей главной судовой энергетической установки и электроэнергетической системы в единую систему с централизованным управлением и контролем.

Для повышения технико- экономических показателей судна, признано целесообразным формировать ЕЭЭС на основе унифицированных базовых

электротехнических модулей, которые могут использоваться в энергетических установках судов различных классов и типов.

В качестве основных преимуществ ЕЭЭС, в сравнении с всережимными и комбинированными СЭУ различного типа, можно отметить следующие [2, 4]:

− высокий КПД и низкие МГХ позволяют уменьшить расход топлива, а, следовательно, и объём его запасов на судне, при использовании тех же ходовых режимов;

− реализация более безопасных стандартов мореплавания за счет решения проблемы быстрого реверса и изменения значения крутящего момента, и частоты вращения гребных винтов;

− высокая гибкость компоновки стандартных базовых модулей (возможность расположения однотипного оборудования в различных отсеках и надстройке) повышает уровень резервирования и, соответственно, живучесть СЭУ;

− низкий уровень шумности и вибрации, т.к. электродвигатели изначально намного тише и могут жёстко устанавливаться на фундаментной раме;

− высокая надёжность при достаточной сложности и большом количестве компонентов, что теоретически снижает надёжность системы, но по опыту эксплуатации на практике силовая электроника демонстрирует феноменальную надёжность (наработка на отказ более 100000 ч);

− высокий уровень автоматизации в сочетании с высокой надёжностью ЕЭЭС предполагает сокращение численности экипажа и снижение расходов на его содержание;

− низкая эксплуатационная стоимость, как результат повышенной экономичности и невысоких расходов на техническое обслуживание, позволяют сократить стоимость жизненного цикла в сравнении с СЭУ с механической передачей энергии на винт.

Высокий потенциал при модернизации ЕЭЭС за счет использования стандартных модулей производимых независимо несколькими компаниями, в СЭУ судов различных типов и классов позволяет внедрять передовые технологии и конструктивно - схемные решения путём замены морально устаревших стандартных модулей на усовершенствованные, с такими же входными и выходными параметрами, но с улучшенными характеристиками.

Таким образом, применением передовых технологий в сочетании с новой компоновочной схемой ЕЭЭС, достигается улучшение технико- экономических показателей не только СЭУ, но и судна в целом.

Список источников:

1. Сергиенко Л.И., Миронов В.В. Электроэнергетические системы морских судов // Транспорт. 1991.
2. Жемчугов Г.А., Калашников В.К., Круглин В.А. Этапы создания и перспективы развития систем электродвижения судов // Электричество. 2000. №4. С. 46-51.
3. Темирев А.П. Разработка и создание элементов интегрированных корабельных электротехнических систем // Издательство Ростовского университета. 2005. С. 546.
4. Касатов В.А., Романовский В.В. Системы электродвижения для перспективных судов // Судостроение. 1999. № 4. С. 35-37.

.

УДК 620.9
ГРНТИ 44.01.75
ВАК 2.4.5

Пути обеспечения энергетической безопасности Республики Беларусь

Егор Анатольевич Никитин [1*], Степан Степанович Полоник [2]

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь
[1]nikitin811@yandex.ru, [2]econauka@outlook.com

Энергетика является одним из главных факторов экономического роста, повышения производительности труда и улучшения качества жизни населения. В состав энергосектора страны входят топливно - энергетический комплекс (далее – ТЭК), обслуживающие его отрасли, а также все отрасли и домашние хозяйства, потребляющие топливо и энергию, осуществляющие ее экспорт и импорт. Энергосектор в таком широком его понимании охватывает всю национальную экономику и ее внешние связи. Создание же условий для безопасного развития топливно - энергетического комплекса является одной из наиболее важных задач устранения существующих или потенциальных угроз для устойчивого развития страны. Важнейшие требования, нормы и индикаторы энергетической безопасности изложены в Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь [1], одним из ключевых положений которой является мониторинг данных индикаторов в целях оценки и предотвращения угроз эффективного функционирования энергетики.

На основании данных [2], а также ряда нормативных правовых актов Республики Беларусь по вопросам развития ТЭК, авторами проведены исследования состояния энергетической безопасности Республики Беларусь за 2015 – 2023 гг. Исходя из полученных результатов расчета индикаторов энергетической безопасности, представленных на графике (см. рис. 1), можно сделать следующие выводы:

1. Индикаторы a и b находятся в предкритических областях (критические области – 16% и 5% соответственно), однако приближаются к нормальным значениям (нормальный уровень – 30% и 14% соответственно);

2. По индикаторам c и d видно явное ухудшение динамики за последние два года. Индикатор c находится в критической области (критическая область –85%), индикатор же d находится в подкритической области (критическая область – 70%);

3. Индикатор e находится в подкритическом уровне (критический уровень – 80), однако по сравнению с предыдущими годами в 2023 году заметна тенденция на улучшение данного показателя в связи с вводом в эксплуатацию БелАЭС;

4. Индикатор f находится на нормальном уровне (нормальный уровень – 15%).

По результатам проведенных исследований индикаторов энергетической безопасности Республики Беларусь за 2015-2023 гг., а также с учетом международной энергетической повестки, можно сделать вывод, что в целом энергетическая безопасность Республики Беларусь находится в удовлетворительном состоянии.

Однако, для обеспечения устойчивого функционирования ТЭК Беларуси в ближайшей перспективе, необходимо предпринять ряд мер [3], таких как: поиск возможностей диверсификации импорта поставок первичных топливно-энергетических ресурсов в страну; уменьшение доли импортируемого ископаемого топлива путем замены на местные виды и возобновляемые источники энергии; поиск решений для

импортирования критически-важного оборудования и технологий для предприятий ТЭК, в том числе меры по импортозамещению и другие [4].

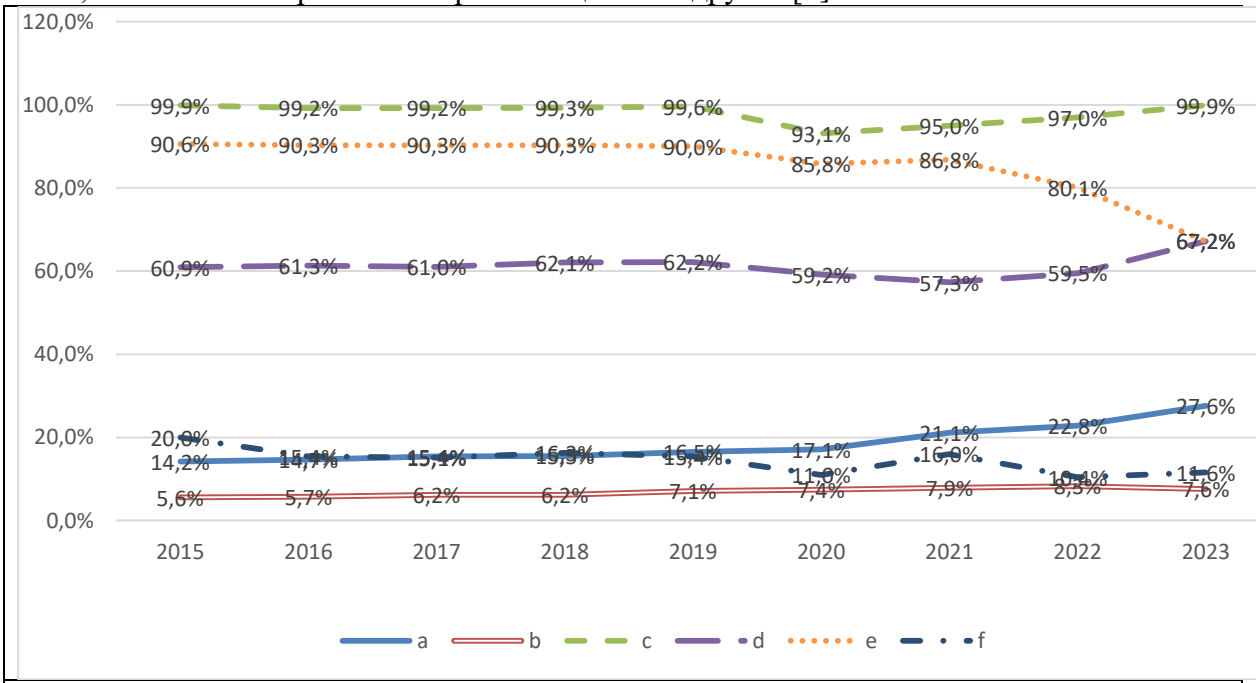


Рисунок 1 – Расчетные значения индикаторов энергетической безопасности Республики Беларусь. a– отношение объема производства (добычи) первичной энергии к валовому потреблению ТЭР, b – отношение объема производства (добычи) первичной энергии из возобновляемых источников к валовому потреблению ТЭР, c – доля доминирующего поставщика энергоресурсов в общем импорте ТЭР, d – доля доминирующего вида топлива в валовом потреблении ТЭР, e – доля доминирующего энергоресурса (газа) в производстве тепловой и электрической энергии, f – отношение стоимости импорта энергетических товаров к ВВП

Список источников:

1. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 23.12.2015, №1084. – [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.government.by/. – Дата доступа: 29.12.2024.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь: Основные показатели по Республике Беларусь. – [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/osnovnye-pokazateli-po-respublike-belarus/. – Дата доступа: 29.12.2024.
3. Мясникович, М.В. Управление системой обеспечения экономической безопасности / М.В. Мясникович, С.С. Полоник, В.В. Пузиков. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2006. – 380 с.
4. Полоник, С.С. Реальный сектор экономики Беларуси: трансформация на основе конкурентных преимуществ / С.С. Полоник, М.А. Смолярова // Новая экономика. – 2018 – №2. – с. 27 – 38.

УДК 656.085.5
ГРНТИ 55.01.11
ВАК 05.09.01

Современные тенденции размещения оборудования и механизмов в машинном отделении

Константин Анатольевич Остролуцкий

Черноморское высшее военно-морское училище имени П.С. Нахимова, Севастополь, Россия
ostrolutskiy 75@ bk.ru

В зависимости от предназначения, типа и размеров судна его оснащают различным оборудованием, механизмами, устройствами, как для удовлетворения энергетических потребностей судна, так и для обеспечения движения судна. Качественное, своевременное перемещение и доставка различных грузов является основополагающим фактором функционирования судна по предназначению. Поэтому грамотное размещение оборудования и механизмов в машинном отделении представляет собой интерес для судостроения.

Использование современных тенденций размещения оборудования и механизмов в машинном отделении позволит не только улучшить монтаж, демонтаж оборудования, но и упростить и повысить качество их обслуживания. Благодаря правильному размещению механизмов и оборудования решается проблема по повышению эффективности их функционирования. Более правильное расположение сводится к тому, что устанавливать механизмы и оборудование следует в местах, где они будут наиболее эффективно выполнять свои функции.

Определённых успехов достигло установление вспомогательного оборудования вблизи обслуживаемого главного механизма, а взаимосвязанные механизмы располагать как по горизонтали, так и по вертикали. Трассировка же коммуникаций, как правило, должна проходить в трех взаимно перпендикулярных направлениях: параллельно диаметральной плоскости судна, перпендикулярно ей и перпендикулярно основной плоскости судна. Так же необходимо предусматривать достаточные пространства для монтажа, обслуживания и ремонта. Учитывать, что механизмы, за которыми необходимо постоянное наблюдение во время работы, должны устанавливаться непосредственно около поста управления [1].

Наиболее современные судовые энергетические установки компонуют, используя метод «агрегатирования». Данный метод показал себя как наиболее эффективный при эксплуатации установок. Метод «агрегатирования» состоит в объединении нескольких механизмов, теплообменных аппаратов и устройств, выполняющих определенные функции, в один блок, смонтированный на общей раме, что позволяет упростить их эксплуатационное обслуживание и ремонт, используя при этом агрегатно-блочную замену необходимого механизма [2].

При размещении механизмов и оборудования в машинных отделениях необходимо учитывать следующие современные рекомендации:

- компактность размещения с минимальной протяженностью трубопроводов и кабельных трасс;
- соблюдение удобного доступа для обслуживания и ремонта;
- обеспечение надежного всасывания насосов судовых энергетических установок

и систем судового назначения во время различных эксплуатационных факторах - осадках, кренах, дифферентах при качке и волнении;

- расположение механизмов с горизонтальными валами (генераторы) параллельно диаметральной плоскости, что исключает влияние гироскопического эффекта на работу подшипников при бортовой качке;

- установка механизмов с высоким уровнем шума в наибольшем удалении от постов управления, переборок и палуб для снижения структурного шума в жилых и общественных помещениях;

- размещение электродвигателей вспомогательных механизмов без соприкосновения с судовыми конструкциями.

Расходные цистерны (топливные и масляные) целесообразно располагать у бортов, на платформах и в шахтах машинных помещений, цистерны циркуляционные масляные – под настилом машинного помещения или в выгородках двойного дна, а цистерны расширительные, замкнутой системы охлаждения – над обслуживаемыми ими двигателями.

Котлоагрегаты автономные и утилизационные и обслуживающие их механизмы, устройства необходимо размещать на платформе в выгороженном помещении или в трюме, а глушители и искрогасители целесообразно размещать в кожухах дымовых труб.

Главный распределительный щит (ГРЩ) целесообразно размещать на платформе или в трюме машинного помещения на площадке, которая находится выше уровня плит. При наличии в машинном помещении специально выгороженного отделения центрального поста управления ГРЩ часто устанавливают в этом отделении.

Вместе с тем размещение оборудования и механизмов в машинных отделениях судов различных флотов должно производиться с соблюдением Правил классификации и постройки [3, 4].

Каждое машинное помещение должно иметь не менее двух выходов. Выходы должны быть расположены на противоположных бортах и как можно дальше удалены друг от друга. Размеры в свету шахт, в которых установлены трапы, должны быть не менее 600 × 600 мм.

Ступени сходных трапов должны быть шириной не менее 560 мм и иметь глубину не менее 100 мм. Наклон трапов должен быть не более 60° к горизонтали. Ступени трапов, должны быть рифлеными. Вертикальные трапы должны иметь ширину не менее 300 мм. Расстояние от ступеней трапов до жестких корпусных конструкций, находящихся за трапами должны быть не менее 150 мм. Расстояние между отдельными ступенями должно составлять не более 300 мм.

Узлы механизмов, приборы и трубопроводы, нагрев которых может достигать температуры выше 60°С должны быть оборудованы устройствами для предупреждения или ограничения теплового излучения.

Список источников:

1. Международный журнал Судоходство № 1-2.-М:2017.-32-33с
2. Новые технологии для модернизации судов. //Судоходство М:2014. № 7-8.- С.39-56с
3. Российский Речной Регистр. Правила. В 4-х т. Т. 3. – М.: По Волге, 2002. – 419 с.
4. Конаков, Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота/ под общ. ред. Г.А. Конакова : учеб. для вузов водн. трансп. / Г.А. Конаков, Б.В. Васильев. – М.: Транспорт, 1980. – 423 с.

УДК 621.643.03
ГРНТИ 44.31.35
ВАК 2.4.5

Альтернативные источники энергии: перспективы и вызовы современности

Василий Александрович Русинов*

Институт радиотехнических систем и управления Южного федерального университета, Таганрог, Россия
*rusinov2386@mail.ru

В последние десятилетия человечество столкнулось с рядом глобальных вызовов, связанных с изменением климата и исчерпанием традиционных источников энергии. В ответ на это, мир все активнее переходит на возобновляемые источники энергии, что открывает новые горизонты для устойчивого развития. Альтернативные источники, такие как солнечная, ветровая, геотермальная и гидроэнергетика, уже прочно занимают свою нишу в мировом энергобалансе. Однако апробация этих технологий требует детального анализа, чтобы выявить их реальные перспективы и барьеры, мешающие более широкому внедрению.

1. Солнечная энергия.

Солнечная энергия — одна из самых перспективных технологий в области возобновляемых источников энергии. Фотогальванические панели, устанавливаемые как на частных домах, так и на промышленных объектах, позволяют преобразовывать энергию солнечного света в электричество. Основные преимущества солнечной энергии заключаются в её экологической чистоте и практически неограниченном потенциале. По прогнозам, к 2050 году солнечная энергия сможет покрывать до 20-25% мировых энергетических потребностей [1].

Однако существуют и значительные проблемы. Во-первых, зависимость от климатических условий и времени суток ограничивает использование солнечных панелей. Во-вторых, для масштабного использования требуется значительные площади для установки солнечных ферм, что затрудняет их внедрение в урбанизированных регионах. Таким образом, развитие солнечной энергетики невозможно без параллельного совершенствования систем хранения энергии.

2. Ветроэнергетика.

Ветроэнергетика, наряду с солнечной, является одной из наиболее динамично развивающихся областей. Страны с благоприятными ветровыми условиями, такие как Дания, Великобритания и Россия, активно инвестируют в развитие как наземных, так и морских ветроустановок. Ветер является бесконечным и бесплатным источником энергии, что делает эту технологию крайне привлекательной [2]. К тому же, последние десятилетия привели к снижению стоимости производства энергии ветра на 60%.

Тем не менее, ветроэнергетика сталкивается с рядом вызовов. Во-первых, это нерегулярность и изменчивость ветровых потоков, что создает риски нестабильного электроснабжения. Во-вторых, большие ветроустановки могут оказывать негативное влияние на окружающую среду, включая флору и фауну, а также вызывать протесты со стороны местных жителей из-за шума и изменений в ландшафте. Тем не менее, ветроэнергетика остаётся одной из самых перспективных областей для дальнейшего роста, особенно с внедрением офшорных ветропарков.

3. Гидроэнергетика.

Гидроэнергетика остаётся одной из самых эффективных технологий для выработки энергии [3]. В странах с крупными реками, таких как Норвегия, Бразилия и Канада, гидроэнергетика уже занимает значительную долю в общем энергобалансе. Гидроэлектростанции позволяют не только вырабатывать электричество, но и регулировать энергоснабжение, используя водохранилища для аккумулирования энергии.

Основной проблемой гидроэнергетики остаётся её влияние на окружающую среду. Строительство плотин изменяет экосистемы рек, что может привести к исчезновению некоторых видов животных и растений. К тому же крупные гидроэнергетические проекты требуют значительных капитальных вложений и занимают большие территории, что также вызывает экологические и социальные протесты.

Таким образом, альтернативные источники энергии играют ключевую роль в глобальном переходе к низкоуглеродной экономике и устойчивому развитию. Тем не менее, каждая технология имеет свои особенности, как с точки зрения возможностей, так и ограничений. Чтобы полностью раскрыть потенциал возобновляемых источников энергии, необходимы инвестиции в новые технологии накопления и распределения энергии, а также активная поддержка со стороны правительств.

Только комбинирование различных видов возобновляемых источников энергии позволит создать гибкую и устойчивую энергосистему будущего. Важно помнить, что каждый регион требует индивидуального подхода к выбору источников энергии, учитывая природные, экономические и социальные условия. В конечном итоге, будущее энергетики зависит от того, насколько эффективно мы сможем интегрировать альтернативные источники в существующую инфраструктуру, и насколько быстро общество перейдет на устойчивые пути развития.

Список источников:

1. Солнечные технологии обеспечат четверть электричества [сайт] – Режим доступа: https://www.bfm.ru/news/54793 (дата обращения 01.04.2025). – Текст электронный.
2. Ветроэнергетика в возобновляемой энергетике [сайт] – Режим доступа: https://www.renwex.ru/ru/ii/vetroehnergetika/ (дата обращения 04.04.2025). – Текст электронный.
3. Гидроэлектростанции: вода как источник энергии и силы [сайт] – Режим доступа: https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/24016/ (дата обращения 05.04.2025). – Текст электронный.

УДК 621.643.03
ГРНТИ 44.31.35
ВАК 2.4.5

Анализ возможностей использования альтернативных источников энергии

Василий Александрович Русинов [1]*, Евгений Юрьевич Косенко [2]

Институт радиотехнических систем и управленияЮжного федерального университета, Таганрог, Россия
[1] rusinov2386@mail.ru, [2] ekosenko@sfedu.ru

В последнее время одним из направлением повышения эффективности системы энергообеспечения стало использование альтернативных источников энергии. За последние пять лет в России совокупная установленная мощность возобновляемых источников энергии удвоилась. К началу июня 2024 года она достигла 6,16 ГВт [1].

Анализ возможностей использования альтернативных источников энергии включает рассмотрение различных видов возобновляемой энергии, их потенциала, эффективности и проблем, связанных с их внедрением. Наибольшую популярность в настоящее время получили:

- солнечная энергия;
- ветроэнергетика;

Рассмотрим возможности их применения для энергоснабжения потребителей.

1. Солнечная энергия

Технология: Фотогальванические панели (солнечные батареи) используют технологию преобразования солнечной энергии в электрическую за счёт фотогальванического эффекта в полупроводниковых материалах (например, в кремнии). При попадании солнечных лучей на полупроводниковый материал электроны в его атомах переходят на более высокий энергетический уровень, создавая электрическое напряжение. В результате создаётся постоянный ток, который затем может быть преобразован в переменный и направлен в электрическую сеть или использован для зарядки аккумуляторов [2].

Преимущества:

- безуглеродный источник энергии, что снижает выбросы парниковых газов;
- неограниченные ресурсы — солнце доступно повсеместно;
- технологии совершенствуются, что ведет к снижению стоимости производства солнечной энергии.

Недостатки:

- зависимость от погодных условий и времени суток;
- низкая плотность энергии: требует больших площадей для установки панелей;
- необходимость в эффективных накопителях энергии для сглаживания перерывов в выработке.

Апробация:

- мировой тренд на наращивание солнечных мощностей наблюдается как в странах с высоким уровнем солнечной инсоляции (например, Испания, Австралия), так и в странах с умеренным климатом (Германия). В России солнечная энергетика пока не занимает значительной доли в общем энергобалансе, однако потенциал для её развития существует, особенно в регионах с высоким уровнем солнечной инсоляции.

Текущее состояние солнечной энергетики в России:

- По состоянию на 2024 год доля солнечной энергии в России составляет менее 1% от общего объёма выработки электроэнергии.

- Основные солнечные электростанции сосредоточены в регионах с высокой солнечной активностью: Южная Сибирь, Алтай, Северный Кавказ, Крым, Астраханская и Оренбургская области.

- В стране активно развиваются проекты по локализации производства солнечных панелей (например, заводы в Новочебоксарске).

- прогнозы показывают, что солнечная энергия может занять 10-15 % мирового энергобаланса к 2050 году.

2. Ветроэнергетика

Технология: Использование ветрогенераторов для преобразования кинетической энергии ветра в электричество. Ветроэнергетика - это отрасль энергетики, которая использует ветрогенераторы для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую энергию. Эта энергия может затем быть использована для питания домов, офисов, заводов и других объектов [3].

Преимущества:

- возобновляемый и экологически чистый источник энергии;

- может быть установлена как на суше, так и на море;

- в некоторых регионах (например, прибрежные зоны) очень высокие потенциалы ветроэнергии.

Недостатки:

- влияние на ландшафт и окружающую среду (например, шум и опасность для птиц);

- зависимость от силы и стабильности ветра, что создает необходимость в гибких энергосистемах и накопителях;

- высокая стоимость капитальных вложений, особенно для морских установок.

Апробация:

- в Европе и США ветроэнергетика активно развита: крупные проекты реализуются в Северном море и Атлантике. В России ветроэнергетика развивается медленно, но в последние годы наблюдается рост интереса к этому сектору.

Текущее состояние ветроэнергетики в России

- Доля ветроэнергетики в энергобалансе России остаётся крайне низкой — менее 1%.

- Основные ветропарки находятся в южных регионах: Ростовская область, Республика Калмыкия, Ставропольский край, а также в Мурманской области.

- с 2010 по 2020 год стоимость производства энергии с помощью ветра снизилась на 60%, что делает ветроэнергию конкурентоспособной с традиционными источниками.

Список источников:

1. Чистая энергия шагает по стране [сайт] – Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/esg/ecology/articles/2024/08/05/1053998-chistaya-energiya-shagaet-po-strane (дата обращения 17.03.2025). – Текст электронный.

2. Принципы солнечной энергетики [сайт] – Режим доступа: https://electricalschool.info/energy/3098-principy-solnechnoy-energetiki.html (дата обращения 25.03.2025). – Текст электронный.

3. Ветроэнергетика в возобновляемой энергетике [сайт] – Режим доступа: https://www.renwex.ru/ru/ii/vetroehnergetika/?ysclid=m3 h6mp70cm789374972 (дата обращения 26.03.2025). – Текст электронный.

УДК 664.723
ГРНТИ 65.29.29
ВАК 4.3.1

Автоматизация системы активной вентиляции зернохранилища

Андрей Юрьевич Трофименко

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия
andrey150585@gmail.com

На сегодняшний день актуальной является проблема повышения энергоэффективности использования низкотемпературной сушки в активно вентилируемых бункерах. Под активным вентилированием понимают интенсивное принудительное продувание подогретого или холодного наружного воздуха через неподвижную насыпь зерна. Активное вентилирование применяют для временной консервации свежеубранного зерна повышенной влажности, а также его профилактической обработки с целью обеспечения большей сохранности. Вентилирование насыпи тёплым воздухом с низкой относительной влажностью позволяет подсушить зерно, что положительно влияет на его товарные качества. С другой стороны, активное вентилирование позволяет предотвратить и ликвидировать самосогревание зерна, а также охладить его до температуры, обеспечивающей его длительное хранение. Охлаждение и подсушивание зерна создают в насыпи условия,неблагоприятные для развития вредителей и микроорганизмов.

Вентилируемый бункер представляет из себя вертикальный цилиндрический резервуар с перфорированными наружными стенками и воздухораспределительной трубой в центре, в которую вентилятором подается подогретый в калорифере или холодный атмосферный воздух. В бункер загружается зерно. Воздух воздействует на зерновую массу, проходя сквозь нее от центра к наружным стенкам.

Типичная схема автоматического управлениявлажностью и температурой зернабольшинства серийных устройств активного вентилирования зерна приведена в [1].

Основной регулируемой величиной в данной схеме является влажность воздуха на выходе из бункера F2 и реализуется двухпозиционный релейный закон регулирования. Алгоритм работы системы в режиме сушки следующий: при достижении влажностью F2 заданного значения включаются вентилятор и калорифер, после чего происходит вентилирование зерновой массы нагретым воздухом. Датчик влажности воздуха на входе в бункер F1 используется для отключения калорифера, если эта влажность оказывается менее заданной величины. Датчик температуры используется для предотвращения самосогревания зерна и включения вентилятора при превышении температуры зерна до определенного значения. Как правило, подобные системы реализуются на базе релейной техники.

Основными недостатками таких систем управления является достаточно низкая точность регулирования [2], обусловленная тем, что равновесная влажность зерна определяется не только влажностью воздуха, но и другими факторами: температурой воздуха, температурой зерна и т.д. Это приводит к перерасходу электроэнергии.

В данном случае, более выгодной по сравнению с традиционными системами регулирования с позиции экономии электроэнергии, может быть система управления на основе нечёткой логики [1].

На рисунке 1 приведена функциональная схема такой системы.

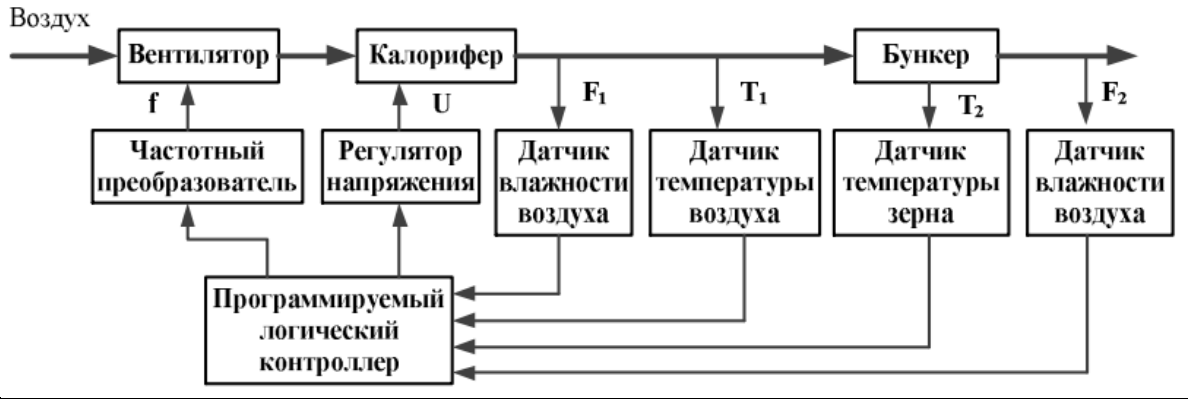


Рисунок 1 – Схема автоматического управления активно вентилируемого бункера на основе нечеткой логики

Данная схема позволяет осуществлять более точное и гибкое регулирование, благодаря использованию дополнительных входных и выходных параметров. На электродвигатель вентилятора подаётся напряжение с преобразователя частоты, тем самым позволяя изменять частоту вращения вентилятора, а, следовательно, и его производительность в значительных пределах с минимальными потерями энергии. Температуру нагревательного элемента калорифера, а следовательно, и температуру воздуха на входе бункера можно изменять с помощью тиристорного регулятора напряжения. Для задания частоты вращения двигателя вентилятора и температуры калорифера используется программируемый логический контроллер, к которому подключены все датчики.

Таким образом, выходными величинами системы управления бункером активного вентилирования зерна являются две переменные: «Частота» – частота питающего напряжения двигателя вентилятора f и «Напряжение» – напряжение питания нагревательного элемента калорифера U.

В режиме сушки зерна в качестве входных величин системы управления принимаются следующие переменные: «Влажность зерна на входе» – F1, «Влажность зерна на выходе» F2 и «Температура воздуха на входе» T1.

Алгоритм работы системы в режиме сушки заключается в следующем. Если влажность зерна на выходе F2 велика (идёт активная отдача влаги), увеличивается подача воздуха с соответствующим повышением его температуры. Таким образом, происходит интенсификация процесса сушки, позволяющая снизить затраты электрической энергии. При этом сохраняется возможность противодействия самосогреванию зерна при повышении температуры зерна T2 выше определенного уровня.

Список источников:

1. Пиляев С.Н., Афоничев Д.Н. Энергосберегающая система автоматического управления процессом активного вентилирования зерна // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. №5-4(16-4). С.140-144.
2.Васильев А.Н. Электротехнология и управление при интенсификации сушки зерна активным вентилированием. Ростов-на-Дону: Терра-Принт, 2008. 240 с.

УДК 519.876.5
ГРНТИ 44.29.29
ВАК 2.10.3

Анализ системы видеонаблюдения для соблюдения техники безопасности и охраны труда на производстве

Дарья Ильинична Тюменева [1], Илья Викторович Королев[2*]

Национальный исследовательский университет «МЭИ» Москва, Россия
[1]TiumenevaDI@mpei.ru, *[2]koroleviv@mail.ru

Современные производственные объекты, особенно в энергетическом секторе, требуют внедрения автоматизированных систем контроля для минимизации рисков травматизма и аварий. Традиционные методы мониторинга, основанные на ручном контроле, недостаточно эффективны из-за человеческого фактора и высоких затрат ресурсов. Разработка системы видеоанализа на основе искусственного интеллекта (ИИ) позволяет решить эти проблемы, обеспечивая непрерывный и объективный контроль за соблюдением норм охраны труда (ОТ) и техники безопасности (ТБ) [1].

Целью работы является разработка системы видеоанализа для автоматического выявления нарушений охраны труда и техники безопасности на производстве, включая:

- контроль использования средств индивидуальной защиты (СИЗ),
- обнаружение персонала в запрещенных зонах,
- анализ поз и действий сотрудников на предмет потенциальных угроз,
- оперативное оповещение о нарушениях в реальном времени.

Основные задачи, решаемые с помощью данной системы:

1. Анализ существующих систем безопасности и их эффективности,
2. Разработка алгоритмов компьютерного анализа для определения нарушений,
3. Интеграция системы с существующей инфраструктурой предприятия,
4. Оценка экономической эффективности внедрения.

При проектировании системы видеоанализа для автоматического выявления нарушений охраны труда и техники безопасности на производстве используются современные методы и технологии [2]:

- компьютерный анализ и нейронные сети: для распознавания объектов (СИЗ, опасные зоны) и классификации действий,
- машинное обучение: для адаптации алгоритмов под специфику производственных условий,
- интеграция с другими системами: видеонаблюдение, контроль доступа, сигнализация.

Преимуществами системы видеонаблюдения для соблюдения техники безопасности и охраны труда на производстве является [3]:

- автоматизация контроля: снижение нагрузки на персонал и минимизация человеческого фактора,
- раннее предупреждение: выявление нарушений до возникновения аварийных ситуаций,
- документирование: сохранение видеоданных для анализа инцидентов и обучения сотрудников,
- снижение затрат: сокращение расходов на штрафы, компенсации и простои.

В то же время, при разработке и проектировании подобных систем существуют определенные ограничения и риски, которые нужно учитывать при разработке:

- технические сложности: снижение точности распознавания при плохом освещении или запыленности,
- высокие затраты на внедрение: необходимость инвестиций в оборудование и программное обеспечение,
- конфиденциальность данных: соблюдение законодательства о защите персональных данных,
- ложные срабатывания: необходимость тонкой настройки алгоритмов для минимизации ошибок.

Внедрение системы видеоанализа позволит:

- повысить уровень безопасности на производстве,
- сократить количество несчастных случаев и аварий,
- обеспечить соответствие законодательным требованиям,
- оптимизировать затраты на контроль и обучение.

Разрабатываемая система видеоанализа для автоматического выявления нарушений охраны труда и техники безопасности на производстве представляет собой инновационное решение для автоматизации контроля соблюдения норм ОТ и ТБ. Несмотря на существующие ограничения, ее внедрение способно значительно повысить безопасность производственных процессов и снизить экономические потери предприятий. Дальнейшие исследования могут быть направлены на совершенствование алгоритмов для работы в сложных условиях и интеграцию с другими интеллектуальными системами управления безопасностью.

Список источников:

1. Чумаков К.В. Тенденции в современных системах мониторинга промышленной безопасности и охраны труда // Известия Томского политехнического университета. Промышленная кибернетика. – 2024. – Т. 2. – № 4. – С. 34–40.
2. Information technologies in the training of qualified personnel to ensure the requirements of labor protection in the field of electrical safety // Korolev, I.V., Zakrevsky, A.A., Kravchenko, M.V., Zavyalova, A.A., Vasileva, N.V. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering., 2023, 12564, 1256414.
3. Вульфин А.М. Интеллектуальный анализ видеоданных в системе контроля соблюдения правил промышленной безопасности. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2020; 8(2).

УДК 621.31
ГРНТИ 44.29.29
ВАК 2.4.5

Новые направления развития малой энергетики в удаленных регионах Российской Федерации

Александр Геннадьевич Ульянов

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Новороссийск, Россия
al-gen@yandex.ru

Распоряжением правительства от 15 апреля 2021 г. (№996-р) утвержден План мероприятий по реализации Стратегии развития Арктической зоны (АЗ) РФ и основ госполитики в Арктике. В 2023 году указом президента Российской Федерации в данную Стратегию внесен ряд поправок, направленных на реализации мер развития строительства различных типов судов для работы в акватории Северного морского пути и направлений развития энергетики в этом районе [1].

Авторским коллективом проведен ряд исследований, направленный на совершенствование и развитие энергообеспечения удаленных районов Российской Федерации, в том числе с соблюдением экологических требований по их эксплуатации [2].

Разработана номенклатура типовых модулей гибридных электростанций и электрохимических накопителей, из которых, при необходимости, можно сконфигурировать любую распределенную систему электроснабжения [3, 4].

Данные технические и программные решения имеют не только значительный экономический эффект от оптимального использования в составе комбинированных энергетических систем возобновляемых источников энергии, но также снижают выбросы в атмосферу вредных веществ и уменьшают вредное воздействие на природу от тары применяемых на удаленных энергообъектах горюче-смазочных материалов.

Однако, с учетом изменяющейся климатической и геополитической обстановки очевидно, что и такой подход к развитию энергетики будет в перспективе недостаточен. Обращаясь к участникам совместного заседания руководителей госкорпорации «Росатом», НИЦ «Курчатовский институт» и Российской академии наук, посвящённого 80-летию атомной промышленности, 11 февраля 2025 года президент РФ В.В. Путин призвал особое внимание уделить разработке модульных реакторов малой мощности и реакторов на быстрых нейтронах [5]. Что полностью соотносится со внесенными поправками в Стратегию развития АЗ РФ до 2035 г., где подпункт «и» пункта 13 документа теперь выглядит в следующей редакции: «расширение использования отечественных атомных станций малой мощности для снабжения потребителей электроэнергией (мощностью) в определенном количестве и определенного качества» [1].

Российская Федерация переходит к практической реализации таких проектов и уже разработана линейка малых энергетических ядерных реакторов.

Так, установка РИТМ-200 изначально разработанная для российских универсальных атомных ледоколов, оказалась существенно легче, компактнее и мощнее реакторов, использовавшихся до этого. В процессе производства реакторов РИТМ-200 внедрены технические решения и новые инструменты, не применявшиеся в России и за рубежом. Все это позволило специалистам называть данную реакторную

установку настоящим инженерным шедевром. Пилотную наземную малую АЭС РИТМ-200 будут строить в Якутии для обеспечения добычи полезных ископаемых. Тепловая мощность данной установки составляет 190 МВт, электрическая - 55 МВт. РИТМы будут востребованы также и в мобильном исполнении - в составе планируемых к строительству новых, не имеющих аналогов за рубежом российских плавучих атомных энергоблоков.

Россия намерена развивать и технологии микро-АЭС - станций с водо-водяными реакторными установками от сотен киловатт до единиц мегаватт. Первый проект - станция на базе реакторной установки «Шельф-М» электрической мощностью в 10 МВт. Мощность атомной станции легко масштабируется путем размещения дополнительных энергокапсул с реакторными установками. Пилотную микро-АЭС намечено построить на Чукотке для энергообеспечения работ по добыче золота на месторождении Совиное.

Так же представляет интерес проект «Елена-АМ» - пилотная атомная термоэлектрическая станция теплоснабжения, которую по заказу Росатома разработал Курчатовский институт. Ее электрическая мощность - не менее 200 кВт, тепловая - 7 МВт. Задача установки «Елена-АМ» - обеспечивать теплоснабжение в отдаленных и труднодоступных регионах, где отсутствует централизованное энергоснабжение, а везти традиционное органическое топливо далеко и дорого [6].

Таким образом, в АЗ РФ в краткосрочном периоде, возможно использование комбинированных типовых модулей гибридных электростанций и электрохимических накопителей, а в долгосрочном малых и микро-АЭС.

Список источников:

1. Малые АЭС и Севморпуть: В. Путин внес поправки в Стратегию развития Арктической зоны РФ // neftegaz.ru: [сайт]. – 28.02.2023. – URL:https://neftegaz.ru/news/gosreg/771628-malye-aes-i-sevmorput-v-putin-vnes-popravki-v-strategiyu-razvitiya-arkticheskoy-zony-rf/ (дата обращения 15.03.2025). – Текст: электронный.

2. Ульянов А.Г., Белый О.Ю. Способы оценки экологической эффективности гибридных энергетических систем программными инструментами с открытым исходным кодом // 45 лет НВИМУ-НГМА-МГА-ГМУ: материалы национальной научно-практической конференции 30-31 октября 2020 года. В 3 ч. 1. - Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2021.-252 с. // ISBN 978-5-89426-171-3.

3. Белый О.Ю., Нивеницын Э.Л., Покотило С.А., Ульянов А.Г. Система оптимального распределённого электроснабжения. Патент № RU 2 776 422 C1. Опубликовано: 19.07.2022 г.

4. Ульянов А.Г., Белый О.Ю. Применение программных модулей для определения конфигурации перспективных гибридных систем электроснабжения //Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. -2024. Т.4, № 1 – С. 54-58.

5. Путин призвал в полной мере задействовать атомный потенциал России// m24.ru: [сайт]. – 11.02.2025. – URL: https://www.m24.ru/news/vlast/11022025/769034?utm_source=CopyBuf (дата обращения 15.03.2025). – Текст: электронный.

6. Путин: Российские малые ядерные реакторы для энергетики все более востребованы// rosatom.ru: [сайт]. – 21.11.2024. – URL: https://www.rosatom.ru/journalist/smi-about-industry/v-putin-rossiyskie-malye-yadernye-reaktory-dlya-energetiki-vse-bolee-vostrebovany/ (дата обращения 15.03.2025). – Текст: электронный.

УДК 628.543.1
ГРНТИ 44.01.91
ВАК 2.8.5

Анализ эффективности технологических процессов автомойки и их экологической опасности

Вероника Николаевна Худякова

Политехнический институт Дальневосточного федерального университета, Владивосток, Россия
khudyakova.vn@dvfu.ru

Увеличение автотранспортного сектора в мире и особенно в России указывает на актуальность вопроса о развитии инфраструктуры автомоек. Так, во Владивостоке на 1000 жителей приходится 566 автомобилей, что почти вдвое выше среднего показателя по России (таблица 1) [1]. Данный фактор приводит к росту спроса на услуги автомобильных моек и увеличивает негативное воздействие на окружающую среду: автомойки расходуют значительные объемы воды (до 700 л на грузовой автомобиль) и энергии, а также образуют сточные воды, загрязненные нефтепродуктами, поверхностно - активными веществами (ПАВ) и механическими примесями. Экологические риски включают загрязнение водоемов, деградацию почвы и нарушение биоразнообразия, что делает необходимым изучение технологий мойки и поиск экологически устойчивых решений.

Таблица 1. Сравнение автопарка и плотности автомобилей в городах России

Город	Кол-во автомобилей на 1000 чел.	Автопарк, шт	Население, тыс	Водопотребление автомоек, м³/год*
Владивосток	566	328 849	591	4 781
Красноярск	384	355 884	927	5 178
Москва	338	3 527 135	10 443	51 292
Санкт-Петербург	238	1 087 149	4 571	15 819

Современные автомойки классифицируются на три типа: ручные, автоматизированные и бесконтактные. Их эффективность определяется водопотреблением, энергозатратами и объемом используемой химии [2] (см. таблицу 2).

- Ручные автомойки: 100–150 л воды на легковой и до 700 л на грузовой; энергозатраты 1–2 кВт·ч, расход химии 100–150 мл.
- Автоматизированные мойки: 60–90 л воды на авто; энергозатраты 3–5 кВт·ч, расход химии 20–50 мл.
- Бесконтактные мойки: 60–90 л воды; энергозатраты 5–7 кВт·ч, минимальный расход химии (<50 мл).

Таблица 2. Сравнительный анализ характеристик автомоек

Тип автомойки	Водопотребление, л/авто	Энергозатраты, кВт·ч/авто	Расход химии, мл/авто	Время мойки, мин
Ручная	100–150	1–2	100–150	15–20
Автоматизированная	60–90	3–5	20–50	5–10
Бесконтактная	60–90	5–7	<50	10–15

Таким образом можно сделать вывод, что автоматизированные мойки авто оптимальны по водопотреблению и времени, но их энергозатраты требуют усовершенствований.

Сточные воды автомоек содержат нефтепродукты (до 100 мг/л), ПАВ (до 20 мг/л) и взвешенные вещества (до 300 мг/л), превышая предельно допустимые концентрации (ПДК) в 5–10 раз [3]. Уровень загрязнения зависит от типа мойки (рис. 1). Можно заметить, что экологическая угроза обратно пропорциональна уровню технологической оснащенности и качеству очистных систем.

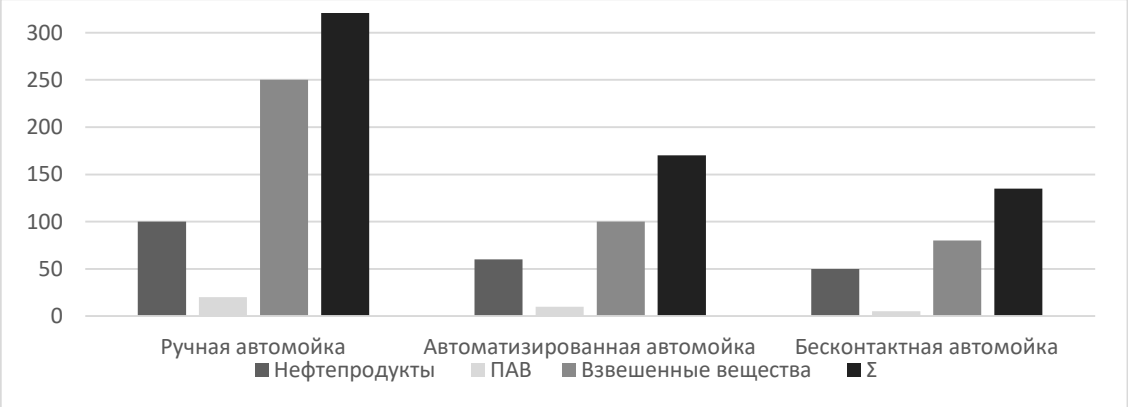


Рис. 1 – Диаграмма уровня загрязнения сточных вод по типам автомоек

Современные системы рециркуляции (например, «Свияга», Karcher WR) очищают воду через фильтрацию, коагуляцию и флотацию, возвращая 90–95 % в цикл. Рассчитаем для автомойки во Владивостоке (3 поста, 130 авто/день, 100 л/авто без рециркуляции, см. таблицу 3).

Таблица 3. Сравнение затрат на автомойках с рециркуляцией и без

Показатель	Без рециркуляции	С рециркуляцией 90 %	С рециркуляцией 95 %
Годовой расход воды, м^3	4 781	478	239
Затраты на воду, руб.	220 444	22 044	11 022
Экономия, руб.	-	198 400	209 422
Затраты на систему (разово), руб.	-	300 000	350 000
Окупаемость, лет	-	1,5	1,7

Таким образом, приведенный анализ показывает, что автоматизированные автомойки с рециркуляцией воды являются наиболее эффективным решением для сокращения водопотребления, загрязнения окружающей среды и эксплуатационных затрат. Дополнительное внедрение энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии способствует снижению экологического воздействия и повышению экономической выгоды.

Список источников:

1. Самые автомобильные города России. URL: Самые автомобильные города России: Владивосток, Красноярск, Сургут, Тюмень, Краснодар и Москва (дата обращения: 01.04.2025). – Текст электронный.
2. Lifecycleassessment URL: https://www.gjesm.net/article_716507.html (дата обращения: 01.04.2025). - Текст электронный.
3. Wastewatermanagement. URL: https: //pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles /PMC105 59047/ (дата обращения: 01.04.2025). – Текст электронный.

УДК 621.311
ГРНТИ 44.01.07
ВАК 05.14.08

Проблема компьютерного зрения в прикладных задачах энергетики

Юлия Борисовна Щемелева

Филиал Южного федерального университета в г. Геленджике,
Геленджик, Россия
da-yula@yandex.ru

В современной энергетике искусственный интеллект и компьютерное зрение играют всё более важную роль, позволяя оптимизировать процессы управления и анализа данных. Крупные компании, такие как General Electric, IBM и Pacific Gas & Electric, уже внедряют ИИ-решения для прогнозирования нагрузок, анализа работы электростанций и управления энергопотреблением. Однако широкое применение этих технологий сталкивается с рядом проблем, ключевой из которых является качество данных.

Одной из основных трудностей является неоднородность данных, поступающих от различных энергоснабжающих компаний. Многие из них используют собственные форматы хранения и обработки информации, что затрудняет её интеграцию в единую систему. Кроме того, данные часто содержат ошибки, вызванные человеческим фактором или техническими сбоями, а также устаревают из-за несвоевременного обновления.

Для решения этих проблем предлагается алгоритм повышения качества данных, включающий несколько этапов. На первом этапе выполняется очистка данных: удаляются выбросы с помощью метода межквартильного размаха (IQR) и устраняются дубликаты. Далее заполняются пропущенные значения с использованием статистических методов, таких как медиана и скользящее среднее, или алгоритмов машинного обучения, например, метода *k* ближайших соседей (KNN). Затем данные нормализуются и стандартизируются для обеспечения их совместимости. Важным этапом является верификация источников данных, которая включает проверку актуальности через API- интерфейсы и присвоение рейтингов надёжности.

Практическое применение этих методов демонстрируется на примере внедрения умных счетчиков (ИСУЭ), которые позволяют собирать данные в реальном времени, дистанционно управлять энергопотреблением и точно прогнозировать нагрузки [1 - 5]. Для автоматизации процессов разработан чат-бот "Электро-информер", предоставляющий оперативный доступ к информации, а также система распознавания показаний счетчиков с помощью компьютерного зрения.

Экспериментальная часть работы выполнена совместно с филиалом АО «Электрические сети Кубани» «Геленджикэлектросеть». В ходе исследований были разработаны алгоритмы "Скачки", "Выпадения" и "Пропажи", позволяющие выявлять аномалии в данных, такие как безучетное потребление или внешнее воздействие на приборы учета. Например, алгоритм "Выпадения" анализирует периоды отсутствия данных и сравнивает их с нормальными показателями, что помогает обнаруживать попытки манипуляций с приборами.

Особое внимание уделяется применению компьютерного зрения для автоматизации сбора показаний. На примере анализа изображений электрощитков

показано, как можно распознавать серийные номера счетчиков, проверять наличие пломб и считывать показания без ручного ввода. Это не только сокращает трудозатраты, но и повышает точность данных.

В перспективе планируется дальнейшая разработка программного обеспечения для автоматического анализа показаний на основе фотографий, а также интеграция алгоритмов ИИ в системы мониторинга энергопотребления. Эти решения позволят минимизировать человеческий фактор, ускорить обработку данных и повысить надёжность контроля.

Таким образом, компьютерное зрение и искусственный интеллект открывают новые возможности для энергетики, решая ключевые проблемы, связанные с качеством данных, эффективностью управления и контролем потребления. Внедрение этих технологий способствует созданию более умных и устойчивых энергетических систем.

Список источников:

1. Поляковский, Д. В. Использование БПЛА при решении практических задач энергоснабжающей организации / Д.В. Поляковский, Ю.Б. Щемелева // Проблемы автоматизации. Региональное управление, связь и акустика: Сборник трудов XII Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума, Геленджик, 01–03 ноября 2023 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2023. – С. 245-252. – EDN SYWPGV.
2. Тришкин, И.А. Цифровизация в энергетике: практическая реализация / И.А. Тришкин, Ю.Б. Щемелева // Проблемы автоматизации. Региональное управление, связь и акустика: Сборник трудов XII Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума, Геленджик, 01–03 ноября 2023 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2023. – С. 257-261. – EDN ZVKXYA.
3. Черный, И.Э. Разработка ИС мониторинга ЛЭП / И.Э. Черный, Ю.Б. Щемелева // Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России: сборник трудов XIV Всероссийской Школы-семинара, молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников, Геленджик, 26–28 апреля 2023 года. – Геленджик: Южный федеральный университет, 2023. – С. 306-311. – EDN TGAZNZ.
4. Астафьева, Д.В. Искусственный интеллект в прикладных вопросах энергетики / Д.В. Астафьева // Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России: сборник трудов XIV Всероссийской Школы-семинара, молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников, Геленджик, 26–28 апреля 2023 года. – Геленджик: Южный федеральный университет, 2023. – С. 385-390. – EDN YJEHLT.
5. Поляковский, Д.В. Практические задачи энергоснабжающей организации: передовые решения / Д.В. Поляковский, Ю.Б. Щемелева // Современные электротехнические и информационные комплексы и системы: Материалы V Международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и научно-технических работников, посвящённой 105-летию со дня образования КубГТУ, Армавир, 10–11 ноября 2023 года. – Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», 2023. – С. 50-54. – EDN CARECP.

Сборник трудов V международной научно-практической конференции
«Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Сказка на уроке литературного чтения как главный элемент развития ценностных отношений младших школьников

Анна Михайловна Безрукова [1*], Елена Александровна Жесткова [2]

[1*] *Средняя школа №7 им. А.П. Гайдара, Арзамас, Россия,* annet.bez14@mail.ru
[2] *Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, Арзамас, Россия,* ezhestkova@mail.ru

Сказки занимают особое место в образовательном процессе младших школьников. Они являются не только источником развлечения и радости, но и мощным инструментом воспитания и формирования ценностных ориентиров. Через сказочные образы и сюжеты дети усваивают моральные нормы, учатся различать добро и зло, развивают эмпатию и способность к сочувствию [1 - 4]. Именно поэтому использование сказки на уроках литературного чтения становится ключевым элементом в развитии ценностных отношений младших школьников.

Сказочная форма особенно близка детям младшего школьного возраста, поскольку она соответствует их психологическим особенностям. Ребёнок ещё не способен мыслить абстрактно, и именно сказочный сюжет помогает ему понять и усвоить сложные нравственные понятия. Таким образом, сказка служит мостиком между детским восприятием мира и взрослыми моральными категориями.

На уроках литературного чтения сказка выполняет несколько важных функций:

- образовательная функция. Сказка обогащает словарный запас ребёнка, развивает его речь и мышление. Через знакомство с разными жанрами сказок (народные, авторские, волшебные, бытовые) ученик расширяет кругозор и учится видеть разнообразие форм художественного выражения.

- воспитательная функция. Сказка формирует у детей представления о добре и зле, справедливости и несправедливости, честности и лжи. Герои сказок становятся для ребёнка примером поведения, который он может перенимать в реальной жизни.

- эмоциональная функция. Сказка вызывает сильные эмоции — радость, удивление, страх, сострадание. Эти переживания помогают ребёнку лучше понять себя и окружающих, развивают способность к сопереживанию и сочувствию.

- культурная функция. Сказки передают детям национальные традиции и ценности, знакомят их с историей и культурой своего народа. Через изучение народных сказок ребёнок приобщается к духовному наследию предков.

Чтобы сказка стала эффективным средством развития ценностных отношений, учитель должен грамотно организовать её изучение. Вот некоторые методы и приёмы, которые помогут достичь этой цели:

Чтение вслух. Коллективное чтение сказки учителем и учениками создаёт особую атмосферу доверия и единства. Важно, чтобы учитель читал выразительно, передавая интонациями настроение и характеры персонажей.

