



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
СОВЕТ РЕКТОРОВ ВУЗОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
АССОЦИАЦИЯ ВУЗОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



СОВЕТ РЕКТОРОВ ВУЗОВ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



XLIX

САМАРСКАЯ ОБЛАСТНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

10–21 апреля 2023 года (Самара)

Том 1


ЭКО • ВЕКТОР



Научные редакторы:

Анна Александровна Пустарнакова — кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии и культурологии ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», директор-распорядитель Ассоциации вузов Самарской области
Сергей Александрович Трибунский — кандидат исторических наук, доцент, руководитель секретариата председателя Самарской Губернской Думы, ученый секретарь Совета ректоров вузов Самарской области

Ответственный редактор:

Надежда Александровна Клименова — ведущий специалист Ассоциации вузов Самарской области, ответственный секретарь организационного комитета конференции

Редакционная коллегия:

Татьяна Владимировна Верховская — помощник проректора, секретарь Совета по НИРС ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»
Елена Владимировна Вишневецкая — проректор по научно-исследовательской работе ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления»
Екатерина Сергеевна Грецова — специалист по учебно-методической работе научного отдела ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»
Анна Владимировна Грицкова — доцент кафедры иностранных языков, куратор студенческого научного общества ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»
Оксана Ивановна Кичатова — начальник отдела реализации молодежных проектов и программ ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»
Ольга Сергеевна Коляева — заместитель директора центра стратегических инициатив, помощник проректора по научной работе, руководитель студенческого IT-клуба ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
Татьяна Константиновна Макарова — заместитель проректора по учебной работе АНО ВО Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка»
Наталья Николаевна Малейкина — начальник отдела научно-исследовательской работы обучающихся ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»

Лариса Геннадьевна Нестерова — начальник отдела планирования и мониторинга научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет сервиса»
Владислав Константинович Радомский — менеджер отдела творческих проектов и инвестиций ФГБОУ ВО «Самарский государственный институт культуры»
Виктория Давыдовна Сабанова — заведующая центром развития потенциала обучающихся ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Анна Юрьевна Смолькова — начальник сектора (студенческая наука) в управлении научных исследований и разработок Самарского филиала ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет»
Вера Ивановна Сырова — инженер 1-й категории отдела координации научных исследований молодых ученых и студентов ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
Елена Анатольевна Тимохова — проректор по научно-исследовательской работе АНО ВО «Поволжский православный институт имени Святителя Алексия, митрополита Московского»
Дарья Вячеславовна Харитоновна — научный редактор управления по поддержке публикационной активности ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

XLIX Самарская областная студенческая научная конференция: тезисы докладов. Естественные и технические науки [Электронный ресурс]: в 2-х т. Апрель 10–21, 2023; Самара. Санкт-Петербург : Эко-Вектор Ай-Пи, 2023. Т. 1. 470 с. DOI: 10.17816/SRSSC20231

ISBN 978-5-907219-21-2

Сборник состоит из докладов, представленных студентами на заседаниях секций по естественным и техническим наукам XLIX Самарской областной студенческой научной конференции, состоявшейся 10–21 апреля 2023 г. на базе ведущих высших учебных заведений Самарской области.

Тематика докладов содержит результаты научной работы студентов в отраслях физики, химии, математики, экономики, менеджмента, маркетинга, логистики и т. д.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей вузов.

Для цитирования: XLIX Самарская областная студенческая научная конференция: Естественные и технические науки [Электронный ресурс]: в 2-х т. Апрель 10–21, 2023; Самара. Санкт-Петербург : Эко-Вектор Ай-Пи, 2023. Т. 1. DOI: <https://doi.org/10.17816/SRSSC20231>

УДК 51+53+54
ББК 2

XLIX Samara Regional Student Scientific Conference: Abstracts. Natural and Technical Sciences [Electronic resource], in 2 volumes, April 10–21, 2023, Samara, Eco-Vector IP, Saint Petersburg. Vol. 1. 2023. 470 p. DOI: 10.17816/SRSSC20231

The conference proceedings consist of reports presented by students at the meetings of the sections on natural and technical sciences of the XLIX Samara Regional Student Scientific Conference held on April 10–21, 2023 at the leading higher educational institutions of the Samara region.

The topics of the reports present the results of scientific work of students in the fields of physics, chemistry, mathematics, economics, management, marketing, logistics, etc.

The proceedings are targeted at students, graduate students, and university professors.

Article in press: XLIX Samara Regional Scientific Student Conference: Natural and Technical Sciences [Electronic resource], in 2 volumes, April 10–21, 2023, Samara, Eco-Vector IP. St. Petersburg, Vol. 1. 2023. DOI: <https://doi.org/10.17816/SRSSC20231>

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ»

ПОРОДООБРАЗУЮЩИЕ МИНЕРАЛЫ, ЧАЩЕ ВСЕГО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В РОССЫПЯХ	15
<i>Е.Е. Коробова, В.В. Гусев</i>	
ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОГО КАРКАСА С УЧЕТОМ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В РН-ГЕОСИМ	16
<i>К.И. Ларионов, К.В. Сюраева</i>	
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «НЕБЕСНОГО» МЕТАЛЛА. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ РОССИИ	18
<i>Е.С. Селезнева</i>	

СЕКЦИЯ «ГЕОГРАФИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ «НЕФТЯНОЙ ОВРАГ»	20
<i>Н.А. Аветисян, В.Н. Ильина</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА НА ООПТ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	22
<i>К.И. Мукалиева, А.А. Могилина, Ю.А. Холопов</i>	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА АВТОМОЕЧНЫХ СТАНЦИЯХ	24
<i>Д.А. Саломадин, Н.Г. Шерышева</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА В ВОДЕ БЕЛОГО ОЗЕРА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ	25
<i>К.С. Чуркина, С.А. Ибрагимова</i>	

СЕКЦИЯ «КОНКРЕТНАЯ ЭКОНОМИКА»

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «КАМАЗ»	27
<i>А.Ф. Гараева, Е.М. Пименова</i>	
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	29
<i>Е.Д. Давтян, Ю.А. Казакова, К.В. Сиротина, О.А. Наумова</i>	
НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО СЕКТОРА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	31
<i>Е.О. Лыжова, Н.В. Никитина</i>	

СЕКЦИЯ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА, ПОЛИТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	33
<i>А.З. Гильванов, О.А. Горбунова</i>	
ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА	35
<i>Ю.А. Иванова, Л.К. Агаева</i>	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ДЕМОГРАФИЯ» В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	37
<i>Е.А. Макарова, Е.В. Коробейникова</i>	

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ»

ОСОБЕННОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	39
<i>Л.Ю. Баженов, О.А. Бабордина</i>	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ	40
<i>Т.В. Галянина, А.В. Найдовский, Е.С. Поротькин</i>	
НОВОЕ В ПОДХОДАХ К ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	42
<i>М.В. Димитренко, И.А. Нечаева, Н.С. Козлова</i>	
РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА	44
<i>А.А. Халякина, Е.С. Поротькин</i>	
РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИКА В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ	46
<i>У.С. Селищева, Н.И. Краскова</i>	

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ»

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ПОСТАВОК НА ПРЕДПРИЯТИИ	47
<i>А.Д. Кузнецова, О.А. Немчинов</i>	

СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ, МАРКЕТИНГ И ЛОГИСТИКА»

ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В СФЕРЕ ТУРИЗМА	49
<i>А.В. Анохина, С.В. Домнина</i>	
РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА АУДИОДАНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ВНЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТОРГОВЫХ ТОЧКАХ	51
<i>А.А. Антонова, А.М. Измайлов</i>	
ГИБРИДНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ	53
<i>Р.К. Асадулина</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	55
<i>В.Е. Баззев, И.А. Агафонов</i>	
КАПИТАЛ ЗДОРОВЬЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ	57
<i>А.С. Бодрягина, А.Г. Бутяева, С.В. Форрестер</i>	
ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	59
<i>Е.О. Ветошкина</i>	
РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	61
<i>Е.И. Зорин, П.С. Отводенков</i>	
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗЕЛЕННЫХ ПРОЕКТОВ В РФ	63
<i>Е.А. Какоша, Ю.И. Ряжева</i>	
НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРЫ	65
<i>У.А. Качурина, С.В. Домнина</i>	
АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ С ПОТЕНЦИАЛОМ АВТОНОМНОГО ПРОИЗВОДСТВА	67
<i>К.С. Кермалов, Ю.И. Ряжева</i>	
ЭКОНОМИКА ШОУ-БИЗНЕСА	68
<i>В.С. Кириллова, С.В. Домнина</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФАНДРАЙЗИНГА В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ	70
<i>А.А. Климова, С.В. Домнина</i>	
СТУДЕНЧЕСКИЙ САМОМЕНЕДЖМЕНТ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ	71
<i>И.А. Нечаева, Н.С. Козлова</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИССИИ И ЦЕЛЕЙ В ПОСТРОЕНИИ СТРАТЕГИИ ДЛЯ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ	73
<i>О.Ю. Кондратович, О.В. Семенова</i>	
СТРАТЕГИИ, ПОМОГАЮЩИЕ БИЗНЕСУ СОХРАНИТЬ УСТОЙЧИВОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	74
<i>Н.Р. Литвиненко, Д.Р. Панина</i>	
РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ОСНОВЫ ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ...	76
<i>С.Н. Мамедова</i>	
КОНФЛИКТОЛОГИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	78
<i>Д.А. Мельников, О.П. Дюгаев</i>	
ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ АНТИКОРРУПЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ НА НАЧАЛЬНОМ УРОВНЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ	80
<i>Е.А. Наянзина, О.В. Новоселова</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	82
<i>А.В. Омелькович, О.А. Горбунова</i>	
СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ БРЕНДА ОНЛАЙН-ШКОЛЫ	84
<i>В.А. Островерх, М.П. Гаранина</i>	
РАЗВИТИЕ ЕДИНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ ВАКУУМНОГО МАГНИТО-ЛЕВИТАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА В РОССИИ	85
<i>Л.А. Савостин, В.А. Садчикова</i>	
ВНЕДРЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОАО «РЖД»	86
<i>О.С. Свешникова, О.А. Немчинов</i>	
ТРЕНДЫ, ТЕНДЕНЦИИ И СТРАТЕГИИ СОВРЕМЕННОГО БИЗНЕСА	88
<i>А.А. Сидяева</i>	

ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	89
<i>А.А. Халякина, М.А. Бражников</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	90
<i>Е.А. Цуррик, Е.Е. Бурматнова</i>	
СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА»	
ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ МОСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	92
<i>Е.С. Акифьева, А.С. Нечушкин, В.В. Атапин</i>	
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ ПОСРЕДСТВОМ ВИДЕОФИКСАЦИИ ПРЕПЯТСТВИЙ В ЗОНЕ ПЕРЕЕЗДА С ПЕРЕДАЧЕЙ СИГНАЛА МАШИНИСТУ	94
<i>А.Н. Евстифеева, Л.Д. Любушкина, И.А. Петикова, В.А. Надежкин</i>	
РЕАЛИЗАЦИЯ УСЛУГИ ПО ОТПРАВЛЕНИЮ МЕЛКИХ ПАРТИЙ ГРУЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДНЕТОННАЖНЫХ МОДУЛЕЙ	96
<i>Д.И. Журавлев, Н.Х. Варламова</i>	
РАЗВИТИЕ ПАССАЖИРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СТАНЦИИ САМАРА	98
<i>М.В. Филиппов, С.И. Стегалина</i>	
СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»	
ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РФ	100
<i>Е.В. Карташов, О.А. Горбунова</i>	
ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ В РОССИИ ВВИДУ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В МИРЕ	102
<i>К.С. Немцова, С.В. Косицына</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ LOW-CODE В КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	104
<i>А.Д. Шевырева, С.М. Никулина, А.А. Крюкова</i>	
СЕКЦИЯ «ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ»	
ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЛОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОССИЙСКИХ И АМЕРИКАНСКИХ ДЕЛОВЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА	105
<i>И.Д. Маркова, Е.В. Волкодавдова</i>	
ЭСКАЛАЦИЯ АНТИРОССИЙСКИХ САНКЦИЙ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МИРОВЫЕ ТОВАРНЫЕ РЫНКИ И ЭКОНОМИКУ РФ	107
<i>Е.В. Трибунская, А.Ю. Балаева</i>	
СЕКЦИЯ «ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ»	
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕФРИТА	109
<i>О.В. Гончар</i>	
ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИТАНА КАК ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА, НАИБОЛЕЕ ШИРОКО ПРИМЕНЯЕМОГО В АЭРОКОСМИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	111
<i>А.В. Константинова, Е.А. Морозова</i>	
ФИЛИГРАНЬ. ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ	113
<i>К.М. Куторкина, Е.А. Морозова</i>	
ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ПЛАТИНЫ	115
<i>А.В. Яшина, Е.А. Морозова</i>	
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ»	
СОРБЕНТЫ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ ДЛЯ СОРБЦИИ ХРОМА И НИКЕЛЯ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД	117
<i>К.С. Голева, А.А. Федотов, В.В. Бахарев, Е.Ю. Руденко</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДОБАВКИ ИЗ ГОЛОЗЕРНОГО СОРГО ДЛЯ СУХИХ ЗАВТРАКОВ ТИПА ГРАНОЛА	119
<i>А.Р. Соснина, А.Н. Макушин</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ СУБЛИМИРОВАННОГО ПОРОШКА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ В ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	121
<i>Д.М. Ушакова, О.Е. Темникова</i>	
РАЗРАБОТКА БИОРАЗЛАГАЕМОЙ УПАКОВКИ С АНТИМИКРОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	123
<i>П.В. Шабанова, А.В. Борисова</i>	

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ»

ПЕРСПЕКТИВЫ «ЗЕЛЕНОГО» ФИНАНСИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСНЫХ ЯВЛЕНИЙ	125
<i>М.Н. Акташева, Е.М. Ефремова</i>	
ESG-ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗМЕНЕНИЯ СОЗНАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЭКОНОМИКЕ БЕРЕЖНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ	127
<i>А.В. Козлова, А.А. Бодров</i>	
РОЛЬ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ПРОГРЕССЕ ОБЩЕСТВА	128
<i>Е.А. Коваленко</i>	
ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ОЦЕНКИ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0	130
<i>А.В. Козлова, Т.С. Латушкина</i>	
КАРТЕЛЬНЫЕ СГОВОРЫ НА ИНВАРИАНТНОЙ ОСНОВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	131
<i>А.А. Королев, А.А. Крюкова</i>	
КРАУДФАНДИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА	132
<i>М.В. Кретов, А.В. Дегтярева, М.В. Шляпина</i>	
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ЕГО РАЗВИТИЯ	133
<i>А.В. Омелькович, О.А. Горбунова</i>	
СОХРАНЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ ОТ ВЫБРОСОВ И ЗАГРЯЗНЕНИЙ	135
<i>Е.И. Писцова, М.М. Манукян</i>	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ESG-ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ	137
<i>А.А. Халякина, Е.С. Поротькин</i>	
АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ И ПРОБЛЕМЫ ОСОЗНАННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ	139
<i>Т.Е. Сухова, В.П. Алипанов, Т.Д. Коваленко</i>	
РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА	141
<i>Р.Т. Хайруллаев, О.А. Горбунова</i>	

СЕКЦИЯ «МУНИЦИПАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ МЕСТНЫМ РАЗВИТИЕМ»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В САМАРЕ	143
<i>В.Ю. Близняк, А.А. Карлина</i>	
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ Г. О. САМАРА)	145
<i>А.Р. Волкова, Н.В. Лаптева</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА БЕЗ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ И УСТАНОВЛЕНИЯ СЕРВИТУТА	146
<i>С.А. Костин, В.С. Буслаева</i>	

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И АУДИТА»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСЛАМСКОЙ МОДЕЛИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	147
<i>М.В. Ароян, О.А. Наумова</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА В АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	149
<i>Е.В. Коровенкова, И.М. Халилуллоев, Л.А. Парамонова</i>	
ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ФИНАНСОВОЙ (БУХГАЛТЕРСКОЙ) ОТЧЕТНОСТИ И СПОСОБЫ ЕЕ ВЫЯВЛЕНИЯ	151
<i>К.В. Матвеева, Т.А. Корнеева</i>	

СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР, МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В СКЛАДСКУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ В РОССИИ	153
<i>У.А. Качурина, С.В. Домнина</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ ОПЛЗНЕВОГО МАССИВА	155
<i>К.А. Мальцева, А.В. Мальцев</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗРЕШИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕДУР ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ	157
<i>И.В. Павлов, В.С. Буслаева</i>	
МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	159
<i>Н.О. Паксюаткина</i>	