Обсуждение сюжета и героев. После прочтения сказки полезно обсудить её с детьми. Вопросы типа «Почему герой поступил так?» или «Что бы ты сделал на его

месте?» помогают ребёнку задуматься о мотивах действий персонажей и связать сказочное событие с реальной жизнью.

Инсценировка и драматизация. Перевоплощаясь в героев сказки, дети глубже погружаются в её содержание, лучше понимают внутренние мотивы персонажей и их взаимоотношения. Театральные постановки способствуют развитию творческих способностей и укреплению социальных связей внутри класса.

Творческие задания. Рисование иллюстраций к сказке, написание продолжения истории или сочинение собственной сказки позволяют ребёнку выразить своё отношение к прочитанному и проявить фантазию. Такие задания развивают креативность и индивидуальность.

Сравнение разных версий одной сказки. Если существует несколько вариантов одной и той же сказки (например, народная и авторская), полезно сравнить их между собой. Это поможет детям увидеть многообразие подходов к одному сюжету и научиться анализировать художественное произведение.

Сказка на уроке литературного чтения — это мощный инструмент воспитания и развития ценностных отношений у младших школьников. Через неё дети учатся различать добро и зло, развивают эмпатию и ответственность, познают культурные традиции своего народа. Грамотно организованная работа со сказкой способствует формированию у ребёнка позитивных личностных качеств, которые станут основой для его успешного социального взаимодействия и духовного роста.

Список источников:

1. Слизкова, Е.В. Формирование ценностных отношений у младших школьников в воспитательном процессе начальной школы / Е.В. Слизкова, А.Н. Шарайкина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – №8-1.
2. Беляева Е.В. Психолого-педагогические функции сказки / Е.В. Беляева // Развитие личности в образовательном процессе: сборник научных статей. – Курск: Изд-во Курского гос. ун-та, 2003. – С. 25–31.
3. Водзинская В.В. Понятие установки, отношения и ценностной ориентации в социологическом исследовании [Текст] // Философские науки. - 1968. - №2. - 48-54 с.
4. Аникин В.П. Русская народная сказка / В.П. Аникин. − Москва: Просвещение, 1977. − 208 с.

УДК 372.853
ГРНТИ 14.35.09
ВАК 5.8.2

Возможности образовательной среды учебного заведения для использования персонифицированного учебника по физике

Олеся Леонидовна Белова [1]*, Владимир Гильбертович Богатырев [2]

Армавирский государственный педагогический университет, Армавир, Россия
[1]first.request87@gmail.com, [2]request75@gmail.com,

Образовательная среда вуза, оснащенная цифровыми инструментами и адаптивными технологиями, открывает новые возможности для реализации персонализированного подхода. Современные электронные учебники, работающие на базе современных веб - технологий [1], представляют собой сложные интерактивные системы, содержащие различный мультимедийный контент [2], адаптивное обучение и аналитику. Для их разработки могут использоваться различные технологии [3].

Следует рассмотреть программно - технологические аспекты создания цифрового учебника, так как они определяют требования к инфраструктуре информационной системы, а, следовательно, определят возможности образовательной среды учебного заведения для использования персонифицированного учебника.

Для разработки персонализированного цифрового учебника по физике были использованы следующие технологии:

1. Backend - технология - Django (Python) – обеспечивает надежную основу для хранения данных, управления пользователями и API. Подходит для сложных систем с персонализацией.

2. HTML5, CSS и JavaScript (JS) — это основа современной фронтенд - разработки, позволяющая создавать интерактивные, адаптивные и визуально привлекательные веб - приложения.

3. База данных - PostgreSQL – поддерживает сложные запросы для аналитики успеваемости.

4. Docker – упаковка приложения для переносимости, а также Nginx- это высокопроизводительный веб - сервер с открытым исходным кодом, который благодаря высокая производительности эффективно работает при высокой нагрузке

Так шаблон - учебника, созданный как проект для дальнейшего наполнения учебным материалом занимает в памяти компьютера всего около 200 МБ, с учетом библиотек и интерпретатор языка Python. Отдельно создается база данных, для хранения всех данных, содержащихся в персонализированном цифровом учебнике, так как разработанное приложение позволяет добавлять информацию в различном формате (документы, картинки, видеоролики, ссылки на интернет - ресурсы), то для возможности полноценной работы – использован виртуальный жесткий диск, объемом до 20ГБ (вопросы добавления объема памяти в случае необходимости дальнейшего расширения, будут рассмотрены отдельно). Так же при развертывании проекта с использованием технология контейнеризации (Docker) использована виртуальная машина с объемом оперативной памяти 6 ГБ и процессором с 2-я вычислительными ядрами. Такая конфигурация позволяет обрабатывать около 200 одновременных работающих пользователей на сервере. Данная технология позволяет экономить на

оборудовании («железе») и является менее ресурсозатратной на этапе внедрения персонализированного электронного учебника в образовательный процесс.

Так в [4] приведены результаты опроса студентов, из 957 опрошенных - все используют телефоны для тех или иных целей обучения. Учитывая данный факт стоит отметить, что использование удаленного сервера для размещения web-сервера, для работы персонифицированного учебника по физике, а также использование мобильных телефонов, никак не нагружает информационную систему образовательной организации. Поддержка в работоспособном состоянии удаленного сервера может осуществляться специалистом образовательного учреждения, работающего с современными информационными технологиями (системный администратор, или преподаватель информационных дисциплин).

В случае необходимости разворачивания подобного решения внутри информационной системы образовательной организации, следует учитывать необходимость использования дополнительного доменного имени (домена сети) и отдельного Web - сервера для запуска и функционирования предложенного варианта персонифицированного учебника. При этом требования к «железу» останутся прежними.

Таким образом, технологический стек для разработки электронных учебников (Django, HTML5/CSS/JS, PostgreSQL, Docker, Nginx) обеспечивает: масштабируемость и надежность, экономичность внедрения и кроссплатформенность.

Инфраструктурные требования минимальны при размещении на удаленном сервере или внутри вузовской сети (с выделением домена), а также при поддержке силами системного администратора или IT - преподавателей.

Персонализированные цифровые учебники на базе современных веб - технологий — это эффективный инструмент для высшего образования, сочетающий гибкость, низкие затраты на внедрение и соответствие запросам цифрового поколения.

Список источников:

1.Белова, О.Л. Особенности разработки персонализированного цифрового учебника / О.Л. Белова // Тенденции и проблемы развития математического образования: Научно-практический сборник XVIII Всероссийской научно-практической конференции, Армавир, 19 апреля 2024 года. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2024. – С. 90-91.

2. Кормилицына, Т.В. Критерии отбора программных средств создания электронных учебников для подготовки к основному государственному экзамену по информатике / Т.В. Кормилицына, Н.Д. Щербакова // Цифровые образовательные технологии: методология и практика: Монография. – Саранск: Мордовский государственный педагогический университет им. М.Е. Евсевьева, 2024. – С. 70-85. – EDN BUOFEV.

3. Двуреченский И.О., Симонов И.Н., Гаев Л.В. ВЕБ- приложения: основы, технологии и разработка // Инновационная наука. 2023. №6-1. URL: https: //cyberleninka.ru/article/n/veb-prilozheniya-osnovy-tehnologii-i-razrabotka (дата обращения: 28.03.2025). – Текст электронный.

4. Шпак А.Е., Семенова Д.А. Мобильные технологии в образовательном процессе высшей школы: педагогический потенциал и аспекты использования // Вестник Марийского государственного университета. 2022. №4 (48). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-obrazovatelnom-protsesse-vysshey-shkoly-pedagogicheskiy-potentsial-i-aspekty-ispolzovaniya (дата обращения: 28.03.2025). – Текст электронный.

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Развитие памяти ребенка как условие его успешности в учении

Нина Славиковна Валова

АО «МТТ», Нижний Новгород, Россия
barsegyann00@yandex.ru

Актуальность темы обусловлена тем, что на сегодняшний день существует проблема развития памяти младших школьников, так как память есть важнейшая определяющая характеристика психической жизни личности.

В педагогике и психологии память считается средством получения, хранения и воспроизведений полученной извне информации. На основе памяти человек приспосабливается к различным условиям, адаптируется, применяя весь полученный опыт. Понимание значимости и процессов развития памяти является важным аспектом успешной педагогической работы, включая период начальной школы [1 - 4].

Актуальность темы исследования определяется необходимостью обеспечения непрерывного развития ребенка в период детства, что отражено в требованиях ФГОС НОО. Сегодня, как подчеркивается в образовательном стандарте общего образования, главной задачей учителя является формирование у учащихся умения учиться, а значит формировать и развивать учебные действия, в основе которых лежит развитие памяти.

Классик французской психологии Пьер Жане сказал: «Память – это преодоление отсутствия». А наш современник – российский психолог Г. К. Середа дал такое определение: «Память – это психический процесс, представляющий собой продукт предшествующего и условие предстоящего действия (процесса, опыта)».

Восприятия, ощущения, мышление, при помощи которых человек познает окружающий мир, обычно не исчезают бесследно. Память – свойство мозга, в основе которого лежат процессы, обеспечивающие запоминание, сохранение, воспроизведение (припоминание), узнавание и забывание информации. Благодаря памяти, сознание человека не ограничивается настоящим, а включает прошлый опыт, знания. Благодаря запоминанию человек вводит в хранилища своей памяти новую информацию, которую он получил с помощью органов чувств или в результате работы других познавательных процессов: восприятия, воображения, мышления, речи.

По П.И. Зинченко [1] непроизвольная память младшего школьника постепенно приобретает черты произвольности, становясь сознательно регулируемой и опосредствованной.

Ребенок начинает осознавать особую мнемическую задачу. Он отделяет ее от всякой другой. Мнемическая деятельность на протяжении младшего школьного возраста становится произвольной и осмысленной.

Выдающийся психолог А.А. Смирнов выделил и обозначил следующие приемы для детей младшего школьного возраста, с помощью которых достигается лучшее понимание материала с целью его более прочного запоминания:

- составление плана, включающее в себя разбивку материала на части, группировка мыслей и выделение смысловых опорных пунктов, содержащих в себе основное, существенное;

- соотнесение содержания текста с имеющимися знаниями, включение нового в систему знаний;
- соотнесение содержания разных частей текста друг с другом;
- использование образов или наглядных представлений;
- перевод содержания текста на свой язык.

Память ребенка в раннем возрасте не идет ни в какое сравнение с памятью подростка и особенно с памятью взрослого человека. Но вместе с тем ребенок в три года, который легче усваивает иностранные языки, не может усваивать систематизированные знания из области географии, а школьник в 9 лет, который с трудом усваивает иностранные языки, с легкостью усваивает географию, взрослый же превосходит ребенка в памяти к систематизированным знаниям.

Наконец, находились психологи, которые пытались занять середину в этом вопросе. Эта группа, занимающая третью позицию, пыталась установить, что имеется такой пункт, когда память достигает в своем развитии кульминационной точки. В частности, Зейдель, один из учеников Карла Гросса, охватил очень большой материал и пытался показать, что высоты своей память достигает в 10 лет, а затем начинается скатывание вниз.

Все эти три точки зрения, само наличие их, показывают, насколько упрощенно ставится вопрос о развитии памяти в этих школах. Развитие памяти рассматривается в них как некоторое простое движение вперед или назад, как некоторое восхождение или скатывание, как некоторое движение, которое может быть представлено одной линией не только в плоскости, но и в линейном направлении. На самом деле, подходя с такими линейными масштабами к развитию памяти, мы сталкиваемся с противоречием: мы имеем факты, которые будут говорить и за и против, потому что развитие памяти представляет настолько сложный процесс, что в линейном разрезе он не может быть представлен.

Очевидно, что та самая зависимость, которая определяла комплексный характер мышления в раннем возрасте, в дальнейшем изменяет характер мышления. Не может быть никаких сомнений в том, что запомнить один и тот же материал мыслящему в понятиях и мыслящему в комплексах — это совершенно разные задачи, хотя и сходные между собой. Когда я запоминаю какой-нибудь материал, лежащий передо мной, с помощью мышления о понятиях, т. е. с помощью абстрактного анализа, который заключен в самом мышлении, то передо мной совершенно иная логическая структура, чем когда я изучаю этот материал с помощью других средств. В одном и в другом случае смысловая структура материала оказывается различной.

Развитие детской памяти должно быть изучено не столько в отношении изменений, происходящих внутри самой памяти, сколько в отношении места памяти в ряду других функций.

Список источников:

1. Иванова, Е.Ф. Теория памяти Г.К. Середы как развитие идей школы П.И. Зинченко / Е.Ф. Иванова // Культурно-историческая психология / ред. В.П. Зинченко. – 2009. – № 2. – С. 23-37. – URL: https://psyjournals.ru/kip/2009/n2/23526.shtml (дата обращения: 25.03.2025)
2. Выготский Л.С. Память и ее развитие в детском возрасте / Л.С. Выготский; Хрестоматия по общей психологии: Психология памяти. – М., 1979. - С. 161.
3. Лебедев А.Н. Психофизиологические закономерности восприятия и памяти / А.Н. Лебедев. – М.: Наука, 1985. – 224с.
4. Зефиров Т.Л. Зиятдинова Н.И. Развитие памяти у детей и подростков // Учебное пособие // Казань. 2015 40 с.

УДК 37.013.2
ГРНТИ 14.00.00
ВАК 5.8.2

Формирование качественного образования: ключевые факторы и современные подходы

Виктор Иванович Гладковский

Брестский государственный технический университет,
Брест, Республика Беларусь
vig4540@ya.ru

Образование формирует научное мировоззрение, критическое мышление и практические навыки. В условиях быстро меняющегося мира требования к качеству образования возрастают. Рассмотрим основные факторы, способствующие улучшению качества образования.

Основные факторы качества образования:

1. Методические подходы. Структурированные учебные программы, соответствующие современным требованиям, являются основой эффективного образовательного процесса. Активные методы обучения, такие как проектное обучение, стимулируют интерес и развивают аналитические навыки.

2. Использование технологий. Современные информационные технологии, включая интерактивные платформы и образовательные приложения, делают обучение более доступным и увлекательным.

3. Подготовка преподавателей. Квалификация преподавателей и их готовность внедрять новые методы остаются ключевыми факторами. Высококвалифицированные и мотивированные преподаватели играют важную роль в обучении.

4. Интеграция междисциплинарных подходов. Связывание естественных наук с другими дисциплинами, такими как информатика, математика и инженерия, углубляет понимание взаимосвязей между научными областями. Это особенно важно для решения комплексных проблем в современном мире.

5. Кросс-дисциплинарные исследования. Создание исследовательских групп из разных областей позволяет совместно работать над актуальными задачами, что приводит к инновациям.

6. Поддержка со стороны администрации. Администрация играет ключевую роль в формировании эффективной образовательной среды. Финансирование современных технологий и развитие инфраструктуры способствуют улучшению качества образования.

7. Обратная связь и оценка. Регулярная оценка знаний и обратная связь помогают выявить слабые места в обучении и корректировать подходы.

Методы повышения качества образования:

1. Активные методы обучения. Проектная деятельность и практические занятия способствуют глубокому усвоению знаний и развитию навыков. Применение проектного обучения развивает критическое мышление и командные навыки.

2. Использование технологий. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) открывают новые возможности для обучения. Мультимедийные ресурсы и виртуальные лаборатории делают обучение интерактивным.

3. Подготовка преподавателей. Регулярные курсы повышения квалификации и участие в семинарах помогают обновлять знания и внедрять новые методики.

4. Социальное партнерство. Партнерства с научными учреждениями и предприятиями улучшают качество образования через совместные проекты и экскурсии.

5. Рейтинговые технологии. Оценка качества образования через анкеты и тесты позволяет улучшать учебный процесс.

Подводя итог, можно сказать, что повышение качества образования требует системного подхода [1 - 12]. Внедрение активных методов, таких как проектное обучение, и использование современных технологий делают обучение доступнее и интереснее. Совместные усилия всех участников образовательного процесса могут привести к значительным улучшениям в системе образования.

Список источников:

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Современные подходы к организации повышения квалификации современного педагога // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – №. 57-3. – С. 16-23.
2. Двуличанская Н.Н. Инновационные компетентностно-ориентированные педагогические технологии в естественно-научном образовании // Инновации в образовании. – 2011. – №.4. – С. 26-40.
3. Гаранина О.Д. Интеграция естественных и технических наук как эпистемологическая основа технологического развития общества // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2019. – №. 4. – С. 150-156.
4. Гладковский В.И. и др. Воспитательные функции рейтинговой системы оценки знаний (РСОЗ) // Высшая школа: состояние и перспективы. – Минск: РИВШ БГУ. – 1997.
5. Гладковский В.И. и др. Управление учебным процессом при помощи рейтинговой системы оценки знаний. Брест, политехи, ин-т // Деп. в НИИВШ. – 1991. – Т. 25. – №. 91. – С. 745-91.
6. Гладковский В.И. Управленческие аспекты проблемы качества образования // В. И. Гладковский. – 2007. – С. 31-35.
7. Громыко Ю.В. Проектное сознание // Проектирование и программирование в образовании. М. – 1997.
8. Кушнер Т.Л. и др. Обеспечение качества подготовки специалистов в техническом вузе с помощью модульно-рейтинговой системы обучения и контроля. – 2020.
9. Момджян К.Х. К вопросу о конструировании социальной реальности // Философский журнал. – 2021. – Т. 14. – №. 4. – С. 38-52.
10. Кондрашова А.И. Цифровые технологии в дополнительном профессиональном образовании педагогов // Проблемы совершенствования профессиональных компетенций профессорско-преподавательского состава педагогических вузов: новые кадры – новой высшей школе. Сборник статей Международной научно-практической конференции, Казахстан, г. Алматы, 30–31 мая 2019 г. – Litres, 2020. – С. 73.
11. Снопкова Е.И. Трансфер педагогических инноваций как фактор качества углубленного высшего образования (магистратура) // Университетский педагогический журнал. – 2024. – №. 1. – С. 3-10.
12. Ямалетдинова А.М., Медведева А.С. Современные информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе // Вестник Башкирского университета. – 2016. – Т. 21. – №. 4. – С. 1134-1141.

УДК 372.853
ГРНТИ 14.33.09
ВАК 5.8.2

Использование методов нейролингвистического программирования для повышения эффективности образовательного процесса

Татьяна Николаевна Голованова

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
golovanova19662011@mail.ru

Концепция нейролингвистического программирования (НЛП) содержит в себе 3 части. Первая касается психофизиологических аспектов владения речью [1]. Вторая связана с лингвистической стороной речевой деятельности. Третья направлена на исследования воздействия на людей в процессе речевого общения и на регулирование их поведения [2].

Связь «мышление-тело» организуется через нейронную сеть и формируется внутри нее. «Нейро» означает способ организации нашего опыта благодаря сенсорным каналам. «Лингвистическое» указывает на тот факт, что этот опыт кодируется мозгом, то есть психикой с помощью языка в словах. [3].

В работе рассматривается теоретические аспекты применения НЛП и практические методы работы [4]. Основными теоретическими аспектами НЛП являются физиологический, лингвистический и личностный. У каждого человека есть свой основной канал восприятия и хранения информации. Это образы – визуальная система, звуки – аудиальная система и ощущения – кинестетика.

Люди, для которых характерно обращение к определенному каналу, могут быть объединены в группы – психотипы [5].

Одним из способов выявления ведущего канала восприятия является анализ употребляемой человеком лексики – лингвистический аспект.

Большинство людей воспринимают информацию, приходящую по разным каналам, и эти каналы необходимо использовать для эффективного обмена информацией между студентом и преподавателем. Студенты обладают разными когнитивными стилями, что должно проявляться как в стратегии изучения нового материала, так и в оперировании разными психолингвистическими стилями.

Преподаватель должен уметь определять стиль обучаемого и использовать методы, подходящие для конкретного студента или группы. Учёт вышеизложенного позволяет значительно усовершенствовать процесс обучения [6].

Практическими методами НЛП в образовании можно назвать модальности или стиль обучения. Необходимо выявить ведущую модальность обучаемого для лучшего восприятия объема знаний. Чаще всего преподаватели проявляют визуальную и кинестетическую модальность.

Одна из задач НЛП – персонализировать подход к каждому обучаемому. Одним из практических методов является также позитивное подкрепление и диагностика визуальной способности.

Таким образом, данная работа основана на современных методах понимания образовательного процесса в рамках НЛП.

Список источников:

1. Белянин В. П. Основы психолингвистической диагностики: (Модели Мира в литературе). - М.: Тривола, 2000. - 248 с.
2. Белянин В. П. Нейролингвистическое программирование и обучение иностранным языкам. - М.:Тривола, 2000г.-180с.
3. Дилтс Р. Стратегия гениев 3 тома. М., 1998г. Бэндлер Ричард. Используйте свой мозг для изменения: Электронный вариант.
4. Дилтс Р. Изменение убеждений с помощью НЛП. М.,1997.-170с.
5. Дымшиц М. Репрезентационные системы. // Руководство к использованию программы ВААЛ. - М., 1999.
6. Крюкова О.П. Самостоятельное изучение иностранного языка в компьютерной среде.- М.:Логос, 1998. -126с.

УДК 377
ГРАНТИ 14.01.45
ВАК 5.9.1

Причины возникновения клипового мышления

Татьяна Владимировна Головач

Анапский индустриальный техникум, Анапа, Россия
Lyubtanya84@mail.ru

В современном мире все чаще и чаще со страниц СМИ и телевизионного экрана озвучивается термин клиповое мышление [1]. Многие проблемы современной молодежи связаны именно с тем, что это мышление влияет на восприятие окружающего мира; способность к анализу информации; систему морально-этических ценностей. При клиповом мышлении – окружающий мир превращается в мозаику разрозненных, мало связанных между собой фактов.

Познание мира – это процесс приобретения знаний, понимания и опыта о мире вокруг нас. Этот процесс включает в себя восприятие окружающей действительности, анализ полученной информации, формирование представлений и установление связей между различными явлениями. Познание мира осуществляется через наблюдение, эксперимент, анализ, логическое мышление и интуицию [2]. Что нужно для гармоничного и всестороннего развития ребенка? Общение с родителями - это развитие речи, словарного запаса, развитие эмоциональной сферы младенца и ребенка. Чтение выполняет не только познавательную, эстетическую, но и воспитательную функцию. Когда систематически книги читаются вслух, то со временем ребенок начинает понимать структуру произведения: где начало и конец произведения, как развивается сюжет. У ребенка развивается логическое мышление. Физическая активность и занятия спортом также помогают сложиться важным качествам личности: настойчивости в достижении цели, упорству, выносливости, дисциплинированности, трудолюбию, смелости.

Игра помогает ребенку усвоить общественный опыт и превратить его в достояние личности. В ходе игры развивается умственная деятельность ребенка. Ведь игра требует решения новых, постоянно усложняющихся задач. Ребенок, следуя правилам игры, должен быстро сообразить, какого поступка ждут от него участники игры. Изобразительная деятельность способствует усвоению названий форм, цветов и их оттенков, пространственных обозначений способствует обогащению словаря; высказывания в процессе наблюдений предметов и явлений, при обследовании предметов, построек, а также при рассматривании иллюстраций, репродукций с картин художников положительно влияют на формирование связной речи.

У современного ребенка есть другое занятие - гаджеты, которые мы сами дали нашим детям. Ему не нужны спорт, аппликации, книги и общение тоже. Мы воспринимаем мир при помощи образов. Что такое образ. Представление — это воспроизведенный образ объекта или явления, которые в настоящий момент человек не наблюдает, и основанный на его предыдущем опыте; также это является психическим процессом формирования данного образа [2].

Рассмотрим, причины возникновения клипового мышления.

Первый фактор – это реклама. РЕКЛАМА (франц. réclame, от лат. Reclamo – выкрикивать) - информация, направленная на потребителя в целях привлечения внимания, побуждения приобрести какой -либо товар или услугу [1]. Жизнь

современного общества невозможно представить без рекламы. Реклама каждодневно и массировано воздействует на абсолютное большинство населения. Реклама - это яркая картинка, с минимальным набором текста, который содержит одну мысль. Это информация, которую не надо обдумывать, готовый образ, минимум текста.

Следующий фактор – мессенджеры. Мессенджер – это приложение или сервис, предназначенный для обмена текстовыми, голосовыми и видеосообщениями между пользователями через Интернет. Мессенджеры позволяют обмениваться файлами, фотографиями и видео, а также организовывать групповые чаты и видеоконференции.

Система знаний характеризуется наличием в сознании структурно-функциональных связей между разнородными элементами знаний [3]. Она предполагает понимание человеком соотношения между разнопорядковыми понятиями, понятиями и законами, научными фактами и постулатами это целенаправленный организованный процесс передачи знаний об окружающем мире, опыта предшествующих поколений, приобщение к материальной и духовной культуре человечества, а также воспитание личности и помощь в ее становлении.

Современный мир предлагает нам бесконечный поток информации. Каждый день мы погружаемся в социальные сети, новостные ленты, видео и сообщения. Однако, вместо того, чтобы обогащать наш внутренний мир, это приводит к ряду проблем, которые сказываются на психическом здоровье.

Что такое информационное пресыщение? Это состояние, когда мозг перегружен избыточным количеством данных, что мешает эффективной обработке информации. Многочисленные источники отвлекают внимание и усложняют концентрацию на одной задаче. Мозг не способен обработать такой объем информации, информация не усваивается, из кратковременной памяти информация удаляется за ненужностью. Система знай и образов отсутствует. Мышление: не в полной мере сформированы такие процессы как анализ, синтез, сравнение, обобщение, установление причинно-следственных связей (интернет - готовые ответы на все, не надо думать). Речь: ограниченный словарный запас, неумение четко и грамотно сформулировать высказывание, ответ на вопрос. Грамотность: по вине Т9 и определённого цифрового этикета, где, например, ставить точки считается дурным тоном, молодое поколение всё дальше уходит от орфографической, лексической и пунктуационной грамотности. Люди постепенно перестают писать от руки. От этого страдает и мелкая моторика, и память, и возможность строить собственные мысли. Воображение: образность мышления, новые образы, могут воспринимать только готовые образы. Память: мозг не успевает обработать весь поток информации, информация не усваивается и удаляется как не нужная, отсутствует система знаний.Волевое развитие: отсутствие волевой регуляции, отсутствие мотивации обучения.Эмоциональное развитие: мало живого общения, не сформированы такие качества как сопереживание, сочувствие, сострадание, чувство стыда, чувство ответственности.

Список источников:

1. Антипов К.В. Основы рекламы: Учебник / К.В. Антипов. — 3-е изд. — М.: Издательско торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 328 с.
2. Судаков К.В. Нормальная физиология. - учебник под ред. К.В. Судакова. Издательство ГЭОТАР- Медиа, 2012. – 880с.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений. В 6-ти т. Т. 3 Проблемы развития психики/ Под ред. А.М. Матюшкина. – М.: Педагогика, 1938. – 368 с.3.

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Литературное чтение: ключ к экологической сознательности младших школьников

Евгения Павловна Емельянова

Средняя школа №17 им. И.П.Склярова, Арзамас, Россия
yevgeniya.yemelyanova.03@mail.ru

В современном мире экологическая обстановка касается всего населения планеты, потому что в обществе замечается повсеместное пренебрежение экологией.

Сейчас перед педагогами стоит очень важная задача – формирование экологического мировоззрения и мышления обучающихся [1].

Человек с самого раннего возраста должен осознавать ответственность за состояние окружающей среды. Современное образование стремится к тому, чтобы обучающиеся научились понимать, ценить и бережно относиться к окружающему миру. Следовательно, формирование экологического сознания – это одна из первостепенных задач современной школы.

Уроки литературного чтения позволяют при знакомстве с произведениями взывать у младших школьников эмоциональный отклик, удивление, восторг, что необходимо для формирования эмпатии [2]. Как отмечает Н. И. Кремянская [2], именно мир художественной литературы является самым верным союзником учителя в благородном деле формирования у учащихся особого бережного отношения к природе.

Многие детские авторы, посвятившие свои произведения миру животных и растений, воспевшие в своих литературных творениях великолепие и величие природы, ее загадочное и премудрое устроение, задевают самые тонкие струны души человека. С помощью художественного слова писатели и поэты приобщают маленького читателя к миру природы, помогают почувствовать и увидеть необычайную ее красоту [3, 4].

Например, произведения Е. Чарушина, М. Пришвина и В. Бианки показывают пример трепетного отношения к природе и ее обитателям. Их истории способны зародить и укрепить лучшие человеческие качества. Знакомясь с произведениями этих авторов, мы расширяем кругозор младших школьников, получаем полезные сведения, содержащие описания природных ситуаций, с которыми можно столкнуться в реальной жизни. Ведь чтобы любить природу, нужно ее знать, а чтобы знать, надо ее изучать.

В этих произведениях человеку место не отведено. Он выступает скорее в роли постороннего наблюдателя, никак не вовлеченного в судьбу героев. В рассказах же Паустовского продемонстрированы взаимоотношения человека и живой природы. Читатель таких произведений, словно сам становится одним из героев, проникаясь их жизнью.

Таким образом, процесс формирования экологической культуры младшего школьника не ограничивается лишь только экологическим образованием. Ведущую роль играет экологическое воспитание, которое формирует морально - экологическую позицию личности во взаимодействии с природой. Следовательно, чтение художественной литературы об окружающем нас мире – один из главных этапов, при соблюдении которого экологическое воспитание обеспечивает эффективное развитие экологической культуры младшего школьника.

Список источников:

1. Арчегова И.Б. Экологическое мировоззрение – основа развития // Проблема экологии. – 2003. – №2. – С.54 – 55.
2. Жукова И. В помощь экологическому воспитанию учащихся // Начальная школа. – 2001. – №6. – С.125 – 127.
3. Иванова, Т.С. Экологическое образование и воспитание в начальной школе. – М., 2003. – С.100 – 105.
4. Отношение школьников к природе / Под ред. Зверева И.Д., Суравегиной И.Т. – М.: Педагогика, 1988. – 51 с.

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Басня как средство духовно-нравственного воспитания младших школьников

Екатерина Андреевна Завьялова [1*], Елена Александровна Жесткова [2]

[1*] *Администрация городского округа город Первомайск, Первомайск, Россия,* zavyalova.yekaterina.04@mail.ru
[2] *Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, Россия, Арзамас,* ezhestkova@mail.ru

Духовно - нравственное воспитание младших школьников играет ключевую роль в формировании их личности и мировоззрения. В этом возрасте дети активно воспринимают окружающий мир, учатся различать добро и зло, развивают свои моральные ориентиры. Важно, чтобы в процессе обучения и воспитания они получали не только знания, но и понимание ценностей, которые помогут им стать гармоничными и ответственными людьми.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) подчеркивает важность духовно-нравственного развития и воспитания учащихся как одной из ключевых задач современной образовательной системы. В условиях быстро меняющегося мира, где ценности и моральные ориентиры подвергаются испытаниям, формирование у подрастающего поколения устойчивых нравственных принципов становится особенно актуальным [1].

Известный автор и педагог В.А. Сухомлинский подчеркивал важность воспитания ребенка в сфере духовности и морали. Он считал, что необходимо научить детей сопереживанию, умению общаться с окружающими и терпимости к ним. В отличие от взрослых, детям гораздо труднее делать нравственный выбор. Они могут ошибаться и исправляться, но в любом случае важно постоянно обсуждать с ними вопросы духовности и морали, показывая, как следует действовать: честно, справедливо и морально [2].

Духовно - нравственное воспитание - «педагогическая деятельность, целенаправленная на формирование духовного мира подрастающего человека, включающего все компоненты личности, в том числе ценности религиозной культуры» [3]. Одним из эффективных средств в развитии духовно - нравственного воспитания является басня. Она сочетает в себе доступный язык, интересные сюжеты и поучительные морали, что делает ее привлекательной для детей.

Басня — это не просто литературный жанр, но и мощный инструмент для формирования духовно-нравственных ценностей у детей. С древних времен басни использовались для передачи мудрости и жизненного опыта, что делает их особенно актуальными в процессе воспитания младших школьников.

Во-первых, басни содержат яркие образы и простые, но глубокие моральные уроки. Каждая история, будь то о лисе и журавле или о муравье и кузнечике, несет в себе важные жизненные истины. Эти уроки помогают детям осознать, что каждое действие имеет последствия, а доброта, честность и трудолюбие — это качества, которые ценятся в обществе [4].

Во-вторых, басни способствуют развитию критического мышления. Обсуждая прочитанные истории, дети учатся анализировать поступки героев, сопоставлять их с

собственным опытом и делать выводы. Это не только развивает их умственные способности, но и формирует нравственные ориентиры, которые будут сопровождать их на протяжении всей жизни [5].

Кроме того, басни могут служить основой для творческого самовыражения. Дети могут создавать свои собственные истории, что способствует развитию воображения и креативности. В процессе написания и иллюстрирования басен они учатся выражать свои мысли и чувства, что является важным аспектом их личностного роста [6].

Использование басен в воспитательном процессе способствует созданию атмосферы доверия и открытости. Обсуждая прочитанные истории, дети могут делиться своими мыслями и чувствами, что укрепляет их социальные связи и развивает навыки общения. Это особенно важно в младшем школьном возрасте, когда формируются основы межличностных отношений.

Таким образом, басня является эффективным средством духовно-нравственного воспитания младших школьников. Она не только передает важные моральные уроки, но и формирует у детей устойчивые нравственные ориентиры, которые помогут им в будущем принимать правильные решения.

Список источников:

1. Григорьева Е.А. Творческое развитие детей через басни / Е.А. Григорьева. – М.: Просвещение, 2018.
2. Левин А.И. Басни и их воспитательная роль / А.И. Левин. – М.: Просвещение, 1992.
3. Солдатенков А.Д. Теория и практика духовно-нравственного воспитания школьников: авто-реф. ... д-ра пед. наук. М., 1998.
4. Сухомлинский В.А. О воспитании. – М.: Политическая литература, 1982
5. Тихомирова Л.А. Воспитание через сказку и басню / Л.А. Тихомирова. – М.: Детская литература, 2014.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / М–во образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2021.

УДК 004.9:37.016
ГРНТИ 14.35.07 + 14.29.45
ВАК 5.8.2

Использование проектного метода обучения в фундаментальной дисциплине «Информатика»

Елена Валерьевна Заргарян

Южный Федеральный Университет,
Институт радиотехнических систем и управления, Таганрог, Россия
evzargaryan@sfedu.ru

Информатика - дисциплина, особенно подходящая для метода проектов ввиду ее практического и технического характера. Темы проектов могут быть самыми разными: от создания приложений до дизайна веб-сайтов или анализа данных. Выбирая темы, которые имеют значение для студентов, мы поощряем их вовлеченность и мотивацию. Это позволяет им приобретать новые навыки, которые они могут непосредственно применять на практике, тем самым усиливая свою удовлетворенность и обучение [1].

Работая над реальными проектами, студенты развивают навыки программирования, управления базами данных, проектирования пользовательских интерфейсов и кибербезопасности. Кроме того, работа в команде позволяет им развивать навыки общения, управления проектами и планирования — важные качества в профессиональной сфере, особенно в сфере ИТ [2-4].

Существует множество тем проектов по информатике, которые могут увлечь студентов, например:

−создание мобильных приложений (Android, iOS) с помощью таких инструментов, как AndroidStudio, Xcode или Flutter;

−разработка видеоигр с использованием Unity, Scratch или UnrealEngine;

−робототехника с Arduino, Raspberry Pi или Lego Mindstorms;

−разработка веб-сайта на HTML, CSS, JavaScript или с помощью таких инструментов, как WordPress и React;

−анализ данных с помощью Excel, Python (NumPy, pandas, matplotlib) или R.

Эти проекты позволяют студентам приобретать навыки, которые востребованы на рынке труда: программирование, алгоритмы, структуры данных, проектирование пользовательских интерфейсов, командная работа и многое другое.

Реализация проекта со студентами делится на несколько основных этапов:

1. Выбор темы – вместе со студентами определяются сферы интересов, анализируются осуществимость идей и выбирается проект.
2. Планирование — студенты определяют цели и разрабатывают подробный план действий.
3. Реализация – проект выполняется по установленному плану с регулярным контролем и корректировкой при необходимости.
4. Проверка и тестирование – решения тестируются и улучшаются.
5. Презентация -студенты представляют свои работы одногруппникам, преподавателям или комиссии.
6. Оценка и размышление – проект анализируется в группе для извлечения уроков и улучшения будущих проектов.

В процессе проекта преподаватель в основном играет консультативную и поддерживающую роль [3]:

– инициирует этап отбора проектов, помогая составить список тем для выбора и оценить возможность их реализации,

– обеспечивает доступ к необходимым ресурсам: рабочему пространству, инструментам, технологиям, учебным материалам,

– помогает студентам преодолевать трудности, возникающие во время производства,

– помогает разрешать конфликты,

– оценивает работу и результаты студентов, обсуждает процесс со студентами и помогает сделать выводы.

В задачу преподавателя также входит управление всем процессом проекта для достижения образовательных целей, определенных в образовательной программе, в соответствии с уровнем образования и специализацией. Междисциплинарность, характерная для большинства проектов, дает возможность реализовать образовательную программу по нескольким курсам одновременно, а не только по информатике [4].

Метод проектов способствует развитию ключевых навыков, таких как критическое мышление, решение проблем, самостоятельность и управление временем. Таким образом, студенты лучше подготовлены к будущим вызовам как в профессиональной, так и в личной жизни.

Список источников:

1. Кирсанов К.О., Кошенский В.И., Заргарян Ю.А. Интеллектуальный модуль для «умной» одежды. Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России: сборник трудов XIV Всероссийской Школы-семинара, молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников (Геленджик, 26–28 апреля 2023 г.) / Составители Ю.Б. Щемелева, С.В. Кирильчик; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2023. – 419 с., С.207-213

2. E.V.Zargaryan, Y.A.Zargaryan, I.V. Kapc, Academic revolution impact on the development of higher education institutions in Russia - ICEST-II-2021 // II International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society. Vol. 116. P. 1110-1116. DOI: 10.15405/epsbs.2021.09.02.123, e-ISSN: 2357-1330

3.Заргарян Е. В., Капц И. В., Пушнина И. В. Влияние академической революции на развитие университетов России. Сборник трудов международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука» (г. Новороссийск, 21-22 апреля 2021 г.) / под общ. ред. к.ф.н. доцента И. В. Чистякова. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – 146 с, с.116-118

4. Губкин В.С. Заргарян Ю.А. Технологии беспроводной передачи данных в современном мире. Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и акустика: сборник трудов X Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума (в рамках мероприятий, посвященных году Науки и технологий в Российской Федерации (Геленджик, 20–22 ок-тября 2021 г.); Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 579 с. с 188-191ISBN 978-5-9275-4002-0

УДК 004.9:37.016
ГРНТИ 14.35.07 + 14.29.45
ВАК 5.8.2

Трансформация образовательных парадигм в фундаментальной дисциплине «Информатика»

Юрий Артурович Заргарян

Южный Федеральный Университет,
Институт радиотехнических систем и управления, Таганрог, Россия
yazargaryan@sfedu.ru

В нашем сложном мире моделирование необходимо для успеха в большинстве видов деятельности. Это очевидно для науки, но также и для промышленной деятельности, поскольку постоянное улучшение и измерение основываются на моделировании. Обучение информатике в широком смысле, включая понятие информационной системы, то есть включая использование, может и должно способствовать развитию способностей учащихся к моделированию [1-4].

Моделирование информационной системы, на примере таких, казалось бы, простых случаев, как информационная система класса, библиотеки или школы, является очень богатым упражнением, в котором появляются фундаментальные понятия, такие как данные, информация, модели, услуги и процессы. Этот переход от программного обеспечения к информационной системе придает новые измерения архитектуре информатики, поэтому необходимо следить за тем, чтобы программы обучения информатике не отворачивались от области информационных систем под предлогом того, что это «только прикладной предмет».

Обучение информатике должно интересоваться данными, их семантикой и многочисленными вопросами, связанными с их использованием: объем, долговечность, уважение к частной жизни и собственности, распределение, копирование и т.д. Также не следует противопоставлять важность данных важности логики и алгоритмов, но расширять концептуальное поле того, что такое программное обеспечение.

Практика информатики, сталкиваясь с реальным миром, основывается на моделировании и знании машины; она приносит концепции, которые полезны для всех дисциплин. Наша рекомендация, таким образом, двойная: усилить внимание к моделированию в обучении информатике и не сводить ее цель к самой науке информатике. Информатика предлагает возможность преодолеть замкнутость дисциплин, в обоих направлениях, например, проводя курсы физики по информационным технологиям [2].

В мире информатики чаще всего инновации возникают в процессе создания, реализации программы, программного обеспечения, системы. Это верно в целом, но особенно верно в информатике, и это становится все более верным из-за сложности инструментов и проблем, которые мы хотим решить [3]. Можно привести три примера: Big Data, распределенное программирование в Интернете или разработка пользовательских интерфейсов для мобильных приложений. В этих трех случаях опыт показывает, что инновации рождаются из множества экспериментов и высокого уровня мастерства в использовании инструментов, что возможно только благодаря усердной практике. Другими словами, обучение информатике в этих областях — которые сегодня являются одними из самых продуктивных — должно быть на переднем плане в

отношении инструментов и способов их использования. Хорошее обучение информатике основано на экспериментировании, необходимом для понимания технологического аспекта, то есть связи между техникой и использованием.

Выдвижение использования на первый план означает признание того, что информатика - это не бестелесная наука. Использование связано с культурой, и в его изучении обязательно есть доля субъективности. Таким образом, инструменты и цифровые приложения создают ценность только через взаимодействие с их пользователями; сенсорные аспекты, в частности визуализация, являются неотъемлемой частью цифрового опыта и требуют междисциплинарного подхода, как на практике, так и в обучении [4].

Этот последний пункт кажется фундаментальным: информатика играет трансверсальную роль интеграции. Этот существенный вклад в человеческую деятельность XXI века требует, чтобы наука информатика не ограничивалась программным и аппаратным видением, но охватывала системное стремление. Это вписывается в прогрессию. Информатика всегда имела целью моделирование и автоматизацию, но раньше это были функции, а сегодня это системы. Интеграция человеческих акторов в эти системы, в частности через интерфейсы человек-машина, должна составлять одну из существенных размерностей обучения информатике.

Список источников:

1. Кирсанов К.О., Кошенский В.И., Заргарян Ю.А. Интеллектуальный модуль для «умной» одежды. Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России: сборник трудов XIV Всероссийской Школы-семинара, молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников (Геленджик, 26–28 апреля 2023 г.) / Составители Ю.Б. Щемелева, С.В. Кирильчик; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2023. – 419 с., с.207-213

2. E.V. Zargaryan, Y.A. Zargaryan, I.V. Kapc, Academic revolution impact on the development of higher education institutions in Russia - ICEST-II-2021 // II International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society. Vol. 116. P. 1110-1116. DOI: 10.15405/epsbs.2021.09.02.123, e-ISSN: 2357-1330

3.Заргарян Е. В., Капц И. В., Пушнина И. В. Влияние академической революции на развитие университетов России Сборник трудов международной научно-практическойконференции «Инженерно - техническое образование и наука» (г. Новороссийск, 21-22 апреля 2021 г.) / под общ. ред. к.ф.н. доцента И.В. Чистякова. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – 146 с, с.116-118

4. Губкин В.С. Заргарян Ю.А. Технологии беспроводной передачи данных в современном мире. Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и акустика: сборник трудов X Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума (в рамках мероприятий, посвященных году Науки и технологий в Российской Федерации (Геленджик, 20–22 ок-тября 2021 г.); Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 579 с. с 188-191ISBN 978-5-9275-4002-0

УДК 37.013.42
ГРНТИ 14.07.01
ВАК 5.8.2

Типовые ошибки при формировании бизнес - плана образовательной организации

Ильсия Альфредовна Зарипова

Елабужский институт (филиал)
Казанского (Приволжского) федерального университета, Елабуга, Россия
ilsiya-z@rambler.ru

Грамотное составление бизнес - плана является ключевой задачей любой организации в условиях рыночной экономики. Для его разработки привлекается большое число специалистов, в том числе и извне компании. Как правило, в процессе формирования бизнес - плана должны принимать участие сотрудники организации, так как они знакомы с внутренней работой компании, а также специалисты из различных областей, которые могут независимым взглядом оценить ситуация внутри организации.

Бизнес - план предоставляет широкие возможности для функционирования организации [2]:

- выбор наиболее перспективного варианта дальнейшего развития компании;
- оценивает уровень затрат;
- оценивает вероятность развития нового направления в организации;
- способствует привлечению новых спонсоров;
- позволяет определить риски.

Однако при составлении бизнес - плана могут быть допущены некоторые ошибки, которые приведут к неверному функционированию и развитию образовательной организации.

Все виды ошибок, которые могут быть допущены при составлении бизнес - плана образовательной организации, можно разделить на три большие группы [1]:

- технические ошибки, которые связаны с неточными расчетами, ошибочной информацией, отсутствием четко сформированных целей и задач;
- концептуальные ошибки, связанные с неверно составленной концепцией предприятия, определением стадий бизнес - проекта;
- методические ошибки, которые связаны с искажением информации, которая предоставляется для составления бизнес-плана. Это приводит к снижению эффективности самого бизнес-проекта.

Чаще всего совершаются методические ошибки. Также эта группа является самой крупной по содержанию ошибок и трудоемкости их исправления [5].

Рассмотрим подробнее методические ошибки:

- условия участия спонсора или инвестора могут быть недостаточно ясно оговорены, что приводит к необходимости проведения дополнительных мероприятий для согласования условий;
- трудности с правовыми вопросами, связанными с формирование бизнес-плана организации;
- наличие расходных статей, которые на стадии реализации проекта превращаются в реальную проблему из-за отсутствия финансовых средств.

Особенно актуальным встает вопрос о необходимости предотвращения ошибок при разработке бизнес - плана [3].

Для эффективного составления бизнес - плана образовательной организации требуется: во-первых, провести анализ деятельности компании, во-вторых, изучить историю развития отрасли, в-третьих, описать факторы, влияющие на развитие образовательных учреждений в стране, в-четвертых, определение основных тенденций [4].

Таким образом, понимание важности проблемы совершения ошибок при составлении бизнес-планов и составления рекомендаций для их решения ведет к тому, что разработанный проект приведет к успешному функционированию образовательной организации.

Список источников:

1. Гараева Л.Т. Проблемы эффективного бизнес-планирования в образовании // E-Scio. 2019. № 2. С. 11-17.
2. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент теория и практика: учебник / Ковалев В.В. – Москва: Проспект, 2020. – 1024с.
3. Кригер А.А. Внутрипроизводственные факторы низкой инвестиционной привлекательности российских промышленных предприятий // Федерализм. 2023. №1. С.71-75.
4. Швецов А.Н. Стратегическое планирование по-российски: торжество централизованного бюрократического выбора // ЭКО. 2023. №8. С. 114-127.
5. Le Thi Thuy Nga. Investment attractiveness of Vietnam// J. Economic& Development. 2020. №5. С.23–29.

УДК 355.233.231.1
ГРНТИ 14.27.01
ВАК 5.8.1

Традиции ДРТИ и их роль в патриотическом воспитании молодёжи

Александра Александровна Иванова

Дмитровский рыбохозяйственный технический институт (филиал)
Астраханского государственного технологического университета,
пос. Рыбное, Московская область, Россия
conon2003@mail.ru

В Дмитровском рыбохозяйственном техническом институте (ДРТИ) сложились определённые традиции, которые имеют широкую поддержку среди студенческого сообщества и преподавательского состава.

Уже более семи лет Студсовет возглавляет одно из направлений своей работы - общественную деятельность, где созданы волонтерские отряды. Их два. Один состоит из студентов факультета ВО, второй - из студентов отделения СПО. Отряды взаимодействуют между собой, выполняя как совместно свою деятельность, так и каждый отдельно.

В ДРТИ, после торжественного открытия Экотропы в 2017 году, зародилась хорошая традиция ежегодных мероприятий по наведению чистоты на Экотропе и проведения различных мероприятий. Два раза в год, обязательно весной и осенью, экологический десант покоряет тропу, а в осеннем мероприятии - традиционное знакомство первокурсников с деятельностью в этом направлении. Надо отметить, что всегда - это массовое участие студентов, с большим желанием и ответственностью.

Вот уже 45 лет (в этом году юбилей в конце апреля), функционирует патриотический клуб-музей «Строка, оборванная пулей» (СТРОП). Зародившаяся традиция - проводить «Ночь памяти поэта Павла Когана» в день его гибели с походом в ночной лес и выполнением заданий отрядами, имеет поддержку не только всех студентов- членов музея, но и широкого круга обучающихся всего института, других учебных заведений, выпускников, школьников, жителей поселка Рыбное и других ближайших населённых пунктов, гостей из различных регионов РФ, родственников героев музея. Второе мероприятие – это день рождения музея, когда также собирается традиционно на мероприятие большое количество людей, поддерживающих деятельность музея.

Традиционно, как и все жители России, студенты ДРТИ чтят память о Великой Отечественной войне и участвуют в комплексных мероприятиях, посвящённых этому событию. К 80-летию Победы был разработан и утвержден отдельный план мероприятий и участия всех сотрудников и студентов в праздновании этой даты. Эта традиция несет в себе понимания единства со всем российским народом, наши общие цели и наша память о тех страшных моментах истории нашей родины, тех людях, которые смогли осуществить эту Победу для всех нас.

Еще одна хорошая традиция - ежегодный субботник в апреле, также в едином порыве с очень многими российскими гражданами. Студенты и сотрудники приводят в порядок свою территорию после зимы, объединив усилия, чтобы там, где живешь было чисто, уютно, красиво. Приведение в порядок своей территории развивает чувство ответственности, принадлежность, привязанности к тому месту, где проводишь определённый этап своей жизни.

Ну и как во многих учебных заведениях, в ДРТИ проводится научная Студенческая конференция. Пробуют студенты свои первые шаги в науке, пытаясь внести свой вклад в развитие различных отраслей, и своей, в особенности. Третий год подряд студенты сами в организационном комитете планируют работы секций, а к организации самой конференции привлекают волонтеров из своих волонтерских отрядов. Каждый год есть работы о войне, но в этом году в связи с юбилеем победы будет работать отдельная секция, посвящённая 80-летию Победы, причем начнет работать эта секция сразу же в первый день работы секций конференции.

Все эти зародившиеся в разное время традиции имеют влияние на сознание, мировоззрение молодого поколения и воспитывает чувства патриотизма.

УДК 621.643.03
ГРНТИ 14.00.00
ВАК 2.4.5

Комплексный подход в воспитании патриота (гражданина)

Сергей Александрович Козлов [1]*, Лидия Александровна Козлова [2]

Всероссийский детский центр «Орлёнок»,
Краснодарский край, п.г.т. Новомихайловский, Россия
[1]*veter67@list.ru

В настоящее время ключевым аспектом воспитательной работы является воспитание патриота. При этом патриотизм рассматривается как особая духовно-нравственная ценность, влияющая на формирование у ребёнка (человека, гражданина) уверенности в счастливом будущем в своей стране и готовность создавать это будущее в настоящем [1].

Для эффективной работы в данном направлении педагогическим сообществом рассматривается не более дюжины форм и методов, причём в системе как школьного, так и дополнительного образования. К ним можно отнести:

- разговоры о главном – беседы и встречи с ветеранами, героями;
- просмотры и обсуждение фильмов, спектаклей, книг;
- посещение выставочных экспозиций, экскурсий по местам сражений или походы по местам боевой славы;
- правила обращения с символами и ритуалами, включая подъем Государственного Флага Российской Федерации, вынос знамён учреждений, посты №1;
- включение детей в военно-спортивные игры «Зарница», «Орлёнок», военно–исторические реконструкции и т.п.

Несомненно, данные формы работы должны и будут использоваться педагогами основного и дополнительного образования. Тем не менее, наибольший эффект имеет комплексное использование перечисленных форм работы.

В данном случае педагог выстраивает воспитательный процесс в целый событийный ряд, направленный на достижение конкретной цели. Примером такого комплексного воздействия может являться участие подростков в экспедиции, которая включает в себя все вышеперечисленные формы работы.

Подростки проходят по местам проведения той или иной оборонительной (наступательной) операции, вечером готовят полевой спектакль (поэтическую композицию) для поискового отряда, который в это время проводит поисковые работы и демонстрирует ребятам выставку оружия времён изучаемых ребятами событий [2].

А утром вся экспедиция выходит к мемориалу погибших воинов, где участники заступают на вахту памяти, выносят знамя своей школы, лагеря или военного клуба. Данный событийный ряд может быть изменён или дополнен в зависимости от возможностей организации, которая ее проводит. Воспитательный потенциал такого событийного ряда на порядок выше отдельно взятого события [3].

Таким образом, можно говорить о том, что, несмотря на кажущуюся трудность организационно-технического исполнения проекта, предлагаемого в качестве примера, реализация его не сложнее, чем участие подростков учебной организации в вахте памяти на посту № 1. Но при этом, помимо мощного воспитательного результата, он вместе с тем даст хороший информационный повод для лоббирования интересов

организации на уровне административных органов власти, что немаловажно для дальнейшего развития как личностных качеств организатора проекта, так для работы образовательного учреждения.

Предлагаемая схема организации воспитательного процесса может служить не только для достижения результата в направлении патриотического воспитания. Описанный комплексный подход позволяет получить кратный эффект в любой сфере. Всё зависит лишь от того, насколько творчески вы подойдете к решению поставленных педагогических задач.

Список источников:

1. Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей. Утверждены Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022. №809.
2. Книга вожатого: методическое пособие для вожатых/ Под ред. А.В. Джеуса, Н.А. Наумовой// Нижний Тагил: Репринт, 2023 г. - 300с. С.110-115.
3. Критерии и основы методики оценки результатов работы по патриотическому воспитанию/ Под ред. Ю.П. Квятковского. М.: Армпресс, 2006.

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Формирование нравственно-эстетических представлений младших школьников через фольклор

Елизавета Николаевна Коноплева

Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, Арзамас, Россия
elizavetakonoplyova24@mail.ru

Фольклорные произведения сочетают нравственные уроки и эстетическую выразительность, что делает их идеальным материалом для развития детей.

Произведения фольклора, через простые сюжеты и яркие образы, передают базовые ценности: добро побеждает зло, трудолюбие вознаграждается. Эстетика народного творчества (ритм, метафоры, орнаменты) развивает чувство гармонии и творческое мышление [1 - 3].

Персонажи - антигерои (жадная старуха из «Сказки о рыбаке и рыбке») или положительные герои (смелый Иванушка) демонстрируют последствия действий. Обсуждение сюжетов («Почему лиса всегда хитрая?») формирует критическое мышление и умение оценивать поступки. Архетипичные герои и ситуации в фольклоре помогают детям усваивать этические нормы.

Фольклор способствует эстетическому воспитанию через художественные средства. Повторы, рифмы, звукоподражание обогащают речь. Народные песни и потешки знакомят с мелодикой и культурным наследием. Рисование героев или узоров связывает литературу с искусством.

Активные и творческие формы взаимодействия с фольклором усиливают его воспитательный эффект. Разыгрывание сказок учит сотрудничеству и эмпатии. Сочинение альтернативных концовок, создание комиксов по мотивам былин, открывает новые таланты. Анализ сказок разных народов развивает толерантность.

Эффективность работы зависит от грамотного подбора материала и методик: упрощенной архаичной лексики, использования мультфильмов и песен, а также межпредметных связей с историей, изобразительным искусством, музыкой и трудом.

Фольклор — это «мост» между прошлым и настоящим, который помогает младшим школьникам не только усвоить вечные ценности, но и развить эстетическую чуткость. Интеграция народного творчества в образовательный процесс формирует гармоничную личность, способную ценить культурное наследие в условиях современного мира.

Список источников:

1. Аникин В.П. Русское народное творчество: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Академия, 2011
2. И.В. Куприянова / Фольклор как средство нравственного воспитания младших школьников / Начальная школа. – 2020
3. С.А. Титова / Духовно-нравственное воспитание / Минск: Красико-Принт. – 2015

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Интерактивные методы в обучении литературе: использование технологий для вовлечения учащихся

Яна Алексеевна Круглова

Средняя школа № 58, Арзамас, Россия
kruglowaya@yandex.ru

Современное образование требует от педагогов внедрения инновационных подходов, способных заинтересовать студентов и повысить их активность. Интерактивные методы, основанные на использовании технологий, становятся важным инструментом в этом процессе. Рассмотрим, как они могут быть применены в обучении литературе для вовлечения учащихся.

1. Мультимедийные презентации [1].

Мультимедийные презентации объединяют текст, изображения и аудиовизуальные материалы, что делает изучение литературных произведений более привлекательным. Учащиеся могут видеть визуальные интерпретации событий и персонажей, а также слышать музыкальные фрагменты, что помогает лучше осознать контекст произведения.

2. Онлайн-дискуссии и блоги.

Обсуждения в онлайн-форумах и блогах создают возможность для активного участия всех учеников. Это пространство для обмена мнениями и идеями, где каждый может выразить свои мысли, что особенно важно для интровертированных учащихся [2].

3. Групповые проекты.

Работы в группах помогают развивать навыки сотрудничества и критического мышления. Учащиеся могут создавать литературные аналитические материалы, ставить сценки по произведениям или проводить презентации. Это не только укрепляет командный дух, но и углубляет понимание текста [3].

4. Образовательные приложения и платформы.

Существуют различные интерактивные платформы, которые предлагают викторины и интерактивные задания. Такие инструменты делают процесс обучения увлекательным и интересным, позволяя учителю отслеживать успеваемость студентов.

5. Создание подкастов и видеообзоров

Запись подкастов или видеообзоров на литературные темы позволяет учащимся не только систематизировать свои знания, но и развивать навыки публичного выступления. Это творческий способ анализа и обсуждения прочитанных произведений.

6. Интерактивные литературные карты

Создание карт, показывающих места действия книг и ключевые события, помогает учащимся визуализировать сюжет и углубить понимание произведения. Это средство может использовать географические и исторические аспекты, что делает изучение литературы более многогранным [1].

7. Виртуальные экскурсии [4].

Использование технологий для создания виртуальных экскурсий по местам описания произведений позволяет учащимся "посетить" различные эпохи и страны, обогащая их опыт и понимание контекста текстов.

Интерактивные методы обучения литературе с использованием технологий предоставляют уникальные возможности для вовлечения учащихся. Они делают процесс изучения увлекательным, способствуя развитию важнейших навыков. Педагоги, внедряющие такие методы, могут создать более динамичную образовательную среду, которая вдохновит студентов на глубокое изучение литературы.

Список источников:

1. Полилова Т. А. Мультимедиа презентации : учеб.-метод. пособие / Полилова Т. А.; Моск. ин-т открытого образования. - Москва : МИСО, 2004 (Воскресенск (Моск. обл.) : Воскресенская тип.). - 39 с. : ил. - (Серия <Информационные технологии - в школу>).; ISBN 5-94898-031-6.
2. Научные дискуссии [Электронный ресурс]. - Воронеж : ООО "Вэлборн", 2017-. Т. 1 – Т. 8 за 2015 г., Т. 1 №1 – Т. 1 №4 за 2016 г. - 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).; ISBN 978-5-9907623-9-8.
3. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах [Текст] : пособие для учителей общеобразовательных организаций / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебренников. - Москва : Просвещение, 2013. - 175 с. : табл.; 21 см. - (Работаем по новым стандартам).; ISBN 978-5-09-027011-3
4. Горина С.Г., Сорочкина Е.М. Виртуальная экскурсия как современное направление применения информационных и коммуникативных технологий в образовательном процессе // Наука и перспективы. 2018. № 1. С. 53-57. EDN: https://elibrary.ru/XZQZFB

УДК372.8
ГРНТИ 14.01.11
ВАК 5.8.2

Образовательные соревнования как способ повышения финансовой культуры обучающихся

Елена Александровна Мазова

Анапский институт современных технологий, Анапский индустриальный техникум, Анапа, Россия
elenochka.mazova@yandex.ru

25 сентября 2017 года в Российской Федерации была утверждена первая стратегия повышения финансовой грамотности [1]. С этого момента важным направлением воспитания обучающихся является владение навыками культуры финансового поведения, которые выражаются в умении грамотного управления своими личными финансами на основе знаний финансовой грамотности с учетом жизненных событий и изменений экономических условий и принятие ответственности за свои решения. Эти основы складываются из описанного образа финансового грамотного человека и включают такие как: ведение учета собственных доходов и расходов, строит краткосрочное и долгосрочное финансовое планирование [2]; тратит меньше, чем зарабатывает, то есть живёт на заработанные деньги и формирует сбережения [2]; имеет финансовую «подушку безопасности» [2, 3], которая покрывает все необходимые расходы на три месяца вперёд [3]; ориентируется в мире финансов, то есть следит за ситуацией на финансовых рынках, разбирается в особенностях различных финансовых продуктов и услуг, проверяет надёжность финансовых организаций [2]; знает свои права в финансовой сфере, а также знает, куда обратиться в случае их нарушения [3]; заранее заботится о своём будущем, то есть уже в молодости начинает формировать пенсионные накопления [3].

Для достижения роста финансовой культуры обучающихся, то есть их финансового образа жизни, применяются различные способы организации учебного процесса, в том числе и соревновательные образовательные технологии. Ведь в настоящее время только сочетание традиционных способов преподавания с инновационными позволяет расширить знания обучающихся и приобрести необходимые умения и навыки.

Образовательное соревнование - это не просто проверка знаний, а возможность для обучающихся проявить себя, выйти за рамки образовательной программы и окунуться в атмосферу интеллектуального творчества [4].

Образовательные соревнования включают конкурсы, олимпиады, диктанты, контрольные, турниры, то есть такие мероприятия, которые позволяют развивать нестандартное мышление, глубже изучить дисциплину и дают возможность продемонстрировать свои таланты, а часто и получить привилегии при поступлении в ВУЗ.

При изучении дисциплины Основы финансовой грамотности применяются такие образовательные соревнования как расчетные турниры, мозгобойня и др.

С сентября по декабрь 2024 года АНОО ВО «Анапский институт современных технологий и ЧПОУ «Анапский индустриальный техникум» организовали и провели региональный конкурс «Финансовая грамотность – основа благополучия» (Приказ министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края от 20 августа 2024 г. № 1977 «Об утверждении регионального перечня олимпиад и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсов, мероприятий, направленных на

развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, на 2024-2025 учебный год») [5].

Конкурс был проведен в гибридном формате: заочном, дистанционном и очном в три этапа. Участниками являлись команды из 16 образовательных организаций Краснодарского края. Причем команды не у всех организаций были сформированы их обучающихся экономических специальностей.

На первом этапе команды представили видеоролик на тему «Я финансово грамотен!». Второй этап состоял из выполнения двух заданий: кроссворд на тему «Денежные единицы мира» и викторина по основам финансовой грамотности, включающей теоретические и практические задания. На третьем этапе команды выполняли три творческих задания: 1) Финансовая грамотность в художественной литературе – команды в сказке А.С. Пушкина «О попе и его работнике Балде» [6] находили элементы финансовой грамотности; 2) Финансовая игротека – команды составляли игры по финансовой грамотности и проводили их с соперниками; 3) Финансовая грамотность Древней Руси – объяснение русских народных сказок с точки зрения финансовой грамотности.

Такой подход позволяет повысить эффективность образовательного процесса и сформировать у обучающихся финансовую культуру поведения.

Таким образом, приведенный анализ показывает, образовательные соревновательные мероприятия позволяют увеличить знания, умения и навыки обучающихся и повысить их финансовую культуру.

Список источников:

1. Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017-2023годы: [утв. распоряжением Правительства РФот 25 сентября 2017 года № 2039-р].
2. Фомин Ф. Пять признаков финансово грамотного человека // URL: https://rb.ru/opinion/fingram/ (Дата обращения: 10.04.2025). – Текст электронный.
3. Признаки финансово грамотного человека // URL: https://vc.ru/money/896446-priznaki-finansovo-gramotnogo-cheloveka/ (Дата обращения: 10.04.2025). – Текст электронный.
4. Тарасова Д. «Олимпиада — не конечная цель, а способ вовлечь школьника в мир науки»: зачем детям участвовать в образовательных соревнованиях// URL: https://pedsovet.org/article/olimpiada-ne-konechnaya-cel-a-sposob-vovlech-shkolnika-v-mir-nauki (Дата обращения: 10.04.2025). - Текст электронный.
5. Приказ министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края от 20 августа 2024 г. № 1977 «Об утверждении регионального перечня олимпиад и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, на 2024-2025 учебный год» // URL: https://minobr.krasnodar.ru/documents/npa/152290 (Дата обращения: 10.04.2025). - Текст электронный.
6. Сказка о попе и о работнике его Балде / А. С. Пушкин; худож. В. Колесников. – М.: Детская книга «Дельта», 1994. - 56 с.: цв.ил. -ISBN 5-89892-026-9

УДК 004.9+37.02+378.1
ГРНТИ 14.35.09+14.85.09+14.91
ВАК 5.8.7

Сравнение курсов по подготовке BIM/ТИМ-специалистов

Олег Витальевич Мкртычев

Российский государственный социальный университет,
Москва, Россия
MkrtychevOV@rgsu.net

Проблема внедрения BIM/ТИМ-технологий в образовательный процесс студентов строительного направления является актуальной и многогранной проблемой, включая в себя и вопросы технического плана, и программного, и методического, и нормативного [1–6]. Учитывая, что в соответствии с нормативно-правовыми документами РФ [7], с 1 марта 2025 года вступит в силу профессиональный стандарт специалиста в области информационного моделирования в строительстве, специальности проектировщиков, исполнителей, специалистов, исполнителей и операторов информационных моделей станут востребованными в строительной области в ближайшее время. Согласно исследованию [8], 80% застройщиков не перешли до сих пор на применение ТИМ-технологий. Это и есть доля рынка, на которой в ближайшие годы станет востребованной необходимость в привлечении специалистов по ТИМ-технологиям.

Поскольку ТИМ-технология сейчас находится на этапе становления, трудно требовать от академических вузов выработки устоявшихся методик и технологий их преподавания. В связи с этим интересно рассмотреть системы обучения, существующие параллельно с академической системой образования. Автор ведёт речь о многочисленных курсах по ТИМ-моделированию, которые отличаются между собой по формату обучения, длительности, стоимости, по программам обучения и многим другим критериям. Важным критерием является также статус организатора курсов обучения. И по этому показателю можно выделить следующие категории курсов:

– курсы непосредственно от производителей ПО или от их авторизованных учебных центров;

– курсы при университетах и академических образовательных организациях;

– курсы от коммерческих структур;

– курсы от практикующих специалистов в частном/получастном порядке.

В ходе исследования проводился сравнительный анализ курсов, связанных с ТИМ-технологиями, у нас в стране и за рубежом (Африка, Европа, Индия, США). Основные выводы проведённого анализа: методология данных курсов почти везде одинакова и сводится к «посмотрел - повторил», программное наполнение курсов также везде стандартно. В лидерах ПО в курсах для ТИМ-специалистов в мире для разных целей следующие продукты: Revit, ArchiCAD, TeklaStructures, Navisworks, BentleySystems, OpenBuildingDesigner, AllplanEngineering, VectorworksLandmark. Эти же программные продукты являются лидерами на рынке курсов и в России, при этом всё большую долю рынка в последнее время начинают занимать и программное обеспечение собственного производства. Интерес для будущих специалистов представляют курсы при университетах и академических образовательных организациях (без ссылок, чтобы не увеличивать список источников: МГСУ, МАРХИ,

СПбГАСУ, Минстрой России, ГГЭ), а также, как бы это ни коробило академических специалистов, частные/получастные курсы от практикующих специалистов (конечно, если специалист «честно, на все 100%» выкладывается вовремя занятий). Только такие курсы могут дать не только автоматические навыки работы с тем или иным программным продуктом, но и более широкие фундаментальные знания в области проектирования строительных конструкций.

Список источников:

1. Семёнов А.А. Обучение BIM в университете: необходимые технологии // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: матер. II Междунар. научно-практ. конф. Под общ. ред. А.А. Семенова. СПб.: СПбГАСУ, 2019. С. 223–227. DOI: 10.23968/BIMAC.2019.041. EDN: ZSPEVN.
2. Масёнене А.Р. Практико-ориентированный подход в обучении BIM технологиям студентов старших курсов строительных вузов // BIM- моделирование в задачах строительства и архитектуры: матер. II Междунар. научно-практ. конф. Под общ. ред. А. А. Семенова. СПб.: СПбГАСУ, 2020. С. 338–343. DOI: 10.23968/BIMAC.2020.044. EDN: YVKDXJ.
3. Гурьева Ю.А., Козлова Е.М., Долганова О.И. Программное обеспечение для эффективной организации обучения BIM- технологиям // BIM- моделирование в задачах строительства и архитектуры: матер. II Междунар. научно-практ. конф. Под общ. ред. А. А. Семенова. СПб.: СПбГАСУ, 2021. С. 354–361. DOI: 10.23968/BIMAC.2021.054. EDN: LBYLHO.
4. Москалец Д.А., Мкртычев О.В. Своды правил Российской Федерации, применяемые в технологии информационного моделирования // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2024. 4(3). С. 73–81. DOI: 10.51639/2713-0576_2024_4_3_73. EDN: FQOEVD.
5. Герасиди А.И., Мкртычев О.В. Государственные стандарты Российской Федерации в технологиях информационного моделирования в строительстве // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2024. 4(3). С. 5–15. DOI: 10.51639/2713-0576_2024_4_3_5. EDN: PINUIW.
6. Мкртычев О.В. Законы и нормативные акты Российской Федерации, направленные на развитие технологий информационного моделирования в строительной отрасли // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2025. 2. С. 45–53. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-10-2-45-53.
7. Приказ Минтруда России № 562н от 14 октября 2024 г. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве» (с текстом профессионального стандарта). URL: https://normativ.kontur.ru /document?moduleId=1100&documentId=54288&ysclid=m75znbrqf0375677092(дата обращения: 15.02.2025).
8. Стрелец Ю. Только каждый пятый застройщик стал использовать технологии информационного моделирования в срок // Электронный ресурс. URL: https://www.comnews.ru/content/233811/2024-06-19/2024-w25/1008/tolko-kazhdyy-pyatyy-zastroyschik-stal-ispolzovat-tekhnologii-informacionnogo-modelirovaniya-srok(дата обращения: 15.02.2025).

УДК 378.14

ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.2

Воркшоп как современный инструмент обучения студентов

Марина Викторовна Молохович

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь
malakhovich_m@mail.ru

В настоящее время стремление учреждений высшего образования к повышению качества подготовки специалистов для различных отраслей народного хозяйства, совершенствованию своей деятельности и росту ее эффективности проявляется, в первую очередь, в поиске новых форм и методов обучения студентов, направленных на интенсивное развитие их профессиональных компетенций и повышающих их готовность к практической деятельности. Ведь подготовка современных специалистов, соответствующих требованиям времени и способных не только эффективно осуществлять профессиональную деятельность в новых экономических реалиях, но и быстро адаптироваться к изменениям, происходящим в мире, непрерывно развиваться и совершенствоваться, гибко реагировать на вызовы современности и принимать верные решения в условиях неопределенности, является ключевой целью их деятельности, достижение которой предопределяет эффективность функционирования всей образовательной системы. Все это и обуславливает потребность дополнительного исследования существующих на сегодняшний день инновационных инструментов обучения студентов высших учебных заведений, среди которых особая роль отводится воркшопам, существенно повышающим практическую направленность образования.

По мнению многих исследователей сегодня воркшоп является значимым инструментом организации обучения студентов – универсальным в применении, интерактивным, практико - ориентированным, действенным. Он представляет собой «… формат обучающего мероприятия, которое помогает участникам получить знания и сразу применить их на практике для формирования определенных навыков» [1]. А ключевой целью его организации и проведения является «… создание обучающей и вдохновляющей среды, где участники смогут расширять знания, развивать креативность и применять новые подходы к решению задач» [2]. Формирование подобной среды имеет огромное значение для обеспечения эффективного протекания образовательного процесса, независимо от того подготовка каких именно специалистов осуществляется. Во многом это обусловлено тем, что эффективность усвоения любых знаний напрямую зависит от психологического климата, сложившегося в студенческом коллективе, и атмосферы, царящей в аудитории во время учебных занятий. К тому же формат проведения воркшопа предполагает активную совместную работу всех его участников, сопровождающуюся интенсивной коммуникацией, обменом мнениями, знаниями, опытом, оказанием взаимопомощи и т.д. А это, как известно, возможно только в благоприятной психологической атмосфере, в основу которой положены принципы справедливости, доверия, взаимоуважения, взаимовыручки и поддержки.

Среди ключевых характеристик воркшопов, обеспечивающих эффективность их проведения, следует выделить, прежде всего, высокий уровень подготовки их участников, постоянный акцент на практике, полное воссоздание атмосферы будущей профессиональной среды, быстрый непрерывно возрастающий темп работы, отработка на практике профессиональных навыков и умений [3]. Важным признаком эффективного воркшопа является и получение по его завершении какого-либо

конкретного результата – обоснования проекта, разработки концепции, решения поставленной задачи, выработки механизмов, методик и т.д. С образовательной точки зрения это является очень важным, так как позволяет студентам погрузиться в атмосферу будущей профессиональной деятельности, в полной мере сформировать требуемые профессиональные компетенции и заранее понять, чего следует ожидать в перспективе от работы по выбранной специальности. Подобный подход к обучению позволяет студентам не только получить глубокие знания и практический опыт, но и выработать у них умение работать в команде, самостоятельно принимать решения, нести за них ответственность, эффективно взаимодействовать друг с другом и с преподавателем, развить критическое мышление и чувство долга.

Однако, следует отметить, что хотя участие в воркшопе и предполагает формирование всех перечисленных качеств, на практике же все зависит от того насколько мотивированы участвующие в нем студенты, заинтересованы ли они в углублении знаний в определенной научной области, стремятся ли они к совершенствованию своего профессионального мастерства. Зависит оно и того насколько квалифицированным и опытным является преподаватель, выступающий организатором воркшопа и координатором деятельности студентов.

Что касается содержания образовательной деятельности, осуществляемой в рамках воркшопа, то оново многом определяется характером изучаемой дисциплины, индивидуальными особенностями задействованных в нем студентов, поставленными целями и ожидаемыми результатами.

Список источников:

1. Что представляет собой воркшоп и его 16 основных достоинств [сайт]. – 2023. – Режим доступа: https://neiros.ru/blog/business/chto-predstavlyaet-soboy-vorkshop-i-ego-16-osnovnykh-dostoinstv/– (дата обращения: 08.04.2025). – Текст электронный.
2. Для чего нужны воркшопы и как их организовать [сайт]. – 2023. – Режим доступа: https://skillbox.ru/media/marketing/dlya-chego-nuzhny-vorkshopy-i-kak-ikh-organizovyvat/ – (дата обращения: 08.04.2025). – Текст электронный.
3. Молохович, М.В. Инновации в научно-исследовательской деятельности студентов экономических специальностей/ М.В. Молохович // Инновационные технологии и образование: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 28 апр. 2023 г.: в 2 ч. / БНТУ; редкол.: Ю.А. Николайчик [и др.]. – Минск, 2023. – Ч. 1. – С. 96–101.

УДК 378.14
ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.2

Особенности применения онлайн-обучения в практике организации образовательной деятельности

Марина Викторовна Молохович

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь
malakhovich_m@mail.ru

Поиск новых подходов, методов и способов подготовки специалистов для различных отраслей и секторов народного хозяйства является неотъемлемой частью процесса организации образовательной деятельности, претерпевающей существенные изменения под воздействием глобализации, цифровизации и множества менее масштабных тенденций, присущих современному этапу развития экономики, ее ключевых сфер и отдельных хозяйствующих субъектов.

Меняющиеся требования к выпускникам учреждений высшего образования заставляют по - новому подходить к решению проблем обеспечения высокого качества подготовки специалистов.

Непрерывно ускоряющийся темп жизни, потребность постоянного обучения, переподготовки, а порой освоения новых областей профессиональной деятельности обуславливают потребность выбора тех форм обучения, которые позволят создать максимально комфортные условия для получения знаний и будут учитывать специфику современной жизни.

В этих условиях широкое распространение начинают получать различные технологии дистанционного обучения, включая и онлайн - обучение.

Исследование сущности онлайн - обучения показало, что зачастую его рассматривают как синоним дистанционного обучения, не выделяя между ними каких-либо различий. И во многом с данным мнением следует согласиться. Ведь обе формы получения образования предполагают взаимодействие преподавателя и студентов на расстоянии посредством применения информационно-коммуникационных и цифровых технологий. Однако, на деле онлайн - обучение является скорее разновидностью дистанционного обучения, его логическим продолжением с той лишь разницей, что оно осуществляется в сети интернет, то есть онлайн.

Высокая значимость и все возрастающая популярность онлайн-обучения обусловлены особенностями его проведения, которые, по сути, являются его ключевыми преимуществами.

И в первую очередь, речь идет о его широкой доступности для всех категорий студентов независимо от места их нахождения, так как все что нужно для онлайн-обучения это компьютер, ноутбук или другой гаджет, доступ в интернет и желание учиться. К тому же данный вид обучения дает возможность получить образование в любом выбранном высшем учебном заведении, независимо от удаленности его расположения, что расширяет спектр предоставляемых студентам возможностей.

Второй важной особенностью является то, что оно позволяет обучаемым оптимально использовать время, так как исключает потребность добираться к месту

проведения занятий, а также позволяет выстраивать гибкий график работы, поскольку доступ к изучаемым материалам открыт в любое время.

Третьей особенностью является наличие обратной связи с преподавателем, в том числе в режиме реального времени, что существенно повышает качество образовательной деятельности. И наконец, четверная особенность – это его универсальность, ведь онлайн-обучение применимо во всех сферах подготовки специалистов, а его эффективность и привлекательность уже доказаны практикой.

УДК 378.433
ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.2

Профессиональные компетенции специалиста АПК в современности

Никита Андреевич Новиков

Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Республика Беларусь
novnekit1202@mail.ru

Современное государство имеет комплекс взаимосвязанных приоритетов, которые должны обеспечить устойчивое развитие все имеющихся у него отраслей промышленности, а также отвечать на будущие вызовы. Особенно это актуально в наше время, когда многие отрасли должны быть не только конкурентно способными, но и иметь высокий уровень использования интеллекта своих работников. Переход общества в постиндустриальную эпоху требует значительных затрат интеллекта, который идет на снижение ресурсоемкости производства [1, 2].

Эти требования справедливы для всех существующих в развитых странах отраслей промышленности и для сельского хозяйства в том числе. В результате этого, государством формируется комплекс программ, направленных на достижение нужного результата. Подготовка кадров для сельского хозяйства затрагивает множество стратегических целей и задач в государстве. Продовольственная безопасность одна из важнейших задач, стоящих перед государством.

Современный работник в сельскохозяйственной отрасли должен быть профессионалом в своей отрасли. Умение применять современные технологии выходит на первые позиции. Профессиональные компетенции работника АПК становятся достаточно широкими. Знание и понимание процессов, происходящих в АПК и на его рабочем месте, пересекаются с активным использованием современных технологий. Ведь только эти технологии позволяют быть конкурентоспособными.

Стоит отметить, что кроме универсальных, работник должен обладать комплексом профессиональных компетенций, связанных с исследовательской, проектной, а также организационно-управленческой деятельностью. Ведь его работа не ограничивается взаимодействием с техникой или животными. Необходимость прогнозирования и проектирования деятельности работника остается главной в его подготовке [3].

Таким образом, предприятия АПК требуют с каждым годом все более высококвалифицированных кадров, которые способны активно применять различные современные технологии.

Список источников:

1. Дзиов А.Р. Высшая школа в формировании кадрового потенциала современной России // Известия Алтайского государственного университета. - 2015. - Т. 1. - № 3(87).
2. Белогурова А.М. // Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. № 3.-2007.с.14-16.
3. Иванова, Е.О. Теория обучения в информационном обществе / Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. – М.: Просвещение, 2011 – с. 132–152.

УДК 37.08
ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.2

Педагогические особенности работы со слушателями курсов профессиональной переподготовки и повышения квалификации

Иван Олегович Пильганчук

Рязанский государственный университет,
Рязань, Россия
fedpupk@gmail.com

В условиях динамичного развития рынка труда и цифровой трансформации профессиональных сфер возрастает значимость непрерывного образования взрослых обучающихся. Курсы переподготовки и повышения квалификации становятся ключевым инструментом адаптации специалистов к изменениям. Однако эффективность таких программ напрямую зависит от учета педагогических особенностей работы со взрослой аудиторией, которая принципиально отличается от традиционного обучения молодежи.

Андрагогика (наука об обучении взрослых) подчеркивает, что взрослые обучающиеся — это самостоятельные, мотивированные личности с богатым профессиональным и жизненным опытом [1]. Их потребности, мотивация и когнитивные стратегии требуют специфических педагогических подходов. Несмотря на это, многие программы продолжают использовать методы, заимствованные из школьной педагогики, что снижает их результативность.

Подготовка на курсах переподготовки и повышения квалификации имеет ряд педагогических особенностей, обусловленных целями, аудиторией и спецификой обучения взрослых. Вот ключевые аспекты:

1. Целевая направленность

Переподготовка: нацелена на освоение новой профессии или специализации; акцент на формирование системных знаний и навыков "с нуля".

Повышение квалификации: обновление и углубление существующих компетенций; фокус на инновациях, изменениях в законодательстве, технологиях или методиках.

2. Аудитория [2]

Слушатели — взрослые обучающиеся с профессиональным опытом, что требует:

– Учета их практических запросов.

– Интеграции личного опыта в учебный процесс.

– Гибкости форматов (вечерние занятия, онлайн-модули).

3 Практико-ориентированный подход

Для переподготовки:

– Стажировки, проектная работа, симуляции профессиональных задач.

Для повышения квалификации:

– Разбор кейсов, мастер-классы, тренинги, обмен опытом между слушателями.

4. Индивидуализация

– Диагностика стартового уровня знаний (тестирование, анкетирование).

– Модульные программы с возможностью выбора дисциплин.

– Персональные образовательные траектории (например, для IT-специалистов или педагогов).

5. Методы обучения

Активные методы: дискуссии, деловые игры, сетевое обучение.

Использование сочетание очных и дистанционных форматов.

Элементы микрообучения (короткие модули для быстрого усвоения).

6. Оценка результатов

Переподготовка: Итоговая аттестация с защитой проектов, экзамены, выдача дипломов.

Повышение квалификации: Фокус на применении знаний в реальной работе (портфолио, отчеты о внедрении навыков).

7. Связь с работодателями

Вовлечение предприятий в разработку программ.

Организация стажировок на рабочих местах.

Учет требований профессиональных стандартов.

8. Технологическая оснащенность

Использование LMS-платформ (Moodle, Canvas) для доступа к материалам.

VR/AR-симуляции, вебинары, онлайн-тренажеры (особенно в технических и медицинских направлениях).

9. Мотивация слушателей

Для переподготовки: акцент на карьерных перспективах и поддержка в трудоустройстве.

Для повышения квалификации: связь обучения с профессиональным ростом, сертификаты, аккредитация.

10. Краткосрочность и интенсивность

Программы повышения квалификации часто короткие (72–144 часа), переподготовка — длительнее (250+ часов).

Концентрированная подача материала.

Обучение взрослых на курсах переподготовки и повышения квалификации требует пересмотра традиционных педагогических парадигм.

Приоритет практики: теоретические знания должны быть немедленно применимы в профессиональной деятельности.

Индивидуализация: дифференциация программ с учетом стартового уровня и целей слушателя.

Технологии как инструмент вовлечения: VR, геймификация и микрообучение повышают эффективность усвоения материала.

Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением долгосрочного влияния андрагогических подходов на карьерную траекторию выпускников. Для педагогов критически важно развивать различные навыки, чтобы соответствовать запросам взрослой аудитории.

Списокисточников:

1. Василькова, Т. А. Основы андрагогики: учебное пособие для вузов / Т. А. Василькова. - Москва : Кнорус, 2009. - 252 с.

2. Образование взрослых на рубеже веков: вопросы методологии, теории и практики : [Монография] / Ин-т образования взрослых, Рос. акад. образования. - Санкт-Петербург: Рос. акад. образования : Ин-т образования взрослых, 2000-. - 20 см.; ISBN 5-258-00007-9

УДК 373
ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.1

Эффективность использования исследовательских форм обучения в преподавательской практике

Анатолий Степанович Пузенко

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия
dinas50@bk.ru

Одной из основных задач преподавательской деятельности является расширение кругозора и развитие индивидуальных творческих способностей студентов.

Анализ широкого спектра действующих методов обучения в высшей школе показывает, что на современном этапе можно выделить в качестве основных – технологию дистанционного обучения, технологию диалогового обучения (деловые игры, кейс методы и др.), а также технологии комплексной оценки знаний.

Применительно к основной направленности инженерно-технического образования разработаны и действуют федеральные государственные стандарты (в частности, в БГТУ им. В.Г. Шухова ФГОС-3++), в котором основным критерием оценки знаний является компетентностный подход.

Именно дифференцированный подход в подготовке горных инженеров с возможной ориентировкой на будущую профессиональную деятельность, а именно: проектирование, научные исследования или непосредственно производство был отмечен в статье [1] Новочеркасск НПИ 2004 г.

Как показывает практика обучения студентов компетентностный метод, являясь по сути интегральным методом оценки знаний наиболее явно прослеживается при решении практических задач, причем преподавателю (на наш взгляд) желательно усложнять выдаваемые задания, чтобы студент вынужден был предварительно провести анализ и исследование исходных данных, согласно рекомендациям В.А. Далингера [2], который отмечал «Исследовательская деятельность является одной из форм творческой деятельности, поэтому ее следует рассматривать в качестве составной части проблемы развития творческих способностей учащихся т.е. это необходимо рассматривать как стратегическое направление развития образования в целом»

Наиболее действенным методом решения задач следует рекомендовать метод противоречий, который был разработан и успешно реализован Г.С. Альтшулером [3].

Самые простые противоречия легко создаются (например, при решении студентами горного профиля задачи определения размеров междукамерных целиков при камерной системе разработки (метод академика Л.Д. Шевякова), когда вместо прочностных характеристик горных пород (в размерности, в кг/см^2 либо в МПа) указывается просто коэффициент крепости *f*.

Такая постановка задачи для многих студентов (вплоть до 60 %) вызывает определенные трудности, поскольку данные студенты в формуле Л.Д. Шевякова чисто механически подставляют значение коэффициента крепости, не преобразовывая его в расчетные показатели прочностных характеристик исследуемых горных пород и далеко не все, получив «неожиданно несуразный» ответ (когда размер междукамерного целика превышает размер пролета камеры) задумываются и начинают сомневаться в

правильности решения задачи. И только те студенты, которые используют исследовательский метод анализа исходных данных, находят правильное решение.

Таким образом, использование исследовательских форм обучения в преподавательской практике доказывает их высокую эффективность.

Список источников:

1. А.С. Пузенко, Специализация горных инженеров – веяние времени. //Материалы научной сессии Проблемы проектирования и экологии горных работ, Новочеркасск 2004 С. 17 – 19.
2. В. А. Далингер, Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики //Вестник Омского педагогического университета. 2007. Электронный научный журнал Вестник Омского педагогического университета 2007. Omskedu/article/vestniik
3. Г.С. Альтшулер, ТРИЗ Теория решения изобретательских задач в повседневной жизни. М. «АСТ» 2024 128 с.

УДК 372.882
ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.2

Роль «Песни о вещем Олеге» на уроках в начальной школе

Яна Николаевна Репина

Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, Арзамас, Россия
Repinayana7@mail.ru

Одно из сильно отличающихся произведений, являющееся сложным для восприятия и прочтения в начальной школы, стало «Песнь о вещем Олеге» А.С. Пушкина [1], хоть и остальные его произведения просты для чтения и понимания младшего школьника. Тем не менее, его изучение имеет важное значение для формирования литературной культуры и исторического сознания у детей. Рассмотрим основные причины сложности восприятия и значимость этого произведения с опорой на два источника. «Песня о вещем Олеге» написана в высоком поэтическом стиле, что может затруднить понимание текста для младших школьников. Использование архаизмов и метафор требует от детей определённых навыков интерпретации [2].

Как отмечает исследователь А. А. Блок в своем анализе поэзии [1], "поэтический язык требует от читателя не только понимания слов, но и способности воспринимать образный смысл" (Блок А.А., 1980). Это может быть сложно для детей, которые только начинают осваивать литературу.

Произведение затрагивает глубокие темы, такие как судьба, предопределение и человеческие выборы. Эти вопросы могут быть абстрактными и сложными для понимания младшими школьниками, которые еще не имеют достаточно жизненного опыта для осмысления таких понятий.

Д. С. Лихачев [2] подчеркивает, что "литература требует от читателя не только понимания, но и эмоционального отклика на поднятые темы" (Лихачев Д. С., 1996). Для детей младшего возраста эти темы могут казаться далекими и трудными для восприятия. Несмотря на сложности, изучение "Песни о вещем Олеге" имеет важное значение.

Изучение произведения помогает детям познакомиться с историей Древней Руси, понять культурные корни своего народа и развить интерес к истории.

Работа с текстом помогает детям развивать навыки чтения, анализа и интерпретации. Это способствует формированию критического мышления и творческого подхода к литературе. Темы судьбы и выбора могут стать основой для обсуждения моральных вопросов, что способствует развитию этического сознания у детей.

Хотя "Песня о вещем Олеге" может быть сложной для восприятия учащимися начальной школы из-за своего языка и глубоких тем, её изучение играет важную роль в образовательном процессе. Она помогает формировать историческое сознание, развивать литературные навыки и обсуждать моральные вопросы, что делает это произведение ценным ресурсом в начальном образовании.

Список источников:

1. Блок А. А. "Песни о вещем Олеге". В: Блок А. А. Собрание сочинений в 5 томах. Т. 1. Поэзия. — М.: Художественная литература, 1980.
2. Лихачев Д. С. "Русская литература XI-XVII веков". — М.: Наука, 1996.

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Современные методы обучения чтению младших школьников

Мария Сергеевна Романова

Средняя школа № 9, Кстово, Россия
romanovams03@mail.ru

Обучение чтению — это один из ключевых аспектов начального образования, который формирует основы грамотности и способствует успешному развитию детей в дальнейшем. В последние годы появились новые подходы и методы, которые делают процесс обучения более эффективным и интересным для младших школьников.

Игровые методы являются одним из самых эффективных способов обучения чтению. Игра помогает создать мотивацию и заинтересованность у детей. Как отмечает Л. С. Выготский «игра является важнейшей формой познавательной деятельности детей, способствующей развитию их мышления и речи» [1]. Использование игровых элементов, таких как настольные игры, ролевые игры и конкурсные задания, может значительно улучшить навыки чтения.

Методы, направленные на развитие критического мышления, помогают детям не только читать, но и анализировать прочитанное. Это может включать обсуждение текста, задавание вопросов и формулирование выводов. По словам Н. П. Кузнецовой, «критическое мышление развивает у детей способности к анализу и синтезу информации, что важно для успешного чтения».

Использование мультимедийных ресурсов, таких как интерактивные доски, обучающие приложения и видеоматериалы, делает обучение чтению более наглядным и интересным. Эти технологии позволяют визуализировать информацию и помогают удерживать внимание детей. Как утверждает И. А. Зимняя «мультимедиа значительно обогащают образовательный процесс и повышают мотивацию учеников».

Проектные методы обучения чтению включают в себя создание различных проектов, связанных с текстами. Это может быть создание буклетов, презентаций или даже театрализованных постановок. По мнению А. С. Макаренко «проектная деятельность способствует развитию творческих способностей и формированию у детей навыков работы в команде» [2].

Художественная литература и фольклор играют важную роль в обучении чтению. Чтение сказок, басен и рассказов помогает детям не только развивать навыки чтения, но и знакомит их с культурными и моральными ценностями. Как подчеркивает Е. И. Соловьева «литературные произведения развивают воображение и эмоциональную сферу ребенка».

Современные методы обучения чтению младших школьников разнообразны и многогранны. Они помогают не только развивать навыки чтения, но и формируют у детей интерес к литературе и познанию. Использование игровых технологий, мультимедийных ресурсов, индивидуализированного подхода и проектной деятельности способствует созданию положительной и продуктивной образовательной среды.

Список источников:

1. Выготский, Л.С. Педагогика и психология / Л.С. Выготский // Педагогическая психология : хрестоматия : учебное пособие / Сост. Б.Б. Айсмонтас. – Москва : Московский городской психолого-педагогический университет, 2004. – 374 с.
2. Макаренко, А.С. О воспитании молодежи [Текст]: (Сборник избр. пед. произведений) / Под общ. ред. Г. С. Макаренко ; [Вступит. статья и примеч. В. Гмурмана] ; [Биогр. очерк М. Бобровской]. - 2-е изд. - Москва : Трудрезервиздат, 1951. - 396 с

УДК 378.147: 621.3
ГРНТИ 14.35.09
ВАК 5.8.7

Современные педагогические технологии в формировании инженера - строителя

Ирина Владимировна Сельская

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры
Макеевка, Россия, ДНР, i.v.selskaya@donnasa.ru

В настоящее время невозможно представить любой производственно - технологический процесс без его автоматизации на базе информационных технологий. Строительная отрасль также широко внедряет новейшие информационные технологии. Реалии уже таковы, что строительство любого объекта и создание строительных материалов и конструкций происходит взаимосвязано с автоматизацией самого промышленно-гражданского строительства ипроизводства строительных изделий, материалов и конструкций и т.п.

На современных технологиях работает «умный» дом, который стал не только реальностью, но и потребностью для каждого жителя. А модели «умный» город, «умные» дороги и «умные» электрические сети, также быстрыми темпами уже реализуются в соответствующих отраслях. Известно, что в строительстве 3D-моделирование используется для создания точных и детализированных моделей зданий и инфраструктуры, но и для мониторинга состояния конструкций, зданий и сооружений, имеющих сложную пространственную геометрию и т.д. И используется уже не только для строительных макетов, но и для реальных объектов [1].

Стремительно развивающиеся современные технологии, зеркально отражаются на производственно-технологические процессы, и поэтому стоит задача для строительного вуза о подготовки высокопрофессиональных специалистов, которые будут работать на базе современных технологий в строительной отрасли. И как следствие этого содержание и результаты обучения должны формироваться в комплексном виде и направляться на формирование у молодого специалиста широкой социально профессиональной компетентности. Так как уровень обучения определятся не столько объемом знаний, которые получают обучающиеся в процессе учебы, но самое важное это способностью молодого инженера-строителя решать профессиональные проблемы и задачи различной сложности на основе имеющихся знаний информационных технологий и быть конкурентно способным [1 - 3].

На кафедре «Автоматизация и электроснабжение в строительстве» ФГБОУ ВО «Донбасской национальной академии строительства и архитектуры» для студентов направления подготовки – 08.03.01 «Строительство» читаются дисциплины, которые взаимосвязаны между собой - это электротехника, электроснабжение, автоматика и автоматизация производственных процессов по строительным профилям.

Учебный процесс построен так, что первоначально на втором курсе читается дисциплина «Электротехника и электроснабжение» она является фундаментом для автоматики и автоматизации. Дисциплины направления автоматики и автоматизации, которые читаются на третьем и четвертом курсах будет сложно изучать, не зная законов, явлений, понятий по электрическому току, однофазным, трехфазным электрическим цепям и магнитным цепям, и процессам в электроснабжении. Полученные студентами знания по комплексу первично изученных дисциплин

электротехника, электроснабжение, дают базу для дальнейшего изучения более сложных процессов, происходящих в автоматике, автоматизации, которые лежат в основе автоматизации технологических процессов по строительным профилям. Но и для электроснабжения и использования производственно-технологическим электрооборудованием соответствующих отраслей строительства. Также следует отметить, что и понимание процессов, происходящих в электротехнических устройствах и оборудовании, требует знания не только по законам электротехники и электрическим цепям, но и по магнитным процессам и явлениям, происходящих в магнитных цепях [4, 5].

Весь процесс обучения невозможно представить без методического сопровождения и программного обеспечения. Для всех рассматриваемых дисциплин разработаны и внедрены в учебный процесс электронные варианты лекций с приложениями мультимедийных презентаций. Учебно-методические пособия по теоретическому материалу, включают расчеты электрических цепей постоянного тока, однофазного переменного тока и трехфазного переменного тока и приведены задания для обучающихся по самостоятельной работе. В методических указаниях по лабораторным работам включены порядок выполнения и обработка результатов лабораторных исследований электрических цепей.

В процессе обучения на базе интерактивного обучения стараемся использовать современные информационные технологии, включающие в себя совокупность методов и средств обучения дающих базу знаний по типовым производственно-технологическим процессам и умение моделировать этими процессами. А программное обеспечение дает возможность виртуально осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии, исходя из имеющихся возможностей и ограничений, проводя при этом адаптацию производственной системы, но при этом также создается возможность решать ряд вопросов формализации, хранения и эффективной обработки полученных данных [1 - 5].

Формирование будущего специалиста строителя происходит в аудиториях вуза, поэтому сложный процесс кадровой подготовки должен базироваться на современных отражающих действительность производственных процессах методиках обучения, от эффективности которых будет определяться уровень профессиональной компетенции и квалификация будущего инженера строителя.

Список источников:

1. Сельская И.В., Саливон Ю.И. Мультимедийные технологии моделирования технологических строительных процессов в преподавании дисциплины автоматизация // Наукоемкие технологии и инновации: Белгород, БГТУ. 2019. Ч. 10. С. 109–114.
2. Репина Е.Г. «Компетентностный подход: фундаментальные положения и их практическая реализация в вузе» // Педагогика высшей школы. 2017. №2 (8). С. 23–28.
3.Сельская И.В., Сельский В.П. Педагогические технологии - основа компетентностного становления специалиста // Наука и мир в языковом пространстве. ГОУ ВПО «ДОННАСА». 2018. С.238–244.
4. Сельская И.В. Практическое применение мультимедийных технологий в процессе преподавания электротехнических дисциплин // Гуманитарные науки в XXI веке: Казань, КГАСУ. 2023. № 23. С. 59-68.
5. Сельская И.В. Реализация в учебном процессе интерактивных и мультимедийных технологий для дисциплин электротехнического цикла // Наука и мир в языковом пространстве. ФГБОУ ВО «ДОННАСА». 2022. С.125-132.

УДК 378.095
ГРНТИ 10.01.45
ВАК 5.1.2

Проблема качества юридического образования в Российской Федерации

Наталья Геннадьевна Смоляная

Анапский институт современных технологий, Анапский индустриальный техникум, Анапа, Россия
k.enisei@list.ru

К главнейшим составляющим социально - государственной системы всегда относилось образование, значение которого подчеркивается во многих развитых странах.

За последние десятилетия подавляющее большинство юридических вузов смогли адаптироваться к двухуровневой системе высшего юридического образования. Но существуют и определенные проблемы. Например, поступить в магистратуру по направлению 40.04.01 «Юриспруденция» вправе не только бакалавры и специалисты, закончившие юридический факультет, то есть имеющие базовое юридическое образование, но и лица, получившие высшее образование по другим направлениям подготовки. В результате при обучении в магистратуре возникает очевидный конфликт интересов – одним необходимы углубленные знания, умения и навыки в сфере юриспруденции, а другим, не имеющим базового юридического образования, приходится осваивать азы юриспруденции. Нам представляется, что в магистратуру по направлению 40.04.01 «Юриспруденция» должны приниматься исключительно лица, имеющие базовое юридическое образование.

В современной России предъявляются строгие требования к уровню качества профессиональной подготовки юристов, поскольку отсутствие качества и добросовестности исполнения должностных обязанностей неизбежно приведет к отрицательным социально - экономическим последствиям [1].

Качество юридического образования является социальным показателем и определяется как соответствие системы юридического образования актуальным потребностям гражданского общества и личности, получающей юридическое образование.

Качество образования не должно зависеть от того получает ли высшее образование студент в государственном вузе или частном. В 2021 году в Анапе был открыт «Анапский институт права и современных технологий» (позже переименован в «Анапский институт современных технологий»), в котором успешно готовят юристов-бакалавров.

К базовым границам формирования профессиональных компетенций будущего юриста относятся его возможности самостоятельно принимать решения по практическим правовым ситуациям. Важной задачей является наработка практических навыков, позволяющих применять на практике полученные правовые знания и положения законов. Эту задачу позволяет выполнить использование на практических занятиях определенных юридических казусов [2].

В настоящее время возникает такая проблема как увлеченность так называемым цифровым пространством. Исходя из собственного опыта преподавания, это может привести к деградации профессиональных знаний студентов, так как студент лишается непосредственного взаимодействия с преподавателем.

Дистанционные технологии, на наш взгляд, возможны только как дополнение к традиционным формам получения юридического образования.

Таким образом, допустимо в образовательном процессе для повышения качества образования использовать различные инновационные методы обучения.

Список источников:

1. Воскресенская Е.В. Проблема качества юридического образования в современной России // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 2.
2. Цыремпилова Е.А. Юридическое образование: российский и зарубежный опыт // Юридические науки. 2019. №12. С.60-61.

УДК 372.882
ГРНТИ 14.35.07
ВАК 5.8.2

Духовно-нравственное воспитание младших школьников на уроках литературного чтения

Татьяна Алексеевна Солдатова

Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского,
Арзамас, Россия
tatiana.alekseevna.2020@mail.ru

Духовно - нравственное воспитание младших школьников на уроках литературного чтения является важной частью образовательного процесса. Оно помогает формировать у детей моральные ценности, развивать эмоциональную сферу и воспитывать уважение к культурному наследию [1].

Согласно Федеральному закону «Об образовании» [2], духовно-нравственное воспитание определяется как «воспитание духовной личности, обладающей нравственными качествами, под которыми понимаются внутренне присущие личности человека свойства, способствующие саморегуляции поведения в соответствии с совестью и нормой, закрепленной в традиционной духовной культуре народа, проявляющейся в бережном отношении к окружающим»

Вот несколько ключевых аспектов и методов, которые можно использовать на уроках литературного чтения для достижения этих целей:

1. Включение в программу произведений классиков, таких как Л.Н. Толстой, А.С. Пушкин, К.Д. Ушинский и другие, помогает детям познакомиться с культурными традициями и моральными устоями.
2. Народные сказки и мифы содержат в себе важные нравственные уроки, которые легко воспринимаются детьми благодаря образному языку и увлекательному сюжету. Современные авторы также могут предложить интересные и актуальные истории, которые помогут детям лучше понять окружающий мир и свои собственные чувства.
3. После прочтения произведения важно обсудить его с детьми. Вопросы могут касаться как содержания, так и моральных аспектов: "Как вы думаете, почему герой поступил так?", "Что бы вы сделали на его месте?", "Какие качества характера проявил герой?"

Сравнение разных персонажей или ситуаций помогает детям лучше понять мотивы поступков и сделать выводы о том, что правильно, а что нет.

Важно акцентировать внимание на положительных примерах поведения героев. Дети часто подражают тем, кого они уважают и восхищаются.

Введение в уроки литературного чтения ролевых моделей, таких как исторические личности или современные герои, помогает детям осознать важность таких качеств, как честность, доброта и ответственность.

Таким образом, уроки литературного чтения могут стать не только источником знаний, но и важным инструментом духовно - нравственного воспитания младших школьников.

Список источников:

1. Аверина Н.Г. О духовно–нравственном воспитании младших школьников / Н.Г. Аверина // Начальная школа. – 2005 – №11 – С. 68– 71
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»: Федеральный закон от 29 декабря 2017 г. № 273-Ф (ред. от 04.08.2023). – М: Просвещение. – 241 с.

УДК 372.8
ГРНТИ 14.25.05
ВАК 5.8.2

Развитие художественно - творческих и познавательных способностей в системе начального литературного образования

Мария Владимировна Старостина

Детский сад № 4, Московская область, г.о. Красногорск, д. Козино, Россия
maria.starostina2901@gmail.com

Современное начальное литературное образование представляет собой важный аспект общего образовательного процесса, который не только формирует базовые навыки чтения и письма, но и способствует развитию художественно - творческих и познавательных способностей учащихся. В условиях стремительных изменений в обществе и образовательной системе, актуальность данной темы становится особенно заметной.

Развитие художественно - творческих и познавательных способностей у детей начального возраста представляется актуальной задачей в современных условиях. Психологические исследования подтверждают, что именно этот этап является наиболее подходящим для формирования основ творческого потенциала, что обуславливает повышенное внимание к данной проблеме со стороны педагогов и образовательных учреждений [1]. Творчество становится важным инструментом для желаемой социализации и личностного роста ребенка, включая в процесс его самоопределение и самоактуализацию.

Ключевыми условиями для успешного формирования творческих способностей остаются создание ситуаций выбора и организация сотворчества. Эти элементы помогают детям погрузиться в учебный процесс, вдохновляют на эксперименты и показывают, как важно слышать и понимать других [2]. В условиях деятельности, где нет единственно правильного ответа, дети развивают критическое мышление и учатся работать с разнообразными точками зрения.

Создание эмоционально - эстетического отношения к учебному процессу актуально на всех этапах обучения. Занятия вне рамок школьной программы помогают не только разнообразить образовательный процесс, но и воспитать у детей тонкое восприятие мира вокруг них [3]. Это приводит к более высокой чувствительности и эмоциональной отзывчивости, что крайне важно для формирования будущего культурного человека. Таким образом, методы исследования художественно-творческих и познавательных способностей представляют собой многоаспектный и комплексный подход, где используются как диагностические, так и развивающие инструменты. Это дает возможность формировать у младших школьников полноценную личность, способную к самовыражению и креативному мышлению.

Создание творческой среды в начальной школе требует от учителей целенаправленных действий, направленных на раскрытие потенциала каждого ребенка. Это способствует не только эстетическому восприятию, но и их творческому самовыражению. В педагогической практике следует акцентировать внимание на формировании обстановки, обеспечивающей активную образовательную деятельность, где интересы и уровень подготовки учащихся принимаются во внимание. Важным качеством такой среды является её способность развивать индивидуальные

особенности каждого ученика, что подчеркивает важность создания развивающего и творческого образовательного пространства [4].

Креативное обучение требует от учителей гибкости и готовности адаптировать свои методы к потребностям учеников. Успех зависит от их способности к импровизации и умения реагировать на изменения в классе. Одним из методов, который может быть применен в рамках такого подхода, является создание небольших групп для выполнения заданий, что формирует у детей чувство общности и совместной ответственности за конечный результат проекта [5]. Такой формат способствует развитию социального взаимодействия и ученического сотрудничества.

Творческие задания на уроках литературы служат мощным инструментом для активизации познавательной деятельности учащихся и формирования их художественно-творческих способностей. Педагоги имеют возможность использовать множество форматов заданий, которые не только увлекают детей, но и развивают их креативное мышление и аналитические навыки.

Одним из популярных видов заданий является выпуск газеты. Ученики могут создать свою публицистическую продукцию, что не только улучшает их навыки письма, но и способствует командному взаимодействию [6].