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МУНИЦИПАЛЬНОМ РАЙОНЕ КИНЕЛЬСКИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	161
<i>С.М. Толстоусова</i>	
СЕКЦИЯ «БАНКОВСКОЕ ДЕЛО»	
БАНКОВСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ	163
<i>И.Р. Сафиуллин, О.Г. Савинов</i>	
АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ	165
<i>М.А. Ускова, Н.П. Перстенева</i>	
СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСАМИ (В ОТРАСЛЯХ)»	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ	168
<i>А.В. Игаева, М.П. Гаранина</i>	
СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА НЕДВИЖИМОСТИ»	
МЕТОДЫ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	169
<i>А.Е. Анисимова, О.Ф. Вильгута</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ЖИЛУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ	171
<i>А.А. Барабанова, С.В. Шумаков, О.Ф. Вильгута</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРГОВОЙ НЕДВИЖИМОСТИ	173
<i>А.Ф. Гараева, А.В. Селезнева, А.Д. Корнилова</i>	
АНАЛИЗ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ	175
<i>К.А. Гладышева, А.Д. Корнилова</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ЖИЛУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ	177
<i>Я.Д. Степанова, Е.П. Ростова</i>	
СЕКЦИЯ «ГЕОТЕХНИКА И ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЕ»	
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ	178
<i>Р.Р. Бермилеев</i>	
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР АРМИРУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ	180
<i>К.А. Мальцева, А.В. Мальцев</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ	182
<i>Т.П. Назарова, Д.В. Попов</i>	
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ЗАДЕЛКИ ВИСЯЧИХ СВАЙ В РОСТВЕРК НА РАБОТУ ЛЕНТОЧНОГО СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА В ГРУНТОВОМ МАССИВЕ	184
<i>А.А. Уютова, А.В. Мальцев</i>	
СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»	
ПРИБЛИЖЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ	187
<i>А.А. Галимова, О.М. Кечина</i>	
РАЗЛОЖЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА В ОДНОСВЯЗНОЙ И ДВУСВЯЗНОЙ ОБЛАСТЯХ ПО СИСТЕМАМ НЕОРТОГОНАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ	189
<i>Б.А. Уткин, Л.В. Воропаева</i>	
О ДОПОЛНЯЕМОСТИ НЕКОТОРЫХ ПОДПРОСТРАНСТВ В ПРОСТРАНСТВАХ ЛОРЕНЦА	190
<i>Я.А. Хорохорина</i>	
СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАМЕРНОЙ СУШИЛКИ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ	191
<i>Н.Е. Парфенов, М.А. Назаров</i>	

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ МАГНИТОАКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН В АКУСТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРОНАЛЬНЫХ ПЕТЛЯХ 192
Д.В. Агапова, Д.И. Завершинский, С.А. Белов

ОБРАЩЕНИЕ ВОЛНОВОГО ФРОНТА В СУСПЕНЗИИ С УЧЕТОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ ПО РАЗМЕРАМ 194
К.Е. Алеферкина, М.В. Савельев

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ НИТРИДНО-КАРБИДНЫХ НАНОПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ
Si₃N₄-TiC, ALN-TiC И TiN-TiC МЕТОДОМ СВС-АЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЗИДА НАТРИЯ И ГАЛОИДНЫХ СОЛЕЙ 196
А.П. Амосов, Ю.В. Титова, А.Ф. Якубова

АСИММЕТРИЯ РАДИАЛЬНЫХ ЧАСТОТ В ИОННОЙ ЛОВУШКЕ С ДВУМЯ АКТИВНЫМИ СТЕРЖНЯМИ 198
Е.А. Батракова, И.О. Антонов

СВОЙСТВА БИОМАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ НАНОКОМПОЗИТА ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ С ГИДРОКСИАПАТИТОМ 200
С.Ю. Кулагина, Н.В. Латухина

ИЗМЕРЕНИЕ КОНСТАНТ СКОРОСТИ ЭНЕРГООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЛАЗМЕ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАЗРЯДА
В СМЕСИ Ar/He ПРИ НАКАЧКЕ ПЕРЕХОДА 1S₅ → 2P₇ 202
Р.А. Курамшин, А.П. Торбин

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛАМИНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ
КЕРАМИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ Si₃N₄-TiC ПО МЕТОДИКЕ СВС С ПРИМЕНЕНИЕМ ГАЛОИДНЫХ СОЛЕЙ 204
А.М. Плеханов, Д.А. Майдан

ОПТИЧЕСКАЯ НАКАЧКА ВРАЩАТЕЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ CaO⁺ НА ПЕРЕХОДЕ 2²P–X²P
ШИРОКОПОЛОСНЫМ ЛАЗЕРОМ 206
С.О. Тучин, А.А. Першин, И.О. Антонов

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПАРАМЕТРЫ ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ
И ПАРАМЕТР РЕШЕТКИ В СОСТАРЕННОМ АЛЮМИНИЕВОМ СПЛАВЕ АК9 209
А.А. Четверкин

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ШПИНАТА ОГОРОДНОГО 211
К.В. Кузенькина, В.М. Рыжов

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ИНДОЛИНА И ДИГИДРОБЕНЗОФУРАНА ПУТЕМ ПРОВЕДЕНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИХ ЦИКЛИЗАЦИЙ
В ПРИСУТСТВИИ КОМПЛЕКСОВ МЕТАЛЛОВ 214
М.В. Сизова, М.А. Ашаткина, А.Н. Резников

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Nb-AL 216
Т.Д. Славнов, Е.М. Егорова, О.А. Блатова

ДОБЫЧА ЗНАНИЙ ИЗ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АТОМОВ МЕТАЛЛОВ 218
М.И. Смольков, А.Ф. Крутов

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНО ЗАМЕЩЕННЫХ 2-(АДАМАНТАН-1-ИЛ)ОКСИРАНОВ 221
В.А. Соловкина, М.В. Леонова

СИНТЕЗ И КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАЗ В СИСТЕМЕ Mg-AL-ZN 224
М.А. Солодовникова

СТЕРЕОХИМИЯ БОРА В ГАЛОГЕНУГЛЕРОДНОМ ОКРУЖЕНИИ 226
Л.А. Титовец

ПОЛУЧЕНИЕ НИТРИДНО-КАРБИДНОЙ ПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ TiN-SiC ПО АЗИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СВС
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА 228
И.А. Уварова, Д.А. Майдан

СИНТЕЗ АДАМАНТИЛИРОВАННЫХ ФУРАНОВ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ АГЕНТОВ
ПРОТИВ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ 230
К.С. Храповицкая, И.М. Каченко

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ ЭТЕРИФИКАЦИИ НЕОПЕНТИЛГЛИКОЛЯ В ПРИСУТСТВИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ 232
Д.С. Чичева, Е.Л. Красных

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ ТРАВЫ МАЧКА ЖЕЛТОГО 234
Д.В. Шайкина

КИНЕТИКА ОБРАЗОВАНИЯ ПИРАЗОЛЬНОГО КОЛЬЦА ИЗ А,В-НЕНАСЫЩЕННЫХ АРИЛГИДРАЗОНОВ	235
<i>Д.А. Школьников, С.А. Соков</i>	
РЕАКЦИИ 2-НИТРО-1Н-БЕНЗО[<i>f</i>]ХРОМЕНОВ С СН-КИСЛОТАМИ: СИНТЕЗ N- И O-ГЕТЕРОЦИКЛОВ	237
<i>А.С. Юшкова, В.А. Осянин</i>	
СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ОСНОВЕ»	
РАЗРАБОТКА ПИРОТЕХНИЧЕСКОГО ПЕСТИЦИДНОГО ГЕНЕРАТОРА АЭРОЗОЛЯ СЕРЫ	239
<i>И.А. Кутузов, Т.Ф. Амиров</i>	
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ АРОМАТИЧЕСКИХ НИТРОСОЕДИНЕНИЙ И СОЛЕЙ 5,5'-АЗОТЕТРАЗОЛА К ДЕТОНАЦИОННОМУ ИМПУЛЬСУ	241
<i>А.В. Юрков, И.В. Лазарев, Л.Е. Богданова, А.И. Левшенков</i>	
СЕКЦИЯ «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО, НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА, НЕФТЕХИМИЯ»	
ПОЛУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ФЕНОЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ	243
<i>Ю.Ю. Белоусова, П.В. Склюев</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БАРБОТАЖНОГО РЕАКТОРА ПИРОЛИЗА МЕТАНА	245
<i>А.А. Вахрушева, Е.А. Косарева</i>	
ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛЕЙНИРОВАНИЯ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ	248
<i>З.А. Гудиминко, Д.В. Андрияшкин, А.М. Плеханов, Д.А. Майдан</i>	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ НА ВЫПАДЕНИЕ АСПО МЕТОДОМ «ХОЛОДНОГО СТЕРЖНЯ»	250
<i>А.В. Свиридов, П.В. Склюев</i>	
СЕКЦИЯ «АНАЛИТИЧЕСКИЕ И МИКРОФЛЮИДНЫЕ СИСТЕМЫ, НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ»	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ В ПРЕПАРАТАХ ПЛАЗМЫ КРОВИ ДОНОРОВ	252
<i>М.А. Аникина, К.С. Скребнева, И.А. Платонов</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОРГАНОРАСТВОРИМЫХ АНАЛИТОВ В ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕДАХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОНОЛИТНЫХ ХРОМАТО-ДЕСОРБЦИОННЫХ СИСТЕМ	254
<i>А.С. Брыксин, И.А. Платонов</i>	
СОЗДАНИЕ ЛЮМИНОФОРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО КРАСИТЕЛЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	257
<i>Д.А. Кульгина, И.В. Цветкова</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВОДОРСТВОРИМЫХ АНАЛИТОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОНОЛИТНЫХ ХРОМАТО-ДЕСОРБЦИОННЫХ СИСТЕМ	259
<i>М.Ю. Лабаев, И.А. Платонов</i>	
АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТОВ ПОЧЕК ТОПОЛЯ КРАСНОНЕРВНОГО (<i>POPULUS RUBRINERVIS</i> HORT. ALB) РАЗЛИЧНОЙ ПОЛЯРНОСТИ	261
<i>Е.А. Сапогина, Д.А. Капаева, Е.П. Хвалева, Е.А. Урбанчик, В.А. Куркин, В.М. Рыжов</i>	
СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЖК «ВОЛГАРЬ» И ПУТИ ЕГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	263
<i>И.С. Зуева, Г.Н. Родионова</i>	
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА НАКОПЛЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ ЛИШАЙНИКОВ	265
<i>А.П. Касьянова, Е.С. Корчиков</i>	
ЭНТОМОФАУНА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	266
<i>Н.В. Киселева, Е.В. Перцева</i>	
УЧАСТИЕ ГАМК-РЕЦЕПТОРОВ РЕТРОТРАПЕЦИЕВИДНОГО ЯДРА В РЕСПИРАТОРНОМ КОНТРОЛЕ У ЖИВОТНЫХ	268
<i>А.Т. Коначенкова, О.А. Ведясова</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА САНДАЛА БЕЛОГО НА СЕРДЕЧНЫЙ РИТМ У СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ПОЛУШАРНОГО ДОМИНИРОВАНИЯ	270
<i>Е.А. Леванова, О.А. Ведясова</i>	
МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО КОСТНОГО КОМПОНЕНТА ИЗ ДЕНТАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА ...	272
<i>А.С. Михалкина, Ю.Д. Зобнина, Е.В. Писарева</i>	
ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПЛОТНОСТЬ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	274
<i>Е.А. Николаева, М.Е. Фокина</i>	

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЦЕПТУРЫ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД С ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	276
<i>Т.А. Пустовитова, М.В. Кравцова</i>	
ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ ЦЕФАЛОСПОРИНОВОГО РЯДА НА ДЕГИДРОГЕНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ АКТИВНОГО ИЛА	278
<i>Я.М. Русских, Э.Е. Мащенко</i>	
ВЛИЯНИЕ КОСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У СВИНЕЙ	280
<i>А.М. Тчанг, И.Н. Лемба, М.Ю. Власов, Е.В. Писарева</i>	
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗМЕЙ	282
<i>Е.В. Чалдаев, Л.А. Минюк</i>	
АНАТОМИЯ ЛЕБЕДЯ ШИПУНА. ПОЧЕМУ ЛЕБЕДЬ ШИПИТ?	284
<i>В.Ю. Чебдаева</i>	
ОСОБЕННОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ НОР СТЕПНОГО СУРКА НА МЕЛОВЫХ ОСТЕПНЕННЫХ СКЛОНАХ ГОРЫ АРБУГИ	286
<i>Н.А. Шипова, М.Е. Фокина</i>	
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНА И ФАРМАЦИЯ»	
БАС ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>ORIGANUM VULGARE L.</i>): ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ	288
<i>Е.А. Бриндукова, М.А. Пашина, Е.Н. Зайцева, Р.А. Курскин, А.С. Цибина</i>	
ОБЪЕКТИВИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОК ГРУППЫ ВЫСОКОГО РИСКА РАЗВИТИЯ ПРЕЭКЛАМПСИИ	290
<i>Э.М. Зуморина, Ю.В. Тезиков</i>	
ПРОБЛЕМЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ	292
<i>А.А. Кривова, И.К. Петрухина</i>	
ВЭЖХ АНАЛИЗ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «САНГВИРИТРИН»	294
<i>Л.Р. Сулейманова, К.Е. Титова, Л.В. Павлова</i>	
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО	296
<i>Ф.Б. Турсунова, П.В. Трифонова, В.А. Куркин</i>	
СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»	
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ	298
<i>А.Р. Були</i>	
СРЕДОУЛУЧШАЮЩИЕ ФУНКЦИИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ Г. САМАРЫ	299
<i>Ю.В. Дерова, А.В. Шабанова</i>	
ВЫБОР ВАРИАНТА ОСНАЩЕНИЯ, ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ ПРИ ЗАЧЕХЛЕНИИ ВЫШКИ 40В6М-Р.3801	301
<i>Л.М. Дробот, А.А. Уюттов, О.А. Красовский</i>	
ОЦЕНКА УСЛОВИЙ СОСТОЯНИЯ И ОХРАНЫ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ ЛИЦАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СОЮЗОВ	303
<i>К.О. Капитанова, И.В. Резникова</i>	
СОВРЕМЕННАЯ УГРОЗА БИОТЕРРОРИЗМА И МЕРЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	304
<i>С.В. Мансурова, Е.В. Лукенюк</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕПЛОВОЗА ПУТЕМ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ	306
<i>А.А. Мунишкина, С.А. Петухов</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ИНТЕГРИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ	308
<i>Д.А. Потехина</i>	
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АКУСТИКО-КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ	310
<i>Е.С. Панкратова, А.А. Головань, А.В. Терентьев</i>	
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «TRASHMAP» ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗДЕЛЬНЫМ СБОРОМ ОТХОДОВ	312
<i>К.К. Симовин, А.Е. Федякин</i>	
ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ	314
<i>А.А. Туркова</i>	

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»

МИНИ-ТРАКТОР В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	316
<i>И.И. Дик</i>	
ПУТИ УКРЕПЛЕНИЯ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	318
<i>И.Г. Ратушнова, А.В. Щуцкая</i>	

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

СИНТЕЗ УПРАВЛЕНИЯ МОСТОВЫМ КРАНОМ ПРИ РАЗГОНЕ И ТОРМОЖЕНИИ	320
<i>П.Л. Артемьев, С.А. Козак, С.И. Шевченко</i>	
АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТИ УСТОЙЧИВЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ, ЗАКРЕПЛЕННОЙ В КОЛЛИНЕАРНЫХ ТОЧКАХ ЛИБРАЦИИ L1, L2 СИСТЕМЫ МАРС — ФОБОС	323
<i>В.С. Асланов, Д.В. Нерядовская</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ КОСМИЧЕСКОЙ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ДЛИНЫ ТРОСА	324
<i>Д.В. Бакулин, А.С. Ледков</i>	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТОРЦОВ РОЛИКОВ И БОРТА КОЛЬЦА КОНИЧЕСКОГО РОЛИКОПОДШИПНИКА ПРИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ КОНТАКТЕ	326
<i>А.М. Бражникова, К.М. Клебанов</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА ЛОПАТОК НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ГИДРОТУРБИНЫ	328
<i>Д.В. Вениосов, С.В. Глушков</i>	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛИ КОМПОНОВКИ ФЮЗЕЛЯЖА С ВНЕШНИМ КОНТЕЙНЕРОМ	333
<i>Р.С. Гончаренко, А.А. Чванов, В.А. Фролов</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ПУАССОНА ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЧИСТОМ ИЗГИБЕ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ	335
<i>О.Д. Жалдыбина, В.А. Мехеда</i>	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ВЯЗКОУПРУГОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ТОЛСТОСТЕННОЙ ТРУБЫ ДЛЯ АНИЗОТРОПНОГО МАТЕРИАЛА С ОПЕРАТОРАМИ ДРОБНОГО ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ	337
<i>А.А. Красильникова, У.Ю. Арланова</i>	
ДИНАМИКА УГЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С МАГНИТНЫМ ИЛИ ГРАВИТАЦИОННЫМ ДЕМПФЕРОМ	340
<i>З.В. Морина, А.В. Дорошин</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛИ ФЮЗЕЛЯЖА С РАДИОЛОКАЦИОННЫМ КОМПЛЕКСОМ В ВИДЕ ДИСКА ...	342
<i>Е.Н. Хамитова, В.А. Фролов</i>	