Список источников:

1. Актуальность развития творческого потенциала у школьников [сайт] // infourok.ru - Режим доступа: https://infourok.ru/aktualnost-razvitiya-tvorcheskogo-potenciala-u-shkolnikov-4244120.html, свободный. - Загл. с экрана
2. Актуальность проблемы развития творческого... - Маам.ру [сайт] // www.maam.ru - Режим доступа: https://www.maam.ru/detskijsad/aktualnost-problemy-razvitija-tvorcheskogo-potenciala-u-doshkolnikov-na-sovremenom-yetape.html, свободный. - Загл. с экрана
3. Диагностика творческих способностей детей [сайт] // - Режим доступа: , свободный. - Загл. с экрана
4. создание творческой среды для развития способностей учащихся [сайт] // nsportal.ru - Режим доступа: https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/mezhdistsiplinarnoe-obobshchenie/2014/07/16/sozdanie-tvorcheskoy-sredy-dlya, свободный. - Загл. с экрана
5. Сущность, структура и проектирование творческой... [сайт] // www.1urok.ru - Режим доступа: https://www.1urok.ru/categories/10/articles/83755, свободный. - Загл. с экрана
6. Виды творческих заданий на уроках русской литературы [сайт] // multiurok.ru - Режим доступа: https://multiurok.ru/files/vidy-tvorchieskikh-zadanii-na-urokakh-russkoi-liti.html, свободный. - Загл. с экрана

УДК 377.6
ГРНТИ 14.01.11
ВАК 5.8.7

Особенности подготовки студентов колледжа в области транспортной логистики в современном информационном пространстве

Наталья Юрьевна Филина

Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Россия
natpi@rambler.ru

Транспортная логистика представляет собой одну из ключевых отраслей экономики, обеспечивающую эффективное перемещение материальных потоков в пределах логистических систем. Современные условия функционирования транспортной отрасли России характеризуются интенсификацией процессов модернизации, цифровизации и автоматизации технологических процессов, что предъявляет новые требования к квалификации специалистов данного профиля. Подготовка кадров для транспортной логистики требует комплексного подхода, интегрирующего теоретические и практические аспекты профессиональной деятельности. Система среднего профессионального образования (СПО) играет особую роль в подготовке специалистов транспортной логистики, обеспечивая отрасль кадрами среднего звена, которые составляют основу производственного персонала. Как отмечает Б.А. Левин, «развитие транспортного комплекса страны напрямую зависит от качества подготовки специалистов на всех уровнях образования» [1].

В условиях цифровой трансформации образования модульная технология приобретает новые особенности реализации в интегрированной подготовке специалистов среднего звена. Современное информационное пространство создает дополнительные возможности для повышения эффективности модульного обучения.

Э.Ф. Зеер отмечает, что "цифровизация образовательного процесса существенно расширяет возможности модульной технологии через использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий обучения" [2]. При этом особое значение приобретает разработка электронных учебно-методических комплексов для каждого модуля.

Анализ научно-педагогической литературы позволяет выделить следующие особенности применения модульной технологии в современном информационном пространстве:

- использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий обучения;
- применение автоматизированных систем контроля и оценки результатов обучения;
- организация эффективной самостоятельной работы обучающихся в цифровой среде;
- обеспечение сетевого взаимодействия участников образовательного процесса;
- использование облачных технологий и электронного портфолио;
- применение технологий виртуальной и дополненной реальности;
- интеграция традиционных и цифровых технологий обучения [3].

Таким образом, реализация модульной технологии в современном информационном пространстве требует учета новых возможностей и особенностей цифровой образовательной среды, что обеспечивает повышение эффективности интегрированной подготовки специалистов среднего звена [4].

Анализ особенностей применения модульной технологии в интегрированной подготовке учащихся колледжа в современном информационном пространстве позволяет сделать следующие выводы. Цифровая трансформация образования существенно расширяет возможности модульной технологии через использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий обучения. Современное информационное пространство создает условия для обеспечения вариативности и индивидуализации модульного обучения, предоставляя обучающимся доступ к различным образовательным ресурсам. Особое значение приобретает разработка специальных электронных дидактических материалов, обеспечивающих интерактивность и мультимедийность обучения. Применение автоматизированных систем контроля позволяет обеспечить объективность оценки уровня сформированности профессиональных компетенций [5]. Информационные технологии способствуют реализации принципа наглядности через использование мультимедийных презентаций, видеоматериалов, виртуальных лабораторий. При этом важным аспектом становится формирование цифровых компетенций обучающихся и развитие информационно-коммуникационной компетентности преподавателей. Эффективность модульной технологии обеспечивается рациональным сочетанием электронного обучения и традиционных форм организации учебного процесса. Таким образом, реализация модульной технологии в современном информационном пространстве требует учета новых возможностей цифровой образовательной среды, что способствует повышению качества интегрированной подготовки специалистов среднего звена.

Список источников:

1. Левин Б.А. Подготовка кадров для транспортного комплекса России в условиях реформы высшей школы // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. — 2009. — № 2(21) [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovkakadrov-dlya-transportnogo-kompleksa-rossii-v-usloviyah-reformy-vyssheyshkoly (дата обращения: 02.03.2025). - Текст электронный.
2. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, З.З. Сыманюк. Москва, 2005.
3. Казакова, С.Б. Инновационный подход в подготовке специалистов для транспортной отрасли / С.Б. Казакова, В.В. Казаков, Е.В. Мирошкина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 22 (126). — С. Т.2. 8-11. — URL: https://moluch.ru/archive/ 126/34139/ (дата обращения: 02.03.2025). – Текст электронный.
4. Савостина С.С. Модульное обучение студентов колледжа в контексте компетентностного подхода // Научные исследования в образовании. 2010. № 7. С. 46–48.
5. Смятских А.Л. Формирование профессиональной компетентности студентов педколледж / А.Л. Смятских, Т.М. Туркина – М.: Изд. центр НОУ ИСОМ, 2003.- 32 с.

ИНФОРМАТИКА

УДК 004.655.3
ГРНТИ 20.51.01
ВАК 2.3.8

Исследование языка SQL: структура команд, запросы и реализация

Карина Сергеевна Архипова

Российский государственный социальный университет
Москва, Россия
arhipova200021@mail.ru

В настоящее время реляционные базы данных продолжают оставаться одними из наиболее распространенных видов систем хранения и управления данными. Операции в таких базах осуществляются с помощью языка структурированных запросов Structured QueryLanguage (SQL). Это декларативный язык, синтаксис которого состоит из команд, предоставляющих пользователю конечный результат. Тем не менее, он также включает хранимые процедуры, которые применяются в определённых ситуациях [1].

SQL осуществляет манипуляции с данными посредством выполнения запросов. Запрос – это конструкция, составленная из команд в соответствии с правилами синтаксиса языка SQL, позволяющая выполнять различные операции с базой данных. Запрос реализуются текстовым или графическим методом посредством систем управления базами данных (СУБД), которые представляют собой специализированное программное обеспечение для редактирования баз данных, а также поиска и просмотра информации в них [2].

Все команды языка SQL делятся на три группы [3]:

1. DataDefinitionLanguage (DDL) – язык определения данных, содержит команды для создания, удаления и изменения как отдельных объектов базы данных, так и всей базы данных в целом. Состоит из следующих операторов:

–CREATE - создаёт новые базы данных или их объекты. Синтаксис команды: «CREATE [объект или база данных, которые нужно создать: TABLE - таблица, DATABASE - база данных, INDEX - индекс] [наименование объекта или базы данных]». После описания команды CREATE в скобках указываются параметры для базы данных, условия установки индекса с помощью команды ON, или столбцы таблицы и их типы данных;

–ALTER - изменяет свойства базы данных или её компоненты. Синтаксис команды: «ALTER [объект или база данных, которые нужно изменить: TABLE - таблица, DATABASE - база данных, INDEX - индекс] [наименование объекта или базы данных]». После описания команды ALTER применяются дополнительные команды для описания типа изменения: ADD - добавить объект, DROP - удалить объект, RENAME - переименовать объект или базу данных;

–DROP - удаляет базу данных или её объект. Синтаксис команды: «DROP [объект или база данных, которые нужно удалить: TABLE - таблица, DATABASE - база данных, INDEX - индекс] [наименование объекта или базы данных]». Для индекса необходимо дополнительно указать команду ON и её условия.

2. DataManipulationLanguage (DML) - язык манипулирования данными, содержит команды, позволяющие осуществлять выборку, вставку, удаление и обновление данных в таблицах. Состоит из следующих операторов:

–SELECT - осуществляет выборку данных из таблиц. Синтаксис команды: «SELECT [наименование столбцов] FROM [наименование таблицы] WHERE [условия выборки]»;

–INSERT - осуществляет вставку данных в таблицы. Синтаксис команды: «INSERT INTO [наименование таблицы] ([наименования столбцов]) VALUES ([значения для вставки])»;

–UPDATE - обновляет существующие записи в таблицах. Синтаксис команды: «UPDATE [наименование таблицы] SET [наименование столбца] = [новое значение] WHERE [условие обновления]»;

–DELETE - удаляет записи из таблицы. Синтаксис команды: «DELETE FROM [наименование таблицы] WHERE [условие удаления]».

3. DataControlLanguage (DCL) - язык управления данными, содержит команды выполняющие административные задачи по управлению и обслуживанию баз данных. Состоит из следующих операторов:

–GRANT - предоставляет пользователю права доступа к объекту базы данных. Синтаксис команды: «GRANT [операция, к которой необходимо предоставить доступ: SELECT, UPDATE и т. д.] ON [объект, к которому предоставляется доступ] TO [наименование пользователя, которому необходимо предоставить доступ]».

–REVOKE - отзывает ранее предоставленные права доступа к объекту базы данных. Синтаксис команды: «REVOKE [операция, которую нужно отозвать: SELECT, UPDATE и т. д.] ON [объект, у которого отзывается доступ] FROM [наименование пользователя, у которого необходимо отозвать доступ]».

– DENY запрещает пользователю проводить операции с объектами базы данных. Синтаксис команды: «DENY [операция, которую необходимо запретить: SELECT, UPDATE и т. д.] ON [объект, для которого необходимо запретить операцию] TO [наименование пользователя, которому необходимо запретить выполнение операции]».

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что операции в реляционных базах данных осуществляются посредством запросов на декларативном языке SQL. Запросы обрабатываются системой управления базами данных (СУБД) и могут быть составлены как в текстовом, так и в графическом формате. Команды языка SQL классифицируются на три основные группы: DDL (DataDefinitionLanguage) - для создания, удаления и изменения базы данных и её объектов, DML (DataManipulationLanguage) - для выборки, вставки, удаления и обновления данных в таблицах, и DCL (DataControlLanguage) - для административных функций.

Список источников:

1.Гараев А.Х., Гараев М.Х., Шахбазова М.С. Сравнение SQL с процедурными языками программирования: как SQL упрощает взаимодействие с базами данных. // Тенденции развития науки и образования. 2024.№ 116-19. С. 35-38.

2. Нагорный Н.Н. Создание и проектирование SQL-запросов для веб-сервисных приложений // Электронные информационные системы. 2023. № 2. С. 46-52.

3. Кириллов Д.С., Насиров Э.Ф., Мертинс Г.Р., Молостов Д.Д. Базовые SQL команды и структуры в SQL Server // Лучшие студенческие исследования: сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 10 января 2022 года. - Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. С. 42-46.

УДК 004.051
ГРНТИ 20.53.17
ВАК 05.25.00

Сравнение производительности «безголовых» систем управления контентом

Вадим Вадимович Бухтияров

МИРЭА - Российский технологический университет, Москва, Россия
bukhtiyarov.developer@gmail.com

При выборе HeadlessCMS критически важно учитывать производительность API, так как именно от скорости обработки запросов зависит удобство работы пользователей, эффективность SEO и возможность масштабирования проекта. В этом докладе рассматриваются ключевые аспекты, влияющие на работу API: скорость отклика, уровень задержек, механизмы кэширования и способность системы к масштабированию.

Для объективного сравнения различных платформ был проведен тест с идентичными условиями. Все три системы были развёрнуты на официальных облачных серверах. Тестирование выполнялось при помощи Apache JMeter, а нагрузка варьировалась от 10 до 1000 запросов в секунду. В ходе испытаний оценивались время отклика, процент ошибок и уровень нагрузки на сервер.

Contentful продемонстрировал высокую скорость обработки запросов. При стандартной нагрузке среднее время отклика составляло от 50 до 100 миллисекунд, а при повышении нагрузки до 1000 запросов в секунду задержки увеличивались до 120 миллисекунд, но без значительного роста ошибок. Минимальные задержки обеспечиваются благодаря глобальной CDN [1], а поддержка GraphQL позволяет запрашивать только необходимые данные, снижая нагрузку на сервер. Contentful обладает встроенными механизмами кэширования. Масштабирование реализовано в облачной архитектуре, которая автоматически распределяет нагрузку [2], исключая необходимость ручной настройки.

Strapi показал среднюю производительность. Время отклика варьировалось от 100 до 200 миллисекунд в зависимости от конфигурации сервера, а при нагрузке в 1000 запросов в секунду увеличивалось до 250–300 миллисекунд. Отсутствие встроенной CDN приводит к высоким задержкам при глобальном доступе. Хотя API работает стабильно, для оптимизации производительности требуется ручная настройка. Встроенных механизмов кэширования нет, поэтому необходимо самостоятельно настраивать Redis, Varnish или Nginx. Кэширование GraphQL-запросов возможно при использовании дополнительных плагинов. Масштабирование поддерживается, но требует ручной настройки.

Sanity продемонстрировал стабильную и высокую скорость обработки запросов. Среднее время отклика составляло от 60 до 120 миллисекунд, а при нагрузке в 1000 запросов в секунду сохранялось в пределах 90–130 миллисекунд без перегрузки CPU. Использование CDN значительно снижает задержки, а оптимизированный язык запросов GROQ ускоряет доступ к данным [3].

Встроенное кэширование API-запросов обеспечивает эффективную работу. Масштабируемость реализована на уровне облачной архитектуры, которая обеспечивает бесперебойную работу даже при больших объемах данных.

Основываясь на этих данных, можно сделать следующие выводы:

1. Contentful и Sanity – лидеры по производительности. Они обеспечивают быструю обработку API-запросов даже под высокой нагрузкой, благодаря CDN и встроенному кэшированию.

2. Strapi – средний уровень производительности. Он гибкий, но требует дополнительных настроек для кэширования и масштабирования.

Список источников:

1 Кудашев Е. It's just delivered: the CDN behind Contentful [сайт] //Contentful. 2025. URL: https://www.contentful.com/blog/cdn/ (дата обращения: 01.04.2025). – Текст электронный.

2 Матсудейра К. The Architecture of Open Source Applications (Volume 2) Scalable Web Architecture and Distributed Systems [сайт] // Aosabook. 2025. URL: https://aosabook.org /en/v2/distsys.html (дата обращения: 03.04.2025). – Текст электронный.

3 Sanity. High performance GROQ (Volume 2) Scalable Web Architecture and Distributed Systems [сайт] // SANITY 2025. URL: https://www.sanity.io/docs/high-performance-groq (дата обращения: 03.04.2025). – Текст электронный.

УДК 004.1
ГРНТИ 20.23.19
ВАК 05.13.20

Квантовые и классические вычисления в анализе данных

Галина Владиславовна Ваныкина[1*], Татьяна Олеговна Сундукова [2]

Институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Тульской области, Тула, Россия
[1]*dist-edu@yandex.ru, [2] sto-ata@yandex.ru

Квантовые вычисления представляют собой смену парадигмы в вычислительных возможностях, принципиально отличаясь от классических вычислений своими уникальными подходами и потенциальными приложениями. По своей сути квантовые технологии базируются на принципах квантовой физики, что для решений задач обработки и анализа данных предлагает совершенно иной подход: структуры данных, алгоритмы, методы обработки ошибок и обеспечение точности вычислений строятся на математических моделях, отличных от применяемых в традиционных приложениях.

Квантовые вычисления моделируются на основе кубитов, которые, в отличие от классических дискретных битов, могут существовать в нескольких состояниях одновременно, образуя линейные комбинации с комплексными коэффициентами. Рассматриваемое свойство – суперпозиция – позволяет квантовым компьютерам выполнять «огромное количество вычислений одновременно, значительно превосходя возможности классических компьютеров» [1].

Принцип квантовой запутанности, которому также соответствуют кубиты, позволяет им находиться во взаимосвязанном состоянии и мгновенно влиять на изменение состояниядруг друга независимо от расстояния между ними. Квантовая запутанность предоставляет квантовым компьютерам превосходство в вычислительных мощностях и эффективность.

Потенциальные приложения квантовых вычислений разнообразны, начиная от криптографии и открытия новых лекарственных препаратов, до сложных задач моделирования и оптимизации. Аппаратная реализация квантовых вычислений, по мнению D. Singh и др., сопряжена со значительными сложностями, включая проблемы, связанные с декогеренцией, масштабируемостью и коррекцией ошибок. Декогеренция, в частности, создает серьезное препятствие, поскольку она включает потерю квантовой когерентности, тем самым влияя на стабильность состояния кубита и надежность квантовых вычислений.

По мнению S. Hung, «развитие квантовых вычислений отмечено их сравнением с классическими вычислениями» [2]. Исследователи анализируют различия между подходами в квантовых и классических технологиях, акцентируя внимание на преимуществах квантовых вычислений для определенных классов задач. Классические компьютеры обрабатывают информацию в двоичном формате с использованием битов, квантовые вычисления основаны на кубитах, которые могут моделировать и обрабатывать более сложные структуры данных из-за квантово-механических свойств. Это различие имеет решающее значение для понимания преимуществ квантовых вычислений в таких областях, как криптография, химия и искусственный интеллект.

Понимание архитектуры квантовых компьютеров необходимо для изучения принципов их работы. R. Rietsche и др. [1] представляют три уровня квантового

компьютера: оборудование, системное программное обеспечение и уровень приложений. Уровень оборудования включает физические кубиты и принципы квантовых вычислений, включая суперпозицию и квантовую запутанность, что отличает их от классических вычислений и открывает новые возможности в вычислительных возможностях. Хотя проблемы декогеренции и масштабируемости остаются, текущие достижения в области квантовых вычислений прогнозируются в ближайшей перспективе как революция в различных областях благодаря своим уникальным и мощным вычислительным возможностям [1, 2].

Появление квантовых вычислений представило новую парадигму в области анализа данных, предлагая резкий контраст с методами классических вычислений. Сравнительный анализ двух технологий углубляется в фундаментальные различия между квантовыми и классическими вычислениями, их соответствующее влияние на обработку и анализ данных. В контексте интеллектуального анализа данных в облачных средах квантовые вычисления демонстрируют свой потенциал для масштабируемой и эффективной обработки данных. K. Sudharson и B. Alekhya [3] рассматривают методы квантовых вычислений для интеллектуального анализа данных, подчеркивая преимущества квантовых алгоритмов, таких как алгоритм поиска Гровера, квантовый метод главных компонент (QPCA) и квантовые машины опорных векторов (QSVM). Эти алгоритмы предлагают значительные улучшения в обработке сложных операций параллельно, что является сложной задачей для методов классических вычислений. Практический пример сравнительной эффективности методов квантовых и классических вычислений можно увидеть в финансовой сфере. M. Belkhir и др. [2] провели сравнительное исследование квантовых и классических методов, решив задачу оптимизации портфеля. Их результаты показывают, что квантовые методы, как с использованием вентильной модели, так и квантовые отжигатели, были быстрее классических методов при создании эффективных портфелей. Исследование подчеркивает потенциал квантовых вычислений для более эффективного решения трудоемких задач особенно в тех областях, где классические компьютеры сталкиваются с ограничениями при решении NP-сложных задач.

В настоящий момент элементная база квантовых технологий находится на этапе исследования и предложения новых решений. Текущее состояние квантовой вычислительной техники отмечено проблемами масштабируемости, коррекции ошибок и декогеренции, которые необходимо решить для полной реализации его потенциала. Поскольку исследования и разработки в области квантовых вычислений продолжают развиваться, они знаменуют переход на качественно новый уровень в области анализа данных, предлагая квантовые возможности и решения для задач анализа данных.

Списокисточников:

1. Rietsche, R., Dremel, C., Bosch, S., Steinacker, L., Meckel, M., Leimeister, J. Quantum computing // ElectronMarkets. – 2022. – Vol. 32. – P. 2525-2536.
2. Belkhir, M., Benkaouha, H., Benkhelifa, E. Quantum Vs Classical Computing: a Comparative Analysis // Seventh International Conference on Fog and Mobile Edge Computing (FMEC), Paris, France, 2022. – P. 1-8.
3. Sudharson, K., Alekhya, B. A comparative analysis of quantum-based approaches for scalable and efficient data mining in cloud environments // Quantum Information and Computation. – 2023. – Vol. 23, № 9&10. – P. 0780-0810.

УДК 004.9
ГРНТИ 20.53.27
ВАК 1.2.2

Тенденции развития в индустрии 3D моделирования

Илиза Ильнуровна Гарипова

Елабужский институт (филиал)
Казанского (Приволжского) федерального университета, Елабуга, Россия
ilizush@mail.ru

В ближайшем будущем и в последние несколько лет идет большой прорыв в области цифровых технологий. Такой резкий скачек в этой области связан с упрощением повседневных процессов работы. Данные улучшения дают возможность в постановлении новых препятствий и высоких задач для развития цифровой индустрии. В данной работе речь пойдет об одном из направлений данной области это 3D моделирование.

В различных источниках информации определение 3D моделирования описывают по-разному приведем ряд примеров. Например, в трудах С. Б. Соломенцева: «… это процесс создания трехмерного визуального реального объекта» [1]; А.В. Меженина в своих исследованиях говорит следующее: «…3D моделирование — это процесс создания трехмерной модели, включающий в себя этапы моделирования, использования материалов, освещения, визуализации» [2]. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что 3D моделирование - это не только процесс создания трехмерных изделий со специальным программным обеспечением, но и процесс погружения и анимации, включающие в себя возможности искусственного интеллекта, для реализации и упрощения реалистичных моделей.

Проведенное нами теоретическое исследование позволяет рассмотреть актуальность и перспективность направлений в 3D моделировании. На сегодняшние реалии выделяют ряд ярких направлений таких как: видеоигры, дизайн в различных направлениях, архитектура и т.д. Перечисленные направления способны визуализировать реальные и вымышленные объекты в минимальном пространстве. Благодаря направлениям, можно погрузится в минимальное пространство и ощутить все объекты, как в действительности.

В различных источниках выделяют ряд программ, которыми пользуются мастера по 3D моделированию для решения различных задач. Это программные обеспечения такие как: 3D MAX, AutodeskMaya, Rhinoceros, TrueSpace, Lightwave, SketchUp, Tinkercad, Blender (иностранной разработки), Компас 3D (отечественная разработка) [3].

Говоря о возможностях данных приложений зарубежных аналогов, каждый из приложений базируется на своей аудитории, например, Tinkercad довольно прост в изучении и подходит для сферы образования для развития у детей пространственного мышления. Говоря о нашумевших приложениях как: 3D MAX, AutodeskMaya, SketchUp, Blender – многие из них используется в профессиональной среде для создания образов, макетов, дизайна помещений, анимации, мультфильмов и т.д. Компас 3D создан для создания чертежей эскизов, для создания деталей и сборки объектов с практической и инженерной стороны, что отложило опечаток в развитии отечественной разработки в области 3D моделирования. В наше не простое время многие зарубежные приложения, которые покрывали разные структуры, к сожалению,

сейчас не доступны, поэтому развитие отечественных технологий во всех направлениях играет не мало важную роль.

С высоким развитием программного обеспечения в сети Интернет специалисты выделили следующие ключевые тенденции развития данной индустрии в таких направлениях как: дополнение виртуальной и дополненной реальности; 3D печать и сканеры; генеративный дизайн. В двух словах разберем каждый из этих направлений.

Виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR) используется в последние годы в процессе создания и демонстрации 3D моделей, комнат, экскурсий. Помогает преодолеть ограничения такие как: ограниченные путешествия, невозможность реализовать свои фантазии [4].

3D печать и 3D сканеры —открывает новые возможности моделирования. Благодаря функциям печати и сканера мы можем создать и сканировать объекты и различные формы.

Направление генеративного дизайна упростило жизнь обществу, так как оно может создавать несколько вариаций одного и того же. Задавая параметры в программы, мы получаем различные пути решения вашей проблемы. [5].

Говоря в общих чертах технологии развиваются стремительно, поэтому 3D моделирование является ключевым моментом развития цифрового мира, который помогает реализовывать идеи и повысить качество и количество выполняемых задач. С развитием индустрии по 3D моделированию, так же стремительно развивается программное обеспечение, и с учетом последних событий, можно с уверенностью сказать, что у отечественной индустриив 3D моделирования есть все шансы на быстрый рост и развитие. В данный период времени Россия стоит на пороге важных преобразований в сфере 3D моделирования, которые открывают новые рамки и возможности для создания собственной продукции и направления развития. Развитие ряда направлений, как виртуальная и дополненная реальность, 3D печать и генеративный дизайн, также указывает на нестабильный, но позитивный тренд к интеграции технологий в повседневную жизнь и профессиональную сферу.

Список источников:

1. Соломенцева, С.Б. 3D-моделирование и визуализация: учебно-методическое пособие. / С.Б. Соломенцева — Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. — 80 с.
2. Богуславский, С.А. Моделирование виртуального пространства средствами 3D-графики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/3390/1/22Boguslavski2.pdf (дата обращения: 10.03.2025). - Текст электронный.
3. Будущее 3D-моделирования: прогнозы и тенден1ции для отрасли [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://dzen.ru/a/ZvIMRk-kJmTN-DhP (дата обращения: 20.03.2025). - Текст электронный.
4. Ланг Н.В., Шляхова М.М. Новые направления использования 3d-моделирования // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. №1. URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/novye-napravleniya-ispolzovaniya-3d-modelirovaniya (дата обращения: 17.03.2025). - Текст электронный.
5. Перспективные направления в 3D-моделировании: Тренды и технологии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://vc.ru/u/4064100-3d-maks/1581192-perspektivnye-napravleniya-v-3d-modelirovanii-trendy-i-tehnologii (дата обращения: 30.03.2025). - Текст электронный.

УДК 004.94
ГРНТИ 28.17.19
ВАК 2.3.1

К вопросу оценивания показателей качества единичных изделий на основе агрегирования результатов моделирования

Ярослав Николаевич Гусеница [1]*, Андрей Викторович Щербаков [2]

[1]*Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия,* *era_otd1@mil.ru
[2]*Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М.Штеменко, Краснодар, Россия*

В настоящее время Россия находится в сложных условиях. Переориентация курса экономического взаимодействия на международной арене, мощное санкционное давление, искусственные ограничения на поставку отечественной продукции и цены на энергоресурсы – требуют новых решений в вопросах модернизации и перехода к очередному технологическому этапу развития российской экономики [1].

Важным аспектом в сложившейся ситуации является обеспечение выполнения инновационных проектов, направленных на разработку самой разнообразной по устройству, функциональным возможностям и предназначению продукции. Результатами таких проектов зачастую становятся единичные изделия, т.е. такие, повторное изготовление которых не предусмотрено. К изделиям подобного типа также можно отнести макеты и экспериментальные образцы, демонстрирующие принципы действия базового проектного решения и предназначенные для проверки и обоснования основных характеристик финальной продукции.

Разработка единичных изделий сопряжена с необходимостью учитывать высокую степень неопределенности и риски срыва выполнения инновационных проектов, что определяет необходимость обязательной проверки соответствия предъявляемым требованиям.

Проверка соответствия единичных изделий предъявляемым требованиям представляет собой оценивание показателей качества на основе натурных экспериментов. Наличие и анализ такой информации является необходимым условием в принятии обоснованных решений в поиске путей обеспечения конкурентоспособности продукции, о возможных объемах экономических, временных, людских и других видов ресурсов, потребных для доработки.

Вместе с тем, продолжительность натурных экспериментов единичных изделий требует значительного сокращения из-за сжатых сроков проведения инновационных проектов, а также возможности израсходования технического ресурса.

В настоящее время существует целый спектр подходов к оцениванию качества сложных технических систем в условиях дефицита экспериментальных данных. Вместе с тем, анализ отечественных и зарубежных публикаций показал, что существующие методы, модели и методики носят либо достаточно общий характер, либо пригодны для конкретных элементов в иных технических областях без учета особенностей единичных изделий. Эти обстоятельства не позволяют использовать существующий научно-методический аппарат для проверки соответствия единичных изделий в условиях дефицита экспериментальных данных.

Для преодоления указанной трудности разработана концепция оценивания показателей качества единичных изделий на основе агрегирования результатов моделирования [2]. В соответствии с данной концепцией решение проблемы оценивания показателей качества единичных изделий в условиях дефицита экспериментальных данных рассматривается на трех уровнях: абстрактном; абстрактно - конкретном; конкретном.

Абстрактный уровень включает: правила следования и подстановки; базовые зависимости условий соответствия единичного изделия предъявляемым требованиям (теоремы) [2].

Абстрактно - конкретный уровень включает: методы и модели классификации и идентификации единичных изделий; методы и модели функционирования системы управления единичного изделия; метод построения модели функционирования единичного изделия [3 - 6].

Конкретный уровень включает: методику верификации алгоритмов функционирования единичного изделия; методику оценивания частных показателей управления единичного изделия; методику оценивания частных показателей качества единичного изделия [7].

Концепция оценивания показателей качества единичных изделий на основе агрегирования результатов моделирования использована при испытаниях, тестирования и апробации информационных технологий и инновационных проектов военного и двойного назначения, что позволило сократить: продолжительность проведения натурных экспериментов в 2 раза; стоимость проведения натурных экспериментов в 2,7 раза.

Список источников:

1. Селюк А.В., Ковалев А.И., Фрик О.В. Векторы ресурсного обеспечения модернизации российской экономики // Фундаментальные исследования. 2023. № 2. С. 27-31
2. Гусеница Я.Н. Теоретические основы оценки соответствия уникальных систем при проведении ограниченного объема испытаний. – Анапа: Военный инновационный технополис «ЭРА», 2022. – 153 с.
3. Гусеница Я.Н., Ширямов О.А. Компьютерное моделирование немарковских процессов на основе принципа баланса «комплексных вероятностей» // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2023. Т. 23. № 1. С. 150-160.
4. Гусеница Я.Н. Немарковская модель функционирования системы управления подводного робота // Сборник статей I Всероссийской научно-технической конференции «Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Гидроакустические системы обнаружения объектов». – Анапа: Военный инновационный технополис «ЭРА», 2021. С. 168-181.
5. Гусеница Я.Н. Решение уравнения непараметрической идентификации динамической системы на основе гипердельтной аппроксимации // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2022. № 1. С. 96-102.
6. Гусеница Я.Н. Метод оценивания стохастического подобия систем на основе энтропийного анализа // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2017. № 9-10 (111-112). С. 13-17.
7. Гусеница Я.Н. Методика оценивания показателей качества объекта при проведении ограниченного объема испытаний // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2022. № 3. С. 491-497.

УДК 004.81
ГРНТИ 28.23.11
ВАК 1.2.1

Атакующие методы на модели искусственного интеллекта: атаки уклонения

Владислав Валерьевич Душкин

Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М.Штеменко
dushkin@list.ru

Атаки уклонения относятся к классу атак на этапе эксплуатации модели ИИ. В отличие от атак отравления, которые воздействуют на этапе обучения, атаки уклонения направлены на манипуляцию входными данными модели после ее развертывания. Цель таких атак – заставить модель ошибочно классифицировать входные данные, не изменяя ее внутренние параметры.

Атаки уклонения можно классифицировать по следующим критериям:

1) Тип модели: модели классификации: атаки направлены на изменение предсказания класса; модели регрессии: атаки направлены на искажение численного вывода.

2) Уровень знаний злоумышленника: белый ящик (white-box): злоумышленник имеет полный доступ к архитектуре и параметрам модели; серый ящик (gray-box): злоумышленник имеет частичный доступ к модели; черный ящик (black-box): злоумышленник не имеет доступа к модели, но может взаимодействовать с ней через API.

3) Тип воздействия: аддитивный шум: добавление небольших искажений к входным данным; геометрические преобразования: поворот, масштабирование или сдвиг изображений. генеративные атаки: использование генеративных моделей (например, GAN) для создания обманчивых данных.

Рассмотрим пример атаки уклонения на модель классификации изображений.

```
# python
importnumpy as np
importtensorflow as tf
fromtensorflow.keras.applications import ResNet50, preprocess_input, decode_predictions
from PIL import Image
# Загрузкапредобученноймодели ResNet50
model = ResNet50(weights='imagenet')
# Загрузкаипредобработкаизображения
image = Image.open('cat.jpg')
image = image.resize((224, 224))
x = np.array(image)
x = preprocess_input(x[np.newaxis, ...])
# Исходное предсказание модели
preds = model.predict(x)
print("Исходноепредсказание:", decode_predictions(preds, top=1)[0])
# Добавлениешумадляатакиуклонения
noise = np.random.uniform(low=-0.1, high=0.1, size=x.shape)
x_perturbed = x + noise
```

 # Предсказание после атаки
preds_perturbed = model.predict(x_perturbed)
print("Предсказаниепослеатаки:", decode_predictions(preds_perturbed, top=1)[0])

В данном примере модель ошибочно классифицирует изображение кошки после добавления шума. Злоумышленник добавляет к изображению небольшой шум, который практически незаметен для человеческого глаза, но приводит к ошибочной классификации модели. Как правило для атак уклонения используются «состязательные примеры» (adversarialexamples). У этих примеров имеется ряд свойств, которые ставят под угрозу многие системы:

-состязательные примеры зависят от данных, а не от архитектур, и их можно сгенерировать для большинства датасетов;

-состязательные примеры отлично переносятся в физический мир.

Классической мишенью для состязательной атаки является обученная модель МО. Атакующий стремится найти набор малозаметных изменений, которые нужно внести во входные данные, чтобы атакуемая модель стала неправильно их классифицировать.

Атаки уклонения хорошо подходят для приложений компьютерного зрения, таких как распознавание лиц, обнаружение объектов и распознавание целей. Обычная методика уклонения включает в себя небольшое изменение цвета определенных пикселей изображения, чтобы атаковать то, как система применяет то, что она узнала. Человеческому глазу это может казаться, как будто ничего не изменилось, однако теперь ИИ может неправильно классифицировать изображение (им манипулировали с добавленными цветами по всему изображению, которые незаметны для человеческого глаза). Например, в широко освещенном исследовании [1] в сети интернет модель ИИ не только неправильно определил панду как гиббона, но и сделал это с удивительно высокой уверенностью.

Атаки уклонения являются одними из наиболее широко исследованных враждебных методов, поэтому защита от них является сложной задачей.

3 Методы защиты от атак уклонения

Для защиты от атак уклонения используются следующие подходы:

1) аугментация данных: добавление шума и искажений в обучающие данные для повышения устойчивости модели;

2) обучение с учетом атак (adversarialtraining): включение примеров атак в процесс обучения;

3) обнаружение аномалий: использование методов машинного обучения для выявления подозрительных входных данных;

4) регуляризация: добавление штрафных членов в функцию потерь для повышения устойчивости модели.

Атаки уклонения представляют серьезную угрозу для моделей ИИ, так как они могут привести к ошибочным предсказаниям в критически важных приложениях. Для противодействия этим угрозам необходимо использовать комплексный подход, включающий аугментацию данных, обучение с учетом атак и обнаружение аномалий.

Списокисточников:

1. Ian J. Goodfellow, Jonathon Shlens& Christian Szegedy. Explaining and Harnessing Adversarial Examples. PublishedasaconferencepaperatICLR, 2015.

УДК 004.81
ГРНТИ 28.23.11
ВАК 1.2.1

Атакующие методы на модели искусственного интеллекта: извлечение данных (обратная инженерия)

Владислав Валерьевич Душкин

Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М.Штеменко,
Краснодар, Россия
dushkin@list.ru

Атаки извлечения данных относятся к классу атак на этапе эксплуатации модели ИИ. Злоумышленник взаимодействует с моделью через API или другой интерфейс, получая ее выходные данные для определенных входных данных. На основе этих данных он пытается восстановить конфиденциальные данные, используемые для обучения модели, или данные, которые модель обрабатывает.

Атаки извлечения данных можно классифицировать по следующим критериям:

1)уровень знаний злоумышленника:

- черный ящик (black-box): злоумышленник не имеет доступа к внутренней структуре модели, но может взаимодействовать с ней через API;

- серый ящик (gray-box): злоумышленник имеет частичный доступ к модели, например, знает ее архитектуру, но не параметры.

2) цель атаки:

- извлечение обучающих данных: восстановление данных, используемых для обучения модели;

- извлечение обрабатываемых данных: восстановление данных, которые модель обрабатывает в реальном времени.

3) методы извлечения:

-членство-ориентированные атаки: использование данных, которые, как известно, были частью обучающего набора;

- атаки на основе запросов: генерация входных данных и анализ выходных данных модели.

Рассмотрим пример атаки извлечения данных на основе запросов. Злоумышленник использует API модели классификации изображений и генерирует случайные изображения, чтобы получить предсказания модели. На основе этих данных он пытается восстановить изображения из обучающего набора.

Для проведения атаки извлечения данных, противнику необходима возможность посылать входы в модель и наблюдать за выходами. С помощью набора входов и выходов противник может обучить состязательный ИИ, который предсказывает, использовалась ли такая точка данных для обучения нашей модели.

Рассмотрим, как атака извлечения данных выглядит на практике.

```
#python
importnumpy as np
importtensorflow as tf
fromtensorflow.keras import Sequential
fromtensorflow.keras.layers import Dense
```

```
# Предположим, что у нас есть API модели, которая возвращает предсказания
deftarget_model_api(x):
# Это имитация целевой модели
returnnp.random.rand(10)  # Возвращает случайные вероятности для 10 классов
# Генерация случайных данных для атаки
X_train = np.random.rand(1000, 784)  # 1000 изображений размером 28x28
y_train = np.array([target_model_api(x) for x in X_train])
# Создание и обучение модели злоумышленника
model = Sequential([
Dense(128, activation='relu', input_shape=(784,)),
Dense(10, activation='softmax')
])
model.compile(optimizer='adam', loss='categorical_crossentropy')
model.fit(X_train, y_train, epochs=10)
# Теперь модель злоумышленника может имитировать целевую модель
```

В данном примере злоумышленник успешно извлекает данные, используя только выходные данные модели.

Для защиты от атак извлечения данных используются следующие подходы:

1) ограничение доступа к API: ограничение количества запросов и мониторинг подозрительной активности;

2) добавление шума к выходным данным: добавление случайного шума к предсказаниям модели, чтобы затруднить извлечение;

3)использование дифференциальной приватности: обеспечение конфиденциальности данных и предсказаний модели;

4)обучение с учетом атак (adversarialtraining): включение примеров атак в процесс обучения.

Атаки извлечения данных представляют серьезную угрозу для конфиденциальности и безопасности данных, используемых в моделях ИИ. Для противодействия этим угрозам необходимо использовать комплексный подход, включающий ограничение доступа к API, добавление шума к выходным данным и использование дифференциальной приватности. Нормативно-правовая база [1] и научная литература [2-5] предоставляют необходимые руководства и стандарты для обеспечения безопасности систем ИИ.

Списокисточников:

1. ГОСТ ISO/IEC 27001 (датаобращения: https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html).
2. Tramèr, F., Zhang, F., Juels, A., Reiter, M. K., & Ristenpart, T. (2016).Stealing machine learning models via prediction APIs.USENIX Security Symposium.
3. Papernot, N., McDaniel, P., Sinha, A., & Wellman, M. P. (2016). Towards the science of security and privacy in machine learning.ArXiv:1611.03814.
4. GDPR (General Data Protection Regulation)(дата обращения: https://gdpr-info.eu/).
5. NIST (National Institute of Standards and Technology) (дата обращения: 10.03.2025 https://www.nist.gov/).

УДК 004.81
ГРНТИ 28.23.11
ВАК 1.2.1

Атакующие методы на модели искусственного интеллекта: атаки отравления

Владислав Валерьевич Душкин

Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М.Штеменко,
Краснодар, Россия
dushkin@list.ru

Атаки отравления относятся к классу атак на этапе обучения модели искусственного интеллекта (ИИ). Злоумышленник вмешивается в процесс обучения, добавляя в обучающий набор данных вредоносные примеры, которые искажают процесс оптимизации модели. В результате модель может стать уязвимой к определенным типам входных данных или даже выполнять действия, выгодные злоумышленнику.

Атаки отравления можно классифицировать по следующим критериям:

1) Целевая модель: целевые атаки: направлены на конкретную модель или класс моделей; нецелевые атаки: воздействуют на любую модель, обучаемую на отравленных данных.

2) Тип воздействия: искажение данных: добавление шума или модификация данных; внедрение вредоносных примеров: добавление данных, которые специально сконструированы для ухудшения качества модели.

3) Цель атаки: снижение точности модели: ухудшение общей производительности модели; внедрение бэкдоров: создание скрытых уязвимостей, которые активируются при определенных условиях.

Рассмотрим пример атаки отравления на модель классификации изображений.

```
# python
# Пример кода для генерации отравленных данных
importnumpy as np
fromsklearn.datasets import load_digits
fromsklearn.model_selection import train_test_split
fromsklearn.linear_model import LogisticRegression
# Загрузкаданных
digits = load_digits()
X, y = digits.data, digits.target
# Добавление отравленных данных
X_poisoned = np.vstack([X, X[y == 3][:10]])  # Добавляем изображения цифры 3
y_poisoned = np.hstack([y, np.ones(10) * 8])  # Помечаем их как цифру 8
# Разделение данных на обучающую и тестовую выборки
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X_poisoned, y_poisoned, test_size=0.2, random_state=42)
# Обучениемодели
model = LogisticRegression()
model.fit(X_train, y_train)
# Оценкамодели
```

accuracy = model.score(X_test, y_test)
print (f"Точность модели на тестовых данных: {accuracy:.2f}")

В данном примере модель обучается на отравленных данных, что приводит к снижению ее точности на тестовых данных.

Вопросы безопасности ИИ регулируются различными международными и национальными нормативными актами. Законодательство на федеральном уровне представлено указами Президента РФ № 490–2019 с положениями Национальной стратегии развития ИИ [1] и принятыми на основании нее Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий ИИ и робототехники до 2024 года [2].

Кроме того, на уровне Правительства РФ Постановлением № 1428–2021 [3] создана рабочая группа и разработано Положение по исследовательским центрам в сфере ИИ. Различные ведомства разрабатывают свои локальные НПА в области ИИ. Большая работа осуществляется в области создания государственных стандартов в области ИИ. Например: GDPR (GeneralDataProtectionRegulation): регулирует обработку персональных данных и требует обеспечения безопасности систем, использующих ИИ [4]; NIST (NationalInstituteofStandardsandTechnology): разрабатывает стандарты и руководства по кибербезопасности, включая безопасность ИИ [5]; ISO/IEC 27001: стандарт по управлению информационной безопасностью, который может быть применен к системам ИИ [6].

Для защиты от атак отравления используются следующие подходы:

1) анализ данных: проверка обучающих данных на наличие аномалий и вредоносных примеров;

2) регуляризация: добавление штрафных элементов в функцию потерь для уменьшения влияния отравленных данных;

3) адаптивные методы обучения: использование методов, устойчивых к шуму и искажениям в данных;

4) аудит моделей: регулярное тестирование моделей на уязвимости и аномалии.

Атаки отравления представляют серьезную угрозу для моделей ИИ, так как они могут значительно ухудшить их производительность или внедрить скрытые уязвимости. Для противодействия этим угрозам необходимо использовать комплексный подход, включающий анализ данных, регуляризацию и аудит моделей. Нормативно-правовая база и научная литература предоставляют необходимые руководства и стандарты для обеспечения безопасности систем ИИ.

Список источников:

1.О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490.
2. Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 года: распоряжение Правительства РФ от 19.08.2020 № 2129-р.
3. О рабочей группе по исследовательским центрам в сфере искусственного интеллекта: постановление Правительства РФ от 28.08.2021 № 1428.
4. GDPR (General Data Protection Regulation) (дата обращения: https://gdpr-info.eu/).
5. NIST (National Institute of Standards and Technology) (дата обращения: https://www.nist.gov/).
6 ГОСТ ISO/IEC 27001 (дата обращения: https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html).

УДК 629.2
ГРНТИ 20.53
ВАК 2.2.9

Модификации систем оптимизации сбора ТБО

Анастасия Владиславовна Коршунова [1*], Олеся Валентиновна Косенко [2]

Южный федеральный университет, Таганрог, Россия
[*]korshu@sfedu.ru, ovkosenko@sfedu.ru

В рамках проекта “Система оптимизации вывоза ТБО” были предложены три модификации системы, направленные на повышение эффективности сбора и вывоза твердых бытовых отходов. Внедрение современныхтех нологий в данную сферу позволяет значительно оптимизировать процессы, сократить затраты и улучшить экологическую ситуацию [1].

Предлагаемые модификации системы оптимизации сбора ТБО [2]:

1. Контейнер с визуальным индикатором наполненности. Данная модификация оснащена лазерным датчиком уровня заполнения и светодиодными индикаторами, которые в режиме реального времени отображают степень наполненности контейнера. Это решение позволяет водителю мусоровоза дистанционно оценить необходимость опустошения контейнера, непокидая кабину. В результате исключаются «холостые» остановки, что экономит время и снижает расход топлива.
2. Контейнер с системой передачи данных. Эта модификация включает лазерный датчик уровня заполнения и беспроводной модуль передачи данных NRF24l01. Информация о состоянии контейнера передается в центральную систему мониторинга, что позволяет предприятиям и организациям контролировать вывоз отходов в режиме реального времени.
3. Контейнер с системой оптимизации маршрута. Наиболее продвинутая модификация, сочетающая лазерный датчик, модульNRF24l01 и алгоритмы построения оптимального маршрута. Система анализирует данные о заполненности контейнеров и автоматически формирует наиболее эффективный маршрут для мусоровоза.

Внедрение таких систем способствует повышению эффективности управления отходами за счет автоматизации контроля, передачи данных и оптимизации маршрутов. Это не только снижает экономические затраты, но и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду, что соответствует современным трендам устойчивого развития.

Список источников:

1. Косенко Е.Е.,.Губанова А.А, Лапшин В.С. Анализ системы управления ТБО //Информационные технологии, системный анализ и управление (ИТСАУ-2023): Сборник трудов XXI Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Таганрог, 23–25 ноября 2023 года.–Таганрог: ДиректСайнс,2023.–С.147-149
2. Коршунова А.В., Андриянова Д.А., Косенко Е.Е. Комплексный подход к задаче вывоза ТБО // Наука и современность: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых. — Таганрог: ДиректСайнс, 2024 — С. 99–102

УДК 004.056
ГРНТИ 81.93.29,
ВАК 2.3.6

Анализ нормативных и правовых актов Российской Федерации в области защиты персональных данных

Иван Андреевич Лоскутов [1]*, Виктор Андреевич Репенко [2]

[1]*Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы имени А.Г. Иосифьяна», Москва, Россия,* *faxvex@ya.ru
[2]*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия*

Нормативно-правовые акты (НПА) России по направлению обеспечения информационной безопасности персональных данных (ПД) составляет огромное количество различных законодательных актов и приказов федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и законопроектов.

На сегодняшний день в рассмотрении ПД, понимается, что все специалисты стремятся обезопасить компании и организации от утечки ПД. Все организации стараются хранить ПД своих сотрудников и клиентов. Каждая организация имеет базу данных или реестр данных, для хранения информации при сотрудничестве с юридическими или физическими лицами. Однако, многим службам не легко следовать правилам и соблюдать безопасность конфиденциальных данных.

Соблюдение правил, их выполнение и обеспечение исполнения является обязательным условием для обработки ПД. Федеральный закон №152-ФЗ добавляет обязанность хранить ПД на сервере «Информационно-телекоммуникационные системы, включая операторов сбора данных и баз данных, обязаны обеспечивать систематизацию, редактирование, хранение и исполнение (обновление, модификацию) информации гражданам Российской Федерации, система которых находятся на территории Российской Федерации».

Когда ПД граждан по разным причинам раскрываются, может произойти так называемая утечка данных. Например, в ноябре 2019 года были обнародованы данные клиентов Альфа-банка [1]. Банки продают данные и страхуются в интернете. В договоре указываются имя, номер мобильного телефона, паспортные данные, юридический адрес, кредитный лимит или страховая сумма, страховое покрытие и дата подписания договора. Когда граждане передают ПД юридическому лицу, они требуют, чтобы получатель сохранил эти данные и не передавал их другому лицу.

Прежде всего, необходимо проанализировать характер современных ПД и их защиты в Российской Федерации.

Рассмотрим Конституцию Российской Федерации. Интересующая нас правовая норма посвящена защите информации о частной жизни человека. В статье 24 закреплено положение «Не допускается сбор, хранение, использование и распространение информации о частной жизни человека без его согласия». Таким образом, статья посвящена защите информации о частной жизни человека. Данное конституционное положение получает свое развитие в нижеуказанных правовых актах, которые посвящены охране информации о частной жизни лица:

Федеральный закон № 152-ФЗ, направленный на «обеспечение защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его ПД, включая право на

неприкосновенность частной жизни и защиту личной и семейной тайны». В нем можно увидеть следующее: Под ПД следует понимать данные, относящиеся прямо или косвенно к конкретному лицу или идентифицированным лицам (защита ПД);

Кодифицированные правовые акты (Уголовный кодекс Российской Федерации (статьи 137, 272), Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (статья 13.11), Гражданский кодекс Российской Федерации (статья 152.2) предусматривают различные виды ответственности за нарушение закона о ПД;

Указ Президента РФ № 188[6]. Данный правовой акт по своему содержанию относится к конфиденциальной информации (коммерческая тайна, служебная тайна и т.д.). Он содержит полный перечень соответствующей информации;

Постановление Правительства Российской Федерации № 1119. НПА устанавливает требования к защите персональных данных и уровню безопасности при обработке этих данных в информационных системах.

Важно отметить, что в Российской Федерации юридические лица, нарушающие закон о защите ПД, подвергаются достаточно минимальным административным наказаниям. Размер таких штрафов составляет от 15 000 до 75 000 рублей[2]. В случае же утечки данных из ФОИВ, достаточно сложно проследить виновного.

Кроме того, сложно поспорить с сем фактом, что некоторые утечки ПД вызваны человеческим фактором. Связано данное явление с тем фактом, что сотрудники, зачастую, не понимают требований российского законодательства о регулировании ПД, пренебрегают своими должностными обязанностями.

Однако подать в суд на ФОИВ не запрещается НПА России. Такой случай может нанести серьезный ущерб госбюджету. Поэтому рассмотрение таких дел в российских судах, как показывает практика, занимает длительное время, и во многих случаях компенсация лицу, чьи ПД были незаконно использованы, минимальна. Кроме того, данная компенсация маловероятно покроет ущерб, вызванный потерей ПД.

Для того, чтобы устранить причины утечки ПД необходимо модернизировать законодательство Российской Федерации об административных правонарушениях [3]. Необходимо вести дифференцированный подход назначению наказаний и общей ответственности сотрудников ФОИВ к коим относится МВД России.

Важно учесть, что защита ПД на данный момент сопряжена с двумя проблемами. Первая проблема – это незаконное распространение указанных данных, а вторая – возможность компенсировать ущерб от этой потери.

Список источников:

1. Вергасов А.С., Запорожская И.А.Поведенческие модели злоумышленников при кибератаках//Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами. - 2020. - № 1(6). - С. 44-51
2. Шелкоплясова, Н.И. Правовой аспект защиты персональных данных в Российской Федерации. Применение на практике // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. - 2018. - № 1. - С. 317-319
3. Петренко Д.С. Некоторые аспекты совершенствования механизма правовой защиты сферы личной жизни человека в цифровом пространстве // Цифровая трансформация как новая реальность развития России: Материалы межвузовской научно-практической конференции, Москва, 10 декабря 2021 года / Под общей редакцией Ф.Л. Шарова. – М.: Международный институт экономики и права, 2021. - С. 107-132

УДК 004.67
ГРНТИ 28.17.19
ВАК 2.3.1

Методы вычисления информационной энтропии изображений

Сергей Владимирович Луговский

Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия
era_otd1@mil.ru

Для повышения вероятности обнаружения (распознавания) интересующих объектов на изображениях в работе [1] был предложен метод, применяющий информационные модели. Под информационной моделью подразумевается информация, отражающая существенные свойства реального объекта [2]. Метод основывается на сопоставлении полученных данных с сформированной информационной моделью. Таким образом вычисляется степень уверенности в соответствии входных данных выбранной модели. Информационная модель в предложенном методе создается на основе энтропии изображений объекта, полученных в разных ракурсах. Энтропия изображения – это числовое значение. Предполагается, что множество значений энтропии может уникально описать объект. За неимением возможности получить качественные изображения объекта с многих ракурсов, модель была упрощена до использования значения энтропии одного изображения объекта. Это позволило применить данные из открытых источников.

Были проведены эксперименты по измерению энтропии изображений тремя методами: по Шеннону [3], одномерной вариацией метода ApEn (ApEn1D), двухмерной вариацией метода ApEn (ApEn2D). Вычисления проводились на выборке из 356 изображений военной техники: 208 танков и 148 самолетов. Изображения имели одинаковую ширину 400 пикселей, но отличались по высоте. Изображения предварительно переводились в градации серого, параметр m алгоритма ApEn из данных источника [4] был взят равным 2, параметр r рассчитывался как: r=0.15* σ, где σ – среднее по выборке значение среднеквадратичных отклонений интенсивностей пикселей.

Отдельно для изображений танков и самолетов были вычислены математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение энтропии рис. 1.

Рис. 1 - Математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение энтропии

Математическое ожидание энтропии по Шеннону для танков и самолетов отличается менее чем на 5%, тогда как для оценки энтропии ApEn1D разница составляет почти 100%. Энтропия по Шеннону основана на количественных соотношениях пикселей разных интенсивностей. По полученным значениям энтропии можно предположить, что снимки имеют схожее цветовое наполнение. Значения энтропии Apen1D значительно выше для изображений самолетов, так как все

изображения получены съемкой с большой высоты, и имеют множество мелких деталей, повышающих нерегулярность данных.

Также были рассчитаны плотности распределения значений энтропии (см. рис. 2.)

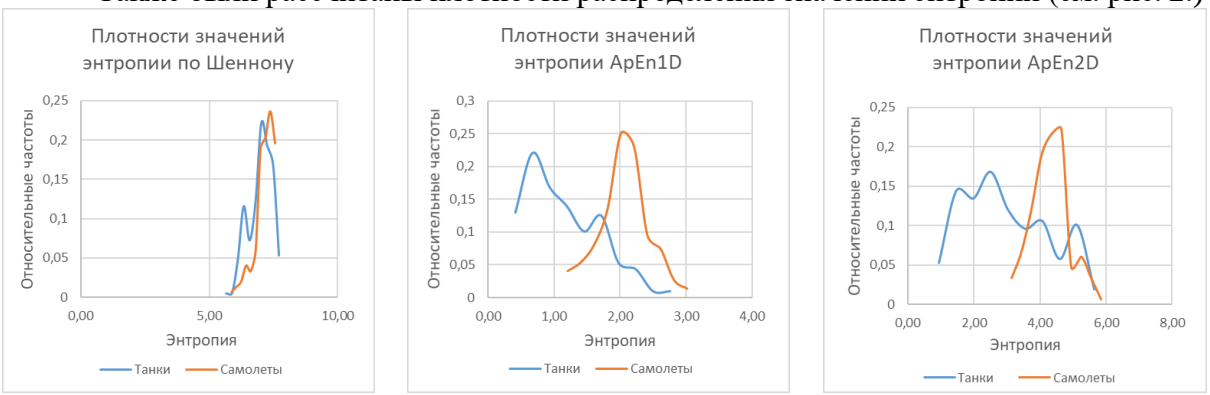


Рис. 2 - Графики плотности распределения значений энтропии

На всех графиках имеются значительные области пересечения. Это показатель того, что значения энтропии большой части изображений танков и самолетов близки. Очевидно, что для распознавания типа объекта на изображении с адекватной точностью вычисления энтропии (тремя рассмотренными методами) недостаточно.

В ходе экспериментов установлено, что энтропия по Шеннону не способна уникально описать объект. Энтропия по Шеннону оценивает частоту вхождения пикселей, но не учитывает их взаимное расположение, т.е. не позволяет определить есть ли интересующий образ на изображении. Одним из полезных свойств энтропии является то, что схожие изображения (источники) имеют близкие значения энтропии. Однако в обратную сторону это несправедливо: совершенно непохожие изображения также могут иметь близкие значения энтропии.

Применение методов вычисления энтропии как меры нерегулярности источника по типу ApEn дает иную характеристику, чем энтропия по Шеннону. В них учитываются насколько регулярны фрагменты, формирующие изображение. Однако эти методы также не применимы для распознавания объектов на изображении. Два геометрически одинаковых объекта могут иметь разную текстуру и значения энтропии у них будут совершенно разными.

Подводя итог, можно утверждать, что построение качественной информационной модели по значениям энтропии одного изображения невозможно. При дальнейшем исследовании необходимо усложнять информационную модель применением иных методов либо анализом множества изображений одного объекта.

Список источников:

1. Гусеница Я.Н. Теоретические основы оценки соответствия уникальных систем при проведении ограниченного объема испытаний: монография. Анапа: Военный инновационный технополис «ЭРА», 2022. – 153 с.
2. Y. Tina Lee. Information modeling from design to implementation // National Institute of Standards and Technology, 1999. 8 с.
3. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. –М.: Издательство иностранной литературы, 2002.
4. Alfonso Delgado-Bonal, Alexander Marshak. Approximate Entropy and Sample Entropy: A Comprehensive Tutorial. // Entropy. 2019. № 21. С. 541-578.

УДК 004.9
ГРНТИ 06.54.51
ВАК 2.3.7

Изучение проблем импортозамещения зарубежных CAD/CAM-систем

Юлия Николаевна Можегова [1]*, Иван Николаевич Марихов [2]

Ковровская государственная технологическая академия им. В. А. Дегтярева, Ковров, Россия
*mozegova@dksta.ru, [2]marihov@dksta.ru

Машиностроительная и автомобилестроительная отрасли занимают одно из ведущих мест в промышленности по затратам, связанным с использованием дорогостоящего программного обеспечения (ПО) для автоматизации как процесса проектирования изделий машиностроения и автомобилестроения, так и автоматизированной подготовки производства и управления предприятием в целом. Это объясняется тем, что большинство предприятий на протяжении десятилетий использовали программные средства зарубежных компаний, обладающих высокой степенью автоматизации работ конструкторов, технологов и технологов-программистов. Однако, ввиду санкций после 2022 года зарубежные разработчики CAD/CAM-систем резко сократили или вообще прекратили поставки обновлений программного обеспечения в Россию. В связи с этим последнее время можно отметить неуклонный рост интереса к возможностям отечественного программного обеспечения и интенсивное развитие современного ПО [1].

В связи с этим следует рассмотреть наиболее распространённые системы автоматизированного проектирования (САПР) изделий (рис. 1) и автоматизированные системы технологической подготовки производства (рис. 2).

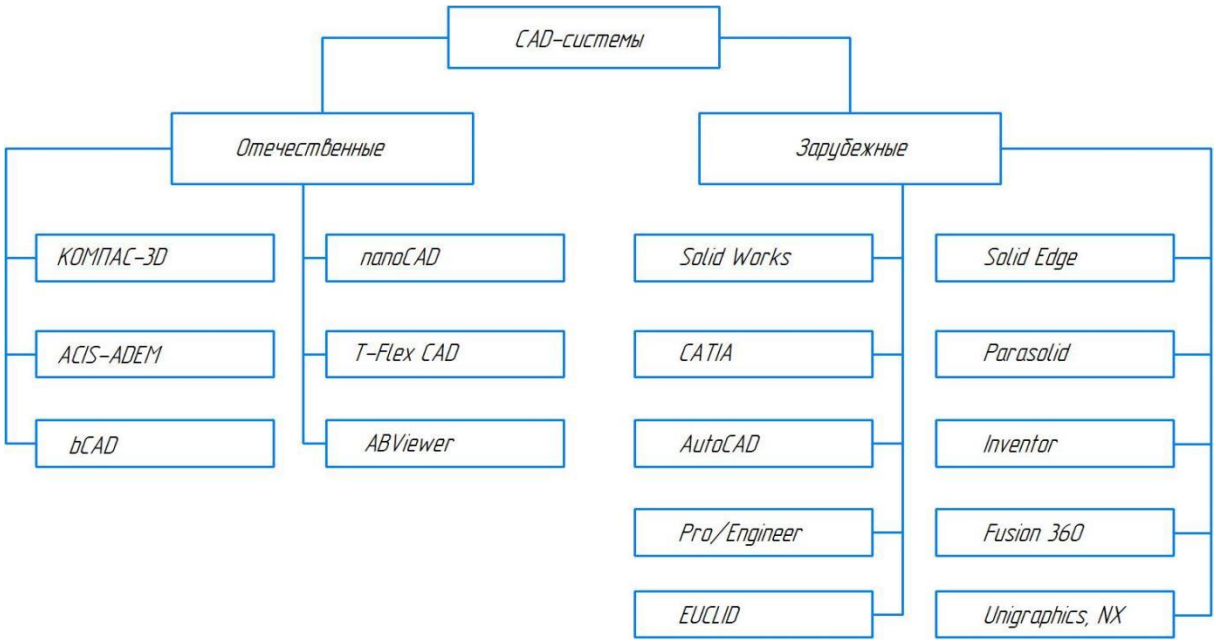


Рис. 1 – Классификация популярных CAD-систем

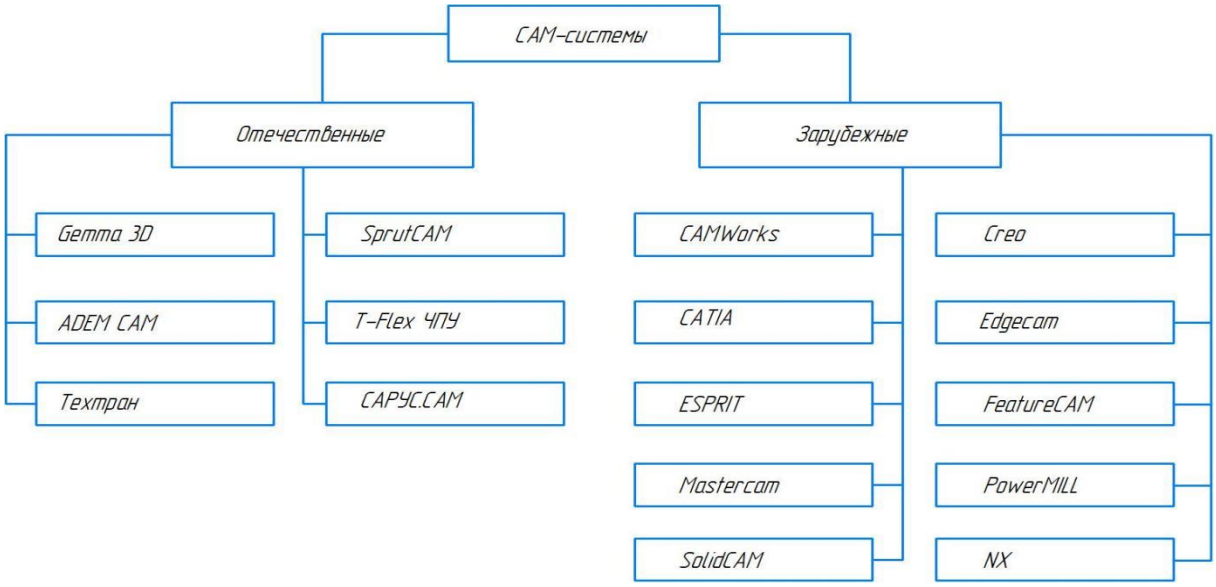


Рис. 2 – Классификация популярных CAM-систем

В результате анализа наиболее популярных CAD – систем, представленных в классификации на рис. 1 оказалось, что наиболее популярные в последнее время САПР Компас-3D и nanoCAD не могут заменить такие системы, относящиеся к тяжёлым САПР, как CATIA, Pro/Engineer и даже Solid Works. Однако популярный AutoCAD и Inventor компании Autodesk могут быть спокойно заменены nanoCAD и Компас-3D [1, 2].

На рынке отечественных CAM–систем представлен более широкий выбор программ, однако большинство из этих программ также находятся сейчас только на стадии начального использования предприятиями машиностроения и автомобилестроения и не позволяют осуществить мгновенную замену иностранного ПО ввиду целого ряда ограничений, связанных как с более поздним выходом отечественного ПО на рынок CAM-систем, так и отсутствием за последние десятилетия отечественного станкостроения и написания и отладки систем разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. Большую популярность приобретает SprutCAM, внедряемый на многих машиностроительных предприятиях страны [3].

Таким образом, приведённый анализ показывает, что проблема импортозамещения является комплексной, а процесс выбора той или иной системы автоматизированного проектирования зависит от потребностей предприятий, парка имеющегося на предприятии оборудования и сложности решаемых инженерных задач.

Список источников:

1. Смирнов С.В. САПР отечественного производства, как возможность самостоятельного функционирования в условиях импортозамещения программного обеспечения (краткий обзор) // Школа науки. 2020. № 12. С. 38-41.
2. Завтра без AutoCAD. Импортозамещение в САПР. [сайт]. – URL: http://saprjournal.ru/stati/zavtra-bez-autocad-importozameshhenie-v-sapr/ (дата обращения: 16.02.2025). – Текст эдектронный.
3. Всё упирается в детали. Токарно-фрезерная обработка в SprutCAM[сайт]. – URL: https://csprut.ru/sprutcam/ritm-3-2018/ (дата обращения: 16.02.2025). – Текст электронный.

УДК 004.056.55:004.934
ГРНТИ 28.23.27
ВАК 2.3.6

Исследование устойчивости эхо-кодирования в аудио стеганографии к AAC сжатию

Наталья Владимировна Попеня

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь
popenya@belstu.by

Скрытие данных в аудиосигналах является важной задачей стеганографии [1]. Одним из методов, претендующих на устойчивость к сжатию с потерями, является эхо-кодирование, при котором информация вносится путем добавления к сигналу его задержанной копии (эха) [2]. В отличие от методов, модифицирующих наименее значащие биты (LSB), эхо изменяет общую структуру сигнала, что потенциально может сохраняться после перцептивного кодирования, используемого в форматах AAC, MP3 и др. [3]. Однако реальная устойчивость сильно зависит от параметров эха, характеристик сигнала и алгоритма извлечения [4, 5].

Был реализован алгоритм эхо-кодирования, где бит '0' и бит '1' кодируются добавлением эха с разными фиксированными задержками (Delay0, Delay1) и одинаковой амплитудой (alpha). Длина обрабатываемого блока аудио (Len) также была фиксирована. Для извлечения бита применялся кепстральный анализ: вычислялся кепстр (обратное БПФ от логарифма спектра мощности) блока, и в окрестностях ожидаемых задержек Delay0 и Delay1 искались пики. Для повышения надежности детекции был применен адаптивный порог шума, вычисляемый для каждого блока. Решение о бите принималось на основе сравнения высот пиков, превысивших адаптивный порог.

Эксперимент проводился в два этапа. На первом этапе выполнялась автоматическая калибровка параметров alpha, Delay1 (при фиксированных Delay0, Len) путем перебора их значений из заданных диапазонов. Для каждой комбинации встраивалась известная псевдослучайная последовательность бит в копию исходного моно-аудиосигнала (извлеченного из видеоконтейнера), после чего биты извлекались из этой же копии (без сжатия). Выбиралась комбинация параметров, обеспечивающая минимальный коэффициент битовых ошибок (BER).

На втором этапе с оптимальными параметрами, найденными при калибровке, тестовая последовательность бит встраивалась в исходный моно-аудиосигнал. Затем аудиопоток сохранялся с использованием кодека AAC с битрейтом 256 кбит/с (в составе видеофайла). После этого аудиопоток считывался из сжатого файла, и выполнялось извлечение встроенных бит с помощью того же кепстрального детектора. Точность извлечения оценивалась путем сравнения с исходной тестовой последовательностью. Для чистоты эксперимента на втором этапе данные встраивались последовательно во все блоки аудиофайла, чтобы исключить ошибки синхронизации.

В ходе калибровки на тестовом аудиофайле были найдены параметры (alpha=0.2, Delay0=6ms, Delay1=10ms, Len=60ms), позволившие достичь BER = 0% при встраивании/извлечении без сжатия. Это подтвердило корректность реализации базового алгоритма. Однако при тестировании с другими параметрами (alpha=0.8,

D0=25ms, D1=45ms, Len=100ms), которые также показывали высокую точность (>97%) без сжатия, тест после AAC сжатия дал точность 95.00%. Хотя этот результат значительно лучше случайного угадывания и показывает принципиальную устойчивость, он недостаточен для надежной передачи данных без использования кодов коррекции ошибок. Анализ показал, что ошибки возникают из-за искажения формы и амплитуды пиков кепстра после AAC сжатия, что приводит к неправильной работе детектора (пики становятся ниже адаптивного порога шума или их относительная высота изменяется).

Экспериментально подтверждено, что эхо - кодирование с кепстральным детектором и адаптивным порогом шума может демонстрировать значительную устойчивость к AAC сжатию при битрейте 256 кбит/с при условии правильного подбора параметров и отсутствия ошибок синхронизации. Однако остаточный уровень ошибок
(~5 %) требует применения кодов коррекции ошибок (ECC) для гарантированного восстановления данных. Дальнейшие исследования могут быть направлены на улучшение робастности детектора эха или использование более мощных ECC.

Списокисточников:

1. KBender, W. Techniques for data hiding / W. Bender, D. Gruhl, N. Morimoto, A. Lu. // IBM Systems Journal. – 1996. – Vol. 35, № 3&4. – P. 313–336.
2. Gruhl, D. Echo Hiding / D. Gruhl, W. Bender, A. Lu // Information Hiding. IH 1996. Lecture Notes in Computer Science. Vol 1174. – Berlin, Heidelberg: Springer, 1996. – P. 295–315.
3. Алдошина, И.А. Основы психоакустики / И.А. Алдошина. – Москва: Оборонгиз, 2000. – 248 с.
4. Оппенгейм, А.В. Цифровая обработка сигналов = Digital Signal Processing / А.В. Оппенгейм, Р.В. Шафер; пер. с англ.; под ред. С.Я. Шаца. – М.: Связь, 1979. – 416 с.
5. Бранденбург, К. Кодирование звука с высоким разрешением / К. Бранденбург. – Текст: непосредственный // Звукорежиссер. – 2001. – № 7. – С. 99–105.

УДК 004.056.55:004.934
ГРНТИ 28.23.27
ВАК 2.3.6

Проблемы синхронизации и скрытности в аудио стеганографии на основе эхо-кодирования

Наталья Владимировна Попеня

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь
popenya@belstu.by

Эхо-кодирование является одним из стеганографических методов для аудио, обладающим потенциальной устойчивостью к сжатию с потерями [1, 2]. Для повышения незаметности вносимых изменений часто предлагается применять данный метод не ко всему сигналу [3], а лишь к его перцептивно менее значимым участкам, таким как сегменты с низкой энергией (тишина, паузы) [4, 5]. Однако при работе с каналами, вносящими искажения, в частности, при использовании кодеков сжатия с потерями типа AAC [6], возникает проблема синхронизации: как получателю точно определить те блоки сигнала, в которые были встроены данные, если характеристики самого сигнала изменились?

В ходе экспериментов по встраиванию эха в тихие сегменты аудиосигнала, идентифицируемые по пороговому значению энергии в частотной области (после БПФ), было обнаружено следующее. Алгоритм анализа тишины, примененный к исходному аудиосигналу до сжатия, находил определенный набор тихих сегментов. После встраивания данных методом эхо-кодирования, сохранения аудио с использованием кодека AAC (256 кбит/с) и последующей загрузки, тот же самый алгоритм анализа тишины, примененный к искаженному AAC сигналу, идентифицировал иной набор тихих сегментов. Количество сегментов и их границы изменялись, общая длительность доступных для гипотетического встраивания участков также сокращалась.

Это означает, что простой повторный анализ тишины на стороне получателя не позволяет надежно синхронизироваться с отправителем. Попытка извлечения данных только из сегментов, найденных после сжатия, приводит к невозможности извлечь все встроенные биты, так как часть блоков, модифицированных отправителем, больше не классифицируется как "тихие".

В качестве альтернативного подхода к синхронизации был проведен эксперимент с использованием простых синхромаркеров. Была сгенерирована псевдослучайная бинарная последовательность, преобразованная в короткий аудиосигнал путем модуляции амплитуды белого шума. Этот маркер добавлялся с небольшой амплитудой в начало каждого идентифицированного тихого сегмента исходного аудио. После сохранения с AAC и загрузки, производился поиск маркеров с помощью нормированной кросс-корреляции.

Полученные результаты высвечивают фундаментальный компромисс между скрытностью и синхронизацией при использовании методов, зависящих от характеристик сигнала (как анализ тишины), в каналах с потерями. Сжатие изменяет эти характеристики, нарушая синхронизацию. Простые синхромаркеры также оказываются уязвимыми. Тестирование эхо-кодирования при встраивании во все блоки

показало высокую точность после AAC, подтвердив устойчивость самого метода при решенной синхронизации, но ценой потенциального снижения скрытности.

Для реализации надежной и одновременно скрытной стеганографии на основе эхо-кодирования в тихих сегментах аудио, подвергающегося AAC сжатию, необходимо решить проблему синхронизации. Возможные пути включают разработку робастных синхромаркеров, устойчивых к AAC (например, на основе Spread Spectrum)., а также использование психоакустических моделей маскировки вместо простого анализа тишины для адаптивного встраивания по всему сигналу.

Каждый из этих подходов требует дальнейших исследований и усложняет реализацию стеганографической системы. Выбор конкретного решения зависит от приоритетов между скрытностью, емкостью, устойчивостью и сложностью реализации.

Список источников:

1.Конахович, Г.Ф. Компьютерная стеганография. Теория и практика / Г.Ф. Конахович, А.Ю. Пузыренко. – Киев: МК-Пресс, 2006. – 288 с.
2. Bender, W. Techniques for data hiding / W. Bender, D. Gruhl, N. Morimoto, A. Lu. // IBM Systems Journal. – 1996. – Vol. 35, № 3&4. – P. 313–336.
3. Gruhl, D. Echo Hiding / D. Gruhl, W. Bender, A. Lu // Information Hiding. IH 1996. Lecture Notes in Computer Science. Vol 1174. – Berlin, Heidelberg: Springer, 1996. – P. 295–315.
4. Алдошина, И.А. Основы психоакустики / И.А. Алдошина. – М.: Оборонгиз, 2000.– 248 с.
5. Бранденбург, К. Кодирование звука с высоким разрешением / К. Бранденбург // Звукорежиссер. – 2001. – № 7. – С. 99–105.
6. Fallahpour, M. Audio Steganography Based on Echo Hiding and Particle Swarm Optimization / M. Fallahpour, D. Megías. // Multimedia Tools and Applications. – 2018. – Vol. 77, № 10. – P. 12623–12641.

УДК 004.67
ГРНТИ 20.51.19
ВАК 2.3.1

Методы оптимизации алгоритмов обработки данных в интеллектуальных системах сетевого мониторинга

Дмитрий Сергеевич Строев

Российский государственный социальный университет,
Москва, Россия
zastroeva@mail.ru

В современном мире сетевые технологии играют ключевую роль в обеспечении функционирования критически важных инфраструктур, таких как финансовые системы, здравоохранение и транспорт. Эффективный мониторинг и анализ сетевого трафика необходимы для обеспечения безопасности, производительности и надежности этих систем. Интеллектуальные системы сетевого мониторинга (ИСМС) используют сложные алгоритмы для обработки больших объемов данных и выявления аномалий, угроз и проблем производительности. Оптимизация этих алгоритмов играет решающую роль в обеспечении своевременного и точного анализа данных [1].

Проблемы оптимизации алгоритмов обработки данных в ИСМС: [2]

1. Большие объемы данных: Современные сети генерируют огромные объемы данных, которые необходимо обрабатывать в реальном времени.
2. Разнообразие данных: ИСМС должны обрабатывать различные типы данных, включая журналы событий, пакеты трафика, данные о производительности оборудования и т.д.
3. Сложность алгоритмов: Алгоритмы, используемые в ИСМС, часто являются сложными и требуют значительных вычислительных ресурсов.
4. Ограничения по времени: Анализ данных должен проводиться своевременно для принятия оперативных мер по устранению проблем.

Методы оптимизации **[**3]. Для решения этих проблем применяются различные методы оптимизации, которые можно разделить на несколько категорий:

1. Оптимизация алгоритмов:

– Выбор оптимального алгоритма: для каждой задачи мониторинга существует наиболее подходящий алгоритм. Выбор правильного алгоритма может существенно повысить эффективность обработки данных.

– Параллельная обработка: Распараллеливание алгоритмов позволяет обрабатывать данные на нескольких процессорах или ядрах, что значительно ускоряет анализ.

– Инкрементальная обработка: вместо полной переобработки данных при каждом изменении, можно использовать инкрементальные алгоритмы, которые обрабатывают только изменения.

– Сжатие данных: Использование методов сжатия данных позволяет уменьшить объем хранимой и передаваемой информации, что ускоряет обработку.

2. Оптимизация структур данных:
3. - Выбор оптимальной структуры данных: Правильный выбор структуры данных (например, хеш-таблицы, деревья поиска) может существенно ускорить доступ к данным и обработку.

- Индексирование: Создание индексов для часто используемых полей данных позволяет ускорить поиск и выборку информации.

4. Оптимизация программного обеспечения:

– Профилирование**:** Выявление узких мест в коде программы с помощью инструментов профилирования позволяет сосредоточиться на оптимизации наиболее критичных участков.

– Рефакторинг**:** Улучшение структуры и читаемости кода может повысить производительность программы.

– Использование специализированных библиотек**:** Использование оптимизированных библиотек для выполнения типовых задач (например, математические операции, обработка строк) может ускорить работу программы.

5. Аппаратная оптимизация:

– Использование современного оборудования: Мощные серверы с многоядерными процессорами, большим объемом оперативной памяти и быстрыми дисками позволяют значительно ускорить обработку данных.

– Использование специализированных ускорителей: Графические процессоры (GPU) и другие специализированные ускорители могут быть использованы для выполнения параллельных вычислений, что значительно ускоряет обработку данных.

Примеры оптимизации алгоритмов. Алгоритмы обнаружения аномалий: В ИСМС часто используются алгоритмы машинного обучения для обнаружения аномалий в сетевом трафике. Оптимизация этих алгоритмов может включать выбор оптимальных параметров, использование параллельных вычислений и применение методов сжатия данных. Алгоритмы анализа журналов событий: для анализа журналов событий могут использоваться алгоритмы поиска и фильтрации. Оптимизация этих алгоритмов может включать использование индексирования и специализированных структур данных для ускорения поиска.

Таким образом оптимизация алгоритмов обработки данных в интеллектуальных системах сетевого мониторинга является важной задачей, которая позволяет обеспечить своевременный и точный анализ данных, выявление угроз и проблем производительности. Для достижения этой цели необходимо применять комплексный подход, включающий оптимизацию алгоритмов, структур данных, программного обеспечения и аппаратного обеспечения.

Список источников:

1. Харатов М.М., Парамонов А.В., Петров А.А. Автоматизация управления сетью на основе искусственного интеллекта // Информационно-управляющие системы. 2021. № 1. С. 62-73.
2. Головнин О.Н., Григорьев А.В. Методы интеллектуального анализа данных в системах мониторинга компьютерных сетей // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2018. № 4. С. 105-110.
3. Иванов А.А., Петров В.В. Применение методов машинного обучения для обнаружения аномалий в сетевом трафике // Труды Международной научно-технической конференции «Информационные технологии и системы». 2019. С. 123-128.

УДК 004.657
ГРНТИ 20.53.19
ВАК 05.13.14

Алгоритмы реализации функций обработки информации из баз данных средствами framework«.NET»

Матвей Сергеевич Тарарыев [1]*, Светлана Васильевна Игрунова [2]

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия
*[1]mr.tarariev@yandex.ru, [2]igrunova@bsuedu.ru

Одним из этапов разработки программного обеспечения информационной системы является проектирование и создание алгоритмов реализации функции обработки информации из баз данных.

Построение алгоритма реализации функций обработки информации из баз данных подразумевает использование различных форм для их заполнения и изменения [1]. Это позволяет облегчить взаимодействие конечного пользователя с разрабатываемой системой. При условии наличия схожих по структуре таблиц в базе данных некоторые формы разрабатываемого приложения имеют схожие методы заполнения внутренних экземпляров класса DataSet, которые запускаются вместе с загрузкой формы [2].

Также при изменении или добавлении данных, которые есть во вспомогательных таблицах очень удобно использовать элемент ComboBox (выпадающий список), он не только удобен в повседневном использовании, но и при его программировании, а также позволяет избежать ошибок внешнего ключа за счет ограниченного списка значений. Для того, чтобы заполнить экземпляр класса ComboBox, достаточно присвоить полю DataSource любой экземпляр класса List (лист, коллекция) с объектами, имеющими общедоступные поля для записи и чтения. Для облегчения создания таких списков был разработан класс SimpleComboBoxObject. Данный класс состоит из двух полей objName (название объекта) и objValue (значение объекта).

Данные поля используются для отображения в понятной форме значений, по которым происходит связка данных между таблицами.

Создание элементов выпадающего списка на основе коллекции из экземпляров класса SimpleComboBoxObject, значение полей objName олицетворяет псевдоним хранимого значения, а objValue– непосредственно само значение. Этот экземпляр будет присвоен полю DataMember в объекте класса DataBindingSource для выбора представления из базы данных. Полям DisplayMember и ValueMemberданного объекта присваиваются названия полей objNameи objValuecоответственно.

Алгоритм так же подразумевает фильтрацию и сортировку таблиц базы данных. Для обеспечения данного функционала используются поля Filt и Sort экземпляра класса BindingSource, принимающие на вход строку фильтрации или сортировки, оформленную по правилам языка запросов SQL. Эти строки мы получаем при окончании диалога с пользователем посредством разработанных нами форм FiltrationSortEmployeeTableForm и FiltrationSortMainTableFormt [3].

Создание этих форм требует формирования адаптивных настроек для каждого столбца той таблицы базы данных, с которой взаимодействует пользователь и для

облегчения работы программиста был создан класс SortFilterRowObject [4]. Данный класс инкапсулирует в себе информацию, нужно ли (флаг) и как именно фильтровать и/или сортировать столбец. На основе этих данных методы getFiltrationString и getSortingString формируют строку фильтрации и сортировки столбца соответственно, данные заполняются при помощи различных элементов формы привязыванием свойств с помощью метода DataBindings.Add. На основе данного класса алгоритмом предусмотрен сбор перечня настроек фильтрации и сортировки для каждого столбца, которые будут применены к соответствующей таблице.

Благодаря такой структуре возможно создание различных комбинаций настроек фильтрации и сортировки для любой таблицы с наименьшими трудозатратами.

По итогам реализации данного алгоритма нами созданы классы для дальнейшего облегчения реализации следующих действий в приложении – добавление, изменение, удаление данных из базы данных, а также фильтрацию и сортировку таблиц.

Список источников:

1. Игрунова С.В. и др. Информационное обеспечение сбора и обработки данных при анализе дорожно-транспортных происшествий. // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2020). сборник материалов VIII Международной научно-технической конференции. Белгород, 2020. С. 204-208.
2. Махота А.С. и др. Пример извлечения и структурирования знаний для построения базы знаний // Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт: вторая междунар. науч.-практ. заоч. конф., Белгород, 30 окт. 2016 г.: сб. ст. / отв. ред. А.В. Гиричев. - Белгород, 2016. - С. 34-36. - Библиогр.: с. 36.
3. Нестерова Е.В., Игрунова С.В., Адамович В.А. Поддержка принятия решений при E-Learning с индивидуальной оценкой уровня знаний обучающихся // Информационно-аналитические системы и технологии: материалы IX Международной конференции; АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права». – Белгород: Издательство БУКЭП, 2022. – С. 25-32. – ISBN 978-5-8231-0957-4.
4. Старков В.В. и др. Техническая реализация сбора и обработки биомедицинской информации // Информационно-аналитические системы и технологии: материалы XI Международной конференции (26 марта 2024 года); АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права». – Белгород: Издательство БУКЭП, 2024.

УДК 004.
ГРНТИ 28.27.27
ВАК 1.2.3

Актуальные угрозы и уязвимости автоматизированных систем, их анализ, практические примеры и рекомендации по их устранению

Александр Георгиевич Трегубов

Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М. Штеменко, Краснодар, Россия
tregubov.ag@mail.ru

Автоматизированные системы (АС) играют ключевую роль в современной цифровой экономике, обеспечивая обработку, хранение и передачу критически важной информации. Однако их широкое использование сопровождается ростом числа киберугроз и уязвимостей, которые могут привести к значительным финансовым, репутационным и операционным потерям. В данной статье рассматриваются актуальные угрозы и уязвимости АС, а также предлагаются практические рекомендации по их устранению с учетом нормативных требований ФСТЭК России и ГОСТ.

Основные угрозы автоматизированных систем.

Угрозы безопасности АС можно классифицировать по следующим категориям:

1. Внешние угрозы: кибератаки (DDoS, фишинг, ransomware); внедрение вредоносного программного обеспечения; утечки данных через уязвимости в сетевой инфраструктуре.

2. Внутренние угрозы: непреднамеренные действия сотрудников (ошибки конфигурации, утечка данных); умышленные действия инсайдеров (кража данных, саботаж).

3. Технические угрозы: уязвимости в программном обеспечении и аппаратных средствах; отказы оборудования из-за износа или внешних факторов (например, перепады напряжения).

4. Природные и техногенные угрозы: пожары, наводнения, землетрясения; аварии на объектах инфраструктуры.

Уязвимости автоматизированных систем.

Уязвимости АС часто связаны с недостатками в проектировании, внедрении и эксплуатации систем. Основные уязвимости включают:

1. Слабые механизмы аутентификации и авторизации:
- использование простых паролей;
- отсутствие многофакторной аутентификации.

2. Недостатки в конфигурации сетевых устройств:
- открытые порты и неиспользуемые сервисы;
- отсутствие сегментации сети.

3. Устаревшее программное обеспечение:
- неустановленные обновления и патчи;
- использование неподдерживаемых версий ПО.

4. Отсутствие резервного копирования и восстановления:
- недостаточная частота резервного копирования;
- отсутствие тестирования процедур восстановления.

Нормативные требования ФСТЭК России и ГОСТ.

Для обеспечения безопасности АС необходимо руководствоваться нормативными документами ФСТЭК России и ГОСТ. Рассмотрим ключевые из них:

- приказ ФСТЭК России № 21 от 18.02.2013[1]: устанавливает требования к защите информации, не составляющей государственную тайну, в АС;
- методические документы ФСТЭК [2]: например, "Методика определения актуальных угроз безопасности информации" (2015 г.) помогает идентифицировать и оценивать угрозы.
- ГОСТ Р 57580-2017[3]: требования к защите информации в АС;
- ГОСТ Р 50922-2006: защита информации. Основные термины и определения;
- ГОСТ Р ISO/IEC 27001-2022[4]: информационная безопасность. Системы менеджмента информационной безопасности.

4. Практические примеры и рекомендации:

Пример 1: защита от DDoS-атак.

Проблема: организация столкнулась с DDoS-атакой, которая привела к недоступности сервисов.

Решение:

- внедрение систем обнаружения и предотвращения DDoS-атак (например, Cloudflare, Akamai);
- настройка сетевых экранов и использование балансировщиков нагрузки;
- следование рекомендациям ФСТЭК по защите от сетевых атак.

Пример 2: устранение уязвимостей в ПО.

Проблема: в системе обнаружена уязвимость в используемом веб-сервере.

Решение:

- регулярное обновление ПО и установка патчей;
- проведение аудита безопасности в соответствии с ГОСТ Р 57580-2017[3];
- использование средств анализа защищенности (например, OpenVAS, Nessus).

Пример 3: защита от инсайдерских угроз.

Проблема: утечка данных через действия сотрудника.

Решение:

- внедрение системы контроля доступа (DLP);
- регулярное обучение сотрудников по вопросам информационной безопасности;
- следование требованиям ФСТЭК по защите персональных данных.

Заключение.

Актуальные угрозы и уязвимости автоматизированных систем требуют комплексного подхода к обеспечению информационной безопасности. Соблюдение нормативных требований ФСТЭК России и ГОСТ, а также внедрение современных технологий защиты позволяют минимизировать риски и обеспечить устойчивость АС к киберугрозам. Регулярный аудит, обучение персонала и использование передовых решений являются ключевыми элементами успешной стратегии безопасности.

Список источников:

1. Приказ ФСТЭК России № 21 от 18.02.2013.
2. Методические документы ФСТЭК России, 2015 г.
3. ГОСТ Р 57580-2017 "Безопасность информационных технологий. Защита информации в автоматизированных системах".
4. ГОСТ Р ISO/IEC 27001-2022 "Информационная безопасность. Системы менеджмента информационной безопасности".

УДК 004.896
ГРНТИ 28.27.27
ВАК 1.2.3

Пути устранения угроз и уязвимостей автоматизированных систем

Александр Георгиевич Трегубов

Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М. Штеменко, Краснодар, Россия
tregubov.ag@mail.ru

Для эффективного устранения угроз и уязвимостей автоматизированных систем (АС) необходимо применять комплексный подход, включающий технические, организационные и нормативные меры. Ниже приведены основные пути устранения угроз и уязвимостей с учетом требований ФСТЭК России и ГОСТ.

1. Устранение уязвимостей в программном обеспечении

Проблема: устаревшее ПО, отсутствие обновлений и патчей. Пути устранения:

- регулярное обновление ПО: Установка последних версий программного обеспечения и патчей для устранения известных уязвимостей;- использование средств анализа защищенности: Проведение регулярного сканирования системы с помощью инструментов, таких как OpenVAS, Nessus или Qualys, для выявления уязвимостей;- следование рекомендациям ГОСТ Р 57580-2017: Проведение аудита безопасности и устранение выявленных недостатков;- внедрение DevSecOps: Интеграция практик безопасности на всех этапах разработки и эксплуатации ПО.

2. Защита от сетевых атак (DDoS, фишинг, ransomware)

Проблема: угрозы, связанные с сетевыми атаками, которые могут привести к недоступности сервисов или утечке данных. Пути устранения:- внедрение систем защиты от DDoS: Использование специализированных решений, таких как Cloudflare, Akamai или ArborNetworks;- настройка сетевых экранов (Firewall): Ограничение доступа к критически важным ресурсам и блокировка нежелательного трафика;- сегментация сети: Разделение сети на изолированные сегменты для минимизации распространения атак;- обучение сотрудников: Проведение тренингов по распознаванию фишинговых атак и социальной инженерии;- резервное копирование данных: Регулярное создание резервных копий для восстановления данных в случае атаки ransomware.

3. Устранение уязвимостей в конфигурации системы

Проблема: неправильная настройка сетевых устройств, серверов и приложений. Пути устранения: - аудит конфигураций: Проверка настроек оборудования и ПОна соответствие требованиям ФСТЭК и ГОСТ; - использование базовых стандартов безопасности: Например, CIS Benchmarks для настройки серверов и сетевых устройств; -закрытие неиспользуемых портов и сервисов: Минимизация поверхности атаки;

- внедрение систем управления конфигурациями: Использование инструментов, таких как Ansible или Puppet, для автоматизации и контроля конфигураций.

4. Защита от инсайдерских угроз

Проблема: утечки данных или саботаж со стороны сотрудников. Пути устранения:

- внедрение систем контроля доступа (DLP): Мониторинг и предотвращение утечек данных;- разделение обязанностей (SoD): Ограничение доступа сотрудников к информации, не связанной с их обязанностями;- аудит действий пользователей: Ведение журналов событий и анализ подозрительной активности;- обучение персонала:

Проведение тренингов по информационной безопасности и повышение осведомленности сотрудников;- следование требованиям ФСТЭК: Реализация мер, описанных в Приказе ФСТЭК № 21[1].

5. Устранение уязвимостей в механизмах аутентификации и авторизации

Проблема: слабые пароли, отсутствие многофакторной аутентификации. Пути устранения:

- внедрение многофакторной аутентификации (MFA): Использование дополнительных факторов, таких как SMS-коды или токены;

- усиление политик паролей: Требование сложных паролей и их регулярная смена;

- использование единой системы аутентификации (SSO): Централизованное управление доступом;

- аудит учетных записей: Регулярная проверка и удаление неиспользуемых учетных записей.

6. Защита от физических и техногенных угроз

Проблема: угрозы, связанные с физическим доступом или природными катаклизмами. Пути устранения:

- организация физической защиты: Установка систем видеонаблюдения, контроль доступа в помещения; -резервирование оборудования: Использование дублирующих серверов и хранилищ данных; - создание планов аварийного восстановления (DRP): Регулярное тестирование процедур восстановления;

- использование UPS и генераторов: Обеспечение бесперебойного питания.

7. Устранение уязвимостей, связанных с отсутствием резервного копирования

Проблема: потеря данных из-за отсутствия резервных копий. Пути устранения:

- регулярное резервное копирование: Настройка автоматического создания резервных копий; - хранение копий в разных локациях: Использование облачных хранилищ и физических носителей; - тестирование восстановления: Проверка работоспособности резервных копий; - следование рекомендациям ГОСТ Р 50922-2006: Реализация мер по обеспечению доступности данных.

8. Устранение уязвимостей, связанных с человеческим фактором

Проблема: ошибки сотрудников, приводящие к утечкам данных или сбоям в работе системы. Пути устранения: обучение персонала, разработка регламентов и инструкций, внедрение систем мониторинга, другие организационные и технические мероприятия.

Устранение угроз и уязвимостей автоматизированных систем требует комплексного подхода, включающего технические, организационные и нормативные меры. Следование требованиям ФСТЭК России и ГОСТ, внедрение современных технологий защиты, регулярный аудит и обучение персонала позволяют минимизировать риски и обеспечить устойчивость АС к киберугрозам. Реализация описанных выше мер поможет организациям повысить уровень информационной безопасности и защитить свои данные от потенциальных угроз.

Список источников:

1. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 18.02.2013 г.№ 21 «Об утверждении Состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» с изменениями и дополнениями от: 23.03.2017 г., 14.05.2020 г.

МАТЕМАТИКА

УДК 517.95
ГРНТИ 27.31
ВАК 1.1.2

Система и ее нелокальное решение

Марина Владимировна Донцова

Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия
dontsowa.marina2011@yandex.ru

Рассмотрим систему:

$$\begin{cases} \partial_t u(t,x) + \left(u(t,x) + \frac{1}{2}v(t,x)\right)\partial_x u(t,x) = -\frac{3}{(x+112)^4}, \\ \partial_t v(t,x) + \left(\frac{1}{2}u(t,x) + v(t,x)\right)\partial_x v(t,x) = -\frac{3}{(x+112)^4}. \end{cases} \quad (1)$$

Зададим условия для системы (1):

$$u(0,x) = \varphi_1(x) = -16 - \frac{1}{x+3},\ v(0,x) = \varphi_2(x) = -10 - \frac{1}{x+3}. \quad (2)$$

Задача (1), (2) определена на $\Omega_T = \{(t,x) | 0 \le t \le 7,\ x \in [0,+\infty)\}$.

Далее мы получаем систему, решения которой являются решениями (1), (2) на Ω_{T_0}, $T_0 \le 7$ [1], [2]:

$$w_1(s,t,x) = -16 - \frac{1}{x - \int_0^t (w_1(\tau,t,x) + \frac{1}{2}w_3(\tau,t,x))d\tau + 3} - 3\int_0^s \frac{1}{\left(112 + x - \int_\tau^t (w_1(\mathrm{v},t,x) + \frac{1}{2}w_3(\mathrm{v},t,x))d\mathrm{v}\right)^4} d\tau,$$

$$w_2(s,t,x) = -10 - \frac{1}{x - \int_0^t (\frac{1}{2}w_4(\tau,t,x) + w_2(\tau,t,x))d\tau + 3} - 3\int_0^s \frac{1}{\left(112 + x - \int_\tau^t (\frac{1}{2}w_4(\mathrm{v},t,x) + w_2(\mathrm{v},t,x))d\mathrm{v}\right)^4} d\tau,$$

$$w_3(s,t,x) = w_2(s,s,x - \int_s^t (w_1(\tau,t,x) + \frac{1}{2}w_3(\tau,t,x))d\tau),$$

$$w_4(s,t,x) = w_1(s,s,x - \int_s^t (\frac{1}{2}w_4(\tau,t,x) + w_2(\tau,t,x))\,d\tau).$$

Установлено, что существует единственное нелокальное решение задачи (1), (2).

Список источников:

1. Алексеенко С.Н., Донцова М.В. Условия разрешимости системы уравнений, описывающих длинные волны в водном прямоугольном канале, глубина которого меняется вдоль оси // Журнал Средневолжского математического общества. 2016. Т. 18. № 2. С. 115-124.
2. Донцова М.В. Условия нелокальной разрешимости системы со свободными членами для случая положительных коэффициентов // Журнал Средневолжского математического общества. 2017. Т. 19. № 4. С. 23-32.

УДК 517.944
ГРНТИ 27.31.44, 27.35.31
ВАК 1.1.2

О моделях Маргера-Власова в случае шарнирного закрепления края

Евгения Владимировна Колпакова

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Новороссийск, Россия
evge.kolpakova@yandex.ru

Математическое моделирование широко используется для исследования механических объектов типа пологих упругих оболочек и получения научных результатов. Пологие оболочки различной формы используются в аэрокосмической технике, авиа- и кораблестроении. Так в начале прошлого века корабельный инженер И.Г. Бубнов говорил, что корпус корабля почти целиком состоит из пластинок, в настоящее время конструкция летательного аппарата строго состоит из оболочек [1]. В те же годы Карл Маргер предложил дифференциальные уравнения нелинейной теории оболочек в квадратичном приближении только для оболочки цилиндрической формы. Дальнейшее распространение и применение нелинейной теории оболочек на практике было получено в работах Х.М. Муштари и К.З. Галимова [2], В.З. Власова [3] и Л. Доннелла. Затем В.З. Власов предложил и обосновал такой вариант теории оболочек, в котором стал возможен переход от метрики срединной поверхности к метрике плоскости. Впоследствии К. Маргер обобщил эту теорию для случая оболочек произвольной кривизны [4]. Такие уравнения стали называть уравнениями Доннелла-Муштари-Власова или Маргера-Власова.

В данной же работе ставится задача определения непротиворечивости математической модели Маргера-Власова и ее разрешимость во времени для случая колебаний пологих оболочек с малой инерцией продольных перемещений срединной поверхности с шарнирным закреплением края оболочки, что дает возможность использовать ее в дальнейших исследованиях как для достижения научных, таких и для практических целей. Исследование вопросов разрешимости рассматриваемого класса нелинейных задач стало возможным сравнительно недавно благодаря работам И.И. Воровича [5] и В.И. Седенко [6]. Согласно предложенной ими схемы вводится определение обобщенного решения начально - краевой задачи и теорема существования этих решений на произвольном промежутке времени для случая с шарнирным закреплением края. Доказательство сначала было проведено с использованием дискретного собственного спектра бигармонического оператора в рамках метода Бубнова - Галеркина, что повлекло за собой достаточно сильное ограничение на границу области [7]. Проведена работа по ослаблению дифференциальных свойств, доказано существование обобщенного собственного спектра бигармонического оператора, проанализировано возможность доказательства теорем существования с менее сильными ограничениями [8].

Пусть оболочка проектируется на плоскую ограниченную область Ω с границей Γ, n – вектор внешней нормали к кривой Γ множества C^1. Поперечное перемещение w точек срединной поверхности оболочки удовлетворяет уравнению

$$\rho h\, w_{tt} - \gamma \Delta w_{tt} + D\Delta^2 w + \delta \Delta^2 w_t = Z + \left(N_1 w_{x_1}\right)_{x_1} + \left(N_2 w_{x_2}\right)_{x_2} + \left(N_{12} w_{x_1}\right)_{x_2} + \left(N_{12} w_{x_2}\right)_{x_1} - N_1 k_1 - N_2 k_2$$

с краевыми условиями шарнирного закрепления

$$w\Big|_{\Gamma}=\left(\frac{d^2w}{dn^2}-\mu\chi\frac{dw}{dn}\right)\Big|_{\Gamma}=0\,.$$

Продольные перемещения u и v точек срединной поверхности оболочки удовлетворяют краевой задаче

$$-\Delta u-\frac{1+\mu}{1-\mu}\theta_{x_1}=\frac{2}{1-\mu}\left[(k_1w)_{x_1}+w_{x_1x_1}w_{x_1}+\mu(k_2w)_{x_1}+\mu\, w_{x_1x_2}w_{x_2}\right]+w_{x_1x_2}w_{x_2}+w_{x_1}w_{x_2x_2}+X\,,$$

$$-\Delta v-\frac{1+\mu}{1-\mu}\theta_{x_2}=\frac{2}{1+\mu}\left[(k_2w)_{x_2}+w_{x_2x_2}w_{x_2}+\mu(k_1w)_{x_2}+\mu\, w_{x_1x_2}w_{x_1}\right]+w_{x_1x_2}w_{x_1}+w_{x_2}w_{x_1x_1}+Y,$$

$$u\big|_{\Gamma}=v\big|_{\Gamma}=0\,,$$

X, Y– продольные составляющие внешних сил, действующих на оболочку, $\theta=u_{x_1}+v_{x_2}$. Начальные условия имеют следующий вид

$$w(x,0)=w_0(x)\;w_t(x,0)=w_1(x)\;x\in\Omega\,.$$

Теорема. Пусть $w_0\in\tilde{H}_2^2(\Omega,\mu)$, $w_1\in\overset{\circ}{H}{}_2^1(\Omega)$, $X,Y\in L_{p,1}^{0,1}\left(\Omega\times[0,t_f]\right)$, $X(\ ,0)$, $Y(\ ,0)\in L_p(\Omega)$, $p>1$, $Z\in L_2\left(\Omega\times[0,t_f]\right)$. Тогда существуют и единственны обобщенные решения u,v,w исходной начально-краевой задачи, удовлетворяющие следующим условиям

$$w\in L_{2,\infty}^{2,0}\left(\Omega\times[0,t_f]\right)\cap L_{2,\infty}^{0,1}\left(\Omega\times[0,t_f]\right)\cap C\left([0,t_f],H_r^1(\Omega)\right),\ \text{для всех}\ r\ge1,$$

$$u,v\in L_\infty\left([0,t_f],\overset{\circ}{H}{}_2^1(\Omega)\right)\cap L_\infty\left([0,t_f],H_p^2(\Omega)\right),\ 1<p<2\,,$$

$$u,v\in L_\infty\left([0,t_f],\overset{\circ}{H}{}_2^1(\Omega)\right)\cap L_\infty\left([0,t_f],H_q^2(\Omega)\right),\ p\ge2\,,q<2\,.$$

Список источников:

1. Кравчук В.А. Пологие оболочки для покрытий и перекрытий зданий с диафрагрaми на основе предварительно напряженных стальных балок // Вестник ТОГУ. 2011. № 3 (22) с.63-74
2. К.З. Галимов, Нелинейная теория тонких оболочек типа Тимошенко, Исслед. по теор. пластин и оболочек, 11, Изд-во Казанского ун-та, Казань, 1975, 92–126
3. Власов В.З. Общая теория оболочек и ее приложение в технике. Избр. тр. Т.1 М.: Изд-во АН СССР, 1962.
4. Marquerre K. Zur Theorie der gekrümmten Platte grosser Formänderrung//Proc. 5th Internat. Congress Appl, Mech. Cambridge, Mass., 1938. N.Y., J. Willey and Sons, 1939. P. 93-101.
5. Ворович И.И. Математические проблемы нелинейной теории пологих оболочек. М.: Наука, 1989. – 376 с.
6. Седенко В.И. Классическая разрешимость начально-краевой задачи нелинейной теории колебаний пологих оболочек // Известия АН СССР. 1996. Т. 60, № 5. С. 157-190
7. Колпакова Е.В. Обобщенные решения модели Маргерра-Власова при шарнирном закреплении края оболочки. Дисс. на соискание ученой степени канд.физ.-мат. наук. 2010
8. Колпакова Е.В., Седенко В.И. Обобщенный спектр бигармонического оператора в задаче с краевыми условиями шарнирного закрепления // Вестник СевКав ГТИ.–2012, С. 29-32.

УДК 517.968.23
ГРНТИ 27.23.19
ВАК 01.01.02

О решении одной краевой задачи для дифференциального уравнения с аналитическими коэффициентами

Василий Игоревич Хрисанфов

Российский государственный университет социальных технологий,
Москва, Россия
KS020967@yandex.ru

Пусть $D^+ = \{z : |z| < 1\}$ – единичный круг на расширенной комплексной плоскости $\overline{C}$, $\gamma = \{t : |t| = 1\}$, а $D^- = \{\overline{C} \setminus (D^+ \cup \gamma)\}$.

Рассмотрим в области D^+ дифференциальное уравнение

$$\frac{\partial^2 F(z)}{\partial \bar{z}^2} + A_1(z)\frac{\partial F(z)}{\partial \bar{z}} + A_0(z)F(z) = 0, \quad (1)$$

где $\frac{\partial}{\partial \bar{z}} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial}{\partial x} + i\frac{\partial}{\partial y}\right)$ – дифференциальный оператор Коши-Римана, $A_0(z)$, $A_1(z)$ – заданные голоморфные в единичном круге D^+ функции.

Известно [1,2], что, если характеристический многочлен уравнения (1)

$$\lambda^2 + A_1(z)\lambda + A_0(z) \quad (2)$$

в D^+ два различных корня $k_1(z)$ и $k_2(z)$, то есть $k_1(z) \neq k_1(z)$, $z \in D^+$, то общее решение уравнения (1) в области D^+ задается формулой

$$F(z) = \varphi_1^+(z) \cdot e^{k_1(z)\cdot \bar{z}} + \varphi_2^+(z) \cdot e^{k_2(z)\cdot \bar{z}}, \quad (3)$$

где $\varphi_1^+(z)$, $\varphi_2^+(z)$ – произвольные аналитические в D^+ функции.

Отметим, что, решения дифференциального уравнения (1) в области D^+, задаваемые по формуле (3) также называют обобщенными метааналитическимифункциями второго типа [3].

Введем в рассмотрение класс функций, который будем обозначать $M_2(T^+) \bigcap H(L)$

Определение. Будем говорить, что решения дифференциального уравнения (1) в круге D^+ вида (3) принадлежат классу $M_2(D^+) \bigcap H(\gamma)$, если корни $k_{1,2}(z)$ характеристического многочлена (2), а также произвольные аналитические компоненты $\varphi_1^+(z)$ и $\varphi_2^+(z)$ удовлетворяют следующим двум условиям:

1) корни $k_{1,2}(z)$ могут быть непрерывно продолжены из круга D^+ на контур γ в смысле Гельдера, причем так, что $k_1(t) \neq k_2(t)$, $t \in \gamma$, или, другими словами, дискриминант уравнения (1) $D(z) = (A_1(z))^2 - 4A_0(z) \neq 0$, $z \in D^+ \bigcup \gamma$,

2) компоненты $\varphi_1^+(z)$ и $\varphi_2^+(z)$ также непрерывно продолжимы из круга D^+ на контур γ в смысле Гельдера.

В работе рассматривается следующая краевая задача.

Требуется найти все решения дифференциального уравнения (1) вида (3), принадлежащие классу $M_2(D^+)\bigcap H(\gamma)$ и удовлетворяющие на контуре γ следующим граничным условиям:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial F^+(t)}{\partial \bar{t}} - k_1(t)F^+(t) = G_1(t)\overline{\left(\dfrac{\partial F^+(t)}{\partial \bar{t}} - k_1(t)F^+(t)\right)} + g_1(t) \\ \dfrac{\partial F^+(t)}{\partial \bar{t}} - k_2(t)F^+(t) = G_2(t)\overline{\left(\dfrac{\partial F^+(t)}{\partial \bar{t}} - k_2(t)F^+(t)\right)} + g_2(t) \end{cases}, \qquad (4)$$

где $F^+(t) = \lim\limits_{z\to t\in\gamma} F(z)$; $k_1(t), k_2(t)$ – граничные значения корней характеристического многочлена (2), а $G_i(t)$, $g_i(t)$, $i = 1,2$ – заданные функции точек контура γ, удовлетворяющие всюду на γ условию Гёльдера, причем так, что $G_i(t) \neq 0$, $t \in \gamma$.

Следуя устоявшейся в теории краевых задач терминологии [4], задачу поиска решений вида (3) для дифференциального уравнения (1), удовлетворяющих краевым условиям (4), будем называть краевой задачей типа задачи Гильберта в классах обобщенных метааналитических функций второго типа и кратко обозначать $\mathbf{G\Gamma_{M_2}}$.