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ КРУГАМИ НА ВУЛКАНИТОВОЙ СВЯЗКЕ	344
<i>Е.Д. Антипова, Р.Г. Гришин</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ	347
<i>Е.А. Жукова, Д.А. Матвеев, А.П. Осипов</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ СЕГМЕНТНОГО ПОДШИПНИКА НА СТАНКЕ С ЧПУ	349
<i>В.А. Хамзин, А.П. Осипов</i>	

СЕКЦИЯ «СТАТИКА, ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ УПРУГИХ СИСТЕМ»

УСИЛИЯ В ШАРНИРАХ МЕХАНИЗМА РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА	350
<i>Е.В. Кувшинова, Е.Н. Элекина</i>	
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕЛИМЫЕ СТЕРЖНЕВЫЕ СИСТЕМЫ	352
<i>А.А. Логинов, М.А. Кальмова</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИКИ КРУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТЕРЖНЕЙ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ	355
<i>Д.В. Раков, А.А. Прокопович</i>	
РАСЧЕТ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ МЕТОДОМ ВЛАСОВА – КАНТОРОВИЧА	356
<i>В.А. Шокуров, О.В. Ратманова</i>	

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА МАШИН И АППАРАТУРЫ»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ЛОКОМОТИВА	359
<i>Д.С. Абуняев, А.А. Свечников</i>	
КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ «ПЕРЕФУТЕРОВОЧНАЯ МАШИНА» В РАМКАХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АО ТЯЖМАШ	361
<i>А.И. Ореткина, А.А. Уюттов, В.Ю. Долотов</i>	
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗОВ	363
<i>М.А. Осадчук, А.А. Свечников</i>	
МЕХАНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ РЕГУЛИРОВАНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ТОНКОСТЬ ПОМОЛА В ДРОБИЛКЕ М-20-20Г	365
<i>Е.А. Шишкин</i>	

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА»

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ С ПОМОЩЬЮ КРИТЕРИЯ РАЗРУШЕНИЯ КОЛМОГОРОВА	368
<i>Д.Н. Клепов, Е.В. Арышенский</i>	
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ПРЯМОЙ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ	371
<i>В.О. Негодяев, К.В. Никитин</i>	

СЕКЦИЯ «МЕХАТРОНИКА»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОГО УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ МАНИПУЛЯТОРОМ ДЕКАРТОВОГО ТИПА	373
<i>И.Н. Брагина, И.В. Сургучев, А.В. Воссин, Д.В. Иванов</i>	
РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ТЯНУЩЕГО УСТРОЙСТВА ЛАБОРАТОРНОЙ ЭКСТРУЗИОННОЙ ЛИНИИ	376
<i>М.А. Терехин, Л.А. Безъязыкова, И.Л. Сандлер</i>	

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

УСТРАНЕНИЕ НАЛЕДИ С ТОКОВЕДУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КРАСКИ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА	379
<i>А.Н. Евстифеева, В.Ф. Путько</i>	
РАЗРАБОТКА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА СВЕРХМАЛОГО КЛАССА ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ФОТОФИКСАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ	381
<i>С.Д. Ивлев, В.П. Евсеев, О.Л. Старинова</i>	

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАФИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	384
<i>В.В. Зюзько, Е.А. Кондрашина, Я.В. Макаров</i>	
РЕГЕНЕРАЦИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ	386
<i>В.Д. Китаев, А.П. Осипов</i>	

СЕКЦИЯ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКЕ-ВЫТЭСНИТЕЛЕ	388
<i>Е.С. Баулин, М.А. Назаров</i>	
АСУ ТП ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	390
<i>Ш.Р. Гадельшин, В.А. Осанов</i>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДЕНИТРИФИКАЦИИ ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД	392
<i>Д.В. Мухетов, М.А. Назаров</i>	

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ПАТТЕРНА SINGLETON	394
<i>Г.А. Приставка, В.В. Козлов</i>	
РАЗРАБОТКА IDS-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ МНОЖЕСТВЕННЫХ ВРЕМЕННЫХ ОКОН	396
<i>П.А. Серов, Д.А. Панов, С.С. Иванов, К.В. Садова</i>	

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ КАК ДРАЙВЕРА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	398
<i>А.А. Акопян, М.М. Манукян</i>	

ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МИКРОПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ	400
<i>А.А. Андреев</i>	
СОЗДАНИЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ-ОРГАНАЙЗЕРА С ИНТЕГРАЦИЕЙ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	402
<i>А.В. Аникин, М.С. Митрофанова, Е.О. Стукалин, Е.В. Сибряев, А.В. Благов</i>	
ФОТОДИЗАЙН КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕРЕДАЧИ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВ	404
<i>В.Е. Антоненко, Т.А. Самсонова</i>	
ДИЗАЙН-ПРОЕКТ КОНСТРУКТОРА САЙТА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «ТЕХНОПОЛЮС»	406
<i>В.В. Балан, Т.А. Самсонова</i>	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ В СФЕРЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	409
<i>Н.В. Вишняков, Л.В. Глухова</i>	
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО КИБЕРСПОРТА В РОССИИ, ЕГО ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	411
<i>Н.В. Вишняков, С.Д. Сыротюк</i>	
РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ WI-FI СИСТЕМЫ С ПОДДЕРЖКОЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	413
<i>А.В. Жильников, В.А. Осанов</i>	
АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ WI-FI СЕТЕЙ	415
<i>С.А. Жулев, И.С. Позняк</i>	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СПОРТА (НА ПРИМЕРЕ КИНОЛОГИЧЕСКОГО ВИДА СПОРТА)	416
<i>С.И. Карсакова, В.Н. Маризина</i>	
МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С DOCKER	418
<i>М.А. Копашенко, И.С. Позняк</i>	
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИВНЫХ МЕТОДИК	419
<i>Д.М. Кухно, А.Н. Жданова</i>	
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	421
<i>Е.А. Марченко, Ю.Д. Новикова</i>	
ЦИФРОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	423
<i>А.В. Омелькович, О.А. Горбунова</i>	
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ И ЭКСТРЕМИЗМА В ШКОЛАХ И УНИВЕРСИТЕТАХ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	425
<i>А.А. Осипова, О.И. Захарова</i>	
ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЭТАПАХ	426
<i>А.М. Сидорова, С.Г. Бедняк</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ	427
<i>К.К. Симовин, А.В. Благов</i>	
РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА И ДИЗАЙНА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ	429
<i>В.А. Ткачева, Е.В. Вишневецкая</i>	
РАЗРАБОТКА ФИЛЬТРА ЭЛЕКТРОННЫХ ПИСЕМ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СПОСОБ БОРЬБЫ СО СПАМОМ	431
<i>С.А. Федорова</i>	
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕКУЩИХ ПРОЦЕССОВ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ САЙТА УНИВЕРСИТЕТА	433
<i>Э.Р. Хадеева, А.А. Ларкина</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К РАЗРАБАТЫВАЕМОМУ ПРИЛОЖЕНИЮ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА АНАЛОГОВ	435
<i>К.А. Шишкина, Е.И. Горожанина</i>	
СЕКЦИЯ «КИБЕРСПОРТ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»	
КИБЕРСПОРТ — АКТУАЛЬНОСТЬ В РОССИИ	437
<i>Р.Р. Мунзафарова, О.А. Филиппова</i>	
СЕКЦИЯ «ТЕПЛОТЕХНИКА И ТЕПЛОВЫЕ МАШИНЫ»	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА	439
<i>Е.В. Керосиров, И.В. Кудинов</i>	
СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ ТЕПЛОВЗОВ БЕЗУГЛЕРОДНЫМ ТОПЛИВОМ	441

Е.С. Миронов, С.А. Петухов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ С ВЫНОСНЫМИ ГОРЕЛОЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО ГТУ МОЩНОСТЬЮ 75 КВт	443
<i>В.В. Ястребов, Т.Б. Попова, Д.С. Искворин, И.А. Зубрилин</i>	

СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

ПРЯМОТОЧНЫЙ ПАРОВОЙ КОТЕЛ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОТЕХНИКИ	445
<i>И.М. Зверев, В.Е. Кривошеев</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА	447
<i>Е.А. Миронов, М.А. Золотарев, Ю.Э. Плешивцева, М.Ю. Деревянов</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЕРВИЧНОЙ ЗОНЫ ФРОНТА ПЛАМЕНИ НА ЭМИССИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КС ГТУ	451
<i>А.Д. Цибуцинина, И.А. Меньшиков, Д.А. Кузьмин, И.А. Зубрилин</i>	
ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОЖИДКОСТИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS	452
<i>А.В. Швынденкова</i>	

СЕКЦИЯ «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ВЫЖИГАЕМЫХ МОДЕЛЕЙ ОТЛИВОК С ПОМОЩЬЮ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	455
<i>И.Д. Марканов, А.В. Балякин, Е.С. Гончаров</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ БИОИМПЛАНТОВ ПРИ СТОПЕ ШАРКО	457
<i>А.И. Маслова, С.А. Степанова, А.К. Назарян, Л.Т. Волова</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВОК В ЕДИНИЧНЫХ И МЕЛКОСЕРИЙНЫХ ЭКЗЕМПЛЯРАХ АДДИТИВНЫМ СПОСОБОМ	459
<i>К.В. Никитин, К.А. Юдина, Т.В. Головчанский</i>	
РАЗРАБОТКА КОРПУСА РАСКРЫВАЕМОЙ J-АНТЕННЫ ДЛЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	461
<i>П.С. Яковлева, А.А. Кумарин</i>	

СЕКЦИЯ «ДИНАМИКА, БАЛЛИСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНООСНОЙ МАХОВИЧНОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НАНОКЛАССА	463
<i>П.Е. Агеева, А.А. Кумарин</i>	
ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СТАНДАРТА ROSKETSUBE	466
<i>Н.А. Моряков, А.А. Кумарин</i>	
УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ СВЯЗКИ ДВУХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ГРАВИТАЦИИ	468
<i>С.А. Тамайо-Леон, П.В. Фадеенков</i>	

Породообразующие минералы, чаще всего встречающиеся в россыпях

Е.Е. Коробова, В.В. Гусев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. При промывке аллювиальных отложений лотком в конце операции остается некоторое количество материала, который называется шлихом. Шлих — это большей частью песок, состоящий из различных минеральных частиц. Среди них могут быть чрезвычайно ценные минералы: золото, платина, корунд (рубин) и др. Многие минералы похожи, их легко спутать. Чтобы максимально снизить риск неправильного определения минерала нужно знать его главные отличительные особенности. Во время исследования стало понятно, что кварц легко узнается по своей форме, похожей на карандаш, по твердости. Также кварц имеет раковистый излом. Минералы, входящие в группу полевых шпатов, хорошо реагируют с HF, плагиоклазы разрушаются также под действием HCl. Имеют неровный или ступенчатый излом. Слюды узнаются по весьма совершенной спайности и ровному излому. Амфиболы имеют вытянутый, вплоть до игольчатого, реже короткостолбчатый облик кристаллов, совершенную призматическую спайность. Минералы из группы пироксенов имеют призматический облик, всегда с явной вытянутостью в одном направлении. Они характеризуются высокой твердостью и удельным весом. Гранаты обычно встречаются в хорошо выраженных изометрических кристаллах. Иногда образуют сплошные зернистые массы. Цвет часто красный, бурый, желтый, зеленый, черный. Блеск стеклянный, иногда близкий к алмазному или алмазный. Магнетит узнается по изометрической форме кристалла, магнитности, черной черте. В порошке растворяется в HCl. Большинство природных ильменитов слабо магнитны. Кристаллы от толстотаблитчатых до пластинчатых. Черта черная, иногда буровато-черная. Блеск металлический или полуметаллический. Непрозрачен. Пирит имеет латунно-желтый цвет, черный цвет черты. При нагревании магнитится, легко теряет часть серы, которая горит синим пламенем. Искры при ударе.

Цель — узнать, какие отличительные особенности есть у породообразующих минералов, чаще всего встречающихся в россыпях, и создать таблицы с основными характеристиками минералов.

Методы. Для того чтобы узнать формулу и плотность минерала, были задействованы учебные пособия А.М. Плякина и А.Г. Бетехтина [1, 2]. Цвет, цвет черты, блеск и некоторые особые свойства минералов были определены с помощью рассматривания образцов при солнечном свете, под фонариком, а также в ультрафиолетовой лампе. Твердость — с помощью шкалы Мооса, а магнитность — используя магнит. Чтобы узнать главные отличительные особенности, образцы подвергались воздействию соляной и фтороводородной кислот; мультиметр использовался для определения электропроводимости образца.

Результаты. В процессе изучения образцов главных породообразующих минералов россыпями были заполнены таблицы с их основными характеристиками и составлены памятки, которые могут быть использованы как вспомогательный материал во время учебного процесса.

Выводы. В ходе работы с помощью различных методов были установлены основные свойства породообразующих минералов.

Ключевые слова: породообразующие минералы; россыпные месторождения; свойства минералов; определение минерала; аллювиальные отложения; шлих.

Список литературы

1. Плякин А.М. Породообразующие минералы: учебное пособие. Ухта: УГТУ, 2011. 96 с.
2. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: учебное пособие. Москва: КДУ, 2007. 721 с.
3. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы. Москва, 1933. 250 с.

Сведения об авторе:

Екатерина Евгеньевна Коробова — студентка института нефтегазовых технологий, группа 1-ИНГТ-22ИНГТ-107; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: korobovak3104@gmail.com

Владимир Васильевич Гусев — научный руководитель, кандидат геолого-минералогических наук, доцент; доцент кафедры «Геология и физические процессы нефтегазового производства»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vlgusev53@mail.ru

Построение структурного каркаса с учетом тектонических нарушений в РН-ГЕОСИМ

К.И. Ларионов, К.В. Сюраева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В последние года тектонические нарушения были широко изучены, поэтому геологоразведка перешла к выявлению неструктурных ловушек. Одним из видов тектонических нарушений являются дизъюнктивные нарушения, которые напрямую влияют на емкостные свойства пласта коллектора. Емкостные свойства зависят от проводящей роли дизъюнктивных нарушений. Ошибка оценки проводимости может привести к неправильному выбору системы разработки и эффективности ввода скважин, что существенно скажется на выработке запасов [2].

Цель — изучить возможности РН-ГЕОСИМ при построении трехмерной геологической модели с учетом тектонических нарушений.

Методы. Одним из этапов моделирования является построение контура области моделирования. Модель создается при помощи операции создания контура по точкам. Для построения карты кровли пласта и карты стратиграфических толщин применяется метод конвергентной интерполяции. Этот метод применяется для построения поверхности на основе загруженных данных, таких как маркеры кровли и подошвы пласта, точки, характеризующие структурную сейсмическую поверхность. Преимуществом данного метода является быстрый алгоритм, который не использует фильтрацию и поиск загруженных данных. Последний этап — это построение структурного каркаса, который строится на основе всех загруженных данных и построенных карт кровли и подошвы пласта (рис. 1).