Установлен следующий основной результат.

Теорема. Пусть $D^+ = \{z : |z| < 1\}$. Тогда решение задачи $\mathbf{G\Gamma_{M_2}}$ в классах обобщенных метааналитических функций второго типа может быть приведено к решению двух обычных скалярных задач Римана (задач сопряжения) в классах кусочно-аналитических функций, причем задача $\mathbf{G\Gamma_{M_2}}$ будет разрешима тогда и только тогда, когда одновременно разрешимы обе указанные задачи Римана.

Следствие. Пусть $D^+ = \{z : |z| < 1\}$. Тогда задачи $\mathbf{G\Gamma_{M_2}}$ в классах обобщенных метааналитических функций второго типа является нётеревой.

Список источников:

1. Балк М.Б. О метааналитических функциях / М.Б. Балк, М.Ф. Зуев // Материалы научн. конф. Смоленского пед. ин-та, посвящ. 50-летию ин-та. – Смоленск, 1971. – С. 250-258.
2. Расулов К.М. Краевые задачи для полианалитических функций и некоторые их приложения. Смоленск: СГПУ, 1998. 343 с.
3. Хрисанфов В.И. О решении неклассической задачи типа Рикье для обобщенных метааналитических функций в случае круга / В.И. Хрисанфов // Актуальные проблемы анализа: тез. докл. Междунар. матем. конф. (Гродно, 7-9 апреля 2009 г.) − Гродно: ГрГУ, 2009. С. 53-54.
4. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. М.: Наука, 1977. 640 с.

Сборник трудов V международной научно-практической конференции
«Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

ФИЗИКА

УДК 53.043
ГРНТИ 29.03.35
ВАК 1.3.13

Физические законы, описывающие протекание электрического тока через тело человека при повреждении кабельной линии

Екатерина Юрьевна Жидкова

Черноморское высшее военно-морское орденаКрасной Звезды училище имени П.С. Нахимова, Севастополь, Россия
fiztec@bk.ru

Современная жизнь в мегаполисах характеризуется непрерывным развитием инфраструктуры. Стремление к комфорту и улучшению городской среды влечет за собой масштабные работы по благоустройству, которые, в свою очередь, связаны с увеличением объема земляных работ. Реконструкция и модернизация существующих подземных и наземных коммуникаций представляют собой сложный и опасный процесс. Этот процесс становится особенно рискованным, если учесть износ инженерных сетей, накопившийся за годы эксплуатации. Ремонт и прокладка новых подземных коммуникаций, а также любые земляные работы вблизи кабельных линий, в том числе работы по подъему грунта в пределах установленных охранных зон, сопряжены с многочисленными угрозами. Риски распространяются на всех участников процесса: рабочих, непосредственно выполняющих работы, жителей близлежащий зданий и, что немаловажно, на бесперебойную работу электрооборудования всего района. Даже незначительное повреждение кабеля может привести к серьезным последствиям, от локальных сбоев в электроснабжении до масштабных аварий.

Статистические данные, собранные в ходе анализа более 70-ти летней работы городских кабельных сетей напряжением 6 (10) кВ, неутешительны [1]. До 20 % всех аварийных ситуаций на силовых линиях на прямую обусловлены механическими повреждениями. Это может быть случайное повреждение кабеля экскаватором и лопатой при рытье траншеи либо другие неконтролируемые воздействия. Результат, как правило, один – нарушение изоляции, приводящее к короткому замыканию между фазами или замыканию на землю, и, как следствие, обрыв линии с выводом из строя значительного участка сети. Восстановление после таких аварий требует значительных временных и финансовых затрат, а в некоторых случаях может привести к длительным перебоям в электроснабжении целых кварталов.

Однако опасность для здоровья и жизни людей этим не ограничивается. Помимо прямого риска поражения электрическим током, работа вблизи высоковольтных линий связана с воздействием других вредных факторов. Электромагнитные поля, генерируемые работающими кабелями, оказывают негативное влияние на организм человека. Вероятность поражения электрической дугой, возникающей при коротком замыкании, также достаточно высока. Это явление сопровождается мощным тепловым импульсом и яркой вспышкой, способными причинить серьезные ожоги. Нельзя забывать и о таком опасном явлении, как шаговое напряжение. В случае повреждения кабеля и замыкания на землю, потенциал земли в непосредственной близости от места повреждения может значительно возрасти. При этом разница потенциалов между двумя точками, находящимися на некотором расстоянии друг от друга, может достигать опасных значений, что приводит к появлению электрического

контура, в котором ток проходит через человека, который становится своего рода проводником. Процесс протекания тока через организм подчиняется фундаментальным законам физики, определяющим степень и характер поражения.

Эксперты в области электробезопасности [2] подчеркивают, что наиболее серьезную угрозу для жизни и здоровья представляет прямой контакт человека с током. Основным законом, описывающим протекание тока через тело человека, является закон Ома. Сопротивление тела человека зависит от множества факторов: состояния кожи (сухая, влажная), площади контакта, пути тока, индивидуальных физиологических особенностей. В среднем, сопротивление сухой кожи составляет 10–100 кОм, а при повреждении или увлажнении может снижаться до 1 кОм и менее.

Воздействие электрического тока на организм многогранно и проявляется в нескольких формах:

- термическое действие, описываемое законом Джоуля-Ленца, согласно которому выделившееся тепло пропорционально квадрату проходящего тока. Ткани тела человека испытывают сильный нагрев, что может привести к тяжелым ожогам, повреждению внутренних органов и развитию необратимых функциональных расстройств. Температура нагрева может достигать критических значений, вызывая некроз тканей.

- электролитическое действие, связанное с электролизом органической жидкости, в том числе крови. Это приводит к изменению ее физико-химического состава, нарушению работы внутренних систем организма, а также может спровоцировать серьезные заболевания.

- механическое действие, которое зависит от силы тока и длительности его воздействие. Прохождение тока через ткани вызывает их сильное нагревание и расширение, что может привести к разрыву тканей, кровоизлияниям и переломам костей.

- биологическое действие, связанное с раздражением и возбуждением нервной системы, нарушением работы сердца и других органов, нарушением биоэлектрических процессов в организме, что может иметь долгосрочные последствия для здоровья. Для переменного тока промышленной частоты (50–60 Гц) опасность выше, чем для постоянного, из-за более сильного воздействия на нервную систему и мышцы. При высоких частотах (более 10 кГц) ток проходит преимущественно по поверхности тела, снижая риск поражения внутренних органов.

Помимо этого, работа вблизи высоковольтных линий сопровождается постоянным шумом и вибрацией от строительной техники, что может привести к появлению резонанса, а также значительным психологическими нагрузками, связанными с повышенным риском травматизма и осознанием потенциальной опасности.

Таким образом, протекание тока через тело человека при контакте с повреждённой кабельной линией описывается законами Ома и Джоуля-Ленца. Тяжесть поражения зависит от силы тока, его пути, времени воздействия и индивидуальных особенностей организма. Понимание этих процессов позволяет разрабатывать эффективные меры электробезопасности.

Список источников:

1. Юрченко Е.Ю., Коржов А.В. Мониторинг состояния изоляции силовых кабельных линий в процессе эксплуатации // Современные техника и технологии: XIII МНПК студентов и молодых учёных: сб. материалов. – Томск: ТПУ, 2007. – Т. 1. – С. 138–140.
2. Алексеев В.М., Алексеева М.С., Халяпин А. А. Действие электрического тока на организм // Проблемы Науки. 2016. №33 (75). С. 25-26.

УДК537.86.029
ГРНТИ29.35.19
ВАК 1.3.4

Влияние частоты Шумана на организм человека его физическое и психическое состояние, а также изменения частоты Шумана на земле за последние 20 лет

Александр Георгиевич Трегубов

Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М.Штеменко, Краснодар, Россия
tregubov.ag@mail.ru

Частота Шумана, или резонанс Шумана был открыт в 1952 году немецким физиком Винфридом Отто Шуманом [1]. Это явление представляет собой естественные электромагнитные колебания, которые возникают в пространстве в результате взаимодействия между поверхностью Земли и ионосферой. Основная частота этих колебаний составляет примерно 7,83 Гц, что совпадает с диапазоном альфа-ритмов человеческого мозга, что вызывает предположения о возможном влиянии этих колебаний на физическое и психическое состояние человека.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к изучению влияния частоты Шумана на организм человека, а также к изменениям этой частоты в связи с глобальными геофизическими процессами. В данной статье рассматриваются физиологические и психологические аспекты влияния частоты Шумана на человека, анализируются изменения частоты за последние 20 лет и обсуждаются нормативно-правовые аспекты, связанные с электромагнитной безопасностью в Российской Федерации.

В последние десятилетия наблюдается изменение частоты Шумана, что связывают с глобальными изменениями климата, геомагнитной активностью и антропогенными факторами. В данной статье рассматриваются последние исследования в этой области, а также нормативно-правовые аспекты, регулирующие электромагнитную безопасность в Российской Федерации.

2. Влияние частоты Шумана на организм человека

2.1. Физиологические эффекты

Исследования показывают, что частота Шумана может влиять на работу сердечно-сосудистой системы, регуляцию артериального давления и синхронизацию биологических ритмов. Некоторые ученые предполагают, что воздействие частоты 7,83 Гц способствует улучшению сна, снижению уровня стресса и нормализации работы вегетативной нервной системы.

2.2. Психологические эффекты

Частота Шумана может оказывать влияние на когнитивные функции, эмоциональное состояние и уровень тревожности. Альфа-ритмы мозга, близкие к частоте Шумана, связаны с состоянием расслабления и медитации. Эксперименты показывают, что воздействие частоты 7,83 Гц может способствовать снижению уровня стресса и улучшению концентрации внимания.

3. Изменения частоты Шумана за последние 20 лет

За последние два десятилетия наблюдается увеличение основной частоты Шумана. Если в начале 2000-х годов она составляла 7,83 Гц, то к 2025 году

зафиксированы значения до 8,5 Гц и выше. Ученые связывают это с изменениями геомагнитной активности, климатическими изменениями и антропогенными факторами, такими как увеличение электромагнитного загрязнения.

Некоторые исследователи предполагают, что увеличение частоты Шумана может оказывать влияние на биологические ритмы человека, вызывая повышенную тревожность, нарушения сна и другие психофизиологические расстройства [1, 2]. Однако, эти гипотезы требуют дальнейшего изучения.

4. Нормативно-правовая база Российской Федерации

В Российской Федерации вопросы электромагнитной безопасности регулируются рядом нормативных документов, включая:

- СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 "Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона" [3] – устанавливает предельно допустимые уровни воздействия электромагнитных полей на человека.

- Федеральный закон № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" [4] – обеспечивает правовую основу для защиты населения от вредного воздействия физических факторов, включая электромагнитные поля.

- ГОСТ Р 50948-2001 "Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности" [5] – регулирует параметры электромагнитного излучения от электронных устройств.

Несмотря на наличие нормативной базы, вопросы влияния частоты Шумана на человека остаются за пределами прямого регулирования. Это связано с недостаточностью научных данных и сложностью измерения воздействия естественных электромагнитных полей на организм человека.

Частота Шумана представляет собой важный природный феномен, который может оказывать влияние на физическое и психическое состояние человека. Изменения частоты Шумана за последние 20 лет вызывают интерес у ученых и требуют дальнейшего изучения. В Российской Федерации вопросы электромагнитной безопасности регулируются нормативными документами, однако влияние частоты Шумана на человека остается малоизученной областью, требующей междисциплинарного подхода и дополнительных научных исследований.

Список источников:

1. Schumann, W. O. (1952). Über die strahlungslosenEigenschwingungeneinerleitenden Kugel, die von einerLuftschicht und einerIonosphärenhülleumgebenist. ZeitschriftfürNaturforschung A, 7(2), 149-154.
2. Cherry, N. J. (2002). Schumann resonances, a plausible biophysical mechanism for the human health effects of solar/geomagnetic activity.NaturalHazards, 26(3), 279-331.
3. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 "Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона".
4. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (ред. От 26.12.2024) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
5. ГОСТ Р 50948-2001 "Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности"

УДК 551.510
ГРНТИ 47.35.31
ВАК 01.3.19

Измерение света концентрации молекул углеводородов лидаром комбинационного рассеяния. Численное моделирование

Юлия Владимировна Чербачи [1]*, Валерий Геннадьевич Шеманин [2]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
[1]*ycherbachi@bk.ru, [2]vshemanin@mail.ru

Современные технологии лидарного (Light Detection and Ranging) зондирования предоставляют многогранные возможности для оценки концентрации различных газообразных веществ в атмосфере. Одним из наиболее многообещающих направлений является использование метода комбинационного рассеяния света для определения концентрации молекул углеводородов [1 - 4].

Комбинационное рассеяние света представляет собой нелинейный оптический процесс, при котором фотоны взаимодействуют с молекулами газа, изменяя свою частоту в результате возбуждения молекулярных колебаний. Появление полос молекулярных колебанийпозволяет определить не только наличие вещества в атмосфере, а по интенсивности этих полос комбинационного рассеяния света можно измерить его концентрацию.

Когда лазерное излучение лидара проходит через слой атмосферы, оно испытывает рассеяния света на различных энергетических уровнях молекул углеводородов. Анализ спектра рассеянного света позволяет получить информацию о концентрации молекул углеводородов.

Для оценки возможности измерений концентрации молекул углеводородов лидаром комбинационного рассеяния света были разработаны различные теоретические модели. Разные молекулы углеводородов имеют уникальные спектры комбинационного рассеяния, которые можно использовать для идентификации и количественной оценки их концентрации. Выбор оптимальной длины волны лазерного излучения является ключевым аспектом этой проблемы.

Качество измерений в значительной мере зависит от выбранных алгоритмов обработки данных. Применение методов машинного обучения и математического моделирования может повысить точность и скорость анализа результатов.

Теоретическая оценка точности измерений лидаром комбинационного рассеяния света концентрации молекул углеводородов показывает, что эта методология обладает высокими перспективами для точного мониторинга углеводородов в атмосфере. Совершенствование лазерных технологий, снижение стоимости оборудования и развитие алгоритмов обработки данных являются ключевыми факторами, способствующими внедрению лидарных систем для экологического мониторинга и борьбы с загрязнением [5 - 7].

Список источников:

1. Привалов В.Е., Фотиади А.Э., Шеманин В.Г. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. С-Пб.: Изд. Лань, 2013.

2. Voronina. E.I., Privalov V.E., Shemanin V.G. Alkane hydrocarbons molecules in the near-Earth atmospheric layer photon counting Raman backscattering lidar sensing from Space orbit. //Optical Memory and Neural Networks (Information Optics). 2010. V.19. No.1. P. 69-.
3. Привалов В.Е., Чербачи Ю.В., Воронина Э.И., Шеманин В.Г. Измерение концентрации молекул алканов лидаром комбинационного рассеяния света в атмосфере. В сб.: Лазерно-информационные технологии 2024. Труды XXXII международной научной конференции. Новороссийск, 2024. С. 61-63.
4. Привалов В.Е., Шеманин В.Г. Измерение концентрации молекул углеводородов лидаром комбинационного рассеяния света. //Измерительная техника. 2016. № 9. С. 22-25
5. Межерис Р. Лазерное дистанционное зондирование. М.: Мир. 1987.
6. Петров С.П., Лидарные технологии в экологии, Изд. Экология, 2021.
7. Smith J. et al., Advancements in Lidars for Atmospheric Measurements, J. Atmospheric Sciences, 2023.

ХИМИЯ

УДК 551.510
ГРНТИ 47.35.31
ВАК 01.3.19

Лазерные методы измерения концентрации молекул предельных углеводородов

Юлия Владимировна Чербачи [1]*, Валерий Геннадьевич Шеманин [2]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
[1]*ycherbachi@bk.ru, [2]vshemanin@mail.ru

Загрязнение атмосферного пограничного слоя молекулами алканов, представляет собой важную экологическую проблему, особенно, вблизи объектов нефтегазовой отрасли [1]. Создание современных лазерных технологий для измерения концентрации этих углеводородов на уровнях, близких к предельно допустимым концентрациям (ПДК) [1, 2], требует тщательного подбора параметров и оптической конфигурации лидара на основе комбинационного рассеяния света. Согласно теоретическим оценкам методов лазерного зондирования углеводородов в атмосферев [1, 3 - 5], лидар комбинационного рассеяния света может эффективно применяться для дистанционных измерений концентраций молекул углеводородов в диапазоне десятков и сотен ПДК.

В работе было выполнено компьютерное моделирование возможности измерения концентрации молекул алканов, таких как метан, этан, пропан, бутан, пентан и гексан, с помощью лидаракомбинационного рассеяния света. Измерения предусмотрены на уровне предельно допустимой концентрации (ПДК) и выше, в различных диапазонах, в атмосферном пограничном слое на высоте до 0,5 км. Применяя режим синхронного счета фотонов и подбирая оптимальные параметры лидара, было установлено, что при зондировании с использованием лазерного излучения с длиной волны 532 нм возможно зарегистрировать концентрацию метана на уровне ПДК на всех расстояниях до 500 м, для этана – до 767 м, пропана – до 941 м, бутана – до 707 м, пентана – до 518 м и гексана – до 185 м при времени измерения 10 секунд [6].

Представленные данные открывают возможность подбора параметров лазерного оборудования, используемого для изучения алканов в атмосфере, позволяя проводить измерения на дистанциях до 500 м. В частности, обнаружено, что метан можно исследовать на любой из этих расстояний зондирования, тогда как для гексана эффективная дальность ограничена 185 м при времени измерения 10 с. Для регистрации гексана с концентрациями, сопоставимыми с предельно допустимыми, потребуется увеличить время измерения до 660 секунд, или 11 минут, что, как было отмечено в предыдущих работах [1, 4], может быть затруднительно в рамках текущих экспериментальных условий.

Список источников:

1. Привалов В.Е., Фотиади А.Э., Шеманин В.Г. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. С-Пб.: Изд. Лань, 2013.

2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.3492-17 (с изменениями на 31 мая 2018 года). Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.
3. Voronina. E.I., Privalov V.E., Shemanin V.G. Alkane hydrocarbons molecules in the near-Earth atmospheric layer photon counting Raman backscattering lidar sensing from Space orbit. //Optical Memory and Neural Networks (Information Optics). 2010. V.19. No.1. P. 69-.
4. Привалов В.Е., Шеманин В.Г. Измерение концентрации молекул углеводородов лидаром комбинационного рассеяния света. //Измерительная техника. 2016. № 9. С. 22-25
5. Межерис Р. Лазерное дистанционное зондирование. М.: Мир. 1987.
6. Привалов В.Е., Чербачи Ю.В., Воронина Э.И., Шеманин В.Г. Измерение концентрации молекул алканов лидаром комбинационного рассеяния света в атмосфере. В сб.: Лазерно-информационные технологии 2024. Труды XXXII международной научной конференции. Новороссийск, 2024. С. 61-63.

Сборник трудов V международной научно-практической конференции
«Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 504.06
ГРНТИ 53.01.91
ВАК 1.6.21

Воздействие фосфогипса на окружающую среду

Дмитрий Михайлович Кузьменков

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь
310_chtvm@mail.ru

ОАО «Гомельский химический завод» является единственным производителем минеральных удобрений в Беларуси и крупнейшим предприятием государственного концерна «Белнефтехим». Продукция завода пользуется спросом не только на внутреннем рынке, но и за границей, где известна более чем в 25 странах. Завод осуществляет переработку апатитовой руды с использованием метода сернокислотной экстракции для получения фосфорных минеральных удобрений, что приводит к образованию и накоплению многотоннажных отвалов фосфогипса на территории предприятия. В настоящее время на заводе процесс получения фосфорной кислоты состоит из разложения фосфатного сырья серной кислотой, фильтрации полученной пульпы и концентрирования экстракционной фосфорной кислоты. В результате переработки 1 тонны исходного сырья в ходе технологического процесса образуется порядка 1,6 тонн фосфогипса [1].

За период деятельности Гомельского химического завода (с 1996 г.) накоплено более 20 млн. т фосфогипса, который складируются в отвалах (на прилегающей территории предприятия сформировалось 8 отвалов фосфогипса высотой от 20 до 90 м)на территории завода и в таком количестве является источником загрязнения грунтов, поверхностных и подземных вод.

Загрязнение окружающей среды в Гомельском районе, вызванное накоплением фосфогипса, представляет собой серьезную экологическую проблему для почвы, водоемов и здоровья местных жителей. Этот побочный продукт производства фосфорных удобрений содержит в себе опасные вещества, такие как радионуклиды (U-238, Ra-226) и тяжелые металлы (кадмий, хром, кобальт, ртуть, медь, свинец и др.). Негативное влияние отвалов на окружающую среду проявляется в загрязнении подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха, а также почвы и растительности вредными веществами, вызванным воздействием ветра и атмосферных осадков. Поступление загрязняющих веществ в подземные воды может происходить двумя основными путями. Первый путь связан с инфильтрацией раствора, вытекающего из отвалов, что приводит к образованию водоносного горизонта с минерализованными водами сульфатного, сульфатно-фосфатного и фосфатно-сульфатного натриевого состава. Второй путь заключается в переносе загрязняющих веществ через воздух, которые оседают на поверхности земли и затем инфильтруются в грунтовые воды или выпадают вместе с атмосферными осадками. Учитывая движение воздушных масс и относительную близость источников водоснабжения города Гомеля, можно предположить, что деятельность Гомельского химического завода оказывает негативное влияние как на состояние атмосферы города, так и на подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов, способствуя накоплению загрязняющих веществ на водосборной поверхности и их попаданию в реку через стоки.

Проблема хранения и утилизации фосфогипса является актуальной не только в Беларуси, но и в России, Азербайджане, Литве и Украине. В то же время, только в Японии фосфогипс перерабатывается на 100%. В этой стране из него производят более 25 наименований строительных материалов и изделий (гипсовые вяжущие, строительные смеси, штукатурку, клей, облицовочную плитку, блоки, перегородки и т.д.).

Одной из основных проблем является отсутствие эффективных методов утилизации фосфогипса. Многие накопители находятся вблизи населенных пунктов, что создает риск загрязнения питьевой воды и ухудшения качества воздуха. При дождливой погоде токсичные вещества могут вымываться в почву и водоемы, что угрожает экосистеме региона и биологическому разнообразию. Это также может привести к долгосрочным последствиям для сельского хозяйства, так как загрязненные земли становятся непригодными для ведения сельскохозяйственной деятельности. Кроме того, влияние фосфогипса на здоровье населения вызывает серьезные опасения. Исследования показывают, что длительное воздействие токсичных веществ может привести к различным заболеваниям, включая онкологические. Местные жители часто жалуются на ухудшение состояния здоровья, что подчеркивает необходимость принятия мер по улучшению ситуации. Общественность и экологические организации активно выступают за более строгие меры контроля и очистки территории от накопленных отходов.

Для решения проблемы загрязнения фосфогипсом в Гомельском районе необходимо разработать комплексную стратегию, включающую как меры по утилизации отходов, так и программы по восстановлению экосистемы. Например, одно из наиболее перспективных направлений утилизации промышленных отходов – это использование их в производстве гипсовых вяжущих для строительной отрасли [2 - 4]. Также важно повысить информированность населения о рисках, связанных с фосфогипсом, и вовлечь местные сообщества в процесс принятия решений. Только совместными усилиями можно достичь устойчивого экологического баланса и защитить здоровье будущих поколений.

Список источников:

1. Ющенко, И.С. Оценка фосфогипса на территории ОАО «Гомельский химический завод» и способов его применения / И. С. Ющенко // Вестник Пермского университета. Геология. – 2023. – Т. 22, № 3. – С. 282 – 287.
2. Kuzmenkov, D.M. Energy-efficient technology for producing gypsumbinder from phosphogypsum / D.M. Kuzmenkov, E.A.Yatsenko, V.D. Chololova, M.I. Kuzmenkov // Международная молодёжная школа «Инженерия-XXI» : сборник трудов // 21 – 22 апреля 2023 г., г. Новороссийск : Изд-во НФ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 76.
3. Кузьменков, Д.М. Полиминеральное гипсовое вяжущее из фосфогипса / Д.М. Кузьменков, А.А. Сакович, В.Д. Хололова // Химия. Экология. Урбанистика. – 2022. – Т. 4. – С. 74 – 77. – EDN FTSLBC.
4. Кузьменков, Д.М. Фосфогипс – перспективное сырье для получения полиминеральной связки для композиционных материалов / Д.М. Кузьменков, В.С. Францкевич, Е.А. Яценко // Химия. Экология. Урбанистика. – 2023. – Т. 3. – С. 98 – 102. – EDNJWTLFM.

УДК 691.3
ГРНТИ 67.15
ВАК 2.1.5

Декоративный бетон

Дмитрий Михайлович Кузьменков [1], Михаил Иванович Кузьменков [2],
Елена Вацлавовна Лукаш [3], Гулистан Жаксиликовна Оразимбетова [4]

[1,2,3] *Белорусский государственный технологический университет,*
Минск, Республика Беларусь,
[1]310_chtvm@mail.ru, [2]kuzmenkov.bgtu@mail.ru, [3]ellukash@belstu.by
[4]*Андижанский машиностроительный институт, г. Андижан, Республика Узбекистан*[4]
gulistanorazimbetova0430@gmail.com

Среди задач и приоритетных направлений в градостроительстве можно выделить необходимость архитектурной выразительности застройки, которая исключает монотонность и однообразие зданий, сооружений и малых архитектурных форм. В связи с этим возрастает потребность в декоративных бетонах с заданными эксплуатационными характеристиками. Основной проблемой традиционного серого бетона является его низкая эстетическая привлекательность, что затрудняет создание интересных дизайнерских и архитектурных решений.

История развития прозрачного декоративного бетона началась в конце 20 века с экспериментов по добавлению стекловолокна и других прозрачных материалов в традиционный бетон, но значительный прорыв произошел в 2001 году, когда венгерский архитектор Арон Лосонци представил концепцию "LightTransmittingConcrete", использующую оптические волокна для пропускания света. С тех пор этот материал стал популярным в архитектуре и дизайне интерьеров, благодаря своей способности создавать уникальные визуальные эффекты и играть со светом и тенью. Современные технологии продолжают развиваться, улучшая физико-механические свойства и экологичность прозрачного бетона, что делает его востребованным в различных проектах. Уже сегодня на рынке декоративного бетона сегодня доминируют несколько всемирно известных компаний, таких как DuPont, PPG Industries, Inc., HuntsmanInternational LLC, Arkema SA, UltratechCement и другие.

Прозрачный декоративный бетон — это инновационный строительный материал, который сочетает в себе прочность традиционного бетона и эстетическую привлекательность. Он позволяет пропускать свет, что открывает новые возможности для архитектурного дизайна и внутренней отделки. Также такой строительный материал позволяет различать очертания и силуэты объектов, что является интересным дизайнерским решением при строительстве зданий и сооружений, а также может использоваться для внутренней и внешней отделки. Кроме того, на основе декоративного бетона можно производить крупные архитектурные изделия не только плоской, но и разнообразной изогнутой формы (3D-бетон), что служит альтернативой отделочной керамике. Из такого бетона изготавливают скамейки, светильники и другие малые архитектурные формы [1 - 2].

Компоненты декоративного бетона не содержат вредных для здоровья примесей, что обеспечивает его экологическую чистоту и безопасность. Декоративный бетон также обладает высокой прочностью и хорошими шумо- и теплоизоляционными свойствами благодаря оптическим волокнам, которые действуют как теплоизолятор. Эти характеристики позволяют использовать декоративный бетон в интерьере для

покрытия лестничных площадок и ступеней, подоконников и полов в различных помещениях. С помощью декоративного бетона можно создавать поверхности с разнообразной текстурой и цветом [3 – 5].

Интерес к использованию декоративного бетона в интерьере растет благодаря развитию таких стилей как хай-тек, лофт и минимализм, которые акцентируют внимание на функциональности. Научные исследования по созданию декоративного бетона активно проводятся учеными из России, США, Германии, Казахстана, Венгрии и других стран.

В отечественной и зарубежной литературе рассматриваются различные методы повышения качества декоративных бетонов. Исследования охватывают вопросы взаимодействия компонентов и анализа свойств с использованием различного минерального сырья. Основные принципы получения декоративных бетонов позволяют улучшить их качественные характеристики в соответствии с требованиями современного строительства и придают бетону новые функции. Это свидетельствует о быстром развитии научно-технического прогресса в области строительного производства.

Одной из важнейших нерешенных проблем при разработке составов декоративных бетонов является отсутствие технического решения для защиты светопроводящего компонента от щелочной агрессии портландцемента. Возможным решением может стать использование двухслойного стекла в составе прозрачного декоративного бетона: вторым слоем будет химически стойкое стекло, устойчивое к щелочной агрессии портландцемента. В Республике Беларусь на ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида) производится многослойное стекловолокно. Разработка защитного материала для обеспечения щелочной устойчивости светопроводящего волокна в составе декоративного бетона остается нерешенной задачей. Следовательно, актуальной является разработка состава стекла для защитного слоя с устойчивостью к щелочной среде портландцемента и изучение его гидролитической устойчивости. Это требует детального изучения физико-химических основ получения декоративного бетона с использованием местных сырьевых ресурсов и производственных отходов.

Актуальность исследований определяется перспективой создания современного строительного материала – декоративного бетона, который позволит расширить ассортимент новых видов архитектурных объектов. Сочетание высоких физико-механических характеристик с эстетическими свойствами создает предпосылки для его востребованности в строительном секторе.

Список источников:

1. YanLi, ShuxiaRen. Building Decorative Materials. Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering. – 2011, pp. 10–24.
2. Югов А.М., Мусорина Т.А., Соколов Б.В., Агишев К.Н. Прозрачный бетон в строительстве зданий и сооружений // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 11 (38). – С. 1–14.
3. Кодзоев М.Х., Исаченко С.Л. Светопроводящий бетон // Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4, № 6. – С. 184–187.
4. Сиянов А.И., Ярошевич Д.К. Исследование свойств полупрозрачного бетона // ConstructionandGeotechnics. – 2022. – Т. 13, № 4. – С. 40–50.
5. Suleymanova L., Malyukova M., Koryakina A. Architectural and decorative concrete with photoluminescent pigment // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 896. – Art. № 012025.

УДК 691.311:691.54
ГРНТИ61.35.33
ВАК 2.1.5

Малоэнергоемкий способ получения водостойкого гипсового вяжущего из фосфогипса

Дмитрий Михайлович Кузьменков [1], Наталья Михайловна Шалухо [2]

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь
[1]310_chtvm@mail.ru, [2]shalukho@belstu.by

Техногенный отход фосфогипс содержит значительное количество гипса (сульфата кальция) и может быть использован в качестве вяжущего материала после соответствующей обработки. Взаимодействие концентрированной серной кислоты с механической влагой фосфогипса является экзотермическим процессом, вследствие чего температура реакционной среды повышается до 65–70ºС. Значение температуры реакционной массы зависит от количества подаваемой серной кислоты, что в свою очередь обеспечивает полное или частичное удаление механической влаги путем ее испарения, а также частичное связывание кристаллизационной воды в гидраты серной кислоты.Серная кислота, отработав в качестве водоотнимающего средства, т.е. потратив эксергию, заключенную в ней, остается в свободном виде в реакционной смеси. Для последующей нейтрализации оставшейся H_2SO_4 использовался нейтрализующий агент, в качестве которого служили мел или молотый известняк. Взаимодействие нейтрализующего агента с кислотой также является экзотермическим процессом. Температура в реакторе при этом повышается до 100 ºС, что обеспечивало удаление не только остаточной адсорбированной влаги, но и частичное удаление кристализационной воды из $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ с образованием β-$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$ и растворимого $CaSO_4$ (AII). Окончание времени протекания процесса нейтрализации кислоты зависит от интенсивности перемешивания и контролировалось по pH реакционной среды. Присутствие в составе гипсового вяжущего двух компонентов в виде строительного гипса и ангидрита придает новому виду вяжущего поэтапный набор прочности, что выгодно отличает его от применяемой в настоящее время цементно-песчаной связки.

Для осуществления синтеза полиминерального гипсового вяжущего (ПГВ) была разработана лабораторная установка, в которой осуществлялось регулирование температуры синтеза, частоты вращения перемешивающего устройства, контроль и поддержание заданной температуры [1].

Методами ренгенофазового и дифференциально-термического анализов образцов полиминерального гипсового вяжущего с различным соотношением исходных компонентов фосфогипса, серной кислоты и карбоната кальция был установлен вещественный состав. Установлено, что полиминеральное гипсовое вяжущее состоит из полуводного сульфата кальция (28 – 37 % β-$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$) и растворимого ангидрита (26 – 36 % AII-$CaSO_4$).

Как известно, все виды гипсовых вяжущих (строительный гипс, высокопрочные гипс, полиминеральное гипсовое вяжущее) предназначаются для эксплуатации в условиях, исключающих воздействие агрессивных сред. Наиболее уязвимым местом у гипсовых вяжущих является недостаточно высокая стойкость против нуклеофильной

атаки, т.е. воздействию влажной среды. Это обусловлено гораздо меньшей плотностью структуры образующегося дигидрата сульфата кальция в процессе твердения. Именно из-за неплотной структуры образующегося синтетического дигидрата сульфата кальция по сравнению с природным гипсовым камнем такая пористая структура и является причиной низкой водостойкости. В результате исследований было установлено влияние вещественного состава – строительного гипса и ангидрита на важнейшее свойство полиминерального гипсового вяжущего – водостойкость. С увеличением доли ангидритовой составляющей в ПГВ водостойкость гипсового камня повышается.

Одновременно производился выбор редиспергируемых полимерных добавок (РПП), оказывающих наиболее эффективное действие на водостойкость полиминерального гипсового вяжущего [2]. Редиспергируемые полимерные добавки (РПП) становятся все более популярными в строительной отрасли благодаря своей способности улучшать эксплуатационные характеристики различных вяжущих материалов, включая гипсовые. Эти добавки представляют собой полимерные порошки, которые при смешивании с водой образуют дисперсии, способствующие улучшению адгезии и эластичности гипсовых смесей. В частности, применение РПП позволяет значительно повысить водостойкость гипсовых вяжущих, что делает их более подходящими для использования в условиях повышенной влажности и прямого контакта с водой.

Одним из основных механизмов действия редиспергируемых полимерных добавок является снижение пористости гипсовых смесей. Полимеры заполняют микропоры и трещины в структуре гипса, что уменьшает проницаемость для воды и предотвращает ее накопление внутри материала. Это особенно важно для строительных изделий, которые могут подвергаться воздействию влаги, таких как штукатурки, плиточные клеи и другие отделочные материалы. Кроме того, РПП улучшают механические свойства гипсовых вяжущих, что способствует повышению их устойчивости к разрушению под воздействием влаги. Благодаря повышенной водостойкости и устойчивости к циклам замораживания и оттаивания, такие материалы могут сохранять свои эксплуатационные характеристики на протяжении длительного времени.

Список источников:

1. Сакович, А.А. Получение из доломита и серной кислоты синтетического гипса и перекристаллизация его в α-$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$ в растворе сульфата магния / А.А. Сакович, Д.М. Кузьменков // Строительные материалы. – 2014. – № 8. – С. 80 – 83.
2. Модифицирование полиминерального гипсового вяжущего / Кузьменков Д.М., Домненкова А.В., Шалухо Н.М., Кузьменков М.И. // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука», Новороссийск, 22 – 26 апреля 2024 г. –Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова. – С. 77.

ФИЛОСОФИЯ

УДК 128
ГРНТИ 02.11.21
ВАК 5.7.8

Векторное направление самотрансцендирования в контексте смысла жизни

Ольга Андреевна Брусько

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
olya.swee2014@yandex.ru

Вопрос о смысле жизни человека представляет собой ту самую область, которая волнует умы человечества на протяжении многих столетий, а именно, область самотрансцендирования человека как главного аспекта его эволюционного онтологического смыслозначимого существования. Нельзя не согласиться, что « Смысл – это жизненная необходимость, без реализации которой человек не может развиваться, он связан с ведущими ценностными ориентациями, определяющими главное содержание жизни человека» [1, 2].

Смысложизненные ориентиры могут находиться через свободу, счастье, любовь, спокойствие личности в развивающихся тенденциях социокультурного пространства. Анализ проблемы смысла жизни показывает, что это не просто важный аксиологический аспект, а также многоплановый. Разумно задать вопрос, например, существует ли самый главный аспект смысла жизни человека? Возможно ли личности определить для своего существования наиболее важный вектор онтологической сущности? Или же не существует такового?

Хорошо дает понимание наполнения своей жизни Э.Фромм, утверждая «…что никто, кроме нас самих, не может придать смысл нашей жизни, и одновременно понимание того, что только полная независимость может стать предпосылкой самой широкой активности, направленной на то, чтобы отдавать, дарить, делиться» [3].

В. Франкл, знаменитый врач–психотерапевт, психолог и философ, довольно абстрактно, но лаконично и последовательно говорит о самотрансцендировании, представляя это понятие как неотъемлемое свойство человеческого бытия: «быть человеком значит выходить за пределы самого себя. Я бы сказал, что сущность человеческого существования заключена в его самотрансцендировании» [4].

Имеется довольно фундаментальное основание полагать, что «Человек всегда, так или иначе, творит самого себя и это творение себя и есть самотрансцендирование. Оно есть раздвигание границ своего «Я» и своего существования в области мира бытия, это «забрасывание» себя в другое, что дает результат не только миру, но и самому человеку» [2]. Разумно полагать, что самотранцендирующая деятельность и впрямь имеет отчасти творческий характер и самое главное, каждый человек отличен от другого в этой творческой деятельности.

С точки зрения социокультурного пространства о самотрансцедировании говорит Ж.П.Сартр: «Именно проектируя себя и теряя себя вовне, он существует как человек. С другой стороны, он может существовать только преследуя трансцендентные цели. Будучи этим выходом за пределы, улавливая объекты связи с этим преодолением самого себя, он находится в сердцевине, в центре этого выхода за собственные пределы. Нет никакого другого мира, помимо человеческого мира, мира человеческой

субъективности. Эта связь конституирующей человека трансцендентности (не в том смысле, в каком трансцендентен бог, а в смысле выхода за свои пределы) и субъективности – в том смысле, что человек не замкнут в себе, а всегда присутствует в человеческом мире, – и есть то, что мы называем экзистенциальным гуманизмом» [5].

С точной уверенностью можно говорить об определенном сроке, в течение которого человек может обозначить свое направление экзистенции и это является частью смысложизненного постоянно поиска истины для своей души. Именно факт наличия смерти может стать мерилом жизненного существования и всегда служить напоминанием о том сроке, который неизвестен и который отпущен каждому человеку. Конкретно, самотранцензус как часть аксиосферной области социокультурной реальности, как вектор смысложизненной сферы имеет огромное воздействие на внутриличностный мир индивида и на его поиск смысложизненных ориентиров, на его интенциальную основу обрести очертания в общественной реальности значимого и открытого человека. Хотелось бы отметить, что в жизненном очертании человеку всегда свойственно будет искать ответы на вопросы, интересующие его и давать установки самому себе для понимания куда и как двигаться дальше.

В результате проделанной работы, можно сделать следующий вывод, касаемый самотрансцендирования как вектора смысла жизни, а именно, что индивид имеет возможность выделить себя как эмансипированную часть социокультурного пространства с помощью внедрения самотрансцендированной деятельности в свою жизнеобеспечивающую систему.

Список источников:

1. Барнет А. Род человеческий / А. Барнет. – М.: Мир, 1968. – 280 с.
2. Волохова Е.В. Философско–антропологическая экспликация самотрансцендирования свободы личности в социокультурном пространстве/ Е.В.Волохова. Дис…док. филос. наук: 5.7.8/ Донской государственный технический университет. Ростов–на–Дону,2019. – 378 с.
3. Фромм, Э. Иметь или быть? /Эрих Фромм; [пер. с нем. Э. Телятниковой]. – М: Издательство АСТ, 2021. – 320 с.
4. Ницше Ф. По ту сторону добра и зла /пер. с нем. Ю.Антоновского, Е.Соколовой. – СПб.: Азбука, Азбука–Атикус,2021. – 554 с.
5. Сумерки богов/ Сост. и общ.ред. А.А. Яковлева: Перевод. – Политиздат, 1989. – 398 с.

УДК 116
ГРНТИ 14.00.00
ВАК 5.7.7

Концепция пути героя Джозефа Кэмпбэлла и её применение в системе образования

Анастасия Игоревна Чихарь

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
nastya-chihar@mail.ru

Концепция архетипического путешествия героя, изложенная Дж. Кэмпбеллом в его монументальном труде "Герой с тысячей лиц" [1], находит широкое применение в кинематографическом и литературном дискурсах. Наряду с этим, указанная концепция была адаптирована специалистами в области психологии с целью описания динамики личностного развития индивидуума, сопряжённого с преодолением экзистенциальных дилемм и психологических преград.

В контексте образовательной парадигмы возможным наблюдать схожесть процесса обучения вышеуказанной модели архетипического путешествия.

Оба феномена (образование и путешествие героя) базируются на последовательности этапов, детерминирующих личностный рост, процессы самопознания и расширения субъектности индивидуума. Как в процессе когнитивной деятельности, так и в рамках героического повествования, субъект сталкивается с ситуацией новизны, выходящей за пределы рутины. Неотъемлемым атрибутом обоих процессов является преодоление препятствий. Обучающийся, подобно герою мономифа, сталкивается с трудностями и проходит через серию испытаний, определяющих уровень его целеустремлённости.

Кульминацией путешествия героя, в соответствии с концепцией Дж. Кэмпбелла, является трансформация и просвещение, что также присуще и образовательному процессу, поскольку обучающийся, аналогично протагонисту, преодолевает вызовы, получает менторскую поддержку и обретает новые компетенции [2, 3].

Однако несмотря на ценность модели путешествия героя как основы для осмысления динамики личностного роста, представляется необходимым отметить, что не все образовательные траектории следуют представленной архетипической структуре. Альтернативные образовательные парадигмы акцентируют значимость совместного или нелинейного обучения, подчёркивая наличие альтернативных стратегий трансформации личности.

Список источников:

1. Кэмпбелл Д. Тысячеликий герой. – Питер, 2023.
2. Кэмпбелл Д., Мойерс Б. Сила мифа //Москва: Издательский дом «Питер». [Kempbell, Dž., 2018: Silamifa. Moskva: Izdatel’skijdom «Piter».]. – 2018.
3. Воглер К. Путешествие писателя: Мифологические структуры в литературе и кино. – Альпина Паблишер, 2023.

УДК 37.014
ГРНТИ 14.00.00
ВАК 5.7.8

Энтелехия как принцип холодинамической парадигмы в образовании

Людмила Валерьевна Яблонская

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
diada19654@mail.ru

Динамично меняющийся современный мир, полный стрессов и технологических трансформаций, все больше обнаруживает признаки стремления к гармонии и внутреннему равновесию. Одним из инструментов, позволяющих достичь этой цели, является холодинамика. Методологическим основанием данного подхода, позволяющим достичь цели и продвинуться к состоянию целостности, является холодинамика. Этот метод основывается на принципах движения и ритма, открывает новые горизонты для понимания себя и окружающего мира и место себя в этом мире. Холодинамика — это концепция, которая исследует взаимосвязь между движением тела и внутренним состоянием человека, теоретически основываясь на понимании гармонии, пропорции, симметрии, присущие окружающему миру, эстетизирует понятия и измеряет данными категориями внутренний мир человека. Идеи гармонии и пропорции коренятся в античной философии. Еще Пифагор подчёркивал важность симметрии и ритм в природе и искусстве [1]. Платон считал, что понимание этих принципов может привести к более глубокому осмыслению вещественного мира и идеализированного мира души [1]. Античные идеи были унаследованы и развиты как в западноевропейской, так и в русской философии. Данный философский факт послужил толчком к дальнейшим исследованиям в области искусства и образования. Концептуальные основы холодинамики рассматривают движение как способ самовыражения и самопознания человека.

С точки зрения холодинамической парадигмы, которая стремится к постижению универсальной константы единства и целостности, образовательная модель должна быть направлена на формирование целостной личности. Концепция согласованности связана с аристотелевской категорией «энтелехия», которая подразумевает динамическое перемещение от «потенции к действию» [2]. Слово «энтелехия» происходит от греческого «entelecheia», что в переводе обозначает «внутреннее завершение, «достижение цели» [3]. Это не просто философская мыслительная категория, а алгоритм, который демонстрирует, как трансцендентальная энергия может быть реализована образовательном процессе, в конкретных действиях, поступках.

Энтелехия выступает триггером реализации потенциала личности. Она является субстанцией, причиной целеполагания, а также оформляет контуры возможностей. Это значит, что человек, осознающий свою энтелехию, способен не только осознавать, но и выбирать свои цели и действовать для их достижения, стремится к поиску смысла жизни и пониманию своих поступков. Стремление личности к холизму составляет суть холодинамической парадигмы. «Холизм во всех его бесконечных формах, является принципом, который из сырья или неорганизованной энергии частиц мира, используя, усваивая и организуя их, придаёт им специфическую структуру, характер, индивидуальность» [4]. Это преобразование в личность, создание красоты, истины и ценности происходит благодаря осознанному выбору и ответственности.

Феномен целостности человека в контексте образовательного процесса требует переосмысления подходов к современному обучению и социализации. Необходимо создать условия для развития не только профессиональных навыков, но и внутреннего мира личности. Это позволит избежать асимметрии в развитии личности, приостановит перевес технических и информационных умений в сторону интеллектуальному и духовному развитию.

Интеллигенция в Россиивсегда играла особую роль, выступая не только как носитель знаний, но и как моральный компас нации. В конце X1X-XX века русский философ и социолог выдели несколько аспектов интеллигентности:

1. Как нравственно-этический предикативный атрибут (глубокий мир духовности). Личность способна не только воспринимать, но и чувствовать и сопереживать, быть чутким к страданию другим (толерантность, патриотизм).

2. Как идентичность мира профессиональных и умственных интересов. Наличие диплома становится символом не только образования (профессионального), но и целостности знаний (культуры). Личность способная вести осмысленный диалог на различные темы от искусства до науки.

3. Как эвдемония, стремление к счастью и благополучию через альтруизм. Личность, способная к сопереживанию, желание помочь ценой своего благополучия и жертвенности. Нравственная потребность в реализации гуманистических ценностей, ставя интересы других выше собственных. Личность с обострённой нравственной потребностью.

Холодинамическая модель, используемая в педагогических методологиях, подчёркивает, что в периметр образования должны попадать и моральные принципы, и активное участие личности в жизни общества, стремление к социальному творчеству и социальной эстетизации. Акцент делается на взаимодействии учителя с учеником, подчёркивая аспектность интеллектуального, эмоционального и духовного взаимодействия

Традиционная модель образования фокусируется на механическом запоминании и анализе, активизируя левое полушарие головного мозга. При этом интуитивному, эмоциональному и целостному восприятию не придаётся значение. Уникальность таланта, индивидуальные способности часто не раскрываются в традиционном образовании. Холодинамическое обучение продвигает потенциал внутреннего ресурса личности. Арт-терапия, медитации, групповое взаимодействие восстанавливает связь между интеллектуальным и эмоциональным восприятием образовательных процессов. Помогает преодолеть стресс, невроз, информационный перегруз и физические недомогания. Утрата интуитивности и чувства гармонии делает обучение трудным и психически истощаемым.

Переход к новым подходам в образовании может способствовать созданию более здоровой и сбалансированной образовательной среды, где каждый участник может раскрыть свои уникальные таланты и способности. Это стремление стало основой для множества философских, научных и духовных традиций, которые пытались и пытаются осветить путь к пониманию универсальных законов, незримо функционирующих в мире.

Список источников:

1. Карасева А.В. Интеллигенция: Некоторые подходы к определению понятия // Клио. СПб., 2001. № 1 (13).
2.Аристотель. Сочинения в четырех томах. М., «Мысль», 1984 С.114-116.
3. Лотман М.Ю. Интеллигенция и свобода: (К анализу интеллигентского дискурса) // Русская интеллигенция и западный интеллектуализм… М. ОГИ.С. 122—151;
4. Smuts J. C. Holism and Evolution. New York: The Macmillian Company, 2000. P. 106–107.

ИСТОРИЯ. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 655.11
ГРНТИ 03.29.00
ВАК 5.6.8

О некоторых исторических особенностях развития делопроизводства в России

Владимир Александрович Парсуков [1], Игорь Вячеславович Чегодаев [2*]

[1]*Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С. М. Штеменко, Краснодар, Россия*, parsukov77@mail.ru
[2]*Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия*, igor-ch59@mail.ru

Официально - деловой стиль русского делового письма выделился прежде других письменных стилей благодаря тому, что обслуживал важнейшие сферы государственной жизни: внешние отношения, закрепление частной собственности и торговлю. Необходимость письменного закрепления законов, торговых договоров, записей долгов, оформления передачи наследства обусловило формирование особого языкового стиля, который, претерпев множество изменений, сохраняет свои основные черты.

Наличии деловых документов отмечается еще в Древнерусском государстве [1]. Письменные источники, зафиксированные в летописях, указывают на тексты договоров между русскими и греками в X в. [2].

Известно, что в период правления князя Владимира Святославовича (978-1015 гг.) в Киеве существовало учебное заведение для детей бояр и старших дружинников. Из выпускников этой школы отбирались кандидаты на должность «печатников» – хранителей княжеской печати, «метальников» – судейских секретарей, писцов и дьяков для ведения делопроизводства князей и крупных феодалов.

С ростом документооборота встал вопрос о месте их безопасного хранения. В городах это были, как правило, центральные храмы. Место, где хранились документы, называлось ларем, а человек, ответственный за хранение – ларником.

Список источников:

1. Курбанова В.Ф. История делопроизводства в России / Образование. Наука. Культура. // Материалы VI Международной научно-практической конференции: сборник научных статей. Под общей редакцией Б.В. Илькевича. Ответственный редактор: Н.В. Соловьева. 2015. С. 490-494.
2. Шматов В.М., Чурикова Н.А. История делопроизводства в России / Актуальные вопросы теории и практики в деятельности подразделений полиции по охране общественного порядка и иных служб ОВД // материалы I Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 55-63.

УДК63.3 (2)
ГРНТИ 03.00.00
ВАК 5.6.8

К вопросу о незаконном разрушении СССР: исторические и политические аспекты

Луиза Антоновна Уманская

Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Россия
LU-66@mail.ru

В СССР было 15 союзных республик. Все они в 1991 году нарушили закон №1409-1 «О порядке решения вопросов, связанных с выходом союзной республики из СССР» [1], в котором прописана процедура этого выхода. По нему весь процесс растягивается на пять лет. Процедура включает в себя референдум, создание согласительных комиссий, урегулирование вопросов – собственности, гражданства, финансов, границы, вооруженных сил.

На весь переходный период в республике продолжают действовать законы СССР. Отдельно должен быть согласован статус территорий, не принадлежавших выходящей республике на момент ее вступления в состав СССР. Также отдельно согласовывается статус территорий, на которых компактно проживают национальные группы, с учетом их волеизъявления на референдуме. Но в 1991 году не было ни необходимых референдумов, ни согласительных комиссий, не были соблюдены сроки. Более того Крым не входил в состав Украины на момент образования СССР. Поэтому его статус должен был оговариваться отдельно.

Точно также же Приднестровье, Абхазия, Южная Осетия, Нагорный Карабах – это территории, где компактно проживают национальные меньшинства. И когда Грузия или Молдавия объявили бы о процедуре выхода из состава СССР, мнение народонаселения этих территорий следовало бы учитывать особо.

Например, жители Приднестровья не захотели быть в составе независимой и суверенной Молдавии, но желали остаться в составе Советского Союза. На это они имели полное право согласно закону «О выходе союзной республики из СССР».

Главная проблема у России в том, что в 1991 году был нарушен вышеуказанный закон и мы до сих пор не вернулись в правовое поле. С одной стороны, Российская Федерация, Украина, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Прибалтийские республики – это все части нашего единого Отечества. За него наши деды отдали свыше 27 миллионов жизней. Они умирали за Киев и Одессу не для того, чтобы потом Украина объявила себя независимой и там появились войска НАТО.

С другой стороны, наши органы власти формально не занимают эту позицию. Формально Российская Федерация – это отдельное государство, которое появилось почти 35 лет назад. И мы формально признаем независимость Украины, Белоруссии, Грузии и т.д.

Поэтому мы до сих пор не запретили НАТО поставлять оружие на Украину, отправлять кадровых военных и предоставлять разведданные. Ведь для нас Украина – независимое государство, а значит, кто угодно имеет право помогать ей. Это отличает ее от Чечни в 90-е годы, имеется ввиду две Чеченские кампании 1994-1996 гг. / 1999-

2009 гг., которую мы никогда не признавали независимой и которой открыто и массово никто не помогал.

Советский Союз не исчез, но изменилось название государства. 24 декабря 1991 года № Пр-2338 Президент Российской Федерации Б.Н. Ельцин направил Генеральному Секретарю ООН господину Хавьеру Пересу Де Куэльяру письмо, в котором информировал о том, что «членство Союза Советских Социалистических Республик в Организации Объединенных Наций, в том числе в Совете Безопасности, во всех других органах и организациях системы ООН продолжается при поддержке стран Содружества Независимых Государств Российской Федерацией (РСФСР). В связи с этим прошу вместо названия «Союз Советских Социалистических Республик» использовать наименование «Российская Федерация». Российская Федерация в полной мере сохраняет ответственность за все права и обязанности СССР в соответствии с Уставом ООН, включая финансовые обязательства...» [2].

По закону мы и есть СССР. Но допущена ошибка - мы незаконно признали независимость части своей территории: Грузии, Латвии, Литвы, Эстонии, Украины, Казахстана и т.д. Эти республики имели право на выход из СССР, но ни одна из них не выполнила требования закона «О выходе союзной республики из СССР».

Беловежские соглашения также никак не ликвидировали Советский Союз. В Преамбуле дается политическая оценка ситуации, что «СССР прекращает свое существование», а Преамбула не является обязательной частью договора [3].

После окончания Второй Мировой войны в 1945 году весь мир признал за Советским Союзом его границы. И все, что происходит на Украине, на Кавказе, в Средней Азии – наше внутреннее дело. Так было закреплено в Хельсинских соглашениях в 1975 году.

Итоги Второй Мировой войны признаны во всем мире. Экс-президент США Джо Байден ссылается на них в каждой своей речи о России.

Россия - это признанный правопродолжатель СССР, и как итог - восстановление территориальной целостности СССР, в границах, согласно итогам Второй Мировой войны. «Агрессивная война» на Украине станет в глазах всего мира наведением конституционного порядка и борьбой против неонацизма и сепаратизма.

Россия –защищающаяся сторона, а США и Европа – агрессоры, которые помогают сепаратистам на Украине.

Восстановление территориальной целостности нашего Отечества возможно через судебное решение о признании незаконности разрушения СССР.

Список источников:

1. Закон СССР от 3 апреля 1990 г. № 1409-1 «О порядке решения вопросов, связанных с выходом союзной республики из СССР». –// Свод Законов СССР, Т.1, С.44-46, 1990.
2. Письмо Президента РСФСР Генеральному Секретарю ООН от 24.12.1991 г., 1 Пр-2338.
3.Соглашение о создании Содружества Независимых Государств. - // «Ведомости СНД и ВС РСФСР», 19.12.1991, № 51, ст.1798 (Постановление).

УДК 543.067.3
ГРНТИ 67.23. 15
ВАК 2.1.11

Исследование структуры памятников монументальной скульптуры методами неразрушающего контроля

Светлана Сергеевна Юсупова [1*], Игорь Вячеславович Чегодаев [2],
Кристина Андреевна Луговая [3]

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
[1*]svetlana-svetli4na@mail.ru,[2] igor-ch59@mail.ru, [3] lygovayakristina02@gmail.com

Памятники в честь героев и сражений Великой Отечественной войны (ВОВ) на территории Советского союза начинают возводить с 1944 года. Первым мемориалом считают путепровод на Ленинградском шоссе, созданный как многофигурный монумент. Он посвящён бессмертному подвигу защитников Москвы и Ленинграда и назван "Триумф Победы". В дальнейшем в течение 20 лет наибольшую известность получили следующие памятники и мемориалы, посвящённые ВОВ - Мемориальный ансамбль "Героям Сталинградской битвы", монумент героическим защитникам Ленинграда, монумент Победы в Минске, мемориал Советскому Солдату под Ржевом, все они относятся к произведениям монументальной скульптуры.

Произведения монументальной скульптуры – это вид пластического искусства, основанного на принципе объемного изображения, произведения которого выполнены из камня, металла и других материалов [1].

Приоритетной задачей в патриотическом воспитании подрастающего поколения и деле сохранения культурного наследия, созданного после Великой отечественной войны для увековечивания памяти защитников нашей Родины, является подержание их в достойном состоянии [2].

Перед выполнением реставрационных работ на памятниках монументальной скульптуры необходимо понимать, в каком состоянии находится каркас, основное тело и облицовка упомянутых сооружений, что необходимо нам для правильного выполнения проекта реставрации. На данном этапе целесообразнее всего применить щадящие методы обследования – методы неразрушающего контроля. Методы неразрушающего контроля позволят нам оценить состояние материалов памятника, не нанося ему дополнительных повреждений.

Список источников:

1. Юсупова, С. С. Шунгитовый модификатор для применения в различных ремонтных составах / С. С. Юсупова, А. В. Картыгин // Инженерно-техническое образование и наука: Сборник трудов четвертой международной научно-практической конференции, Новороссийск: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 10. – EDN FZLLJJ.
2. Юсупова, С. С. Микроскопическое исследование состава образцов цементного камня памятников монументальной скульптуры / С. С. Юсупова, А. В. Картыгин // Инженерно-техническое образование и наука: Сборник трудов третьей международной научно-практической конференции, Новороссийск: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова», 2023. – С. 99. – EDN YJMYKQ.

Сборник трудов V международной научно-практической конференции
«Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

ЭКОНОМИКА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 332
ГРНТИ 06.61.33
ВАК 5.2.3

Практические аспекты определения потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости свободного назначения

Роман Григорьевич Абакумов [1]*, Владислав Михайлович Мозговой [2]

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия, infobelinvest@mail.ru*

Правильное определение потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости является ключевым аспектом принятия эффективных инвестиционных решений, финансового планирования, оценки рыночной стоимости в рамках доходного подхода, привлечения финансирования, управления рисками деятельности, выработке эффективной стратегии маркетинга для привлечения арендаторов, формирования долгосрочных стратегий управления недвижимостью. На практике потребность в определении потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости свободного назначения возникает у инвесторов (при оценке привлекательности объекта и сравнении с альтернативными), у собственников (при управлении, планировании бюджета объекта и прогнозирования доходов), у управляющих компаний (при разработке стратегии аренды, оптимизации операционных доходов и повышении доходности объектов), у банков (при рассмотрении заявок на кредитование), у арендаторов (при оценке целесообразности аренды объекта), у оценщиков, консалтинговых и аналитических компаний (при подготовке отчетов, обзоров и рекомендаций), управленческих решений со стороны потенциальных инвесторов, владельцев объектов и управляющих коммерческой недвижимостью [1].

Коммерческая недвижимость свободного назначения может использоваться для различных целей, что на практике вызывает определенные трудности в определении генерируемого такими объектами потенциального валового дохода, так как доход может быть получен от размещения офисов, торговых объектов, складов, производственных объектов, а величина арендной ставки для таких объектов различная. Потенциальны валовый доход математически представляет собой величину максимального дохода, который может быть получен от конкретного объекта недвижимости при соблюдении определенны условий. Ключевыми показателями при расчете потенциального валового дохода являются: площадь коммерческого объекта недвижимости и арендная ставка.

На практике возникает множество вопросов о корректности определения данных показателей. Определение площади объекта недвижимости, возможно, осуществить с использование: физического измерения длины и ширины каждого помещения их перемножением и суммирование полученных результатов; технических планов, цифровых чертежей; кадастровой информации; программного обеспечения для проектирования. Необходимо учесть, что можно определить различные виды площади объектов коммерческой недвижимости: общая площадь используется для определения общей вместимости; полезная площадь включает в себя только ту, которая может быть использована арендаторами, исключая общие зоны; арендная площадь включает, как полезную, так и долю от общих зон; площадь общего использования включает

коридоры, лестницы, холлы, туалеты и другие общие зоны использования; этажная площадь включает площадь, занимаемую конкретным этажом здания.

Величину арендной ставки для объектов коммерческой недвижимости свободного назначения можно определить с использованием нескольких методов: метода сравнения арендных ставок по аналогичным объектам территориально находящихся в одной локации, но важно учесть дополнительные факторы, связанные с качественным состояние объектов аналогов и уровнем конкуренции; метода ожидаемых доходов с учетом ретроспективных данных и прогнозирования будущих арендных ставок на основе рыночных тенденций по данному типу недвижимости, но при этом необходимо наличие достаточного количества статистических данных; метод калькуляции затрат и нормы прибыли предпринимателя, но при этом необходимо наличие таких данных по конкретному объекту и собственнику [2].

Необходимо учитывать, что величина арендной ставки зависит ее вида. На практике выделяют следующие виды арендных ставок: фиксированная (не изменяется на протяжении всего срока аренды); плавающая (изменяется в зависимости от определенных условий); с учетом доли от дохода (зависит от процента продаж или дохода арендатора); с учетом операционных расходов (включает фиксированную величину и доля операционных расходов по объекту (налог на имущество, страхование, затраты на обслуживание)); с учетом улучшений объекта (зависит от расходов на улучшение объекта). Каждый вид арендных ставок имеет свою специфику и зависит от конкретных практических условий сделки арендодателя и арендатора, что необходимо учесть при определении потенциального валового дохода.

При определении потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости свободного назначения так же необходимо учитывать влияние следующих определяющих факторов: расположение объекта с учетом его проходимости и транспортной доступности; качественное состояние объекта и прилегающей территории; экономическая ситуация в городе и меры поддержки бизнеса.

Точное определение потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости свободного назначения требует от специалистов проведения огромного массива подготовительной работы связанной с мониторингом рынка арендных ставок и экономической ситуации в локации, использованием нескольких методов определения величины арендных ставок, исследование потребительских предпочтений арендаторов, знанием всех технических и индивидуальных особенностей сдаваемого объекта недвижимости, использованием сценарного анализа для оценки вариантов генерации дохода.

На практике задача определения потенциального валового дохода от объектов коммерческой недвижимости свободного назначения является сложной, решение которой требует применения комплексного подхода и учета многообразия факторов.

Список источников:

1. Мозговой В.М., Товстий В.П., Абакумов Р.Г. Оценка состояния рынка коммерческой недвижимости Белгородской области в 2024 году // Инновационное проектирование в современном обществе. Сб. материалов Международной объединенной научно-практической конференции. Белгород, 2024. С. 21-27.
2. Тельпов А.С., Абакумов Р.Г. Теоретические аспекты исследования влияния факторов на рынок коммерческой недвижимости Белгородской области // Инновационное проектирование в современном обществе. Сб. материалов Международной объединенной научно-практической конференции. Белгород, 2024. С. 52-57.

УДК 332.1
ГРНТИ 06.75.02
ВАК 5.2.6

Санкционная политика и перспективы развития экономики Краснодарского края от адаптации к устойчивому росту

Елена Владимировна Агамагомедова

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
bezuglaia.e@yandex.ru

Экономика региона показала свою устойчивость в новых условиях. Однако период адаптации еще продолжается. Последние годы наблюдается высокая интенсивность развития IT-сектора. Здесь мы говорим не только о развитии прикладных данных, разработке отечественного программного обеспечения, но и о создании агрегаторов, появлении системных дизайнеров, разработчиков программного кода. Объем этого рынка достаточно большой. Это связано не только с тем, что специалисты приезжают к нам в регион из-за хорошего климата, но и с ростом экономики края [1].

В целом драйверами роста останутся наши базовые отрасли. У нас пять отраслей основных, которые формируют 60 % ВРП и 80 % реального сектора экономики. Это АПК, промышленность, торговля, транспорт и строительство. Причем не строительство жилья — гражданское строительство у нас занимает порядка 20 % от всей стройки. А 80% стройки — это промышленное строительство: автомобильные дороги, новые предприятия.

Рост ВРП по итогам января — февраля 2024 года составил 103,7 %. Это очень хороший результат. Высокий темп роста достигнут в строительстве — 110,4 % в результате увеличения объемов дорожного строительства. Рост услуг транспортного комплекса составил 101,4 %. Хороший рост демонстрируют все сектора потребительского рынка: оборот розничной торговли увеличен на 2,5%, общественного питания — на 5,6 %, платных услуг — на 2,2 %.

Второй год подряд высокими темпами растет оборот организаций оптовой торговли. Положительный тренд обеспечен за счет увеличения числа логистических комплексов и распределительных центров на территории края [2].

Благодаря принятым беспрецедентным мерам поддержки бизнеса и стимулирования инвестиций в Краснодарском крае активно развивается новая модель экономического роста — экономика предложения. В целом, период адаптации еще продолжается. Но очевидно, что экономика Краснодарского края достаточно устойчива. Мы прошли и 2022-й, и 2023 год с плюсом. По данным Росстата, в 2022 году ВРП края вырос на 8,1 % и достиг 4,3 трлн. руб. Оценка 2023 года — уже 4,7 трлн. руб. с ростом на 3 %. По итогам 2023 года положительная динамика достигнута в промышленности, транспортировке и хранении, оптовой и розничной торговле, общественном питании, сфере платных услуг населению.

Благодаря таким результатам экономика Краснодарского края стала шестой экономикой страны. Это свидетельствует о ее адаптации с начала СВО и введения санкций. В связи с этим происходят изменения в структуре экономики. Такие отрасли, как производство кожи и кожаных изделий, производство готовых металлических изделий, химия, полиграфия, фармацевтика, раньше занимали не самые большие доли в региональной экономике. Сейчас же эти сектора растут достаточно высокими темпами.

Сильная экономика региона позволила также контролировать ключевые социальные показатели и создавать условия для дальнейшего повышения уровня жизни населения. Так, например, среднемесячная заработная плата превысила 55,9 тыс. руб. и возросла на 8,1 % в реальном выражении. А денежные доходы населения достигли 54,5 тыс. руб. Еще один немаловажный фактор — сокращение населения с доходами ниже прожиточного минимума до 8,7 % [3].

При этом в крае сохраняется низкий уровень регистрируемой безработицы — 0,3 %. Численность зарегистрированных безработных снизилась с 9,5 тыс. человек в декабре 2023 года до 8,3 тыс. в марте 2024 года. Это свидетельствует о дефиците кадров на рынке труда и является сдерживающим фактором развития региона.

Последние годы мы видим, что у нас предприниматели очень хотят развиваться. Особенно это заметно в импортозамещающих отраслях. Совместно с бизнесом мы ищем новые ниши, на которые можно зайти уже с отечественным, кубанским товаром.

За первые два месяца текущего года рост промышленного производства составил 102, 9 %.

Здесь как раз основной рост обеспечен импортозамещающими отраслями: производством кожи и изделий из кожи (в 5 раз), транспортных средств и оборудования (в 2,7 раза), напитков (155,2 %), компьютеров, электронных и оптических изделий (145, 9%), металлургической продукции (123,3 %), готовых металлических изделий (119,2 %), стройматериалов (118,9 %), одежды (117,6 %), резиновых и пластмассовых изделий (108,8 %), машин и оборудования (106,6 %). Среднегодовые темпы роста этих отраслей в предыдущие пять лет были заметно ниже [4].

На текущий год губернатором поставлена задача обеспечить прирост ВРП края на уровне 3 %. В номинальном выражении ВРП края должен составить 5 трлн. руб. Сегодня мы не только выполняем эту задачу, но и идем с опережением, используя новые возможности развития краевой экономики [5].

Списокисточников:

1. Агамагомедова Е.В., Коварда В.В. Направления совершенствования логистической деятельности в России в императиве развития экспортного потенциала //Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13. – №. 3. – С. 21.
2. Вертакова Ю.В., Агамагомедова Е.В. Использование инструментов риск-менеджмента при реализации проектов государственно-частного партнерства. – 2020.
3. Агамагомедова Е.В. Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства на основе использования концепции SMART-финансирования //Экономика и управление. – 2020. – Т. 26. – №. 8 (178). – С. 901-911.
4. Агамагомедова Е.В.Перспективные направления в рамках торговых отношений россии с таможенными союзами на базе применения таможенного тарифного регулирования// Сборник трудов четвертой международной научно-практической конференции. Инженерно-техническое образование и наука. Новороссийск, 22–26 апреля 2024 года С. 81-82
5. Вертакова, Ю.В. Выявление экономических ядер и выбор стратегии развития региона методом аналогий / Ю.В. Вертакова, М.Г. Клевцова, О.Ю. Непочатых // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2014. – № 1. – С. 191-198. – EDN SKXCLF.

УДК 656.5
ГРНТИ 06.00.00
ВАК 2.9.4

Необходимость проработки нескольких вариантов логистических маршрутов доставки коммерческих грузов

Елена Александровна Бевзенко

Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
bewzenko.elena@yandex.ru

Развитие и функционирование современной рыночной экономики невозможно без повышения интенсивности товарооборота и увеличением скорости движения товаров [1 - 3].

Введение против нашей страны экономических санкций странами ЕС и Америки показало актуальность заблаговременной проработки нескольких вариантов логистических маршрутов для доставки оборудования и комплектующих к нему.

Учитывая достаточно широкую географию расположения машиностроительных, строительных и других производств, вариативность логистики позволит избежать неритмичности производственных процессов.

Списокисточников:

1. Бевзенко, Е.А. Состояние рынка ТЭО / Е.А. Бевзенко и др.// Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях: Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, Белгород, 19 ноября 2021 года. Том Часть 1. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 149-155. – EDN CAUKOV.
2. Бевзенко, Е.А. Повышение роли транспортно-экспедиционного предприятия в скорости перемещения коммерческих грузов / Е.А. Бевзенко, А.В. Картыгин // Инженерно-техническое образование и наука: Сборник трудов четвертой международной научно-практической конференции, Новороссийск, 22–26 апреля 2024 года. – Новороссийск: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 85-86. – EDN AYNKOU.
3. Нашутинская, Д.Н. Процесс документального сопровождение и перемещения комерческих грузов / Д.Н. Нашутинская и др.// Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях: Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Белгород, 19 ноября 2021 года. Том Часть 2. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 240-248. – EDN YVXQLZ.

УДК 338.28
ГРНТИ 06.71.03
ВАК 5.2.6

Стоимостные показатели для анализа лесохозяйственной деятельности

Марина Евгеньевна Боровская

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь
marbor3067@mail.ru

В целях получения оперативной информации о хозяйственных процессах, выявления отклонений от запланированных показателей, а также принятия оперативных управленческих решений по лесохозяйственной деятельности важным является осуществление оперативного (текущего) анализа. Объектами анализа лесохозяйственной деятельности являются «виды работ лесохозяйственной деятельностии и результаты их проведения, которые характеризуются системой взаимоувязанных показателей» [1, 2]. К основным стоимостным показателям комплексного лесного хозяйства, предлагаемым для осуществления анализа лесохозяйственной деятельности относятся:

– минимальный целесообразный уровень такс, руб./м^3

$$T_М = З + (ЗЧР) + О_{э.р.,}\ Т_м = З + З_р + О_{э.р.,}$$

где Т $_м$ – минимально целесообразный уровень таксовой стоимости, руб./м^3;

З – нормативно обоснованные затраты на ведение лесного хозяйства, исключая затраты коммерческого характера, руб./м^3;

$_р$ – нормативный коэффициент рентабельности лесовыращивания, принимается экспертным путем, в долях единицы 0,20;

О $_{э.р.}$ – экономическая оценка экологических рисков в лесном хозяйстве, принимается на основе результатов научных исследований, руб./м^3.

Уровень таксовой стоимости (без учета ее дифференциации в зависимости от качественных характеристик древесных пород) при оптимальных или близких к ним объемах расчетной лесосеки, который также необходимо учитывать при финансировании лесохозяйственных издержек, имеет принципиальное значение для анализа лесохозяйственной деятельности [3].

– себестоимость лесовыращивания, руб./м^3

$$C_Л = \frac{З}{П} + \frac{В}{ЗП},$$

где З – затраты на веление лесного хозяйства (нормативно-обоснованные), руб.;

П – покрытая лесом площадь, га.;

В – средневзвешенный возраст рубки основных лесообразующих пород, лет;

ЗП – средневзвешенный запас в возрасте рубки, учитывающий средний запас основных лесообразующих пород в возрасте рубки, м^3/га.

Роль себестоимости лесовыращивания, которая определяется с учетом сложившегося на практике уровня агрегирования затрат (с учетом специфики определения некоторых элементов затрат) выполняют нормативно - обоснованные затраты на ведение лесного хозяйства по своему функциональному назначению.

$П_{лхд}$ – поступления по лесохозяйственной деятельности, тыс.руб.

$$П_{лхд} = (П_{здрк} + П_{дррги} + П_{дррпп} + П_{с} + П_{учлф} + П_{учлфа} + \sum неуст + П_{проч}),$$

где $П_{здрк}$– плата за заготовку древесины на корню;

$П_{дррги}$ – плата за древесину в заготовленном виде от рубок главного использования;

$П_{дррпп}$ – плата за древесину в заготовленном виде от рубок промежуточного пользования и прочих рубок;

$П_{с}$ – плата за семена, посадочный материал;

$П_{учлф}$ – плата за пользование участками лесного фонда в научно-исследовательских и других целях;

$П_{учлфа}$ – плата за предоставление участков лесного фонда в аренду;

$\sum_{неуст}$ – суммы нестоек за нарушение лесного законодательства;

$П_{проч}$ – прочие поступления.

– выручка от реализации лесоматериалов, тыс. руб

$$В = Ц * V,$$

где Ц – цена реализации лесоматериалов, согласно прейскурантов отпускных цен, руб./м^3;

V – объем реализации, м^3.

– расчетная лесная рента, руб./м^3

$$Л_{р} = З_{л.х.} + Д_{р},$$

где $З_{л.х}$– затраты на ведение лесного хозяйства, руб./м^3;

Др – дифференциальная рента, руб./м^3.

Анализ структуры поступлений по лесохозяйственной деятельности и выручки от реализации лесоматериалов осуществляется в целях определения удельного веса поступлений от реализации древесины на корню, от разных видов рубок и других поступлений в целях недопущения коммерциализации лесохозяйственной деятельности.

Информационным обеспечением анализа вышеприведенных показателей являются формы ведомственной отчетности Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, а также плановые и отчетные документы лесохозяйственного учреждения.

Использование приведенных стоимостных показателей комплексного лесного хозяйства для осуществления анализа лесохозяйственной деятельности, а также факторов, оказывающих влияние на них. позволит определить направления регулирования рентных отношений в лесном хозяйстве, особенно в увязке с системой финансирования лесохозяйственного производства и дальнейшей коммерциализацией хозяйственной деятельности лесхозов.

Список источников:

1. Родигин, А.А. Экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятий лесной промышленности и лесного хозяйства/ А.А. Родигин, Е.Г. Мальцева, С.В. Кумейко. - Москва: Лесная промышленность, 1975. -200с.

2. Неверов, А. В. Методические основы определения экономической эффективности ведения лесного хозяйства / А. В. Неверов, А. В. Равино, Д. Г. Малашевич // Труды БГТУ. – 2013. – № 7: Экономика и управление. – С. 142–145.

3. Боровская, М.Е. Издержки лесохозяйственного производства в комплексном лесном хозяйстве: эколого - экономическое содержание и механизм управления: автореф. дис. … канд. экон. наук: 08.00.05 / М. Е. Боровская; Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск, 2022. – 25 с.

УДК 330.341
ГРНТИ 06.00.00
ВАК 5.2.1

Перспективы развития цифровой экономики в Российской Федерации

Михаил Альбертович Гидозаров

Воронежский институт ФСИН России, Воронеж, Россия
89081400066@mail.ru

Современный этап экономического развития характеризуется стремительной цифровизацией всех сфер общественной жизни. В Российской Федерации этот процесс приобретает особую значимость в контексте реализации национальных стратегий развития. Цифровая трансформация экономики представляет собой сложный многогранный процесс, требующий комплексного подхода как со стороны государства, так и со стороны бизнес-сообщества.

Технологические инновации становятся основным драйвером цифровой экономики. Как отмечается в исследовании [1], внедрение искусственного интеллекта в различные отрасли демонстрирует значительный потенциал для повышения эффективности производственных процессов. Медицинская диагностика, финансовый сектор и промышленное производство уже сегодня активно используют алгоритмы машинного обучения для оптимизации своей деятельности.

Параллельно с развитием искусственного интеллекта происходит активное освоение блокчейн-технологий [2]. Российские разработчики демонстрируют впечатляющие результаты в создании распределенных реестров для государственных сервисов, финансового сектора и логистики.

Развитие интернета вещей, как показывают исследования экспертов [3], трансформирует традиционные подходы к управлению городской инфраструктурой и промышленными предприятиями. Умные датчики и системы автоматического контроля позволяют существенно повысить эффективность использования ресурсов. В сельском хозяйстве технологии земледелия, основанные на сборе и анализе больших массивов данных, способствуют увеличению урожайности при одновременном снижении затрат.

Государственная поддержка цифровой трансформации реализуется через систему стратегических инициатив и нормативно - правовых актов. Принятие программы "Цифровая экономика Российской Федерации" создало основу для системного развития цифровых технологий [4]. Особую роль играет формирование нормативной базы для регулирования новых технологических направлений. Развитие цифровой инфраструктуры, включая создание центров обработки данных и расширение возможностей высокоскоростного интернета, остается приоритетным направлением государственной политики.

Социально - экономические последствия цифровизации проявляются и в глубокой трансформации рынка труда. С одной стороны, автоматизация приводит к исчезновению традиционных профессий, с другой - создает спрос на новые цифровые специальности. Этот процесс требует масштабных программ переобучения и повышения квалификации работников сферы экономики.

Несмотря на очевидные успехи, развитие цифровой экономики в России сталкивается с серьезными вызовами. Проблемы кибербезопасности и защиты данных приобретают особую остроту в условиях роста числа сложных кибератак. Сохраняется цифровое неравенство между регионами, что может усугублять социально -

экономическую дифференциацию. Острый дефицит квалифицированных кадров в цифровой сфере требует пересмотра подходов к профессиональному образованию. Кроме того, технологические санкции создают дополнительные сложности для импортозамещения в высокотехнологичных отраслях экономики.

Перспективы дальнейшего развития цифровой экономики в России во многом зависят от способности преодолеть эти ограничения. Среди ключевых направлений можно выделить развитие отечественного программного обеспечения и аппаратных решений, создание цифровых платформ для государственных услуг, интеграцию с евразийскими цифровыми инициативами и совершенствование нормативной базы для комплексного применения новых технологий.

Успешная цифровая трансформация требует комплексного подхода, сочетающего технологические инновации с институциональными изменениями. Только такой всесторонний подход сможет обеспечить России достойное место в глобальной цифровой экономике, создав основу для устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Список источников:

1. Петров А.В., Смирнова Е.К. Цифровая трансформация экономики: теория и практика. - М.: Экономика, 2022. - 328 с.
2. Иванов Д.С. Блокчейн-технологии в современной экономике // Финансы и кредит. - 2021. - Т. 27, № 8. - С. 30-37. DOI: 10.24891/fc.27.8.30
3. Кузнецова Л.М. Интернет вещей: технологические и экономические аспекты внедрения // Технологии и инновации. - 2023. - Т. 15, № 2. - С. 15-22.
4. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы" // Собрание законодательства РФ. - 2017. - № 20. - Ст. 2901.

УДК 621.643.03
ГРНТИ 30.01.45
ВАК 5.2.3

Развитие промышленного туризма в российской экономике с учетом экологических требований

Егор Сергеевич Густяков

Юго-Западныйгосударственный университет, Курск, Россия
irinka-rusik@mail.ru

Рост туристических потоков на промышленные объекты увеличивает антропогенную нагрузку, создавая экологические риски, например, загрязнение воздуха и водных объектов, но также ставит под опасность проведение экскурсий на предприятиях, ввиду, в частности радиационной опасности**.** Подчеркиваются необходимость укрепления экологической безопасности путем усовершенствования нормативно-правовой базы, внедрения образовательных программ, современных технологий и повышения эффективности расходов на охрану окружающей среды.

Промышленный туризм представляет собой экскурсию, раскрывающую основные принципы работы предприятий. Он активно развивается с 1866 года, первой организацией, которая открыла двери для желающих на производства считается «JackDaniel’s». Популярность отрасли росла благодаря заинтересованным туристам, желающих совместить в своем отдыхе образование, культуру и развлечение. За рубежом примером, подчеркивающим пользу как для бизнеса, так и для потребителя стал концерн Volkswagen, который использовал промышленный туризм как средство для привлечения клиентов, однако тогда он еще не имел привычный вид, так как посетители не могли заходить на территорию предприятия, а только наблюдали за процессом сборки автомобилей [1].

В России туристическая отрасль в промышленности берет свое начало в 1930-х годах под руководством акционерного общества «Советский турист» по металлопромышленным, горным, химическим и другим объектам. На данный момент известно о 400 фабрик и заводов, принимающих участие в программе промышленного туризма. Свои двери открывают не только известные компании, например, Карьер Янтарного комбината или КамАЗ, но и представители малого бизнеса. Однако такое развитие туризма связано с рядом экологических угроз, требующих анализа и поиска решений для удовлетворения потребностей туристов.

Отмечено, что для России промышленный туризм является инструментом для диверсификации экономики, так как моногорода и индустриальные центры зачастую сталкиваются с экономическим спадом.

В таких условиях промышленный туризм может стать источником дохода и способом привлечения инвесторов в регионы, где традиционная промышленность переживает кризис. Между тем, для успешного развития направления необходимо создать четкую правовую базу, которая регулировала бы ключевые аспекты промышленного туризма и нивелировала его последствия в виде углеродного следа [2].

Ввиду отсутствия единой нормативной базы, регулирующую экологические аспекты промышленного туризма компании вынуждены самостоятельно создавать правила и стандарты, которые не всегда обеспечивают достаточный уровень экологической безопасности. Вследствие чего возникают риски как для окружающей среды, так и для репутации организации [3].

Для решения проблем такого рода необходимо разработать и успешно внедрить нормативно - правовую базу, учитывающую особенности каждого отдельно рассматриваемого предприятия и устанавливающую четкие стандарты. Однако стоит не забывать о локальных сообществах, которые могут быть заинтересованы в развитии промышленного туризма, а также обеспокоены состоянием внешней среды. Чтобы разрешить эту проблему предлагается создать канал связи между руководителями предприятий и местными жителями, например, через общественные слушания или консультации. Немало важно учитывать вектор развития международных и национальных инициатив, что в будущем позволит показать привлекательность России как направления для экологически ответственного туризма.

Список источников:

1. Гененко, О.Н. Промышленный туризм как фактор повышения туристской привлекательности региона / О.Н. Гененко, Н.В. Посохова, Ю.В. Бовкунова, Е.С. Кущенко // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 10. – С. 207-210. – EDN VHAWUV.

2.Гришина, Е.А. Промышленный туризм как форма профессиональной ориентации молодежи / Е.А. Гришина, Д.Э. Удалов // Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 45-51. – EDN QXFUWJ.

3. Положенцева, Ю.С. Приоритеты технологической модернизации промышленного предприятия в условиях трансформации экономики / Ю.С. Положенцева, И.В. Андросова // Russian Economic Bulletin. – 2021. – Т. 4, № 5. – С. 214-221. – EDN JZYCCS.

УДК 338.47
ГРНТИ 06.71.11
ВАК 5.2.3

Инновационное развитие отрасли телекоммуникаций и связи в Республике Беларусь

Татьяна Викторовна Дашкевич

Брестский государственный технический университет
Брест, Республика Беларусь
consuelo82@mail.ru

Отрасль связи и телекоммуникаций относится к важнейшим секторам экономики страны и является наиболее динамично развивающейся, обладающей достаточным потенциалом для стратегического развития.

Отрасль является инфраструктурной и играет значительную роль в инновационном развитии Республики Беларусь. Сильное влияние отрасли на функционирование других отраслей экономики определяет ее ведущее значение.

На современном этапе в Республике Беларусь обеспечивается полноценное и всестороннее развитие информационно - коммуникационной инфраструктуры, что связано с возрастающими потребностями государства, бизнеса и граждан в получении современных и качественных услуг.

Органом, регулирующим данное направление в стране, является Министерство связи и информатизации. Министерство связи и информатизации проводит постоянную планомерную работу по обеспечению гарантий качества современных услуг электросвязи. В 2023 г. принято постановление Совмина №645 «Об оказании услуг электросвязи», в соответствии с которым установлен новый перечень универсальных услуг электросвязи, предоставление которых государство гарантирует всем пользователям услуг электросвязи на территории страны по доступным тарифам в соответствии с законом.

Министерство проводит необходимые мероприятия по снижению цифрового неравенств. Для этого организуется доступ к универсальным услугам, осуществляется строительство волоконно - оптических линий связи к населенным пунктам с 50 и более домохозяйствами. С 2021 года волоконно - оптическими линиями связи были обеспечены 227 населенных пунктов, а в 2022 году 105 населенных пунктов.

На сегодняшний день лицензию в области электросвязи имеют 164 оператора. Основные параметры и показатели качества сотовой подвижной электросвязи определяются на основании постановления Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении Правил оказания услуг электросвязи» и СТБ «Услуги сотовой подвижной электросвязи. Требования к качеству и методы контроля» [1,4].

По состоянию на 2024 год сотовой подвижной электросвязью третьего поколения охвачено 98,6% территории Республики Беларусь, на которой проживает 99,9% населения. Развитие сети сотовой подвижной электросвязи стандарта LTE дало возможность увеличения охвата территории данного стандарта до 83,2% с охватом населения в 99% в 2024 году [4].

Республиканское унитарное предприятие по надзору за электросвязью «БелГИЭ» (Государственное предприятие «БелГИЭ») осуществляет контроль качества услуг сотовой подвижкой электросвязи на систематической основе. Также

осуществляется периодическая оценка покрытия и показателей качества услуг сотовой подвижной электросвязи [2, 3].

Итоговая оценка сети оператора рассчитывается на основе методологии дифференцированной оценки технических параметров и выставления баллов. Эти расчеты производятся в соответствии с методикой, которая изложена в техническом отчете ETSI TR 103 559 (V1.1.1).

На основании результатов измерений за 2023 год был осуществлен расчет интегрального (бального) показателя качества СПЭ, а также составлен рейтинг сетей операторов Республики Беларусь.

Оценки не достигают максимального уровня, а это свидетельствует о том, что имеются значительные возможности по улучшению качества оказываемых операторами услуг связи.

По результатам оценки операторы СООО «Мобильные ТелеСистемы» и Унитарное Предприятие «А1» занимают лидирующую позицию, а ЗАО «Белорусская Сеть Телекоммуникаций» значительно отстает от них.

Оператор связи СООО «Мобильные ТелеСистемы» является лучшим в категории услуг «Передача данных», а Унитарное Предприятие «А1» в категории «Голосовое соединение». Оператор ЗАО «Белорусская Сеть Телекоммуникаций» находится на третьей позиции по обеим категориям [3].

В 2024 году Республика Беларусь получила 120 баллов субиндекса телекоммуникационной инфраструктуры по позиции «Количество абонентов сотовой подвижной электросвязи на 100 жителей» (страна заняла 32 место).

По данным, опубликованным Всемирной организацией интеллектуальной собственности в «Глобальном инновационном индексе 2024» Республика Беларусь заняла 38-е место по показателю «Доступ к ИКТ» и 55-е место по показателю «Использование ИКТ» [2, 3].

Несмотря на все достижения, на данном этапе еще имеются направления инновационного развития для отрасли. Это связано с ростом спроса на мобильный интернет и инновационных технологий 5G, а также обеспечении кибербезопасности граждан Республики Беларусь.

Существует необходимость активного инвестирования в инфраструктуру отрасли, повышение качества оказываемых услуг, расширении спектра предоставляемых сервисов для удовлетворения потребностей абонентов.

Список источников:

1. Дашкевич, Т.В., Носко Н.В. Венчурная индустрия в Республике Беларусь как один из компонентов инновационного развития страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rep.bstu.by – (Дата обращения: 25.01.2025). – Текст электронный.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ – (Дата обращения: 25.11.2024). – Текст электронный.
3. Официальный сайтГосударственное предприятие «БелГИЭ» [Электронный ресурс].– 2023. – Режим доступа: http:// www. belgie.by- (Дата обращения: – 15.01.2025). – Текст электронный.
4. Официальный сайт Министерства связи и информатизации Республики Беларусь [Электронный ресурс].– 2023. – Режим доступа: http:// www. mpt.gov.by.- (Дата обращения: – 03.01.2025). – Текст электронный.

УДК 332.135
ГРНТИ 06.58.51
ВАК 5.2.3

Особенности внутреннего ценообразования как синергетического финансового эффекта для территориальных инновационно - промышленных кластеров

Евгения Сергеевна Замбржицкая [1], Сергей Сергеевич Брыков [2*]
Ярослав Дмитриевич Балбарин [3]

[1]*Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова Магнитогорск, Россия,* jenia-v@yandex.ru
[2]*Челябинское отделение №8597 ПАО Сбербанк, Магнитогорск, Россия,* *ss_brykov@mail.ru
[3]*ООО «Сеамтехно», Магнитогорск, Россия,* me@balbarin.ru

Важной, а возможно, конечной причиной объединения компаний в кластеры выступают синергетические финансовые эффекты внутрикластерной интеграции.

Под ними мы понимаем те дополнительные выгоды, которые возникают от совместной работы участников кластера в его периметре, и которых невозможно или существенно более затратно достичь в том же объеме вне кластерной интеграции.

Механизмы возникновения синергетических финансовых эффектов были указаны нами ранее [1] и представлены такими основными уровнями как финансово - кредитный, бюджетно - налоговый, организационно - правовой, научно – технический, инновационный и др. Каждый из них в отдельности и их совокупное воздействие внутри кластера дают его участникам определенные финансовые выгоды.

На деле подобные эффекты возникают, например, от совместного использования материальных и нематериальных активов участниками кластера [2], повышения эффективности их бизнеса в результате конкуренции между участниками кластера, возможности привлечения субсидий, грантов и льготного финансирования.

Другим важным источником финансовой синергии является ценообразование между компаниями кластера. Видится, что ввиду целого комплекса факторов (как личных – прочные деловые связи между менеджментом, так и корпоративных – предоставление скидок и отсрочек платежа от компаний - партнеров), внутрикластерное ценообразование становится гибким инструментом, способным значительно повлиять на финансовый результат участников кластера.

Наряду с конкурирующими между собой компаниями основного профиля территориального инновационно - промышленного кластера, в его периметр входят также горизонтально и вертикально интегрированные с ними компании обслуживающих, поддерживающих и сопутствующих отраслей [3].

И если с ценообразованием между горизонтально интегрированными компаниями все достаточно просто (цена и размер дополнительной выгоды от ценовых преференций зависят от степени конкуренции поставщиков, числа покупателей, а также от степени деловой близости контрагентов), то с ценообразованием внутри вертикально интегрированных компаний могут возникнуть определенные сложности.

Эти сложности связаны с корректным подсчетом себестоимости продукции при встречных поставках между компаниями. Например, внутри робототехнического кластера встречные поставки (а значит и встречные финансовые потоки) могут возникнуть между компанией ядра кластера, производящей промышленных роботов (для удобства назовем ее Компания А), и металлургической компанией, поставляющей

ей металл (Компания Б), в случае если Компания А, в свою очередь, реализует Компании Б этих же промышленных роботов, произведенных из ее металла и используемых для его производства. При таком раскладе Компания А отразит в себестоимости затраты на закупку металла от Компании Б, в выручке – доход от продажи роботов Компании Б, а Компания Б отразит в себестоимости затраты на закупку роботов от Компании А, в выручке – доход от продажи металла Компании А.

Другими словами, для производства роботов нужен металл, полученный с использованием поставленных ранее роботов, а для производства металла – роботы, произведенные из ранее поставленного металла.

Финансовые потоки от таких операций образуют замкнутый цикл, мешающий корректному расчету себестоимости обеих компаний, что приводит к возникновению угрозы установления нерелевантной цены. Ситуация усугубляется возможным требованием участников кластера к получению внутренней скидки от поставщика. Для определения ее максимального размера требуется определение запаса финансовой прочности [4], которое также невозможно без расчета себестоимости.

Решением указанной задачи видится применение методов матричного моделирования для встречных материальных потоков, подробно изученных и апробированных в опубликованных ранее работах (см., например, [5, 6]).

Полученный в результате применения этих методов корректный расчет себестоимости продукции позволит компаниям кластера определить нижнюю границу ценовых преференций, гибко управлять своим финансовым результатам, максимизируя «кластерную ренту» за счет ценового синергетического финансового эффекта.

Список источников:

1. Масленников, М.И. Финансовый инструментарий развития и управления кластерами в регионах России / М.И. Масленников, С.С. Брыков // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2016. – Т. 10, № 1. – С. 39–50. DOI: 10.14529/em160104.
2. Белоконская, Е.Г. Содержание и финансовое обеспечение кластерных проектов / Е.Г. Белоконская // Известия высших учебных заведений. Научно-практический журнал «Экономика, финансы и управление производством». – 2011. - № 2. – С. 10-15. – 2017.
3. Портер, М. Международная конкуренция: Конкурентные преимущества стран / М. Портер. – М.: Альпина ПРО, 2023. – 947 с.
4. Данилов, Г.В. Анализ чувствительности производственной мощности, точки нулевой прибыли и запаса финансовой прочности к ассортиментным сдвигам / Г.В. Данилов, Е.С. Замбржицкая, И.Г. Рыжова // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 43(298). – С. 18-23.
5. Замбржицкая, Е.С. Современные системы распределения косвенных затрат в бухгалтерском управленческом учете (матричный подход) / Е.С. Замбржицкая, Я.Д. Балбарин // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2013. – Т. 2, № 71. – С. 270-272.
6. Даниленко, Н.И. Матричный подход к распределению косвенных затрат и формированию полной себестоимости продукции / Н.И. Даниленко, Е.С. Замбржицкая, Я.Д. Балбарин // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 16(358). – С. 48-60.

УДК 339.9
ГРНТИ 06.51.65
ВАК 5.2.6

Исследование процессов развития российской транспортно - логистической системы в условиях трансформации мировой экономики

Владимир Васильевич Коварда [1], Елена Владимировна Агамагомедова [2*]

[1]ООО «Вектор», Курск, Россия
[2]Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова, Новороссийск, Россия
*bezuglaia.e@yandex.ru

Начало 21 века ознаменовалось значительными трансформациями мировой экономической системы, которая особенно проявилась в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Однако процессы протекали значительно раньше, а обусловлены они были, во-первых, сложившейся во второй половине 20 века моделью мировой экономики; во-вторых, достижениями научно-технического прогресса (прежде всего, информационные технологии). Данный тренд привел к существенным изменениям в мировой логистике, которая напрямую опирается на мировую экономику.

На национальном уровне также в последние 5-10 лет наблюдаются значительные изменения в системе логистики, ярким свидетельством чему является расширение масштабов деятельности маркетплейсов и служб доставки в России [1].

Аналогичные тенденции прослеживаются во всей системе мировой морской логистики, процесс транформации потоков вкупе с международной преступностью (пиратство и активное использование оффшорных юрисдикций) и с возрастающей технологической мощностью небольших групп (ранее подобные технологии находились в руках крупных государств, например, средства уничтожения морских объектов (подводные лодки и т.д.), а сейчас уже применяются морские беспилотные аппараты (БПЛА), что приводит к значительному повышению степени напряженности в мировой экономике, формированию атмосферы неопределенности и возрастанию рисков [2].

В данном случае имеется ряд континентальных и трансконтинентальных инициатив, реализация которых позволит повысить степень вовлеченности стран и расширить возможности. Так, например, в рамках Африканского континента очевидны перспективы развития железнодорожного сообщения. Следует отметить, что данный континент является местом пересечения (а следовательно, обладает конфликтным потенциалом) ряда стран (в т.ч. бывшие метрополии Англия и Франция, а также США и Китай) [2, 3].

Также с участием России предлагается Трансконтинентальная магистраль (ТКМ) – российский вариант названия проекта создания сухопутного мультитранспортного коридора Евразия – Северная Америка на основе проектирования и строительства около 6000 км. новой железной дороги, соединяющей существующие континентальные железнодорожные сети, из Якутска на востоке России через Берингов пролив и Аляску в Форт-Нельсон, Канада, для создания системы постоянных транспортных коммуникаций (включая также линию электропередач, оптоволоконные линии и возможность проезда автотранспорта) между Северной Америкой, Россией, Азией и Европой.

В последнее время, трансформация в мировой экономике приобрела высокую степень динамизма, а конкурентный передел, порой, сопровождается боевыми действиями. Однако, потенциальные бенефециары, заинтересанты различных направлений, участвуют в боевых действиях опосредованно, в результате чего в официальном лексиконе укоренилось слово «прокси», например, «проксивойны». Это позволяет избегать глобального противостояния, но представляет собой дополнительные риски в реализации проектов, однако экономические интересы вселяют надежду на хорошие перспективы поэтапного выполнения работ, а борьба, порой все чаще, осуществляется за контроль [4].

Таким образом, Российская Федерация обладает значительным логистическим потенциалом, а наметившиеся трансформации мировой экономики и, соответственно, логистики, могут существенным образом трансформировать российскую транспортно - логистическую систему, повысить степень участия страны в международных цепочках создания и перемещения товаров. Для этого необходим системный подход к расширению логистической инфраструктуры, а также развитие смежных сфер деятельности (страхование, подготовка кадров и т.д.) [5-7].

Список источников:

1. Ерохин В.Л. Северный морской путь и Суэцкий канал: сравнительный анализ экономической эффективности использования торговых маршрутов для Китая // Маркетинг и логистика. – 2018. – №6 (20). — с. 13-26.
2. Акопова Е.С., Акопов С.Э., Самыгин С.И. Современные логистические тренды в новых условиях глобальной экономики // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2022. № 11-1.
3. Агамагомедова Е.В. Перспективные направления в рамках торговых отношений россии с таможенными союзами на базе применения таможенного тарифного регулирования// Сборник трудов четвертой международной научно-практической конференции. Инженерно-техническое образование и наука. Новороссийск, 22–26 апреля 2024 года С. 81-82
4. Агамагомедова Е.В., Коварда В.В. Направления совершенствования логистической деятельности в России в императиве развития экспортного потенциала //Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13. – №. 3. – С. 21.
5. Келлер А.В., Окольнишникова И.Ю. Маркетинговый анализ ключевых трендов развития рынка транспортно-логистических услуг // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2022. № 4.
6. О.Д. Покровская Логистические транспортные системы россии в условиях новых санкций // БРНИ. 2022. № 1.
7. Никифорова Г.И. Исследование информационного взаимодействия железнодорожного и морского транспорта в логистических цепях доставки груза // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2022. — Т. 19. — Вып. 1. — С. 82–89. DOI: 10.20295/1815-588X-2022-1-82-89

УДК 339.9
ГРНТИ 06.51.65
ВАК 5.2.6

Инструменты таможенной политики для стимулирования инвестиционной деятельности

Роман Алексеевич Лаптев
Юго - Западный государственный университет, Курск, Россия
laptevr@yandex.ru

Некоторые аналитики призывают выделять основные (укрупненные) функции таможенных органов (не в соответствии с ТК ЕАЭС или федеральным законом о таможенном регулировании), которые представлены на рисунке 1.

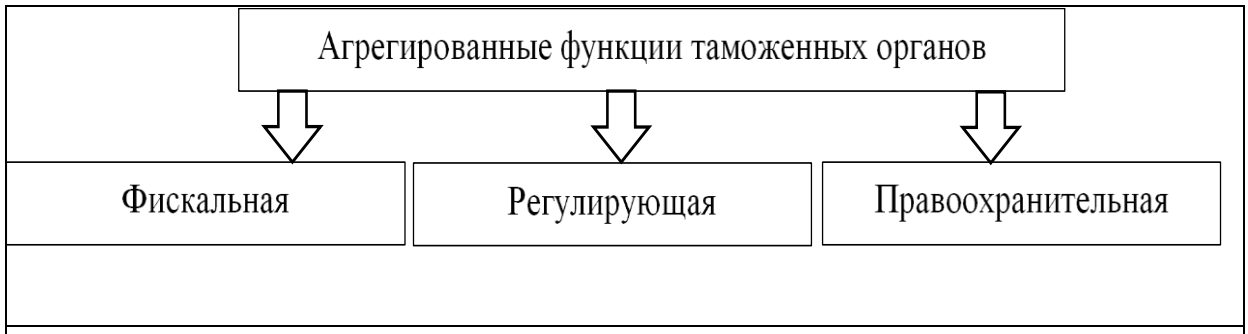


Рисунок 1 – Агрегированные функции таможенных органов

Так, таможенные органы, в соответствии со ст. 351 таможенного кодекса Евразийского экономического союза (ТК ЕАЭС), т.е. пяти государств участниц Договора о ЕАЭС, осуществляют взимание таможенных платежей, а также специальных, антидемпинговых, компенсационных пошлин, контроль правильности их исчисления и своевременности уплаты, возврат (зачет) и принятие мер по их принудительному взысканию. В свою очередь, в Стратегии экономической безопасности до 2030 г. в качестве одной из угроз указана несбалансированность национальной бюджетной системы. Т.е. дисбаланс между доходами и расходами государства. В связи с этим, невыполнение (недостаточное выполнение) плановых показателей по обязательным платежам, администрируемым таможенными органами России, может привести к увеличению сложившихся дисбалансов [1].

Таким образом, ФТС России посредством выполнения функции по взиманию таможенных платежей, т.е. фискальной функции, участвует в обеспечении экономической безопасности России [2].

План Федеральной таможенной службы России по объему перечислений в доходную часть федерального бюджета России на 2024 год составлял 7,4 трлн. руб., что примерно на 14% больше плана на 2023 год. При этом, доходы федерального бюджета Российской Федерации запланированы в размере 36,66 трлн. руб, т.е. из них 7,4 трлн. руб. должно быть обеспечено за счет средств, администрируемых ФТС России (плановое задание) (7,4/36,66 = 0,20186 или 20,19 %). Таким образом, таможенные органы России обеспечивают формирование 1/5 доходной части федерального бюджета России или более 20%. В прошлые годы, в т.ч. до «налогового маневра» в нефтяной

отрасли, таможенные платежи составляли до 40-50 % доходной части федерального бюджета Российской Федерации [3].

Следует отметить, что современные вызовы и угрозы российской экономике обусловливают снижение финансовой стабильности страны, платежеспособности участников ВЭД, что, порой, провоцирует учащение случаев уклонения от уплаты таможенных платежей или занижению сумм платежей, подлежащих уплате при перемещении товаров через таможенную границу ЕАЭС. В связи с этим именно реализация фискальной функции таможенных органов выступает одним из приоритетов работы таможенных органов России.

Еще одним важным направлением деятельности, которое обеспечивает защиту экономических интересов России, является участие в регулировании внешнеэкономической деятельности (ВЭД). В частности, можно выделить таможенно-тарифное и нетарифное регулирование, роль последнего возрастает в регулирующем процессе, т.к. размер таможенных тарифов является предметом международных договоренностей (в частности, в связи с нормами Всемирной торговой организации (ВТО) и ЕТТ ТНВЭД ЕАЭС (единый таможенный тариф товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности ЕАЭС)). В этом случае именно нетарифные методы позволяют осуществлять регулирующее воздействие [4].

Таким образом, таможенные органы России являются ключевым элементом национальной системы обеспечения экономической безопасности, основным направлением деятельности которого являются внешнеэкономические операции. При этом, в настоящее время развитие технологий привело к усилению интеграционных процессов в работе различных служб (например, таможенной и налоговой), что отразилось в расширении взаимодействия (ФТС России и ФНС России осуществляют обмен информацией, проводят совместные проверки и т.д.). В перспективе, углубление цифровизации в деятельности работы ФТС России будет способствовать повышению эффективности в императиве соблюдения экономических интересов страны, что особенно важно в условиях нарастания международной нестабильности [5].

Список источников:

1. Федеральная таможенная служба России: официальный сайт. https://customs.gov.ru/ Распоряжение Правительства РФ от 23.05.2020 N 1388-р (ред. от 12.07.2024) <Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года> https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_353557/
2. Жилкина Ю.В. Таможенные преступления как угроза экономической безопасности страны // Россия: тенденции и перспективы развития. 2011. №6-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tamozhennye-prestupleniya-kak-ugroza-ekonomicheskoy-bezopasnosti-strany-1 (дата обращения: 04.01.2025).
3. Бушуева Т.А. Экономическая безопасность страны и таможенные преступления // Ленинградский юридический журнал. 2006. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-bezopasnost-strany-i-tamozhennye-prestupleniya (дата обращения: 04.01.2025).
4. Кривенцов П.О. Таможенные преступления, как угроза экономической безопасности страны // Актуальные вопросы экономических наук. 2017. №57. URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/tamozhennye-prestupleniya-kak-ugroza-ekonomicheskoy-bezopasnosti-strany (дата обращения: 04.01.2025).
5. Агамагомедова Е.В., Коварда В.В. Направления совершенствования логистической деятельности в России в императиве развития экспортного потенциала // Вестник Евразийской науки, 2021 №3, https://esj.today/PDF/24ECVN321.pdf (доступ свободный).

УДК 336.71.078.3
ГРНТИ 06.73.55
ВАК 5.2.6

Подходы к управлению ликвидностью коммерческого банка

Рита Станиславовна Нагулевич

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь
nagulevicrita@gmail.com

Привлечение денежных средств клиентов и размещение их в активы от собственного имени – основа деятельности любого коммерческого банка. При этом кредитные учреждения трансформируют краткосрочные пассивы в активы с более длинным сроком. Выполняя эту экономическую функцию банк, даже самый крупный и стабильно работающий, принимая на себя риск ликвидности, в кризисной ситуации может испытать негативное влияние на свою прибыль. В связи с этим банк вынужден управлять соей ликвидностью и, в зависимости от преследуемых им целей, выделяет следующие подходы в управлении.

Регулирование ликвидности коммерческих банков в рамках банковского надзора осуществляется в целях обеспечения нормативов Национального банка Республики Беларусь [1], устанавливаемых коммерческим банкам, которые проводят контроль следующих показателей ликвидности: концентрации фондирования; доступных необремененных активов; покрытия ликвидности [2].

Посредством установления и мониторинга данных нормативов регулятор проводит контроль соблюдения требований по безопасному функционированию финансовых учреждений, а банки должны поддерживать показатели своего баланса (суммы, сроки, ставки и др.) в контролируемых пределах, обеспечивающих выполнение установленных требований. Данный метод характеризуется как «метод показателей ликвидности» или «коэффициентный метод».

В соответствии с инструкцией «Об организации внутренней процедуры оценки достаточности капитала и управления рисками» [3] управление риском ликвидности производится путем проведения банком на регулярной основе «действий, направленных на определение общей величины принимаемых им рисков и экономического капитала банка» [2], а также обеспечивает «поддержание достаточного уровня доступного капитала банка, обеспечивающего его безопасное функционирование» [2]. В рамках данного документа банк производит расчет непредвиденных (максимально возможных) потерь по риску ликвидности с использованием модели оценки VaR (доверительный уровень не менее 99 процентов, горизонт оценки не менее 3-х месяцев) с применением самых негативных сценариев, подразумевающих максимальный отток средств клиентов и максимальный рост ставок, по приобретаемым ресурсам, необходимым для компенсации недостатка ликвидных средств.

Кроме того, в соответствии с инструкцией «Об организации корпоративного управления» [4] установлены требования к управлению рисками, возникающими при осуществлении деятельности банками Республики Беларусь. Инструкция трактует риск ликвидности (далее – риск) как вероятное «возникновение у банка потерь (убытков), неполучение запланированных доходов» вследствие «неспособности обеспечить исполнение своих обязательств своевременно и в полном объеме из-за несбалансированности финансовых активов и финансовых обязательств» [4].