Результаты. В результате моделирования была построена трехмерная геологическая модель с тремя вертикальными разломами. Эти разломы являются малоамплитудными тектоническими нарушениями

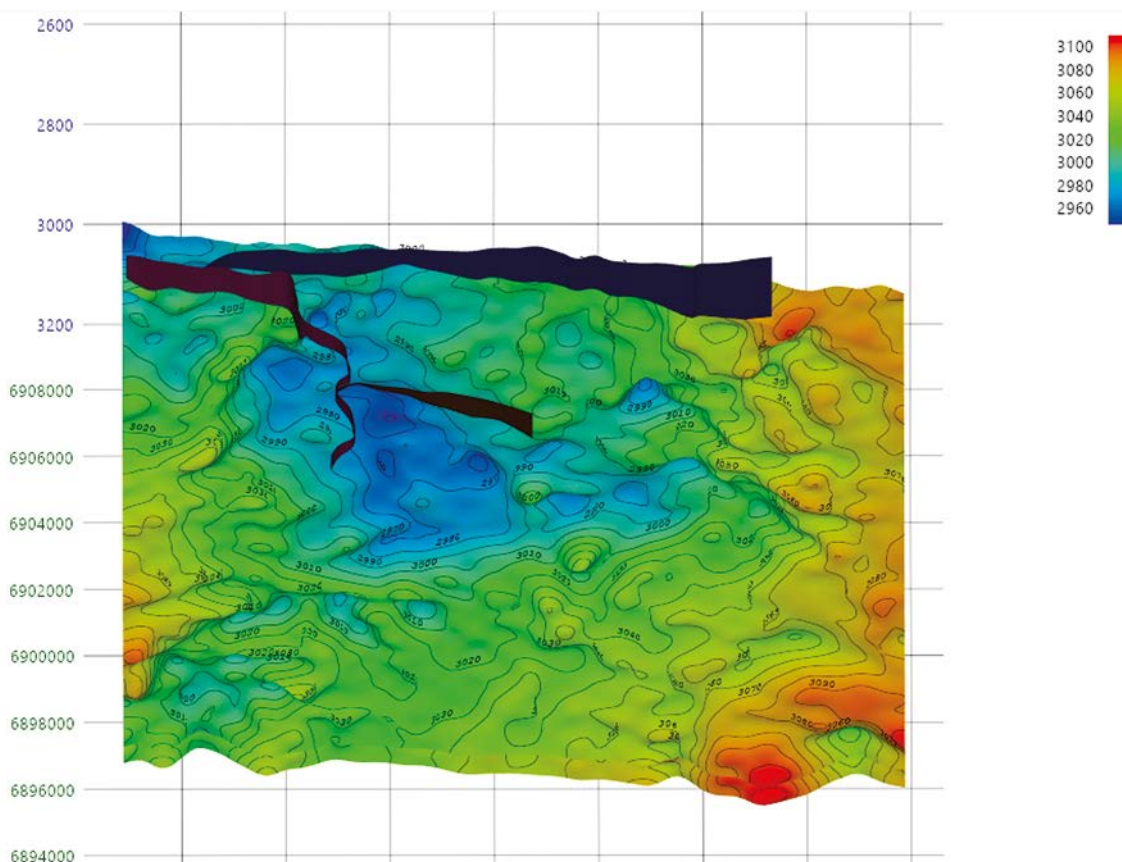


Рис. 1. Модель структурного каркаса

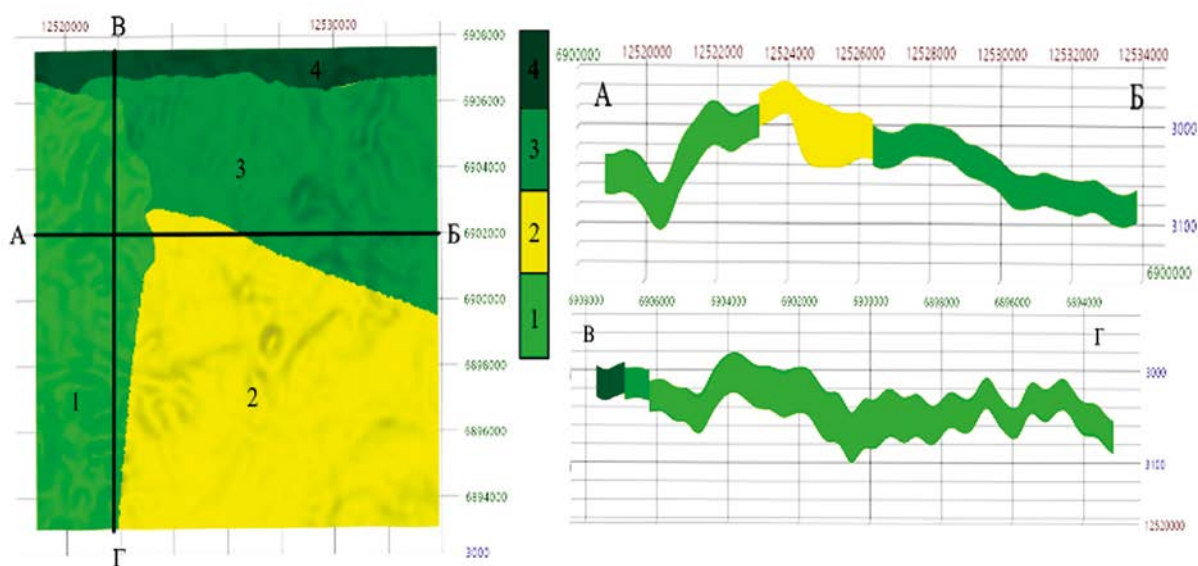


Рис. 2. Куб структурного каркаса и разрезы по линии профиля АБ и ВГ. Блок 1 опущен относительно всех других блоков. Блок 3 опущен относительно блока 2 и 4

сбросового типа, потому что латеральное смещение плоскости разломов пределах пласта не превышает размера одной ячейки сетки (100 м). На рис. 2 представлен куб структурного каркаса и разрезы.

Выводы. В результате проделанной работы можно подвести итог: данная программа в полной мере помогает описать геологическую ситуацию определенного района, позволяет отобразить тип залегания пласта, тип разломов, контакт разломов и их взаимоотношение. Также для дальнейших работ РН-ГЕОСИМ позволяет использовать данную каркасную модель для подсчетов запасов углеводородов и для гидродинамического моделирования.

Ключевые слова: моделирование; конвергентная интерполяция; структурная модель; тектонические нарушения.

Список литературы

1. Словарь по геологии нефти. 2-е изд., испр. и доп. / под ред. М.Ф. Мирчинка. Ленинград: Гостоптехиздат, 1958. 776 с.
2. Космачева М.С., Индрупский И.М. Особенности разработки месторождений, осложненных тектоническими нарушениями // Науки о Земле и смежные экологические науки. 2017. № 7. С. 52–57.

Сведения об авторах:

Константин Иванович Ларионов — студент, группа 2-ИНГТ-7, Институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: larinonov@inbox.ru

Ксения Васильевна Сюраева — научный руководитель, ассистент института нефтегазовых технологий (ИНГТ), кафедра «Геология и физические процессы нефтегазового производства», Самара, Россия. E-mail: syuraeva94@mail.ru

Месторождения «небесного» металла. Минерально-сырьевая база черной металлургии России

Е.С. Селезнева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Железо — посланник космоса. Мечи, ножи, броня и другие предметы бытового и военного назначения из железа — это лишь малая часть предметов, которые доказывают ценность этого металла в разные времена и в различных областях жизни. Однако метеоритное железо, добываемое из метеорных камней, оставалось самым редким и дорогим. Этот металл используется как основной материал для изготовления летательных аппаратов. Недаром его называют «небесным». Железо образует сплавы со многими элементами. Главнейшие минералы железных руд представлены в таблице 1. Наиболее распространены железоуглеродистые сплавы (чугун, стали), сплавы железа с марганцем (ферромарганец), кремнием (феррокремний), хромом (феррохром), вольфрамом, ванадием, титаном, кобальтом, никелем, молибденом, цирконием и бором, играющие ведущую роль в современной технике.

Таблица 1. Главнейшие минералы железных руд

Минерал	Минерал	Содержание железа, %
Магнетит	Fe_3O_4	72,4
Магномагнетит	$(\text{Mg}, \text{Fe}) \text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	65–68
Титаномагнетит*	–	55–67
Гематит	Fe_2O_3	70,0
Гетит	HFeO_2	62,9
Гидрогетит (лимонит)	$\text{FeO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	52,0–62,9
Сидерит	FeCO_3	48,2
Сидероплезит	$(\text{Fe}, \text{Mg}) \text{CO}_3$	45

Цель — сформировать геологическое описание железа, описать геологическое строение типичных месторождений, различных генетических типов, дать характеристику руд, включающую в себя наименование рудных минералов и минеральных масс, химический состав и физические свойства, структуру и текстуру руд, генезис и практическое применение, историю происхождения. А также изучить минерально-сырьевую базу черной металлургии России.

Методы. Изучение минерально-сырьевой базы черной металлургии России также имеет большое значение, так как наша страна является одним из крупнейших производителей стали в мире. Промышленное производство черных металлов считается одной из основных вершин мирового экономического развития. Это вызывает интерес в сфере инвестиций и международного сотрудничества в области добычи и переработки руд железа и других металлов. Несмотря на разнообразие методов и способов добычи, любой из них сопряжен с определенными рисками и проблемами. Например, при открытом методе часто возникают проблемы с окружающей средой из-за большого количества выработанного грунта и выбросов вредных веществ. При закрытом методе важно следить за условиями безопасности и обеспечивать надежность шахт и тоннелей. При скважинной гидродобыче возможны проблемы с загрязнением грунтовых вод.

Несмотря на риски и проблемы, добыча полезных ископаемых остается важным элементом экономического развития многих стран и обеспечивает необходимые ресурсы для многих отраслей производства и потребления.

Результаты. Описаны главные образцы рудных минералов (рис. 1). Лимонит имеет коричнево-желтый цвет с ржавым оттенком. Его химический состав может включать гидроксиды и оксиды железа, кремнезем, глины и минеральные вещества. Различают несколько разновидностей лимонита в зависимости от его содержания минералов и свойств. В природе лимонит встречается в виде различных формаций,



Рис. 1. Главные образцы минералов железа

в том числе земляных пород, железистых конкреций, рудных жил. Магнетит является железным оксидом, обладает магнитными свойствами. Встречается в природе в виде мелких кристаллов и образует особые формации, называемые магнетитовыми аномалиями, которые используются при геологическом поиске месторождений полезных ископаемых. Вивианит имеет голубовато-зеленый цвет. Он обладает хорошей спайностью и может образовывать группы кристаллов со сложной геометрией. Также встречается в виде агрегатов, включений, пленок и корочек на других минералах. Широко используется в качестве фосфорного удобрения, также применяется в ювелирном искусстве.

Выводы. В представленной работе отражена роль «небесного» металла в становлении цивилизации, изучены и подробно описаны основные образцы минералов, даны характеристики месторождениям, определены значение черной металлургии для нашей страны.

Ключевые слова: железо; лимонит; магнетит; вивианит; черная металлургия.

Сведения об авторе:

Елена Сергеевна Селезнева — студентка, группа 1-ИНГТ-107, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: seleznevaelena337@gmail.com

К изучению растительного покрова памятника природы регионального значения Самарской области «Нефтяной овраг»

Н.А. Аветисян, В.Н. Ильина

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Интересными объектами для изучения являются особо охраняемые территории, в том числе памятники природы регионального значения. В Самарской области памятников природы более 200, они расположены в каждом из районов области. Работа с данными местностями вносит определенный вклад в изученность растительного покрова и оценку состояния природно-территориальных комплексов. Нами для изучения избран памятник природы регионального значения Самарской области «Нефтяной овраг», расположенный в Сергиевском районе. Овраг имеет богатую историю, в том числе как источник нефти, используемый еще в дореволюционный период. Сейчас в большей степени он имеет ценность как рефугиум флоры и фауны, а также объект экологического и школьного туризма [1, 2]. Нефтяной овраг характеризуется высокой сохранностью естественных природных черт и при соблюдении мер охраны может быть использован как экскурсионный объект. Нами в 2021–2022 гг. осуществлялось изучение характеристик растительного покрова и выделение ключевых точек для посещения студентами и школьниками [1, 3].

Цель — изучить экологическое состояние ООПТ «Нефтяной овраг», а также провести фитосозологическую оценку объекта и рекогносцировку местности.

Методы. Анализ флоры осуществлялся традиционными методами ботанических исследований. Получены данные о таксономическом разнообразии, составе экобиоморф, гигроморф, принадлежности к различным типам ареалов, хозяйственном значении, категориях редкости видов растений.

Результаты. Изученная флора Нефтяного оврага насчитывает 148 видов сосудистых растений, к отделу Покрытосеменные относится 147 из них, подавляющее большинство видов которых — двудольные растения (133 вида) [5, 7]. Только 1 представитель (эфедра двуколосковая) относится к классу Оболочкосеменные отдела Голосеменные.

Среди установленных экологических групп преобладают ксерофиты. Они представлены 62 видами (около 42 % флоры) [6]. Мезофиты насчитывают 38 видов, или 26 % совокупной флоры. Промежуточная группа ксеромезофитов включает 27 видов, или 18 %. Вторая промежуточная группа — мезоксерофитов насчитывает 16 видов, или 11 %. Малочисленные экологические группы представлены гигрофитами (калужница болотная), гигромезофитами (зюзник европейский), ксерогалофитами (кохия простертая).

Анализ соотношения экобиоморфа показывает, что большая часть видов флоры относится к травянистым (90 %). Травянистые растения исследованных сообществ подразделяются на многолетники (130 видов, или 88 %) и малолетники (18 видов, или 12 %). Травянистые многолетники не только численно преобладают, но и играют большую роль в предотвращении эрозии почв. Среди видов флоры преобладающим оказался евроазиатский тип ареала — 66 видов, что составляет 44 % от общего их количества. Вторая по численности группа — древнесредиземноморские растения — 29 видов растений, что составляет 19 %. В системе фитоценотивов преобладают лесостепные представители (50 видов, 34 %). Также значимый вклад вносят степные виды (40 видов, 27 %). Это обусловлено особенностями природной зоны. В целом на территории Нефтяного оврага растительный покров находится в удовлетворительном состоянии. Среди растительных сообществ выявлены луговые, каменистые и кустарниковые степи, дубравы и кленовики, суходольные луга и прибрежно-водная растительность в понижениях рельефа. В составе растительного покрова доминируют степные ценозы. На крутых склонах со смытыми каменистыми почвами выявлены сообщества петрофитного типа.

Выводы. Полученные сведения позволили сделать предварительные заключения об общем экологическом состоянии территории, также проведена фитосозологическая оценка объекта, которая показала его достаточно хорошую сохранность [4]. Проведенная рекогносцировка местности может послужить отправной точкой для разработки школьных экскурсий по биологии, географии и экологии на территории памятника природы регионального значения Самарской области «Нефтяной овраг» [8].

Ключевые слова: Нефтяной овраг; растительность; памятник природы; Сергиевский район; Самарская область; экология; ООПТ.

Список литературы

1. Ильина В.Н., Ильина Н.С., Шишкина Г.Н. Опыт проведения ботанико-краеведческих работ со школьниками и студентами в аспекте формирования экологической культуры личности // Актуальные вопросы организации научно-методического обеспечения университетского образования: материалы междунар. научно-практической интернет-конференции. Минск: БГУ, 2017. С. 57–63.
2. Ильина В.Н., Козловская О.В. Изучение лесных сообществ на территории Самарской области со студентами и школьниками в целях повышения их экологической культуры // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2022. Т. 24, № 83. С. 20–28. DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-83-20-28
3. Ильина В.Н., Макарова Е.А. Изучение природно-территориальных комплексов во время школьных экскурсий: Методические рекомендации для студентов педагогических вузов. Самара: СГСПУ, 2019. 38 с.
4. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Роль памятников природы регионального значения в сохранении фитообразия в Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1–4. С. 1205–1208.
5. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Изучение морфологии растительности на учебной (полевой) практике по биологии студентами педагогического вуза // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: актуальные проблемы и пути их решения. Материалы V международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения проф. В.М. Астафьева; 7–8 февраля; 2020. Самара, РФ. Самара: СГСПУ, 2020. С. 243–246.
6. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е., Симонова Н.И. К изучению степных природно-территориальных комплексов на учебной (полевой) практике по биологии студентами педагогического вуза // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: вызовы времени и перспективы развития. Материалы VI международной научно-практической конференции, посв. 70-летию со дня рожд. проф. Ю.В. Симонова; 4–5 февраля 2022. Самара, РФ. Самара: СГСПУ, 2022. С. 82–86.
7. Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: материалы государственного кадастра, издание второе / Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. Сост. А.С. Паженков. Самара: ООО «Лаборатория Экотон», 2018. 377 с.
8. Рекреационное воздействие на природные комплексы и ключевые рекреационные объекты Самарской области: учеб. пособ. для студентов, обучающихся по напр. 44.03.05 Пед. образование (с двумя профилями подготовки) (профили «Биология» и «Химия», «Биология» и «География») и 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экология») / сост. В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова. Самара: СГСПУ, Самара, 2020. 193 с.

Сведения об авторах:

Назели Арутюновна Аветисян — студентка, группа ЕГФ-620БХо, Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: nazeli.avetisyan.03@mail.ru

Валентина Николаевна Ильина — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: Siva@mail.ru

Экологические аспекты развития туризма на ООПТ в Самарской области

К.И. Мукалиева, А.А. Могилина, Ю.А. Холопов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) — это земли, воды, воздушное пространство над ними, обладающие особым значением [1]. Умеренное посещение ООПТ людьми приводит к уменьшению видового состава растений, однако при соблюдении заповедного режима эти экосистемы сохраняются.

Цель — провести анализ экологического направления туризма в Самарской области.

Задачи: узнать про популярные ООПТ области, выявить экологические риски и предложить методы для снижения нагрузки на данные территории.

Методы: аналитические, статистические.

Особо охраняемые природные территории Самарской области — национальный парк «Самарская Лука», национальный парк «Бузулукский бор», ландшафтный заказник «Васильевские острова», 16 комплексных заказников, 283 памятника природы и 211 ООПТ регионального значения [2]. Бесконтрольный туризм на этих территориях наносит значительный урон природным комплексам, однако при соблюдении заповедного режима экосистемы сохраняются. Периодически возникают проблемы не только природного, но и антропогенного характера: загрязнение водоемов, распашка земель, истребление биологических видов, уничтожение флоры и фауны.

Проанализировав данные по посещаемости туристами ООПТ, выяснили, что поток туристов в 2021 году в Самарской области превысил 1 млн 700 тыс. человек, на 30 % больше по сравнению с 2021 годом. На расходы туристов в прошлом году пришлось свыше 9 млрд руб. (+41,5 % к 2020 г.) [1]. В 2019 году область посетили 1,2 млн туристов. С 2013 по 2019 год поток туристов увеличился на 47,95 %.

Также нами был проведен опрос среди 87 студентов, по результатам которого было выявлено, что экологический туризм является наиболее приоритетным для региона.

Результаты. При анализе инвестиционной привлекательности ООПТ были выявлены экологические риски, такие как опасность инфицирования, риск возникновения пожаров по вине человека и т. д. [3].

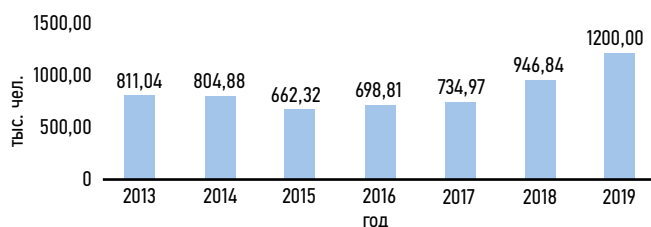


Рис. 1. Динамика туристского потока в Самарскую область с 2013 по 2019 г., тыс. чел

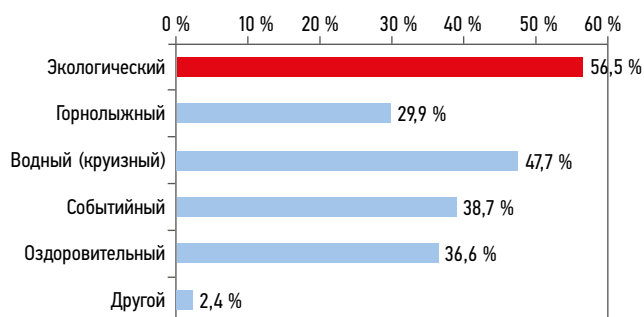


Рис. 2. Распределение респондентов по предпочитаемому виду туризма, %

Туристы часто вытаптывают растения, зажигают костры и бросают мусор. Из-за этого так важно создание мест для стоянок, сооружение специальных настилов для передвижения по территории памятников природы и экологическое просвещение.

Чтобы снизить нагрузку на объекты, предлагаем ограничивать количество билетов в выходные дни с возможностью бронирования билетов заранее. Также важно уделять внимание охране, изучению состояния популяций животных и растений [5]. Необходимо создание курсов по подготовке экскурсоводов, благодаря которым гиды овладеют необходимой информацией об ООПТ для пребывания туристов.

Выводы. Таким образом, проводя мероприятия по увеличению туристического потока в регионе, важно думать не только об экономической выгоде, но и об экологической нагрузке для сохранения устойчивого баланса.

Ключевые слова: ООПТ; туризм; «Самарская Лука»; «Бузулукский бор»; Жигулевский заповедник.

Список литературы

1. Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: материалы государственного кадастра, издание второе / Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области; сост. А.С. Паженков. Самара: ООО «Лаборатория Экотон», 2018. 377 с.
2. Зеленая книга Поволжья: Охраняемые природные территории Самарской области. Самара: Кн. изд-во, 1995. 352 с.
3. Мороз В.П. Геологические памятники природы Самарской области и проблемы их охраны // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2019. Т. 28, № 3. С. 58–65.
4. Рогов С.А., Рогова Н.А., Ильина В.Н. Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: история создания, особенности организации, функционирования и государственного управления: Учебное пособие для студентов естественно-географического факультета. Самара: СГСПУ, 2020. 99 с.
5. Саксонов С.В. Роль памятников природы Самарской области в сохранении редких и исчезающих видов растений // Самарская Лука: Бюл. 2007. Т. 16. №3(21). С. 503–517.

Сведения об авторах:

Камила Ирлановна Мукалиева — студентка, группа СОДП-01, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: camirla@mail.ru

Анастасия Анатольевна Могилкина — студентка, группа СОДП-02, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: nastya.mogilina.02@mail.ru

Юрий Александрович Холопов — зав. кафедрой «Безопасность жизнедеятельности и экология», доцент, Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия.

Усовершенствование системы оборотного водоснабжения на автомоечных станциях

Д.А. Саломадин, Н.Г. Шерышева

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. При мойке автомобиля в воду поступают различные загрязняющие вещества: песок, глина, соль, нефтепродукты, тяжелые металлы, щелочные шампуни [3].

В данный момент применение системы оборотного водоснабжения на автомоечных станциях является неотъемлемой частью данного технологического процесса, так как данная система является не только наиболее экономичным, но и экологичным вариантом при работе системы очистки сточных вод.

За счет многократного использования очищенной воды снижается поступление стоков в канализационную сеть, что может способствовать снижению загрязнения почвы и водных ресурсов [2].

Цель — разработка способов повышения эффективности системы оборотного водоснабжения на автомоечной станции.

Методы:

- сравнение прототипов с устройствами, используемыми в оборотном водоснабжении;
- изучение схем оборотного водоснабжения;
- изучение методов работы систем оборотного водоснабжения;
- проектирование макета фильтра глубокой очистки и бака накопителя.

На данном этапе предлагается улучшение системы оборотного водоснабжения за счет использования специальных фильтров и бака накопитель, что не только скажется положительно на состоянии водных ресурсов, но и будет более экономично.

Результаты. Предложена схема оборотного водоснабжения, включающая усовершенствованные модели фильтра и бака. Вода, пройдя стадию «грубой» очистки, поступает в блок «глубокой» доочистки, в котором с помощью фильтра очищается от мелких остаточных примесей. Далее, после стадии глубокой доочистки, вода поступает в бак глубокой доочистки, где очищается до требуемых показателей. Очищенная вода, прошедшая глубокую доочистку, перекачивается при помощи насоса по трубопроводу в бак-накопитель для повторного использования [3].

Выводы. Оборотное водоснабжение является экологичным и экономичным вариантом системы водоснабжения на автомоечной станции. Предполагаемый экономический эффект от внедрения составит 85–90 % [4]. Предполагаемый экологический эффект от внедрения составит 54,81 % [1].

Ключевые слова: оборотное водоснабжение; автомоечная станция; экологичность; экономичность.

Список литературы

1. Плетнева С.Ю., Шерышева Н.Г., Загорская Е.П., Левковец И.Н. Снижение содержания загрязняющих веществ в сточной воде автомоечной станции под воздействием Fe(III) восстанавливающих микроорганизмов // Вода: химия и экология. 2014. № 4. С. 46–53.
2. Проблемы загрязнения почв сточными водами [Электронный источник]. URL <https://coralreef-aqua.ru/problemy-zagryazneniya-pochvstochnymi-vodami/> (дата обращения: 03.04.2023).
3. Саломадин Д.А. Системы оборотного водоснабжения на автомоечных станциях // Материалы VI Международного молодежного экологического форума (г. Кемерово, 16–17 ноября 2022 года). Кемерово, 2022. [Электронный источник]. URL: https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2022/MEF_2022/index.htm
4. Система оборотного водоснабжения для автомойки: устройство и технологические этапы [Электронный источник]. URL: <https://moikolodets.ru/sistema-oborotnogo-vodosnabzheniya-dlya-avtomojki-688> (дата обращения: 03.04.2023).

Сведения об авторах:

Денис Александрович Саломадин — студент группы ТБ6-2002а; Тольяттинский государственный университет, Институт инженерной и экологической безопасности, Тольятти, Россия. E-mail: ac130a1@gmail.com

Наталья Григорьевна Шерышева — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: sapfir-sherry@yandex.ru

Определение концентрации растворенного кислорода в воде Белого озера Ульяновской области

К.С. Чуркина, С.А. Ибрагимова

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Расположенный в Ульяновской области памятник природы регионального значения «Белое озеро» отличается высокими показателями чистоты и качества воды. По данным исследований, проведенных в 1938 году С.М. Шиклеевым и В.А. Климовицким, прозрачность воды Белого озера — высшая [3].

Однако в последние года исследование гидрологических показателей озера, в том числе и содержания свободного кислорода, не проводилось, как следствие, на данный момент времени неизвестны точные показатели чистоты и качества воды.

Цель — определить концентрацию свободного кислорода в воде памятника природы регионального значения Белое озеро Ульяновской области.

Методы. В ходе проведения исследования применялись эмпирические методы (сравнение), химические методы (метод титриметрического анализа) (рис. 2), а также камеральные методы исследования. Отбор пробы воды проводился согласно ГОСТ 31861-2012 «Общие требования к отбору проб» (рис. 1) [2].

Результаты. На начальном этапе работы была взята проба воды Белого озера. Далее была проведена работа в химической лаборатории СГСПУ по методу титриметрического анализа. Мы получили данные, необходимые для определения окисляемости воды:

$$\text{Окисляемость воды} = (N_{\text{KMnO}_4} \cdot \text{экв}_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot 1000) / V_{\text{H}_2\text{O}},$$

где N_{KMnO_4} — нормальность марганцовокислого калия;

$\text{экв}_{\text{KMnO}_4}$ — эквивалентность марганцовокислого калия;

V_{KMnO_4} — объем марганцовокислого калия;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$ — объем исследуемой воды.

$$\text{Окисляемость воды Белого озера} = (0,01 \cdot 31,6 \cdot 8,3 \cdot 1000) / 100 = 26,2 \text{ мг/л.}$$

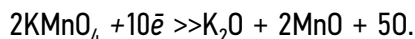


Рис. 1. Взятие пробы воды Белого озера



Рис. 2. Проведение исследования по определению концентрации кислорода в воде Белого озера

В пересчете на кислород окисляемость воды вычисляется по уравнению:



Следовательно,

316,06 мг KMnO_4 при окислении выделяют 80 мг O_2 , а

26,2 мг $\text{KMnO}_4 \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow x$ мг O_2 .

Откуда $x = (26,2 \text{ мг} \cdot 80 \text{ мг}) / 316 \text{ мг} = 6,63 \text{ мг/л}$.

Содержание растворенного кислорода в воде Белого озера = 6,63 мг/л.

Сравнивая результаты нашего исследования и исследования С.М. Шиклеева (содержание растворенного кислорода в воде Белого озера = 6,58 мг/л), можно отметить, что за 85 лет разницы в исследованиях концентрация свободного кислорода в воде Белого озера не изменилась и достигает приблизительно тех же значений.

Выводы. В ходе проведенного исследования нами была выполнена поставленная цель, мы определили, что концентрация растворенного кислорода в воде Белого озера разна 6,63 мг/л, что соответствует 3 классу чистоты воды и воду изучаемого озера можно отнести к умеренно загрязненным водоемам.

Ключевые слова: Белое озеро; концентрация растворенного кислорода; качество воды; умеренно загрязненный водоем; памятник природы регионального значения.

Список литературы

1. Белое озеро: природные лечебные богатства Куйбышевской области / под ред. В.А. Климовицкого. Куйбышев: Облгиз, 1938. 89 с.
2. ГОСТ 31861-2012. Общие требования к отбору проб. Москва: Стандартиформ, 2013. 35 с.
3. Климовицкий В.А. Климатическая станция «Белое озеро» // Белое озеро: природные лечебные богатства Куйбышевской области. Куйбышев, 1938. С. 13–29.
4. Климовицкий В. А., Шиклеев С. М. Белое озеро. Куйбышев: Куйбышевский областной дом санитарного просвещения, 1961. 24 с.

Сведения об авторах:

Кристина Сергеевна Чуркина — студентка, группа ЕФ-620Бго, естественно-географический факультет; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: churkina.kristina@sgspsu.ru

Сакина Абдулловна Ибрагимова — научный руководитель, старший преподаватель кафедры химии, географии и методики их преподавания; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: ibragimova@pgsga.ru

Цифровизация автомобильной отрасли на примере ПАО «КАМАЗ»

А.Ф. Гараева, Е.М. Пименова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современных условиях существование и развитие отечественных промышленных предприятий особенно затруднено действием финансового кризиса, возникшего в результате продолжительной мировой эпидемиологической обстановки и в связи с проведением Российской Федерацией СВО на Украине. В таких условиях цифровые технологии становятся ключом к выживанию отечественных предприятий, а также ответом на быстро меняющиеся требования соответствовать нормам Индустрии 4.0. Внедряя цифровые инновации или производя инновационные продукты, процессы или бизнес-модели с использованием технологических платформ, цифровые технологии способствуют трансформации как промышленности, так и общества [1]. Индустрию 4.0 можно определить как процесс совершенствования механизированной промышленности за счет использования ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и инновационных разработок [2]. Это переход от ручного труда к цифровой автоматизации, что поможет предприятиям сократить продолжительность производственных процессов, упростить и автоматизировать цепочки поставок, повысить производительность существующих производственных систем, усовершенствовать складские системы.

Цель — рассмотреть основные направления внедрения цифровизации производственных процессов в автомобильной отрасли на примере ПАО «КАМАЗ».

Методы. С использованием специальных и общенаучных методов экономического исследования, анализа, обобщения, конкретизации и синтеза был изучен опыт внедрения цифровых технологий в деятельность ПАО «КАМАЗ», что может составить основу определения перспектив внедрения концепции «Индустрия 4.0» на российских предприятиях.

Результаты. Предприятия автомобильной отрасли могут использовать робототехнику, системы искусственного интеллекта, технологии дистанционного зондирования, программы виртуальной реальности для автоматизации своих систем и улучшения качества обслуживания своих клиентов. Однако для того, чтобы соответствовать стандартам индустрии 4.0, предприятия должны инициировать и внедрять цифровые технологии. Один из главных заводов по производству грузовых автомобилей ПАО «КАМАЗ» начал цифровизацию в 2018 году. Что было сделано за последнее время? ПАО «КАМАЗ» начал двигаться в направлении «Автомобиль-как-услуга». По желанию покупателя уже 100 % автомобилей КАМАЗ, реализуемых на российской территории, могут быть подключены к системе ИТИС-КАМАЗ (Интеллектуальной Транспортной Информационной Системе), в рамках которой возможен контроль за местонахождением автомобиля, его пробегом, можно отследить отклонения от маршрута, изменение расхода топлива и основных параметров технического состояния. В 2020 году на ПАО «КАМАЗ» внедрен сервис «Оценка качества вождения автомобиля», который может служить эффективным инструментом расчета премий для водителей; даст рекомендации по корректировке манеры вождения, что позволит на 10–20 % уменьшить расход топлива, снизить затраты на ремонт и замену шин. Также продолжили развитие цифровые сервисы «Спецшеринг» (онлайн-сервис аренды грузовой и спецтехники) и «Тракинсток» (маркетплейс грузовой автотехники). Для транспортных компаний ПАО «КАМАЗ» разрабатывает кейс «ИТИС-КАМАЗ-Логистика», открыл проект по развитию логистической платформы грузовых коммерческих перевозок.

Выводы. Чтобы повысить результаты своей деятельности, многие предприятия (среди которых ПАО «КАМАЗ») внедрили цифровые технологии, которые направлены на автоматизацию логистики и систем цепочек поставок, повышение производительности и упрощение автоматизированных производственных

систем. Поскольку цифровые технологии экономят время и энергию, сотрудники могут посвящать больше времени и энергии творческой и инновационной деятельности.

Ключевые слова: цифровизация; технологическая платформа; инновационные продукты; производительность; цепочка поставок.

Список литературы

1. Ciriello R.F., Richter A., & Schwabe G. Digital innovation // Business & Information Systems Engineering. 2018. Vol. 60(6). P. 563–569. DOI: 10.1007/s12599-018-0559-8
2. Tvenge N., & Martinsen K. Integration of digital learning in industry 4.0 // Procedia Manufacturing. 2018. Vol. 23. P. 261–266. DOI: 10.1016/j.promfg.2018.04.027

Сведения об авторах:

Аделина Флариковна Гараева — студентка; Институт экономики предприятий, группа ЭУПО20o2; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: adelinagaraeva.berg@gmail.com

Елена Михайловна Пименова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики, организации и стратегии развития предприятия Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия. E-mail: pimenova-elena@rambler.ru

Развитие информационно-аналитического обеспечения управления экологической деятельностью предприятий химической промышленности

Е.Д. Давтян, Ю.А. Казакова, К.В. Сиротина, О.А. Наумова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Растущее значение раскрытия информации о ESG является результатом повышения осведомленности и беспокойности по поводу воздействия корпораций на окружающую среду, а также убежденности в том, что эффективная практика ESG может привести к улучшению долгосрочных финансовых показателей. В этом контексте раскрытие нефинансовой информации играет важнейшую роль, поскольку помогает инвесторам принимать обоснованные решения о компаниях и их потенциале роста [2].