В сложившейся банковской практике для оценки (измерения) уровня риска используется метод анализа гэп - разрывов (гэп - анализ) [2]. Он основан на расчете несоответствия сумм требований (активов) и обязательств (пассивов) банка по срокам их погашения (востребования). В результате расчета риска определяется будущая потребность банка в ликвидных активах на различных интервалах срочности и расходы для закрытия отрицательных накопленных позиций ликвидности на срок до одного года (по всем интервалам срочности, где отрицательные гэп - разрывы не компенсированы положительными разницами ликвидности предыдущих периодов).

Данный подход характеризуется как «метод управления риском ликвидности».

Кроме вышеназванных выделяют метод управления ликвидностью через регулирование денежных потоков банка. При данном подходе ликвидность банка ассоциируется с двунаправленными потоками денежных средств: исходящими из банка, которые образуются в результате оттока привлеченных банком денежных ресурсов, предоставления банком ссуд, осуществления расходов и т.д., и входящими в банк, возникающими в результате погашения кредитов, привлечения депозитов и поступления платежей. В случае недостатка денежных средств для исполнения собственных обязательств банка они должны быть пополнены за счет реализации имеющихся у банка ликвидных активов и/или путем дополнительного привлечения средств. Управление основано на прогнозировании казначейской службой банка объемов поступления и расходования средств в течение операционного дня. Данный метод можно определить, как управление «потоком ликвидности».

По итогам вышесказанного следует отметить, что система управления ликвидностью должна соответствовать внутренним потребностям банка и внешним требованиям регулятора. В первом случае основные действия сводятся к регулярному выполнению нормативных требований, предъявляемых Национальным банком РБ к банкам по поддержанию ими рыночной ликвидности. Во втором случае такие требования сводятся к обеспечению ликвидности, как системного свойства стабильного, прибыльно работающего банка. Задачи двух данных типов должны рассматриваться как взаимосвязанные. Во всех рассмотренных методах политика проведения активно-пассивных операций направлена на устранение разрывов ликвидности.

Список источников:

1. Инструкция о нормативах безопасного функционирования. Постановление Правления Национального банка Республики Беларусь от 11.07.2022 г. № 257. Источник: https://www.nbrb.by/legislation/documents/pp_257-2022.pdf (дата обращения: 6.03.2025). – Текст электронный.
2. Инструкции о порядке составления и представления пруденциальной отчетности. Постановление Правления Национального банка Республики Беларусь от 31.10.2006 г. №172. Источник: https://www.nbrb.by/Legislation/Documents/pp172.pdf (дата обращения: 06.03.2025). – Текст электронный.
3. Инструкция об организации внутренней процедуры оценки достаточности капитала. Постановление Правления Национального банка Республики Беларусь от 22.01.2018 г. № 25. Источник: https://www.nbrb.by/legislation/documents/ PP_25_571.pdf (дата обращения: 6.03.2025). – Текст электронный.
4. Инструкция об организации корпоративного управления. Постановление Правления Национального банка Республики Беларусь от 21.02.2024 г. № 62. Источник: https://www.nbrb.by/legislation/documents/pp_62-2024.pdf (дата обращения: 6.03.2025). – Текст электронный.

УДК 338.001.36
ГРНТИ 06.61.33
ВАК 5.2.3

Влияние миграции населения на финансово - экономическую безопасность государства

Сергей Дмитриевич Ожогин

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия
mr.sergey.ozhogin@yandex.ru

В современном мире вопрос миграции населения является одним из значимых факторов, влияющих на экономическое и социальное развитие государства. Процессы глобализации, технологического прогресса и международного сотрудничества способствуют усилению миграции народов. В свою очередь, это неизбежно сказывается на финансово-экономической безопасности страны. При этом миграция может играть как положительную, так и отрицательную роль: с одной стороны, она способствует развитию экономики и притоку новой рабочей силы, а с другой – может создавать угрозы в виде безработицы и роста уровня социальной нагрузки [1].

Финансово - экономическая безопасность государства – это его способность обеспечивать устойчивый экономический рост, защищать национальные финансовые системы от внутренних и внешних угроз, а также поддерживать стабильность и благосостояния населения [2]. В этом контексте миграция становится важным фактором, влияющим на макроэкономические показатели.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в последние десятилетия многие страны сталкиваются с масштабными миграционными движениями. В связи с этим возникает необходимость анализа влияния миграции на финансово - экономическую безопасность страны и разработка эффективных механизмов управления этим процессом.

Список источников:

1. Джойс Э.А., Симаков А.А. Миграция и экономическая безопасность / Э.А. Джойс, А.А. Симаков // Аудиторские ведомости. – 2022. – №1. – С. 105-105.
2. Артемьев Н.В., Маковецкий М.Ю., Брусина М.Е. Влияние миграционных процессов на экономическую безопасность Российской Федерации / Н.В. Артемьев, М.Ю. Маковецкий, М.Е. Брусина // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. – 2024. – №2(49). – С. 17-28.

УДК 303.725.33
ГРНТИ 06.01
ВАК 1.2.2

Эконометрические модели исследования динамики теневой экономики

Светлана Анатольевна Павлова

Рязанское гвардейское высшеевоздушно-десантное ордена Суворова дважды Краснознамённое командное училищеимени генерала армии В. Ф. Маргелова, Рязань, Россия
pavlovhome23@rambler.ru

Экономическая система в любой стране представляет собой единство легальной и нелегальной экономики. Масштабы теневой экономики могут различаться, но ни одной из стран не удалось окончательно избавиться от такого вида экономики [1].

В данной работе изучалось влияние факторов на теневой сектор в экономике России, проводилось построение регрессионных моделей прогноза.

В качестве зависимых переменных были выбраны:

- $У_1$ - число зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков;
- $У_2$ – число зарегистрированных преступлений по ст. 290 УК РФ (дача взятки);

В качестве Независимых переменных были выбраны:

- $Х_1$ - ВВП России на душу населения по паритету покупательной способности (доллар США, значение показателя за год);
- $Х_2$ – уровень безработицы (млн. чел.);
- $Х_3$ – значение средней зарплаты;
- $Х_4$ – величина МРОТ (руб.);
- $Х_5$ – уровень инфляции (%).

При построении моделей рассматривался период времени с 2011г. по 2024 г. Статистические данные заимствованы с официального сайта РОССТАТа [2].

В ходе исследования построены две регрессионных модели, выбраны доминирующие факторы, влияющие на динамику показателей теневого сектора, проведен анализ качества построенных моделей. Все расчеты, необходимые для построения и анализа регрессионных моделей проводились с помощью инструмента «Пакет анализа» табличного процессора MSExcel.

1 модель - модель зависимости числа зарегистрированных преступлений по ст. 290 УК РФ (дача взятки).

$У_1$ - число зарегистрированных преступлений по ст. 290 УК РФ (дача взятки);

$Х_1$ – значение средней зарплаты (руб.);

$Х_2$ – уровень безработицы (млн. чел.);

$Х_3$ – уровень инфляции (%)

В результате обработки статистических данных построена модель линейной множественной регрессии:

$$У = -646{,}82 + 0{,}01\ Х_1 + 466{,}07 Х_2 + 387{,}32\ Х_3 \qquad (1)$$

По коэффициенту детерминации $R^2 = 0{,}84$ можно сделать вывод о том, что около 84% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов.

Достоверность по уровню значимости критерия Фишера (значимость F = 0,003)

позволяет сделать вывод о том, что данная модель обладает хорошими прогнозными качествами.

Построенная корреляционная матрица отразила отсутствие линейнозависимых факторов и позволила считать целесообразность включения всех вышеуказанных факторов в модели.

2 модель - модель зависимости числа зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков.

$У_1$ - число зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков;

X_1– значение средней зарплаты (руб.);

X_2 – уровень безработицы (млн. чел.);

X_3 – уровень инфляции (%).

Уравнение регрессии зависимости числа зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков от независимых объясняющих переменных после проведения анализа данных имеет вид:

$$У = 296002{,}3 – 1{,}56\,X_1 – 10528{,}2\,X_2 + 2519{,}84\,X_3 \quad (2)$$

Коэффициент детерминации $R^2 = 0{,}85$ показывает, что на 85% вариации зависимой переменной (число зарегистрированных преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков) обусловлено влиянием включенных в модель факторов.

Проведенный корреляционный анализ позволил сделать вывод об отсутствии мультиколлинеарных факторов, что позволяет оставить в модели все три выбранных фактора.

Уровень значимости по критерию Стьюдента говорят о значимости коэффициентов модели.

Уровень значимости по критерию Фишера (значимость F = 0,002) позволяет сделать вывод о том, что построенная модель обладает хорошими прогнозными качествами.

Построение эконометрических моделей не может на 100% спрогнозировать динамику показателей, так как учесть все внешние факторы фактически невозможно, и статистика доступна далеко не по всем интересующим нас факторам. Также форсмажоры, происходящие в стране и в мире вносят свои коррективы в течение экономических процессов, и учесть их практически невозможно.

Список источников:

1. Теневая экономика и ее особенности в России [Электронный ресурс]: https://studme.org/12120124/politekonomiya/tenevaya_ekonomika_osobennosti_rossii
2. Федеральная служба государственной статистики https://rosstat.gov.ru.

УДК 338: 001.895: 004
ГРНТИ 06.00.00, 06.54.31, 81.93.29
ВАК 5.2.3

Изучение проблемы влияния веб - парсинга на деятельность сложных организационно - технических систем и методов защиты от него

Олеся Николаевна Панамарева [1*], Владислав Ринатович Хусаинов [2],
Михаил Николаевич Квасов [3]

Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия
[1*]era_otd1@mil.ru

Веб - парсинг является важным инструментом для автоматизированного извлечения данных, востребованных для целей маркетингового анализа, мониторинга цен, научных исследований, экспертизы и отбора инновационных решений, разработки эффективных отечественных ИТ- решений в соответствии с актуальными ИТ-трендами, а также для выявления гибридных угроз и последующей разработки проактивных мер по их нивелированию. Восприятие веб - парсинга хозяйствующими агентами различных отраслей экономики варьируется: для одних – это угроза их бизнес-модели и конфиденциальности данных, для других – способ повысить доступность информации, для третьих – в целях отстаивания собственных частных интересов способ извлечения информации, необходимой в дальнейшем для разработки мер воздействия на хозяйствующих агентов (нано-, микро-, мезо-, макро - экономических уровней) и результаты их деятельности. Сайты экономических акторов используют целый ряд основных механизмов для защиты от автоматизированного сбора данных (таблица 1).

Таблица 1 – Механизмы для защиты от автоматизированного сбора данных

Механизмы для защиты от автоматизированного сбора данных		
Название механизма		Пояснение
1	*CAPTCHA*	– решение задач, сложных для автоматизации, но простых для человека
2	Ограничение частоты запросов	– предотвращение большого числа запросов с одного *IP*-адреса
3	Блокировка *IP*-адресов	– изоляция подозрительных источников трафика
4	Динамическая загрузка контента	– сокрытие данных за *JavaScript/AJAX*
5	Обфускация кода	– усложнение анализа *HTML* и *JavaScript*
6	Антибот-системы	– анализ поведения пользователя для детерминирования ботов и людей, соответственно

В качестве перспективных направлений развития методов противодействия веб - парсингу можно выделить следующие:

– усиление использования поведенческого анализа, биометрии и защиты данных через блокчейн;

– развитие динамических отпечатков браузеров для более точного выявления автоматизированного трафика;

– адаптация антибот - систем на основе искусственного интеллекта.

Каждый из методов защиты от автоматизированного сбора данных обладает как достоинствами, так и недостатками. Например, *CAPTCHA* и антибот - системы не удобны для реальных пользователей, а блокировка *IP*- адресов и ограничение частоты запросов легко обходятся с помощью прокси и *VPN*, в свою очередь динамическая загрузка контента и обфускация требуют больше серверных ресурсов и могут быть

преодолены эмуляцией браузеров. Основные методы борьбы с противодействием веб - парсингу и краткое описание их особенностей сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Особенности методов борьбы с противодействием веб - парсингу

Методы борьбы с противодействием веб - парсингу		
Название метода		Пояснение
1	Ограничение скорости запросов	– имитация поведения реального пользователя для обхода частотных ограничений
2	Ротация *IP*-адресов	– использование прокси - серверов, *VPN* и *TOR* для маскировки
3	Эмуляция браузера	– применение *headless*- браузеров (например, *Puppeteer*,*Selenium*) для работы с динамическим контентом и обфусцированным кодом
4	Изменение *User-Agent*	– подделка данных о браузере и устройстве
5	Решение *CAPTCHA*	– автоматизация распознавания с помощью нейронных сетей или использования платных сервисов

При этом необходимо учитывать, что в качестве перспективных направлений развития методов обхода защиты от автоматизированного сбора данных будут выступать: усовершенствование алгоритмов, имитирующих человеческое поведение; разработка технологий динамического изменения цифрового отпечатка браузера; использование распределенных сетей (ботнетов) для маскировки; применение более мощных инструментов машинного обучения для анализа и обхода защиты.

Таким образом, в ближайшее десятилетие проблематика будет сохранять свою актуальность, поэтому требуется ее дальнейшая разработка на базе научно - обоснованного подхода, особенно в условиях интенсификации цифровой трансформации отраслей отечественной экономики (как военной, так и гражданской), развития информационных (в т.ч. цифровых и, в первую очередь, российских) технологий [1] и в целом технико - технологического развития [1, 2] в соответствии с проводимой технологической политикой в РФ [3] и основами устойчивого социально-экономического развития и функционирования инновационной экономики [4], нацеленных на обеспечение безопасности, повышения благосостояния и качества жизни российского населения.

Список источников:

1. Морозов А.В., Панамарев Г.Е., Гусеница Я.Н. Состояние и перспективы развития современной науки в области информационно-телекоммуникационных технологий в военном инновационном технополисе «ЭРА» // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «ИТ-технологии». Сб. трудов II Всероссийской научно-технической конференции. Анапа: ВИТ «ЭРА». 2023. С. 7-18.
2. Панамарев Г.Е., Галенко И.С. Способ формирования модуля реестра перспективных технологий и инновационных проектов // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «АСУ, информационно-телекоммуникационные системы»: Сб. статей III Всероссийской научно-технической конференции. Анапа. 2021. С. 46-53.
3. Федеральный закон от 28.12.2024 N 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». [сайт] URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 30.01.2025). – Текст электронный.
4. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 316 (ред. от 17.12.2024 г.) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» // СЗ РФ, 05.05.2014. N 18 (Часть II). Ст. 2162.

Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

УДК 332.1
ГРНТИ 06.75.02
ВАК 5.2.6

Пространственная асимметрия городских агломераций: методология оценки и управления

Ольга Юрьевна Полянская [1]

Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия
holga1306@yandex.ru

В настоящее время, находясь в условиях нестабильной геополитической обстановке, современные города, особенно крупные агломерации, находятся в дисбалансе между центральными – «ядрами роста» (например, точками притяжения миграционных потоков) и периферийными территориями. Этот феномен в научных источниках обозначен как пространственная асимметрия. В России 45 % городского населения проживает в 15 крупнейших агломерациях, которые генерируют более 60 % ВВП страны. Однако концентрация ресурсов в центрах приводит к гипертрофированному развитию «ядер» при одновременной стагнации окраин, что в свою очередь также негативно сказывается на качестве жизни населения. Дополнительно рассмотрим социально - экономические последствия асимметрии городских агломераций. В центре Москвы средняя зарплата превышает 180 тыс. рублей, тогда как в подмосковных Люберцах она едва достигает 75 тыс. На окраинах Курска лишь 30 % жителей имеют пешую доступность к поликлиникам, а в спальных районах Белгорода нагрузка на школы выросла на 45% за последние два года из-за миграционного притока. Дополнительно стоит уделить внимание и экологическим рискам. Рациональное использование земельных ресурсов городских территорий, развитие инфраструктуры, расширение города, адаптация городского пространства под современные требования должно носить комплексный подход, который включает в себя все функции муниципального управления с учетом социальных, экономических и экологических факторов. Соблюдение правильных пропорций в распределении ресурсов между различными системами городской среды, исключение пространственной ассиметрии – сложная задача для руководителей департаментов, комитетов и управлений городом [1, 2].

Для сбалансированного формирования системы пространственного развития и для решения проблем пространственной асимметрии необходима многоуровневая методология оценки, включающая:

Анализ индикаторов: ВРП на душу населения, плотность рабочих мест, доступность социальной инфраструктуры, уровень загрязнения.

ГИС-визуализацию: Тепловые карты занятости территорий, картограммы экологических рисков, 3D- модели застройки.

Интегральные индексы: Индекс устойчивости городской среды, коэффициент Джини для оценки неравенства [3, 4].

Для России ключевым становится интеграция локальных инициатив в федеральные программы («Жильё и городская среда», «Умный город») и привлечение частно - государственного партнёрства, позволяющие снизить пространственную поляризацию. Например, налоговые льготы для бизнеса в промзонах Курска уже

привлекли 15 компаний, а гранты для фермеров Белгородской области составили 45 млн рублей в 2023 году [5].

Управление пространственной асимметрией городских агломераций, особенно на обширной территории РФ, требует комплексного подхода, основанного на сочетании стратегического планирования, технологических решений и участия локальных сообществ. Ключевыми инструментами являются реновация неэффективных промзон, позволяющая более рационально использовать городское пространство, развитие специализированных кластеров (как для развития экономики регионов, так и для социальных направлений) и транспортная интеграция, улучшающая логистические транспортные потоки, снижающая зависимость от центра. Важно адаптировать методы к геополитическим вызовам: импортозамещение, цифровой суверенитет и поддержка внутренней логистики. Успех зависит от баланса между инновациями и сохранением социальной стабильности, а также интеграции локальных проектов в национальные программы [6, 7].

Список источников:

1. Положенцева, Ю.С. Оценка дифференциации социально-экономического развития территорий методом порядковой оптимизации / Ю.С. Положенцева, О.Ю. Непочатых // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. - 2019. - № 8(42). - С. 88-94.
2. Положенцева, Ю.С. Стратегические направления цифровой трансформации социально-экономических систем / Ю.С. Положенцева, О.Ю. Непочатых // Стратегия формирования экосистемы цифровой экономики : сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции, Курск, 22 марта 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 184-187. – EDN MDDIAT.
3. Агамагомедова, Е.В. Направления совершенствования логистической деятельности в России в императиве развития экспортного потенциала / Е.В. Агамагомедова, В.В. Коварда // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13, № 3. – DOI 10.15862/24ECVN321. – EDN PKOIQI.
4. Агамагомедова, Е.В. Проекты государственно(муниципально)-частного партнерства в развитии социальной сферы / Е.В. Агамагомедова // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2019. – № 4(42). – С. 25-28. – EDN AJASVI.
5. Вертакова, Ю.В. Выявление экономических ядер и выбор стратегии развития региона методом аналогий / Ю.В. Вертакова, М.Г. Клевцова, О.Ю. Непочатых //Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2014. – № 1. – С. 191-198. – EDN SKXCLF.
6. Бредихин, В. В. Девелопмент объектов недвижимости в условиях сложившейся застройки города / В.В. Бредихин, К.И. Лось, А.В. Бредихин [и др.]. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2024. – 143 с. – EDN GFXIVR.
7. Лось, К.И. Способы решения экологических задач в строительстве / К.И. Лось // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции, Курск, 17–18 октября 2019 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 247-250. – EDN IXSXSQ.

Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

УДК 314.7
ГРНТИ 05.11.27
ВАК 5.4.3

Последствия миграционного движения населения в Гродненской области

Нина Сергеевна Праулова

Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики, Минск, Республика Беларусь
honskayanina@mail.ru

В последние десятилетия в Гродненской области имеет место как естественная, так и миграционная убыль населения. Ситуация в сельских населенных пунктах Гродненской области выглядит особенно тревожно. Многие молодые люди уезжают в крупные города, такие как Минск или Брест, а также за границу в поисках работы и лучших социальных условий.

Плохая транспортная доступность в сельской местности и неразвитая инфраструктура создают преграды для получения социальных услуг, способствуя оттоку населения.

Нехватка квалифицированных медицинских работников в сельской местности затрудняет доступ к качественному здравоохранению, что особенно негативно сказывается на состоянии здоровья и продолжительности жизни пожилых людей.

Закрытие школ из-за уменьшения численности населения приводит к недостаточному качеству образования, что заставляет молодежь искать возможности в больших городах.

В сельских районах часто наблюдаются низкое качество жилищных условий, что приводит к нежеланию жителей оставаться на месте и провоцирует их миграцию.

Увеличение миграции среди молодежи ведет к дефициту молодых людей в сельских населенных пунктах. Это создает возрастно-половые диспропорции, что затрудняет не только развитие социальной инфраструктуры, но и экономики в целом.

Необходимость в рабочей силе для развития сельского хозяйства и других секторов становится критичной. Растущая конкуренция и изменения на рынке труда требуют от соискателей наличия новых навыков, которые зачастую не могут быть обеспечены жителями сельских районов, где нет молодежи.

Отток молодежи негативно сказывается на рождаемости и приводит к старению населения, увеличивая долю пожилых людей. Это создает потребность в развитии социально-экономических услуг, направленных на поддержку старшего поколения, и требует дополнительных вливаний денежных средств из бюджета государства.

Увеличение числа мигрантов из сельских районов в города создает дополнительные нагрузки на городские службы. Это включает в себя жилищные проблемы, увеличение числа запросов на социальные услуги и рост конкуренции на рынке труда. Городские инфраструктуры могут также не справляться с большим количеством новых жителей, что ведет к росту социальных проблем, связанных с качеством жизни населения.

Таким образом, исследование показало, что миграционные процессы оказывают значительное влияние на социальные структуры и на экономику региона в целом. Качество жизни и доступность социальных услуг играют ключевую роль в миграционных процессах.

Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

УДК 314.7
ГРНТИ 05.11.27
ВАК 5.4.3

Тенденции миграции населения в районах Гродненской области

Нина Сергеевна Праулова

Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Минск, Республика Беларусь
honskayanina@mail.ru

Миграция населения является важным фактором, формирующим социально-экономическое развитие Гродненской области. Анализ миграционных процессов на основании данных за 2010–2019 гг. обнаружил общую тенденцию к миграционной убыли населения в области, особенно в сельской местности, за исключением 2019 г., когда был зафиксирован прирост в 60 человек [1].

Для исследования был выбран данный временной отрезок, т. к. с 2020 г. данные по миграции в официальной статистике Республики Беларусь отсутствуют.

В 2010–2019 гг. во всех районах, кроме Свислочского (в 2019 г. количество прибывших сократилось на 17,8 % по сравнению с 2010 г.) и г. Гродно (на 10,9 %), наблюдался неравномерный рост количества прибывших. Наибольший объем прибывших наблюдался в г. Гродно (в среднем 32,1 % от областного показателя) и Лидском районе (10,1 %).

В 2019 г. по сравнению с 2010 г. число прибывших, в города и поселки городского типа, выросло во всех районах. Больше всего показатель составил в г. Гродно (в среднем 43,3 % от областного показателя) и Лидском районе (11,6 %).

По числу прибывших, в сельские населенные пункты, среди районов имел место как рост, так и спад показателя. Наибольший показатель в Гродненском районе – в среднем 17,4% от областного показателя.

Внутрирайонная миграция прибывших в 2019 г. выросла во всех районах и г. Гродно по сравнению с 2011 г., кроме Волковысского, Ошмянского, Свислочского, Сморгонского и Щучинского районов.

Межрайонная миграция прибывших выросла во всех районах, кроме г. Гродно, Новогрудского, Ошмянского и Сморгонского районов. Межобластная миграция прибывших выросла во всех районах и г. Гродно.

Международная миграция прибывших выросла во всех районах и г. Гродно, кроме Вороновского, Зельвенского, Кореличского, Новогрудского, Островецкого, Свислочского и Слонимского районов. Больше всего показатель составил в г. Гродно (в среднем 49,0 % от областного показателя), Остравецком (9,8 %) и Лидском (7,6 %) районах.

Число прибывших из стран СНГ выросло во всех районах и г. Гродно, кроме Дятловского, Зельвенского, Кореличского, Новогрудского, Свислочского и Слонимского районов. Число прибывших из стран вне СНГ выросло во всех районах и г. Гродно, кроме Вороновского, Гродненского, Новогрудского, Островецкого, Ошмянского и Щучинского районов.

В 2019 г. по сравнению с 2010 г. во всех районах области имело место снижение численности выбывшего населения, кроме г. Гродно (рост в 2,1 раза), Вороновского (на 14,6 %), Лидского (на 19,1 %), Новогрудского (на 23,0 %), Островецкого (на 22,7 %),

Ошмянского (на 15,6 %) и Слонимского (на 17,8 %) районов. Наибольшая численность выбывших наблюдалась в г. Гродно (в среднем 20,5 % от областного показателя) и Лидском районе (10,8 %).

Число выбывших из городов и поселков городского типа выросло во всех районах и г. Гродно, кроме Берестовицкого, Зельвенского, Кореличского, Мостовского, Свислочского и Щучинского районов. Больше всего показатель составил в г. Гродно (в среднем 33,4 % от областного показателя), Лидском (12,8 %) и Волковысском районах (9,8 %).

По числу выбывших из сельских населенных пунктов, среди районов имел место спад показателя по всем районам, кроме Вороновского, Новогрудского и Слонимского районов. Наибольший показатель в Гродненском районе – в среднем 12,4 % от областного показателя.

Внутрирайонная миграция выбывших в 2019 г. выросла во всех районах и г. Гродно по сравнению с 2011 г., кроме Волковысского, Ошмянского, Свислочского, Сморгонского и Щучинского районов.

Межрайонная миграция выбывших снизилась во всех районах, кроме г. Гродно, Новогрудского, Ошмянского и Слонимского районов.

Межобластная миграция выбывших выросла во всех районах и г. Гродно, кроме Зельвенского и Кореличского районов.

Международная миграция выбывших выросла во всех районах и г. Гродно, кроме Берестовицкого, Кореличского и Ошмянского районов. Больше всего показатель составил в г. Гродно (в среднем 27,4 % от областного показателя), Гродненском (10,3 %) и Лидском (7,2 %) районах.

Число выбывших в страны СНГ выросло во всех районах и г. Гродно, кроме Берестовицкого, Вороновского, Кореличского, Ошмянского и Сморгонского районов. Число выбывших в страны вне СНГ выросло во всех районах и г. Гродно, кроме Ошмянского района.

В целом за исследуемый период 2010–2019 гг. во всех районах Гродненской области, кроме Гродненского и Островецкого районов, а также г. Гродно, имеет место миграционная убыль населения. Следует отметить, что в отдельно взятые года в некоторых районах имел место миграционный прирост населения – в Ошмянском (2016 г.), в Новогрудском (2014 г., 2015 г. и 2018 г.) и Кореличском районах (2019 г.).

Миграционные процессы оказывают значительное влияние на экономическое развитие региона. Мигранты способствуют увеличению валового внутреннего продукта и созданию новых рабочих мест, однако конкуренция может негативно сказываться на заработной плате местных жителей.

Отток населения трудоспособного возраста, в том числе молодежи, приводит к снижению рождаемости и старению населения. Особенно остро стоит проблема в сельской местности, что приводит к сокращению численности населенных пунктов и их неспособности к демовоспроизводству. Увеличение числа мигрантов из сельских районов в города создает дополнительные нагрузки на городские службы.

Процесс миграции представляет как вызовы, так и возможности для социально – экономического развития, которые следует активно учитывать при планировании и реализации миграционной политики.

Список источников:

1. Интерактивная информационно–аналитическая система распространения официальной статистической информации. // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [сайт]. URL: https://dataportal.belstat.gov.by/osids/home-page/ (дата обращения 12.02.2025). – Текст электронный.

УДК 314.7
ГРНТИ 05.11.27
ВАК 5.4.3

Влияние миграционных процессов на социально-экономические показатели по Гродненской области

Нина Сергеевна Праулова

Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики, Минск, Республика Беларусь
honskayanina@mail.ru

Определение воздействия миграционных процессов на социально-экономическое развитие Гродненской области, на фоне стремительного снижения численности населения в области, является актуальной темой исследования.

Исходные данные для анализа были собраны на основе статистических данных за период 2010-2019 гг., т. к. с 2020 г. в официальной статистике Республики Беларусь данные по миграции отсутствуют [1].

При помощи эконометрических и математико - статистических методов, были выявлены полиномиальные зависимости между миграционными и следующими социально-экономическими показателями:

1) Прием в высшие учебные заведения: установлена высокая полиномиальная зависимость (R^2=0,97, где R^2 – это величина достоверности аппроксимации) между количеством студентов и численностью выбывшего населения. Снижение студентов может повлечь закрытия факультетов и отрицательно сказаться на разнообразии образовательных программ.

2) Номинальная среднемесячная заработная плата: полиномиальная зависимость (R^2=0,87) от прибывшего населения, указывающая, что приток населения оказывает позитивное влияние на рост экономической активности и, в будущем, на повышение средних зарплат.

3) Жилищный фонд: взаимосвязь с численностью прибывшего населения была полиномиальной (R^2=0,87), что подтверждает рост спроса на жилье и его потенциальную нехватку.

4) Валовой региональный продукт (ВРП): полиномиальная зависимость (R^2=0,87) показывает, что миграция оказывает положительное влияние на ВРП, при условии правильного регулирования миграционной политики.

5) ВРП в сфере услуг и объем платных услуг населению: оба показателя имеют высокие значения R^2 (0,88 и 0,91 соответственно), что подтверждает, что миграция стимулирует экономическую активность и создает новые рабочие места.

Эти зависимости подчеркивают важность взаимосвязи между миграционными процессами и состоянием экономики региона. Миграция оказывает значительное влияние на социально-экономическое развитие Гродненской области.

Список источников:

1. Интерактивная информационно–аналитическая система распространения официальной статистической информации. // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [сайт]. URL: https://dataportal.belstat.gov.by/osids/home-page/ (дата обращения 16.03.2025). – Текст электронный.

УДК 001.895
ГРНТИ 06.54.51
ВАК 5.2.6

Роль технологий искусственного интеллекта в инновационной деятельности промышленных организаций

Анна Ивановна Рябоконь

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь
ryabokon@belstu.by

Внимание к развитию искусственного интеллекта (ИИ) на сегодняшний день непрерывно возрастает как на государственном, так и на академическом уровнях. Потенциальными эффектами применения ИИ на уровне промышленных организаций является рост качества научно - исследовательских работ и снижение затрат на разработку новых продуктов, оптимизация логистических цепочек, рост качества прогнозирования спроса и плановых экономических показателей и снижение негативного влияния человеческого фактора на производство [1].

В соответствии с результатами исследования Н.М. Комарова [1] наиболее востребованными элементами ИИ в практике инновационного развития российской промышленности выступает «проектирование вариантов продукции (на любой стадии) с помощью ИИ» (подтвердили 20 % экспертов) и «предиктивный анализ продукции (износ, себестоимость, дефекты), основанный на ИИ» (подтвердили также 20% экспертов).

Внедрение технологий ИИ в области инновационного развития промышленных организаций нуждается в существенных инвестициях и долгосрочной государственной поддержке. В Республике Беларусь подписан Указ № 135, которым утверждены приоритетные направления научной, научно-технической и инновационной деятельности в стране на 2026-2030 годы. Одним из таких направлений выступают «цифровые технологии и искусственный интеллект» [2]. В соответствии с утвержденными направлениями будут формироваться государственные научно-технические программы и Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2026-2030 годы.

Список источников:

1. Комаров Н.М. Применение технологий искусственного интеллекта в инновационной деятельности промышленных предприятий / Н. М. Комаров, Д.С. Пащенко // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. – № 6. –[сайт]. URL: https://esj.today/PDF/101ECVN623.pdf. (дата обращения: 03.04.2025). - Текст электронный
2. Утверждены приоритетные направления научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026-2030 годы. – [сайт]. URL: https://president.gov.by /ru/events/utverzdeny-prioritetnye-napravlenia-naucnoj-naucno-tehniceskoj-i-innovacionnoj-deatel-nosti-na-2026-2030-gody. (дата обращения: 07.04.2025). - Текст электронный.

Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

УДК 339.18
ГРНТИ 06.71.35
ВАК 05.13.10

Основные информационные технологии и система обработки заказов в логистических системах

Дарья Романовна Смолевская

Брестский государственный технический университет, Брест, Республика Беларусь
intrepid3022.br@gmail.com

Основной тенденцией в совершенствовании современных процессов управления является признание приоритетности его информационной сущности.

Для повышения эффективности в логистике активно применяются информационные технологии. В качестве наиболее полезных из них следует выделить оборудование для обработки, хранения и связи, а также всевозможное программное обеспечение.

Прежде, чем приступить к рассмотрению информационных технологий, необходимо разобраться с понятием информационного потока, его свойствами и характеристиками.

Информационный поток – это поток сообщений в речевой, документной (бумажной и электронной) и других формах, сопутствующий материальному или сервисному потоку в рассматриваемой логистической системе и предназначенный в основном для реализации управляющих воздействий. Данные потоки могут иметь важное самостоятельное значение для оперативного управления и выработки стратегических решений, а могут соответствовать материальным и управлять ими [3].

Если обобщать понятие системы обработки заказов, то это центр всей логистической системы. Заказ потребителя выступает как коммуникационное сообщение, приводящее в движение весь логистический процесс. Непосредственное влияние на затраты и эффективность всех операций оказывают скорость и качество информационных потоков. Медленные и нечеткие коммуникации могут привести не только к потере потребителей, но и к излишне высоким затратам при транспортировке, содержании запасов и складировании, а также к потенциальной неэффективности производства из-за частой перенастройки оборудования для выпуска другой продукции. Фундаментом для корпоративной и логистической информационной системы управления являются система обработки заказов и информационная система. Это именно та область, которая имеет огромный потенциал для повышения показателей функционирования логистики. Исследования лучших приемов, применяемых в логистике, показывают, что ключом к обеспечению конкурентоспособности выступают логистические информационные системы. Руководителям в ходе принятия решений помогают системы поддержки принятия решений (decisionsupportsystem, DSS), которые не ограничиваются операциями обработки и отслеживания заказа. DSS — интегративная система, предоставляющая информацию для лиц, принимающих решения. Сталкиваясь с конкуренцией в масштабе реального времени, в качестве источника конкурентного преимущества организации все активнее используют информационные технологии. Системы быстрого реагирования (quickresponse, QR), точно в срок Just-in-time, JIT) и система эффективного реагирования на запросы потребителей (efficientconsumerresponse, ECR)

интегрируют ряд технологий информационного характера и предназначены для сокращения времени обработки заказа (ordercycletimes), повышения оперативности и снижения запасов по всем цепочкам поставок.

Помимо этого, для выбора более рациональных решений, связанных с логистикой, применяются и более сложные варианты информационных технологий – такие, как системы поддержки принятия решений, искусственный интеллект и экспертные системы. Системы обработки заказов и информационные системы играют ключевую роль в достижении целей, связанных с обслуживанием потребителей с приемлемыми затратами, сопоставимыми с расходами конкурентов [1]. Кроме того, системы обработки заказов и информационные системы непосредственно влияют на уровни обслуживания потребителей, обеспечиваемые компанией, и на все общую цепь поставок.

Система обработки заказов является неотъемлемой частью современных информационных технологий в логистике. В условиях растущей конкуренции и динамично меняющегося рынка, эффективное управление заказами становится критически важным для достижения высоких показателей обслуживания клиентов и снижения затрат. Использование аналитических инструментов и технологий больших данных позволяет более точно прогнозировать потребности клиентов и оптимизировать запасы, что в свою очередь способствует повышению уровня обслуживания и удовлетворенности клиентов. Важно также отметить, что системы поддержки принятия решений (DSS) и современные технологии, такие как искусственный интеллект, открывают новые горизонты для повышения эффективности логистических операций.

Если говорить про Республику Беларусь, то в последнее время она демонстрирует стремительное развитие информационных технологий в логистических системах, что, безусловно, связано с глобальными трендами цифровизации. В частности, внедрение автоматизированных систем управления логистикой, а также интеграция платформ для отслеживания грузов в реальном времени значительно улучшили оперативность процессов, что, в свою очередь, позволяет компаниям более эффективно реагировать на изменения в спросе и предложении. Более того, за последний год наблюдается активное развитие технологий, связанных с анализом данных и искусственным интеллектом, развиваются стартапы в области логистики, которые предлагают инновационные решения, такие как мобильные приложения для управления запасами и системы автоматизации складских процессов, что свидетельствует о высоком уровне интереса к цифровым технологиям со стороны бизнеса [2]. Таким образом, интеграция информационных технологий в логистические системы не только способствует повышению эффективности работы компаний, но и создает новые возможности для их роста и развития на внутреннем и международном рынках.

Список источников:

1. Пузанова, И.А. Интегрированное планирование цепей поставок: учебник для бакалавриата и магистратуры / И.А. Пузанова, Б.А. Аникин; под редакцией Б.А. Аникина. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 319 с.
2. Медведева Г.Б., Захарченко Л.А., Обуховская О.А. Реализация цифровых технологий в логистических процессах: опыт и перспективы в Беларусии //Логистические системы в глобальной экономике. – 2022. – №. 12. – С. 185-188.
3. Вакулич Н.А., Кулеш Е.И. Современные тенденции развития логистических систем. – 2013.

Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

УДК 681.3
ГРНТИ 59.01.85
ВАК 2.5.9

Разработка метода повышения эффективности управления автотранспортным предприятием

Александр Геннадьевич Ульянов[1]*, Игорь Дмитриевич Частухин [2]

[1]*Новороссийский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, Новороссийск, Россия*
[2]*Свято-Георгиевская православная средняя общеобразовательная школа, Новороссийск, Россия*
[1*] al-gen@yandex.ru, [2] igor16a@yandex.ru

Дорожно-строительные предприятия играют ключевую роль в развитии инфраструктуры, однако их работа сопряжена с рядом сложностей. Неэффективное использование техники, высокие затраты на топливо и техническое обслуживание, сложности в планировании и контроле выполнения работ - всё это снижает производительность и увеличивает расходы [1].

Традиционные методы управления автопарком, основанные на ручном контроле, уже не обеспечивают достаточную эффективность. Решением этих проблем является внедрение IoT (Интернета вещей), которое позволяет системно оптимизировать работу автопарка.

Специфика работы дорожно - строительных предприятий связана с такими вызовами, как низкий коэффициент использования техники, высокие эксплуатационные затраты, отсутствие точных данных для планирования и сложности в мониторинге соблюдения графиков строительства [2]. Кроме того, предприятия должны соответствовать экологическим и нормативным требованиям. Эти проблемы требуют системного подхода, и предлагаемый метод оптимизации на основе IoT позволяет эффективно их решить.

Метод включает несколько этапов. Первоначально проводится анализ текущих процессов, оцениваются ключевые показатели эффективности (KPI), такие как коэффициент использования техники, расход топлива и время простоя. Затем разрабатывается IoT-решение: устанавливаются датчики (GPS, контроль топлива, состояние техники) и создается облачная платформа для сбора и анализа данных [3].

На этапе оптимизации процессов происходит планирование использования техники, контроль расхода топлива, предотвращение поломок через мониторинг состояния техники и контроль выполнения работ.

Важным этапом является обучение персонала: проводятся тренинги для операторов и менеджеров, чтобы они могли эффективно использовать новую систему [4].

Завершающим этапом является постоянный мониторинг и улучшение процессов на основе анализа данных.

Преимущества предлагаемого метода следующие: он охватывает все аспекты работы автопарка, обеспечивая снижение затрат на топливо и техническое обслуживание, увеличение коэффициента использования техники и соблюдение графиков строительства [5]. Это приводит к долгосрочному эффекту и устойчивому развитию предприятия.

Внедрение IoT-решения — это не просто технологическое обновление, а инструмент для трансформации бизнеса. Оно позволяет не только решить текущие проблемы, но и создать основу для устойчивого развития в будущем. Для успешного внедрения предлагаемого метода рекомендуется апробацию провести пилотным проектом, выбирать надежных поставщиков оборудования и программного обеспечения, а также постоянно анализировать получаемые данные и производить обучение персонала.

Список источников:

1. OMNICOMM. Решение для телематики и отслеживания транспорта онлайн // www.omnicomm.ru: [сайт] – URLhttps://www.omnicomm.ru/solutions/ // (дата обращения 25.01.2025). – Текст: электронный.
2. CYBERLENINCA. На пути к интернету вещей в управлении транспортными потоками: обзор существующих методов управления дорожным движением // cyberleninka.ru: [сайт] – URLhttps://cyberleninka.ru/article/n/na-puti-k-internetu-veschey-v-upravlenii-transportnymi-potokami-obzor-suschestvuyuschih-metodov-upravleniya-dorozhnym-dvizheniem // (дата обращения 22.01.2025). – Текст: электронный.
3. Здепский А.А., Ульянов А.Г. Особенности жизненного цикла техники автотранспортного предприятия. Сборник трудов международной молодёжной школы «Инженерия –XXI» (г. Новороссийск, 22–26 апреля 2024 г.) / под общ. ред. к. ф. н. доцента И. В. Чистякова. – Новороссийск: Изд-во НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2024. – с. 41-42.
4. A1ASFALTIROVANIE. Технологии Интернета вещей (IoT) в дорожной сфере // a1asfaltirovanie.ru: [сайт] – URLhttps://a1asfaltirovanie.ru/blog/tehnologii-interneta-veschey-iot-v-dorozhnoy-sfere // (дата обращения 25.01.2025). – Текст: электронный.
5. CYBERLENINCA. Специфика применения технологии «интернет вещей» в строительстве // cyberleninka.ru: [сайт] – URLhttps://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-primeneniya-tehnologii-internet-veschey-v-stroitelstve/viewer // (дата обращения 22.01.2025). – Текст: электронный.

УДК 614.2
ГРНТИ 06.71.47
ВАК 5.2.2

Цифровизация медицины: трансформация здравоохранения в России

Дейси Магометовна Чахкиева

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия
chahkievad@gmail.com

Информационные технологии (ИТ) в медицине – это использование компьютеров, программ и электронных устройств для улучшения управления медицинской информацией, повышения качества и эффективности здравоохранения. Сюда входят электронные медицинские карты, телемедицина, диагностические алгоритмы и анализ больших данных для персонализированного лечения. Цель ИТ в медицине – оптимизировать процессы лечения, улучшить доступ к информации о пациентах и поддержать принятие клинических решений.

Современная система здравоохранения в России сталкивается с постоянными вызовами, и активная цифровизация медицины стала логичным ответом на них. Пандемия и общая тенденция к цифровизации жизни ускорили этот процесс, сделав его одним из ключевых направлений развития отрасли. Внедрение ИТ- решений, таких как телемедицина, онлайн - сервисы и искусственный интеллект, оказывает значительное влияние на качество лечения, обслуживания пациентов и управление системой здравоохранения в целом.

Цифровизация медицины – это внедрение ИТ- технологий и цифровых сервисов во все аспекты отрасли, от управления системой здравоохранения до работы врачей. Она направлена на качественное преобразование медицины, повышение ее эффективности за счет оптимизации и автоматизации процессов в государственном и частном секторах [1].

По мнению экспертов, цифровизация медицины призвана способствовать достижению следующих целей: существенному сокращению операционных издержек системы здравоохранения, значительному повышению качества предоставляемых медицинских услуг, расширению доступности медицинской помощи для населения, оптимизации временных затрат пациентов на получение необходимых услуг (например, посредством внедрения сервисов онлайн - записи на прием к специалистам), а также сокращению времени, затрачиваемого медицинскими работниками на выполнение своих профессиональных обязанностей (например, за счет внедрения систем поддержки принятия врачебных решений и автоматизированного заполнения электронных медицинских карт с использованием технологий распознавания речи) [2] .

Список источников:

1. Заболотная Н.В., Гатилова И.Н., Заболотный А.Т. // Цифровизация здравоохранения: достижения и перспективы развития. Экономика. Информатика. 2020. № 47. С. 380–389.
2. Соловьев В.В. Информационные технологии в медицине // N3health.ru. 2024.[сайт]. - URL: https://n3health.ru/informacionnye-tekhnologii-v-medicine. (Дата обращения: 05.04.2025). – Текст электронный.

УДК 351.83
ГРНТИ 06.77.92
ВАК 2.4.5

Совершенствование условий труда: опыт Республики Беларусь в рамках национальной системы индикаторов

Виктория Валерьевна Юшкевич [1], Галина Ивановна Кевра [2]

Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь
[1]viyu0105@gmail.com, [2]gkeura@mail.ru

Совершенствование условий труда является важным направлением социально-экономической политики любого государства, поскольку напрямую влияет на производительность, здоровье работников и общую эффективность трудовой деятельности. В Республике Беларусь данному вопросу уделяется значительное внимание в рамках реализации национальных программ и формирования системы индикаторов, позволяющих оценивать и корректировать условия труда на различных уровнях.

В конце 2016 года в Республике Беларусь был утвержден перечень индикаторов достойного труда, гармонизированный с единой системой индикаторов достойного труда, представленной и одобренной на 18-й Международной конференции статистиков труда. Данный перечень охватывает 11 основных групп показателей [1]:

– возможность трудоустройства;
– адекватные заработки и продуктивный труд;
– достойная продолжительность рабочего времени;
– установление баланса между работой и семьей и личной жизнью;
– труд, который должен быть упразднен;
– стабильность и защищенность работы;
– равенство возможностей и условий в занятости;
– безопасные условия труда;
– социальная защита;
– социальный диалог;
– экономический и социальный контекст.

Рассмотрим отдельные показатели индикаторов в динамике в Республике Беларусь за период с 2022 по 2024 года в таблице 1.

Анализ данных за 2022–2024 гг. показал, что Беларусь добилась определенных успехов: снижение безработицы, рост производительности труда, стабилизация занятости. Однако сохраняются и вызовы: необходимость сокращения травматизма, обеспечения справедливой оплаты труда и оптимизации рабочей нагрузки.

Национальная система индикаторов продемонстрировала свою практическую полезность, позволяя:

– оценивать динамику ключевых параметров (занятость, безопасность труда, доходы);

– выявлять проблемные зоны, такие как гендерный разрыв в оплате труда или уровень производственного травматизма;

– формировать доказательную базу для принятия решений на государственном и корпоративном уровнях.

Таблица 1 – Динамика ключевых индикаторов условий труда в Республике Беларусь

Наименование индикатора	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Отклонения, ±
«Возможность трудоустройства»				
Уровеньзанятостинаселения (15−74 лет), %	67,3	67,7	67,3	0,0
Уровеньбезработицы (15−74 лет), %	3,9	3,6	3,5	-0,4
Среднее время поиска работы безработными в возрасте 15-74 лет, месяцев	8,1	7,0	7,0	-1,1
«Адекватные заработки и продуктивный труд»				
Удельный вес работников организаций, получающих заработную плату ниже величины бюджета прожиточного минимума для трудоспособного населения, в общей численности работников организаций, % (за май)	1,4	1,3	1,2	-0,2
Минимальная заработная плата в процентах от медианной заработной платы, % (за май)	39,3	41,2	39,5	0,2
«Достойная продолжительность рабочего времени»				
Среднее количество фактически отработанных часов на основной и дополнительной работе в обследуемую неделю на одного занятого, часов	35,7	35,8	36,2	0,5
«Равенство возможностей и условий в занятости»				
Отношение номинальной начисленной средней заработной платы женщин к средней заработной плате мужчин, %	71,9	73,9	73,5	1,6
«Безопасные условия труда»				
Число человеко-дней временной нетрудоспособности работников, потерпевших на производстве, в расчете на одного потерпевшего, дней	43,7	43,2	44,0	0,3
«Экономический и социальный контекст»				
Производительность труда (ВВП на одного занятого)	41283,5	45972,3	52016,0	10732,5
Индекс потребительских цен, %	109,5	115,2	105,1	-4,4

Разработано на основе [1].

Таким образом, национальная система индикаторов не только фиксирует текущее состояние условий труда, но и становится инструментом их поэтапного улучшения. Опыт Беларуси подтверждает, что системный подход к оценке условий труда через индикаторы является необходимым механизмом для устойчивого развития человеческого капитала и экономики в целом.

Список источников:

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [сайт]. – URL: https://www.belstat.gov.by/. – (Дата обращения: 01.04.2025). – Текст электронный.

УДК 005.95/.96
ГРНТИ 06.81.12
ВАК 2.4.5

Имитационное моделирование как инструмент HR-аналитики

Валерия Игоревна Яскевич [1]*, Тамара Антоновна Парафиянович [2]

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь
[1]*lerajaskevitch@yandex.ru, [2]pta@bsuir.by

Современные компании всё чаще сталкиваются с необходимостью принятия быстрых и обоснованных решений в управлении персоналом. Это становится особенно актуальным в условиях высокой конкуренции, цифровой трансформации и неопределённости внешней среды. На фоне этих изменений особую значимость приобретает HR-аналитика – системный подход к сбору, обработке и интерпретации данных о персонале. Однако классические методы анализа часто не учитывают сложные взаимосвязи и динамику внутри HR-систем. Именно здесь появляется потребность в имитационном моделировании как мощном инструменте прогнозирования и поддержки решений.

Имитационное моделирование – это метод, при котором создаётся компьютерная модель реального процесса или системы, чтобы изучать её поведение в различных сценариях [1]. В HR-сфере это позволяет «проигрывать» изменения в управлении персоналом, не подвергая компанию риску. Такие модели могут отражать:

–систему подбора персонала;

–текучесть кадров;

–карьерный рост сотрудников;

–сценарии обучения и развития.

HR-аналитика помогает собирать и анализировать данные для прогнозирования текучести, оценки эффективности обучения, анализа вовлеченности, оценки производительности и оптимизации затрат на персонал. Однако сами по себе цифры не дают полного понимания –имитационные модели позволяют увидеть, что произойдёт в будущем в ответ на изменения в политике управления.

С помощью имитационного моделирования можно:

–прогнозировать последствия решений;

–выявлять проблемные места в HR-процессах;

–оптимизировать процессы найма, адаптации и обучения;

–сравнивать различные стратегии управления персоналом.

Проще говоря, модель становится виртуальной лабораторией, где можно безопасно проверять гипотезы и не бояться негативных последствий. Например, можно смоделировать, что произойдёт при сокращении персонала или введении новой системы мотивации.

Существует несколько типов имитационного моделирования, применимых в HR:

–дискретно-событийное моделирование помогает изучать поэтапные процессы, например, подбор и адаптацию сотрудников [2];

–системная динамика позволяет анализировать обратные связи и накопительные эффекты – как, например, влияние корпоративной культуры на текучесть [3];

–агентное моделирование моделирует поведение каждого отдельного сотрудника как уникального агента – полезно при изучении мотивации, взаимодействий и влияния на коллектив [4].

К основным преимуществам имитационного моделирования можно отнести:

–возможность безопасного тестирования управленческих гипотез;

–прогнозирование поведения HR-систем в будущем;

–адаптацию моделей под нужды конкретной организации;

–наглядность и простоту визуализации результатов.

Практическое применение может быть очень разным. Например, можно смоделировать:

–текучесть кадров в зависимости от уровня зарплаты и условий труда;

–длительность адаптации новых сотрудников и её влияние на производительность;

–поведение системы при кризисных изменениях – сокращении бюджета или перестройке структуры;

–продвижение сотрудников по карьерной лестнице для формирования кадрового резерва.

Но у метода есть и ограничения. Во-первых, создание модели требует много данных и усилий. Во-вторых, результаты моделирования не всегда легко объяснить или интерпретировать. В-третьих, для разработки качественных моделей нужны специалисты, разбирающиеся и в HR, и в системном анализе.

Тем не менее, имитационное моделирование – это шаг вперёд для HR-аналитики. Оно позволяет перейти от анализа прошлого к прогнозированию будущего, помогает принимать более взвешенные решения и повышает управляемость персонала в условиях неопределённости. В мире, где всё меняется быстро, такие инструменты становятся не просто полезными, а необходимыми.

Список источников:

1. Имитационное моделирование (в экономике). – Текст: электронный // Большая российская энциклопедия: [сайт]. –URL: https://bigenc.ru/c/imitatsionnoe-modelirovanie-v-menedzhmente-39d179 (дата обращения: 05.04.2025).- Текст электронный.

2. Valls, J., Garrigos, F., & Peris, J. Discrete-Event Simulation Modelling for HR Processes: Application in Recruitment and Onboarding [сайт] // ProQuest. – URL: https://search. proquest.com/openview/31023072d49852e7db7bdd767c5cb5c9/1?cbl=51908&pq-origsite =gscholar (дата обращения: 03.04.2025). -Текст электронный.

3. Purba, H.H., & Simatupang, T.M. System Dynamics Approach for Managing Turnover Problem in Professional Service Firm [сайт] // ResearchGate. – 2017. – URL: https://www.researchgate.net/publication/315680576_System_Dynamics_Approach_for_Managing_Turnover_Problem_in_Professional_Service_Firm (датаобращения: 02.04.2025). -Текстэлектронный.

4. Liu, C., Zhang, X., & Zhang, Y. Agent-Based Simulation for Human Behavior Modeling in Organizations [сайт] // ScienceDirect. – 2020. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/ article/ abs/pii/S1569190X20300575 (дата обращения: 07.04.2025).- Текст электронный.

Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «Инженерно-техническое образование и наука»
https://bgtu-nvrsk.ru/research/conferences/iton-2025

Научное издание

Сборник трудов V международной научно-практической конференции «Инженерно - техническое образование и наука»

Материалы публикуются в авторской редакции, авторы
несут ответственность за достоверность, оригинальность
и научно-теоретический уровень публикуемого материала

Гл. редактор Чистяков И. В.
Отв. редактор Ульянов А.Г.
Вёрстка Ульянов А.Г., ГерасидиА.И.
Тех. поддержка Сарычев П. И.

Подписано в печать 16.05.25.
Формат 60х90/16. Усл. печ. л. 32, 25.
Уч.-изд. л. 17, 17. Тираж 100 экз. Заказ № 3.
Издательство филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова» в г. Новороссийске. Отпечатано на МФУ.
353919, г. Новороссийск, Мысхакское шоссе, 75.