Цель — создание новой методики анализа экологической деятельности компаний и обоснование целесообразности улучшения качества предоставляемой ESG информации в целях повышения прозрачности для стейкхолдеров, уменьшения информационной асимметрии.

Методы. Для получения необходимых исследовательских результатов был проведен анализ существующих ESG отчетов крупнейших предприятий химической промышленности, в том числе предприятий Самарской области. Отдельное внимание в работе было уделено эмпирическим методам, к которым относятся методика корреляционно-регрессионного анализа, математические и статистические методы. Обобщение полученных результатов позволило сформулировать общие перспективы расширения предоставляемой организациями нефинансовой информации, обозначить возможные пути ее улучшения [1].

Результаты. Итогом исследования стала разработка и апробация системы относительных показателей, с помощью которых возможно проанализировать экологическую деятельность компании [4]. Благодаря данным показателям возможно достижение повышения информативности нефинансовой отчетности, предоставляющей стейкхолдерам ценную информацию о показателях устойчивого развития фирмы, особенно с точки зрения эффективности использования ресурсов и воздействия на окружающую среду.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи стоимости акций публичных компаний и количества осуществляемых ими экологических затрат выявил, что предприятия, которые прозрачны в отношении своей практики ESG, с большей вероятностью привлекут инвестиционный капитал, поскольку инвесторы все больше внимания уделяют факторам ESG [3].

Выводы. Исследование показало, что представление отчетности об экологической деятельности и защите окружающей среды действительно оказывает положительное влияние на стоимость компании и ее ценных бумаг. Инвесторы ценят раскрытие ESG, так как это дает информацию о проблемах, с которыми может столкнуться компания в рамках своей экологической деятельности [6]. Это соответствует желанию инвесторов вкладывать свой капитал в организации, которые используют «зеленую» экономику с целью защиты своих инвестиций от экологических, социальных и управленческих рисков. Можно сделать вывод, что компании, публикующие отчеты об устойчивом развитии, воспринимаются инвесторами как менее рискованные, так как их деятельность является более прозрачной [5]. Таким образом, коммерческие организации должны соответствовать экологическим трендам, публикуя качественную информацию о своей стратегии ESG и экологической деятельности в целом, чтобы привлечь инвесторов на долгосрочный период с возможностью снижения стоимости их капитала.

Ключевые слова: нефинансовая отчетность; устойчивое развитие; оценка экологической ответственности; экологические показатели; стейкхолдеры.

Список литературы

1. Гончаренко С.Н., Коростелев Д.Б. Методы и модели комплексной оценки системных связей показателей результативности природоохранной политики и принятия управленческих решений в сфере природопользования // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 11. С. 70–76. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-11-0-70-76
2. Давтян Е.Д., Наумова О.А. Отчет об устойчивом развитии — эффективное решение для гармоничного развития предприятия и природной среды // Вектор экономики. 2021. № 8(62). DOI: 10.51691/2500-3666_2021_8_4

3. Имамвердиева М.И. Применение метода мультипликатора при оценке экологического компонента устойчивого развития организации // *Фундаментальные исследования*. 2022. № 2. С. 16–22. DOI: 10.17513/fr.43196
4. Наумова О.А., Давтян Е.Д., Сиротина К.В. Развитие методики анализа экологической деятельности организаций химической промышленности // *Сибирская финансовая школа*. 2021. № 3(143). С. 124–128.
5. Сиротина К.В., Наумова О.А. Влияние экологических рисков на изменение стоимости компании // *Вектор экономики*. 2021. № 8(62). DOI: 10.51691/2500-3666_2021_8_5
6. Sustainable Signals: Individual Investor Interest Driven by Impact, Conviction and Choice. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.morganstanley.com/pub/content/dam/msdotcom/infographics/sustainable-investing/Sustainable_Signals_Individual_Investor_White_Paper_Final.pdf (дата обращения: 27.03.2023).

Сведения об авторах:

Ева Давидовна Давтян — студентка, группа ЭУПО19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: davtyan-evochka@mail.ru

Юлия Александровна Казакова — студентка, группа ЭУПО19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: Ulemari@yandex.ru

Ксения Витальевна Сиротина — студентка, группа ЭУПО19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: ksyu.sirotna.01@inbox.ru

Ольга Александровна Наумова — научный руководитель авторов, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: naumovaoa@gmail.com

Направление устойчивого экономического развития предприятий строительного сектора Самарской области

Е.О. Лыжова, Н.В. Никитина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире, где проблемы экологии и устойчивого развития являются одними из главных, необходимость устойчивого развития всех отраслей промышленности становится все более актуальной. Строительный сектор не является исключением: поскольку его деятельность напрямую связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, устойчивое развитие предприятий этой отрасли становится необходимым и открывает новые возможности для предприятий, которые могут получить конкурентные преимущества на рынке благодаря своей экологической ответственности и социальной этике [1, 2].

Цель — разработать направления устойчивого экономического развития для АО «Жигулевский известковый завод».

Методы. Проведен анализ динамики основных финансово-экономических показателей АО «ЖИЗ». Основной вид деятельности предприятия — производство гашеной, негашеной и гидравлической извести. Завод также занимается производством керамических плиток и плит, оптовой торговлей строительными материалами, санитарно-техническим оборудованием и лесоматериалами. Экспертно-аналитическими методами определены показатели финансовой устойчивости.

Результаты. Оценка и анализ деятельности предприятия показали, что предприятие на 2022 год финансово устойчиво и способно выполнять свои обязательства перед кредиторами [3]. Для успешного устойчивого развития предприятия предлагается расширить ассортиментный ряд производимой продукции, используя импортозамещение и имеющийся производственный потенциал и богатую ресурсную базу АО «ЖИЗ». Оптимальным и востребованным на рынке строительного сектора является производство декоративных отделочных материалов, одним из которых является производство фасадной минеральной штукатурки с фракцией 2,5 мм, которая станет качественной заменой ушедшей с Российского рынка штукатурки «Ceresit». Выпуск новых видов отделочных материалов с использованием экологичных современных технологий и местного сырья будет способствовать росту экономики Самарской области и поддерживает политику импортозамещения. Кроме того, номенклатура АО «Жигулевский известковый завод» может быть дополнена следующими видами товаров (табл. 1).

Таблица 1. Расширение ассортиментного ряда АО «Жигулевский известковый завод»

№ п/п	Вид товара	Технические условия соответствия качества
1	Измельченный известняк с добавлением пластификаторов	ТУ 7236-001-18856977-2017
2	Мраморная крошка СТ-25	ТУ 2363-001-18856977-2017
3	Гранитная крошка СТ-35	ТУ 9838-004-1885697-2017

Для определения точки безубыточности нового направления деятельности исследуемого предприятия следует перемножить месячный тоннаж производства (1,8 тысяч тонн) на срок окупаемости, соответствующий прогнозному сценарию. Окупаемость производства декоративной штукатурки, по нашим расчетам, составит 3–4 месяца. Было рассчитано несколько сценариев: при пессимистичном сценарии развития — точка безубыточности будет равна 5,8 тыс. тонн декоративной штукатурки, для наиболее вероятностного — 5,5 тыс. тонны, а для оптимистического — 5,1 тыс. тонн.

Выводы. Таким образом, устойчивое развитие предприятий строительного сектора необходимо не только для сохранения окружающей среды и улучшения качества жизни людей, но и для снижения затрат и повышения конкурентоспособности компаний. Реализация сформулированных в данной работе предложений

и рекомендаций позволит АО «Жигулевский известковый завод» сохранить устойчивое финансовое состояние в условиях сложной экономической ситуации путем развития продуктового портфеля.

Ключевые слова: устойчивое развитие; импортозамещение; конкурентоспособность; расширение ассортимента.

Список литературы

1. Устойчивое развитие промышленного предприятия условиях неиндустриальной трансформации / под науч. ред. Я.П. Силина. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. 207 с.
2. Иванчикова Н.В. Роль финансовой устойчивости в оценке финансово-экономической деятельности предприятия // Новая наука: финансово-экономические основы. 2017. № 2. С. 61–63.
4. Устойчивое развитие экономики промышленных предприятий // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции 25 ноября 2015 г. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука», 2015. 66 с.

Сведения об авторах:

Елизавета Олеговна Лыжова — студентка, группа ЭУПО21о1, институт экономики предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: lyzhovaeo@mail.ru

Наталья Владиславовна Никитина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики, организации и стратегии развития предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: nikitina_nv@mail.ru

Оценка влияния теневой экономики на развитие Самарской области

А.З. Гильванов, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Экономика скрытых операций остается одной из самых актуальных и значимых проблем в экономической сфере. Она включает в себя все нелегальные и неофициальные экономические операции, которые происходят вне официальных статистических данных. Изучение воздействия теневой экономики на развитие регионов является важной задачей, так как нелегальные операции могут сильно влиять на экономическую стабильность и развитие региона.

Цель — оценить влияние теневой экономики на развитие Самарской области.

Методы. Сравнение, анализ и сбор информации, табличный и графический методы, комплексный подход.

Результаты. Согласно данным Росстата, единственные компоненты ВРП, которые отражают результаты работы теневого сектора экономики в российских регионах, это валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы.

Для измерения объемов неформальной экономики на мезоуровне была использована методика российских ученых Д.Ю. Федотовой, Е.Н. Невзоровой, Е.Н. Орловой [1]. Методика заключается в сравнении информации из статистических и налоговых отчетов для оценки объема теневой экономики (1).

$$GRP_{shad} = ((P - P_{tax}) / GRP) \cdot 100 \quad (1)$$

где GRP_{shad} — доля теневой экономики в ВРП региона, %;

P — валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы;

P_{tax} — легальная прибыль, включенная в налоговую базу по налогу на прибыль организаций;

GRP — валовой региональный продукт.

Из результатов расчетов следует, что доля теневой экономики в ВРП регионов Приволжского федерального округа за 2022 год в среднем составила 19 % (рис. 1). В абсолютном выражении объем теневой экономики в ПФО составил 3 трлн 421 млрд руб. Наибольший объем теневой экономики в ПФО наблюдался в 2019 году и составлял 3 трлн 570 млрд руб. За исследуемый период в среднем в тени находятся

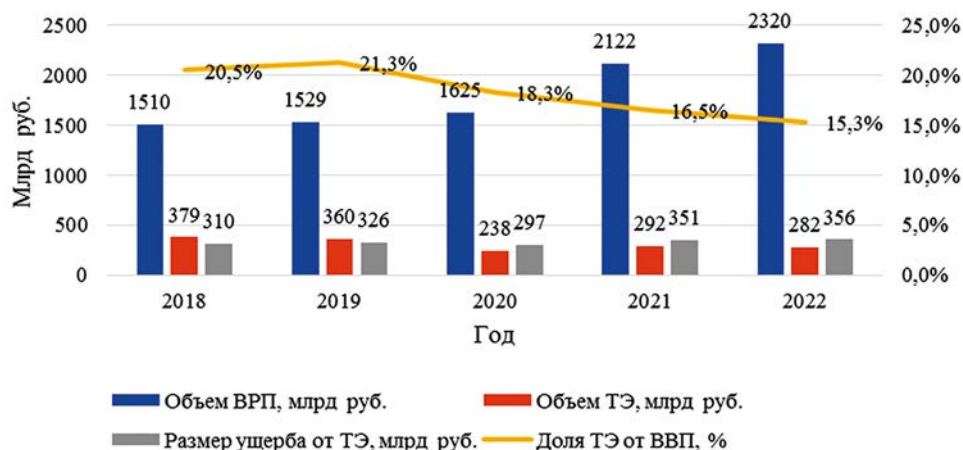


Рис. 1. Динамика соотношения объемов и социально-экономического ущерба теневой экономики к ВРП Самарской области за 2018–2022 гг., в млрд руб.

более 300 млрд руб. В Самарской области в 2020 году наблюдалось значительное снижение показателя, впоследствии этот тренд сохранился, это в свою очередь является позитивным сигналом и показателем эффективной работы региональных властей.

В 2022 году в Самарской области доля занятых в скрытом секторе составила более 20 % от общего числа занятых в возрасте от 15 и старше. Данный показатель держится стабильно в последние годы, лишь в 2020 году он превышал 21 %, а в 2019 году опускался на уровень 19,8 %. В Самарской области была выявлена следующая доля неформального сектора: в оптовой и розничной торговле — 32 %, в сельском хозяйстве и рыболовстве — 24 %, в строительстве — 12 %. [2].

В Самарской области ущерб от теневой экономической деятельности за 2022 год составил 356 млрд руб., когда ее объем составляет 282 млрд рублей, что составляет более 15 % от ВРП. Наибольший ущерб причинен в 2021 году и составил 399 млрд руб. [3].

Путем проведения корреляционно-регрессионного анализа воздействия факторов теневой экономики на ВРП Самарской области было выявлено, что рост количества зарегистрированных преступлений экономической направленности в Самарской области на 1 % приведет к росту ВРП на 0,47 %, это больше чем влияние таких факторов, как: реальные денежные доходы населения, трудоустройство населения органами службы занятости и число малых предприятий в расчете на 10 тыс. чел. Самарской области вместе взятых [4].

Выводы. Для улучшения эффективности борьбы правоохранительных органов с теневой экономикой предлагается создать «финансовую полицию», которая объединит функции финансовой разведки, оперативно-розыскной деятельности и контроля в одном ведомстве.

Ключевые слова: теневая экономика; незаконные финансовые транзакции; экономическая безопасность региона; корреляционно-регрессионный анализ; региональная экономика.

Список литературы

1. Бадюкина Т. Е., Лизина О. М. Оценка масштабов теневого сектора в российских регионах // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 2, № 10. С. 78–86.
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://samarastat.gks.ru/ofstatistics>
3. Репецкая А.Л. Организованная преступность. Теневая экономика. Криминальный рынок России. Москва: Юрлитинформ, 2010. 192 с.
4. Единая межведомственная информационно-статистическая система. Другие чистые налоги на производство по регионам Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/37090>

Сведения об авторах:

Адахам Зуфарович Гильванов — студент, группа 1, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: adakhmgilvanov@gmail.com

Оксана Александровна Горбунова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

Подходы к оценке экономической эффективности инвестиций в проекты государственно-частного партнерства

Ю.А. Иванова, Л.К. Агаева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. На уровне России государственно-частное партнерство (ГЧП) получило развитие с принятием в 2015 году Федерального закона РФ № 224-ФЗ [1]. Проекты ГЧП — инвестиционные проекты, направленные на привлечение частных инвестиций в инфраструктурные проекты государственного значения. На 2022 год количество реализуемых проектов ГЧП, по данным Национального центра ГЧП, составило 3 724 с суммой инвестиций 5,4 трлн руб. Развитие ГЧП — значимое условие повышения инвестиционной активности частного капитала, оказывающее благоприятный эффект на инвестиционную привлекательность субъекта и страны, повышение уровня жизни населения и способствующее социально-экономическому развитию [2].

Цель — проанализировать подходы к оценке эффективности инвестиций в проекты ГЧП, выявить проблемы и предложить способы совершенствования.

Методы. В процессе исследования были проведены анализ и сравнение научной литературы, открытых данных корпораций, нормативно правовых актов РФ, отражающих методологию оценки эффективности инвестиций проекта ГЧП.

Результаты. Методика оценки эффективности проекта ГЧП, утвержденная Министерством экономического развития РФ, включает критерии:

- 1) расчет финансовой эффективности проекта. Проект эффективен, если чистая приведенная стоимость больше или равна нулю;
- 2) расчет социально-экономического эффекта для реализации проекта.

Проект эффективен, если цели и задачи проекта соответствуют цели или задаче действующих госпрограмм, а показатели проекта соответствуют двум и более показателям реализуемых госпрограмм. Если проект эффективен по каждому критерию, то определяется сравнительное преимущество. Основной недостаток методики — выбор проекта исходя из экономии бюджетных средств и недостаточное внимание к показателям качества. В 2020 году была разработана качественная система оценки инфраструктурных проектов — IRIS. Как видно из табл. 1, методика IRIS устраняет многие недостатки методики Минэкономразвития, но не позволяет дать оценку современности и инновационности технологических решений, срокам поставки услуг населению.

Таблица 1. Недостатки существующей методики оценки, решаемые методикой IRIS

№	Недостатки существующей методики оценки	Решение посредством методики IRIS
1	Не учитываются современность и инновационность технологических решений	–
2	Не учитываются показатели качества оказываемых услуг населению	КЖ-1 Комфортные условия труда, КЖ-3 Создание рабочих мест, КЖ-4 Качество объекта для пользователей, КЖ-5 Мобильность
3	Не учитывается разнообразие инструментов проектного управления	ЗУ-4 Качество структурирования проекта, ЗУ-6 Управление кадровыми ресурсами, ЗУ-7 Взаимодействие проектной командой
4	Не учитываются прямые и косвенные внешние эффекты реализации проекта	ЗУ-1 Реализация целей устойчивого развития, ЗУ-2 Соответствие приоритетам стратегического планирования, КЖ-2 Минимизация отрицательного воздействия строительства, КЖ-6 Целостность архитектурно-художественного облика территории, КЖ-7 Сохранение объектов культурного наследия, ЭК-1-12 Экологическое влияние
5	Не учитываются сроки поставки населению необходимого объема услуг	–
6	Не учитываются расходы и риски, не связанные с расходами средств бюджетной системы государства	ЗУ-5 Управление рисками проекта, КЖ-8 Безопасность утилизации объекта

В рамках исследования предложена комплексная методика оценки эффективности проектов ГЧП, состоящая из трех этапов:

- 1) оценка эффективности проекта по методике Минэкономразвития РФ;
- 2) оценка эффективности проекта по методике IRIS;
- 3) сравнительная оценка инновационности, технологичности предлагаемых решений и сроков реализации проекта.

Далее проводится рейтинговая оценка по этапам, проект с наивысшим рейтингом рекомендуется победителем конкурса (1).

$$R_{\text{ГЧП}} = \sum r_i \quad (1)$$

где r_i — рейтинг i -го показателя (максимальное значение принимается равным 1).

Выводы. При оценке эффективности проекта ГЧП необходимо оценивать помимо экономии бюджетных средств, также качественные, экологические показатели, проводить сравнительную оценку инновационности, технологичности предлагаемых решений, сроков реализации проекта. Перечисленные показатели включены в предложенную методику оценки эффективности, позволяющую реализовывать передовые, долговечные и человекоцентричные инфраструктурные проекты.

Ключевые слова: оценка эффективности проекта; государственно-частное партнерство; сравнительное преимущество; финансовая эффективность.

Список литературы

1. Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 N 224-ФЗ [дата обращения: 11.03.2023]. Доступ по ссылке: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/
2. Национальный Центр ГЧП [Электронный ресурс]. Инвестиции в инфраструктуру и ГЧП 2022. Аналитический обзор [дата обращения: 12.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://www.pppcenter.ru/upload/iblock/59e/59e99c63fe1b0558340251ab897b3409.pdf>
3. Приказ Министерства экономического развития РФ от 30 ноября 2015 г. N 894 «Об утверждении Методики оценки эффективности проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства и определения их сравнительного преимущества» [дата обращения: 11.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://base.garant.ru/71282690/>
4. Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство [Электронный ресурс]. Методика оценки качества и сертификации инфраструктурных проектов IRIS [дата обращения: 17.03.2023]. Доступ по ссылке: https://www.acra-ratings.ru/upload/iriis/IRIIS_Draft_Methodology_1905_2.pdf

Сведения об авторах:

Юлия Алексеевна Иванова — студентка, группа ЭиУП-22о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: yuliya_ivanova_2000@list.ru

Лилия Кябировна Агаева — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры региональной экономики и управления; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: liliya.agaeva@yandex.ru

Анализ эффективности реализации национального проекта «Демография» в Самарской области

Е.А. Макарова, Е.В. Коробейникова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Исходя из статистических данных демографическая ситуация в Самарской области переживает продолжительный кризис. Согласно представленной статистике в регионе наблюдается стабильное снижение численности населения (отрицательный прирост), что является результатом совокупного действия низкой рождаемости и высокой смертности.

Это главные, но не единственные факторы определения демографической ситуации региона. К ним также относятся: миграционное движение населения (с помощью миграционного прироста можно нивелировать последствия увеличивающейся естественной убыли населения), продолжительность здоровой жизни (показатель, который возможно улучшить путем введения культуры здорового образа жизни), помощь в улучшении условий жизни социально незащищенным группам населения и другие.

Опираясь на изменения в данных показателях, можно сделать вывод об эффективности реализации нацпроекта в регионе.

Цель — определить эффективность реализации национального проекта «Демография» на территории Самарской области.

Методы. В ходе работы был проведен анализ статистических данных и показателей по выбранным категориям.

Результаты. В процессе исследования установлена положительная взаимосвязь между реализованными мерами, предусмотренными национальным проектом, и основными показателями демографии в регионе.

Благодаря проектам «Спорт — норма жизни» и «Укрепление общественного здоровья», в рамках реализации которых поощряется приобщение граждан к правильному образу жизни: занятиям спортом, путем увеличения доступности спортивных объектов для всех слоев населения, и отказу от вредных привычек (употребление спиртных и табачных изделий), путем пропаганды ЗОЖ — показатель продолжительности здоровой жизни имеет положительную динамику.

Такое же положительное влияние на данный показатель оказывает реализация проекта «Старшее поколение», который направлен на увеличение охвата и улучшение качества медицинских услуг (от профилактических осмотров до диспансерного наблюдения) для населения региона в возрастной группе старше трудоспособного возраста.

Проект «Содействие занятости» направленный на помощь в трудоустройстве и обеспечении конкурентоспособности на рынке труда группам населения, оказавшимся вне трудовых взаимоотношений на продолжительное время. Как правило, это мамы с детьми до 3 лет, для удобства которых в рамках указанного выше проекта повышают доступность дошкольного образования.

Наконец, региональный проект «Финансовая поддержка семей при рождении детей». Он имеет наибольшее количество мер, подразумевающих под собой различные (единовременные или ежемесячные) выплаты, направленные в основном на малообеспеченные многодетные семьи. Однако предусматривается также помощь молодым студенческим семьям и семьям, страдающим от бесплодия.

Выводы. Как видно из представленных данных, в регионе принимается множество мер для достижения целей, поставленных региональными проектами в рамках национального проекта «Демография». Благодаря их реализации улучшается показатель продолжительности жизни, создаются условия для ведения здорового образа жизни, получения образования, обеспечивается комфортная среда для пенсионеров и финансовое благосостояние многодетных семей. Однако пока не удается решить проблему естественной убыли населения, причиной которой является постоянно снижающаяся рождаемость. Принятых мер для ее поощрения недостаточно, чтобы исправить ситуацию в краткосрочной перспективе.

Ключевые слова: Национальный проект «Демография»; демографическая ситуация; численность населения; естественная убыль; миграционный прирост.

Список литературы

1. Самарский статистический ежегодник (22.12.2022).
2. Волконская А.Г., Мамай О.В., Курлыков О.И. Эффективность реализации государственных программ (на материалах Самарской области) // Экономика и бизнес. 2021. С. 11–16.
3. Сараев А.Р., Черкасов С.Н., Майорская А.С. Демографическое развитие Самарской области // Социологические науки. 2016. С. 49–53.

Сведения об авторах:

Екатерина Александровна Макарова — студентка, группа 19о1, Институт национальной и мировой экономики, направление подготовки: «Государственное и муниципальное управление», программа: «Государственное и муниципальное управление»; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: jinjer.fish.1996@yandex.ru

Елена Владимировна Коробейникова — научный руководитель, кандидат экономических наук; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: korob-lena-79@mail.ru

Особенности оптимизации производства на предприятиях Самарской области

Л.Ю. Баженов, О.А. Бабордина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В условиях современной экономики, актуальность оптимизации производства на предприятиях Самарской области обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности, эффективности и рентабельности региональных предприятий. Оптимизация производства позволяет снизить издержки, улучшить качество продукции и повысить производительность труда, что в свою очередь оказывает положительное влияние на региональную экономику и благосостояние населения.

Цель — определить проблемные области производств Самарской области и предложить возможные решения.

Методы. Для оптимизации производства на предприятиях Самарской области необходимо внедрение элементов бережливого производства, которое представляет собой систему управления, направленную на снижение потерь и максимизацию создания ценности для клиента. Аспектами внедрения бережливого производства на предприятиях Самарской области являются: идентификация и устранение потерь, контроль над запасами, внедрение 5S, канбан-система, стандартизация и документирование процессов, вовлечение сотрудников, кросс-функциональные команды, внедрение системы непрерывного улучшения (Kaizen), развитие ментальности PDCA (Plan-Do-Check-Act), проактивное управление качеством. В рамках проведенного исследования, по каждому аспекту внедрения определена характеристика действий, необходимых для применения.

Результаты. В ходе исследования была выявлена проблема простоев как основная. Проблематика простоев и меры их устранения в производственном процессе главных (градообразующих) предприятий области представлены в таблице 1.

Таблица 1. Причины простоев на градообразующих предприятиях и меры для устранения проблем

Причины простоев	Меры для устранения проблем
Устаревшее оборудование и технологии	Модернизация оборудования и внедрение новых технологий
Несбалансированное планирование производства	Улучшение планирования и координации производственных процессов
Проблемы с кадрами	Инвестирование в обучение и повышение квалификации сотрудников, стимулирование лояльности работников
Проблемы с управлением производственными системами	Оптимизация системы управления предприятием
Внешние факторы	Развитие партнерских отношений с поставщиками и покупателями, улучшение логистики и поиск альтернативных источников сырья и комплектующих

Выводы. В заключение следует отметить, что оптимизация производства на предприятиях Самарской области имеет значительное значение для развития региональной экономики, улучшения благосостояния населения и повышение конкурентоспособности предприятий.

Ключевые слова: оптимизация производства; Самарская область; бережливое производство; структурная оптимизация; конкурентоспособность; управление ресурсами.

Сведения об авторах:

Леонид Юрьевич Баженов — студент, группа 102М, Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: bazhenlsf@gmail.com

Ольга Анатольевна Бабордина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: obabordina@mail.ru

Цифровизация российских нефтегазовых компаний: состояние и перспективы

Т.В. Галянина, А.В. Найдовский, Е.С. Поротькин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Для сохранения лидирующих позиций крупные нефтегазовые компании уделяют особое внимание проведению цифровой трансформации своей деятельности. Использование наиболее современных подходов, а также создание и внедрение собственных технологий стали ключевыми факторами конкурентоспособности современных предприятий топливно-энергетического комплекса.

Цель — изучение текущего состояния и перспектив развития цифровизации российских нефтегазовых компаний.

Методы. В современном мире главным лейтмотивом развития компаний и государств является цифровизация, а именно внедрение цифровых технологий во все сферы общества, в том числе и бизнес. Если рассматривать уровень инновационной активности организаций по видам деятельности, то у промышленного производства уровень инновационной активности составил 16,2 % [1]. Еще в 2017 году доля организаций топливно-энергетического комплекса, использующих передовые производственные технологии, составила 11,3 % [2]. Сейчас данный показатель постоянно растет. Для определения текущего состояния и перспектив развития цифровизации нефтегазовых компаний был задействован метод сравнения эффективности уже имеющихся цифровых технологий у ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл» и разработка на его основе комплекса рекомендаций по внедрению отечественных технологий. Сравнение эффективности от внедренных технологий на ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Лукойл» представлено в табл. 1

Таблица 1. Эффективность от использования цифровых технологий компаниями ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Лукойл»

Технология	Эффективность	
	ПАО «Лукойл»	ПАО «НК «Роснефть»»
Цифровое месторождение	– более 3000 скважин [3]; – 29 % от суммарной добычи углеводородов [5]; – доп. добыча более 15 млн барр [3]	– более 17 000 скважин [4]; – доп. 1 млрд руб. выручки в год [4]; – сокращение внутрисменных потерь нефти на 15 % [4]; – снижение логистических затрат на 36 % [4]; – уменьшение на 40 % расходов на выезды на заявки на систему поддержания пластового давления [4]
Машинное зрение	110 установок [5]	150 площадок [4]
Цифровой двойник заводов	3 НПЗ [5]	6 НПЗ [4]
Система предиктивной аналитики оборудования	сокращение расходов на обслуживание оборудования на 35 % [5]	сокращение отчислений на ремонт на 40 % [4]
Роботизация рутинных процессов	1 центр [5]	– 9 центров [4]; – экономия более 150 рабочих дней в год [4]

Результаты. Стоит отметить, что большинство цифровых технологий в отрасли топливно-энергетического комплекса импортные, а учитывая нацеленность России на технологическую независимость, которая является одной из целей программы «Цифровая экономика Российской Федерации» предприятиям для поддержания конкурентоспособности и устойчивости на нефтегазовом рынке в первую очередь необходимо адаптироваться к отечественным цифровым технологиям. Разработанные рекомендации по передовым технологиям для изучаемых нефтегазовых компаний представлены в табл. 2.

Выводы. Данные отечественные технологии также являются цифровыми и повышают эффективность деятельности компании, поэтому их внедрение экономически целесообразно.

Ключевые слова: цифровые технологии; предприятия топливно-энергетического комплекса; цифровизация; нефтегазовые компании; цифровая трансформация.

Таблица 2. Рекомендованные технологии для ПАО «НК «Роснефть»» и ПАО «Лукойл»

Технология	Описание	Место апробации	Какой компании рекомендована	Результат
Система цифрового моделирования в нефтехимическом производстве	Технология, позволяющая с точностью моделировать физико-химические процессы на нефтегазохимическом производстве	ПАО «СИБУР Холдинг»	– ПАО «НК «Роснефть»»; – ПАО «Лукойл»	– сократить удельный расход дорогостоящих добавок на 12 % без потери качества продукции [6]; – снизить затраты на разведку и добычу на 10–15 % [6]; – сократить сроки ввода объектов на 40 % [6].
Симулятор гидро-разрыва пласта	Технология, позволяющая точно описывать геометрию трещины, возникающей в породе при проведении ГРП	ПАО «НК «Роснефть»»	ПАО «Лукойл»	– увеличить вдвое запускной дебит от операций гидроразрыва [7]
Гидродинамический симулятор	Технология, позволяющая создавать «цифровые двойники» нефтегазовых месторождений	ПАО «НК «Роснефть»»	ПАО «Лукойл»	– сэкономить за год более 380 млн руб. [8]

Список литературы

1. Власова В.В., Гохберг Л.М., Грачева Г.А. и др. Индикаторы инновационной деятельности: 2022 // Статистический сборник. Москва : НИУ ВШЭ, 2022. 292 с.
2. Предложения в проект концепции цифровой трансформации ТЭК URL: <https://in.minenergo.gov.ru/knowledge-base/analytics/predlozheniya-v-proekt-kontseptsii-tsifrovoy-transformatsii-tek> (дата обращения: 19.03.2023).
3. Пресс-релиз <https://lukoil.ru/PressCenter/Pressreleases/Pressrelease/lukoil-narashchivaet-dobychu-na-imilorskom> (дата обращения: 19.03.2023).
4. Цифровые технологии в Роснефти URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B8 (дата обращения: 19.03.2023).
5. Цифровые технологии в Лукойл URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%B9%D0%BB#.D0.A0.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D0.B5.D0.B4.D0.BA.D0.B0_.D0.B8_.D0.B4.D0.BE.D0.B1.D1.8B.D1.87.D0.B0 (дата обращения: 19.03.2023).
6. Как искусственный интеллект повышает производственную безопасность и эффективность нефтегазовых операций URL: <https://smartgopro.com/novosti2/oilgasai/> (дата обращения: 19.03.2023).
7. Как происходит импортозамещение в нефтяной отрасли URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/05/26/923720-importhozameschenie-v-neftyanoi-otrasli> (дата обращения: 19.03.2023).
8. «Роснефть» выводит на рынок уникальное программное обеспечение URL: <https://www.rosneft.ru/press/today/item/210859/> (дата обращения: 19.03.2023).

Сведения об авторах:

Татьяна Валерьевна Галянина — студентка, группа 3-ИИЭиГО-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: galyaninat@mail.ru

Александр Владимирович Найдовский — студент, группа 3-ИИЭиГО-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: snipe8880@gmail.com

Евгений Сергеевич Поротькин — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: evg.porotkin@mail.ru

Новое в подходах к оценке и управлению профессиональными рисками на производстве

М.В. Димитренко¹, И.А. Нечаева², Н.С. Козлова²

¹Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

²Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Последний период времени ознаменован широкомасштабной работой по разработке, опробованию и внедрению алгоритмов управления рисками. Основой для разработки служит регламентированный законодательством Российской Федерации перечень рисков, включающий риски различной природы: макроэкономические и финансовые, операционные (эксплуатационные) и профессиональные, экологические и социальные.

Крупная транспортная компания ОАО «РЖД» эксплуатирует значительное число объектов, сталкиваясь с множеством факторов, способных повлиять на достижение целей холдинга, и, естественно, должна иметь собственную систему управления рисками, внешними и внутренними. В соответствии с многоступенчатой структурой управления синергетический характер работы с рисками требует включения в нее всего организационного спектра: от структурных подразделений линейного уровня до центральных дирекций корпоративного уровня управления.

Существование в крупных компаниях, в том числе в ОАО «РЖД», большого числа методов оценки риска объясняется непрерывным их развитием и совершенствованием технологических систем, а также значительными различиями между объектами оценки. Эффективность применения того или иного метода оценивается достигнутым (ожидаемым) изменением риска до допустимого уровня. Достижение ключевого результата по холдингу возможно при обеспечении каждого управленческого уровня инструментарием анализа и оценки риска.

Уровнем сосредоточения источников риска является линейный уровень, где инструментом идентификации факторов риска выбран аудит.

Цель — совершенствование методов оценки профессиональных рисков в структурных подразделениях ОАО «РЖД».

Методы. Проведено изучение документов и результатов работы компании по управлению рисками, осуществлен анализ экспертных оценок существующих методов руководителями регионального уровня, организовано тестирование производственного персонала.

Результаты. В отрасли сформирован перечень травмоопасных профессий, в первую очередь работников, занятых обслуживанием объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Аудит структурных подразделений включает ряд этапов: комплексный анализ предприятия, определение уровня риска для каждой профессии, планирование и организация мероприятий по компенсации риска. Опасные производственные факторы обусловлены сложными технологическими процессами, уровнем организации и дисциплины труда. Проведенные исследования профессиональных рисков на предприятиях электрооборудования ОАО «РЖД» выявили факторы, повышающие вероятность травмы [1]. Среди прочих отмечено состояние здоровья исполнителей, поскольку поведение человека на производстве определяется не только накопленным опытом, профессиональными знаниями, но и его мотивацией, личными интересами, психическими функциями. Выявление специфических особенностей поведения человека позволит прогнозировать его способность обнаруживать скрытые опасные факторы и, в зависимости от производственной обстановки, противостоять им.

Первые исследования в этом направлении были посвящены изучению характерологических особенностей оперативного персонала и склонности к экстремально-рискованному поведению посредством опроса Цукермана [2–4]. В дальнейшем, опираясь на результаты работ с использованием методик диагностики Шмелева и Шуберта, последние были выбраны как наиболее распространенные.

На предприятии железнодорожной инфраструктуры было охвачено анкетированием без малого 70 % производственного персонала. Соответствующая обработка результатов анкетирования сформировала группу

риска, в которую вошли респонденты, показавшие «небольшую и высокую склонность к риску» по методике Шуберта и(или) «среднюю и высокую склонность к риску» по диагностике Шмелева. Изучение задокументированных нарушений правил охраны труда показало причастность к ним лиц из группы риска в 50 % случаев. Последующее выявление индивидуально-психологических характеристик людей (из группы риска) будет способствовать моделированию их поведения в конкретных рабочих ситуациях с высокой степенью вероятности.

Вывод. Высокоэффективное управление транспортной компанией или отдельно взятым структурным подразделением может быть построено при обязательном определении показателей надежности железнодорожной инфраструктуры, установлении уровня профессиональных рисков и мероприятий по их компенсации.

Ключевые слова: профессиональные риски; безопасность; склонность к риску; риск; травматизм.

Список литературы

1. Гапанович В.А., Шубинский И.Б., Проневич О.Б., Швед В.Э. Система управления рисками крупных компаний. Практика оценки рисков в ОАО «РЖД» и направления развития // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15, № 2. С. 6–21.
2. Козлова Н.С., Митрофанова И.В., Паныков И.Э. Управление подбором кадров на предприятиях железнодорожного транспорта в соответствии с их личностными характеристиками // Вестник Самарского муниципального института управления. 2015. № 2. С. 72–80.
3. Козлова Н.С., Митрофанова И.В. Характерологические проявления личности как фактор выбора направления профессиональной деятельности // Вестник СамГУПС. 2017. № 1 (35). С. 95–100.
4. Козлова Н.С., Скольский А.В. Определение склонности к риску как фактора влияния на безопасность труда на предприятиях транспортной отрасли // Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта. 2022. № 2 (5). С. 41–47. DOI: 10.52170/2712-9195/2022_2_41

Сведения об авторах:

Михаил Владимирович Димитренко — студент, группа 6131-020402D, факультет информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: hohoha@yandex.ru

Инна Аркадьевна Нечаева — студентка, группа СОДП-94, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: youhappy1984@gmail.com

Наталья Станиславовна Козлова — кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта»; Самарский государственный университет путей сообщения. E-mail: kozlovans63@yandex.ru

Развитие электроэнергетических компаний с применением инструментов цифровой трансформации бизнеса

А.А. Халякина, Е.С. Поротькин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Цифровые технологии, лежащие в основе преобразования экономики в первой четверти XXI века, привели к значительной модернизации и качественному улучшению различных сфер общественной жизни, открыли новые рыночные возможности и серьезно ускорили темпы роста эффективности промышленных производств. Существенно нарастающие темпы инновационного развития привели к трансформации многих отраслей хозяйствования и процессов распределения ресурсов. Появление и внедрение в хозяйственные процессы компаний таких технологий, как большие данные, искусственный интеллект, системы распределенного реестра и др., привело к преобразованию существовавшей достаточно длительный период времени в неизменном виде экономической системы в цифровую и выходу ее на новый уровень. Отечественный электроэнергетический комплекс как система отраслей, от эффективности функционирования которой во многом зависит развитие промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, а значит и экономики в целом, требует активного внедрения цифровых технологий как ключевого фактора модернизации и более эффективного использования ресурсного потенциала.

Цель — оценить существующие возможности и разработать рекомендации по цифровой трансформации компании «Россети ФСК ЕЭС» как крупнейшей отечественной электроэнергетической компании, которая является драйвером для развития всей отрасли.

Методы. При проведении исследования использовались такие методы, как наблюдение, анализ и синтез разнообразных информационных источников, публикаций по рассматриваемой теме, годовой и финансовой отчетности объекта исследования.

Результаты. В ходе проведенного исследования были изучены возможности использования современных цифровых технологий в деятельности рассматриваемой компании и на основе этого разработаны рекомендации по повышению эффективности ее функционирования:

1. Широкомасштабное внедрение на основных производственных объектах современных накопителей энергии на литий-ионных аккумуляторах (ЛИА), оснащенных датчиками и способных работать в автоматическом режиме с возможностью удаленного мониторинга и управления энергоэффективностью объекта, и осуществлять эффективное балансирование генерации и потребления электроэнергии. Пластины электродов предлагаемых к использованию аккумуляторов, защищены от коррозии и позволяют формировать различные варианты модульных решений. Внедрение и повсеместное использование предлагаемого решения на большинстве энергетических объектов компании приведет к сокращению непроизводительных потерь, а, следовательно, и издержек, более эффективному использованию вырабатываемой энергии и увеличению получаемой прибыли. Расчет экономической эффективности предложения представлен в таблице 1.

Таблица 1. Изменение основных показателей хозяйственной деятельности с учетом использования ЛИА в «Россети ФСК ЕЭС»

Наименование показателя, единицы измерения	Значение показателя до использования нововведения	Значение показателя после применения нововведения	Абсолютное отклонение
Себестоимость продаж, тыс. руб.	185 604 325	182 236 854	-3 367 471
Рентабельность деятельности компании, %	15,2	15,6	0,4

2. Обеспечение переподготовки и повышения квалификации сотрудников при помощи инструментов внутрифирменных образовательных электронных программ и платформ, в результате которого ожидается повышение эффективности работы сотрудников на 13–18 % при повышении скорости выполнения основных задач в среднем на 11,1 %.

3. Создание автоматизированной системы долгосрочного планирования заказов, которое должно способствовать уменьшению нагрузки на сотрудников маркетингового отдела и может, в перспективе, полностью исключить участие человека в этом бизнес-процессе, так как все будет происходить в режиме реального времени с более высокой точностью. Для реализации данного проекта предлагается использование систем Martech, позволяющими в автоматизированном режиме выстраивать отношения с клиентами, в том числе по вопросам оказания услуг по техническому присоединению, что позволит существенно расширить клиентскую базу компании до 25 %. Это увеличит количество пользователей услугами ФСК ЕЭС с 12,6 млн чел. до 15,8 млн чел.

Выводы. Таким образом, предлагаемые в рамках проведенного исследования цифровые решения будут способствовать дальнейшему эффективному развитию рассматриваемой энергетической компании. Высвобожденные в результате реализации предлагаемого проекта финансовые ресурсы и дополнительно полученные доходы от наращивания клиентской базы могут быть направлены на дальнейшую модернизацию отечественного электроэнергетического комплекса. Однако необходимо отметить, что инновационное развитие данного сектора экономики на основе цифровых технологий невозможно без осуществления поддержки государственных структур в сфере как соответствующего нормативного регулирования, так и содействия в создании современной инфраструктуры, содействующей переходу на цифровые «рельсы».

Ключевые слова: электроэнергетика; цифровые технологии; снижение издержек; экономическая эффективность; инновации; использование ресурсов; маркетинговое планирование.

Сведения об авторах:

Анастасия Алексеевна Халякина — студентка 7 группы Института инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: akhalyakina@bk.ru

Евгений Сергеевич Поротькин — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: evg.porotkin@mail.ru

Российская экономика в условиях санкций

У.С. Селищева, Н.И. Краскова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Санкции, наложенные на Россию западными странами, оказывают серьезное влияние на экономику страны. Это приводит к ограничениям в торговле, инвестициях и финансовых операциях, а также к снижению экономической активности и ухудшению социально-экономического положения населения. Однако Россия продолжает работать над развитием своей экономики, привлечением инвестиций и развитием отраслей экономики. Это показывает, что Россия готова преодолевать трудности и искать новые пути для развития.

Цель — анализ влияния санкций на экономику России, выявление основных проблем и вызовов, с которыми сталкивается страна, а также изучение мер, принимаемых для преодоления этих трудностей и развития экономики в условиях ограничений. Кроме того, целью работы является выявление возможных перспектив и направлений развития российской экономики в условиях санкций и их анализ.

Методы. Методологическая основа работы опирается на использование различных методов, таких как анализ литературы и статистических данных, сравнительный анализ, синтезирование и обобщение, что позволило получить комплексную оценку влияния санкций на экономику России и выявить основные проблемы и вызовы, с которыми сталкивается страна.

Результаты. Результаты работы показали, что санкции оказали существенное влияние на экономику России. Санкции привели к снижению объемов экспорта и инвестиций, ухудшению финансовых показателей, росту инфляции и уровня безработицы. Однако благодаря ряду мероприятий, принятых правительством, экономика России смогла частично адаптироваться к новым условиям и сохранить стабильность. Наша страна активно работает над сокращением зависимости от импорта, развитием экспорта и диверсификацией экономики. В результате принятых мер Россия укрепила национальную валюту, повысила качество продукции, поддерживает малый и средний бизнес и т. д. Вместе с тем необходимо продолжать разрабатывать эффективные стратегии развития экономики в условиях санкций, чтобы минимизировать их негативное влияние на жизнь граждан и экономическое развитие страны.

Одной из основных проблем, с которыми сталкивается экономика России в условиях санкций, является недостаток инвестиций и технологического развития. Для решения этой проблемы необходимо развивать местные производства и привлекать иностранные инвестиции.

Также было выявлено, что санкции оказывают отрицательное влияние на социальную сферу. В связи с этим необходимо уделять большее внимание развитию образования, здравоохранения и социальной защите населения.

В целом, результаты работы показали, что экономика России в условиях санкций сталкивается с рядом вызовов и проблем, но благодаря правильной стратегии и управлению страна смогла сохранить стабильность и продолжает развиваться.

Выводы. Таким образом, санкции, наложенные на Россию, оказывают серьезное влияние на экономику страны. Но Россия продолжает развиваться и совершенствоваться в условиях санкций, однако требуется дальнейшее изучение и анализ данной темы для разработки более эффективных стратегий развития экономики.

Ключевые слова: санкции; экспорт; импортозамещение; инвестиции; инфляция; безработица; диверсификация экономики.

Сведения об авторах:

Ульяна Сергеевна Селищева — студент, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: Nadinaylala@gmail.com

Наталья Ивановна Краскова — научный руководитель, старший преподаватель, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nkraskova@mail.ru

Повышение эффективности транспортного обеспечения процесса поставок на предприятии

А.Д. Кузнецова, О.А. Немчинов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Транспортное обеспечение процесса поставок является одним из ключевых элементов логистической системы предприятия, влияющим на его конкурентоспособность и экономическую эффективность. С учетом растущей конкуренции на рынке и необходимости сокращения издержек повышение эффективности транспортного обеспечения процесса поставок становится актуальной задачей для многих организаций.

Цель — проведение оценки эффективности транспортно-логистического обеспечения процесса поставок на предприятии.

Методы. Для минимизации суммарных издержек предприятия одной из ключевых задач менеджера является сокращение транспортных расходов за счет определения выгодного объема перевозимого груза и количества рейсов [1].

Для перевозки одним транспортным средством используется целевая функция минимизации годовых издержек вида [2, 3]:

$$S(q) = \left[\frac{c_0 \cdot D}{q} + q \cdot C_h \right] \rightarrow \min_{1 \leq q \leq q_m} \quad (1)$$

где D — годовое потребление, подд.;

q — размер заказа при поставках, подд.;

C_h — годовые издержки хранения 1 поддона с грузом, руб.;

C_0 — издержки одной поставки транспортным средством (ТС), руб.;

q_m — максимальная грузоподъемность ТС, подд.

Зависимость транспортных издержек от количества перевозимого груза может быть описана с помощью математических моделей, основанных на экономических и физических законах. В большинстве случаев можно наблюдать линейную зависимость — транспортные издержки возрастают пропорционально объему перевозимого груза:

$$C_0 = a \cdot q + b, \quad (2)$$

где q — количество перевозимого груза;

a и b — коэффициенты, которые зависят от конкретных условий перевозки.

Проведем оценку зависимости транспортных издержек предприятия от выбора объема перевозимого груза.

Результаты. У автомобильного завода, располагающегося в Самарской области, существует потребность в обеспечении поставок однотипного груза, укомплектованного и перевозимого в коробках на поддонах. Склад находится в Московской области. Допустим, для транспортировки грузов используется привлеченный транспорт логистической компании «Энергия». Годовое потребление предприятия для обеспечения производственных нужд — 840 подд., годовые издержки хранения 1 поддона с грузом на складе предприятия — 19 414 руб.

Были определены транспортные издержки. Обработав исходные числовые данные стоимости единоразовой поставки различного объема груза, получаем для конкретного случая рассматриваемой транспортной компании уравнение вида:

$$C_0 = 3606,5 \cdot q + 36,7. \quad (3)$$

Далее менеджером рассматривается возможность деления груза на партии в зависимости от годовой потребности в грузе, вместимости транспортного средства и отношения издержек на поставку к стоимости хранения единицы груза.

Таким образом, подставив (2) в (1), получаем следующие уравнения:

$$S(q) = \left[3606,5 \cdot D + 36,7 \cdot \frac{D}{q} + q \cdot C_h \right] \rightarrow \min_{1 \leq q \leq q_m}. \quad (4)$$

Рассмотрим рассчитанные значения общих годовых издержек производственного предприятия на доставку и хранение заданного количества груза, а также размер экономически обоснованной партии единоразовой поставки.

Для случая перевозки малой партии груза (меньше предельной грузоподъемности самого малого транспортного средства), допустим, состоящей из 5 укомплектованных поддонов, получаем: $S(q) = 3\,127\,790$ руб. Для случая большой партии (приближающейся своим размером к максимальной грузоподъемности самого большого транспортного средства), допустим, состоящей из 30 поддонов, получаем: $S(q) = 3\,613\,140$ руб.

Выводы. Определение оптимального объема перевозимого груза и количества рейсов, при которых будут минимизироваться транспортные издержки, является важной задачей для организации транспортных процессов. Правильный расчет количества рейсов и объема перевозимого товара является ключевым фактором для успешной работы компании, оптимизируются суммарные затраты предприятия на логистику.

Ключевые слова: транспортные издержки; количество перевозимого груза; экономическая эффективность; линейная зависимость; транспортное средство.

Список литературы

1. Тутыгин Р.А. Минимизация транспортных издержек в математической модели транспортных потоков // В сборнике: Прикладная математика и информатика: Современные исследования в области естественных и технических наук. Материалы VI Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых. 2020. С. 439–443.
2. Бродецкий Г.Л., Герами В.Д., Шидловский И.Г. Поставки несколькими транспортными средствами с учетом грузоподъемности и аренды мест хранения // Транспорт: наука, техника, управление. 2021. № 7. С. 3–9.
3. Герами В.Д., Шидловский И.Г. Оптимизация запасов с учетом фактора грузоподъемности и специфики денежных потоков при аренде мест хранения // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2020. № 2 (220). С. 77–90.

Сведения об авторах:

Арина Дмитриевна Кузнецова — студентка, группа 1326-230301D, Институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: arinaD.Kuznetsova@yandex.ru

Олег Александрович Немчинов — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры организации и управления перевозками на транспорте; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru

Особенности экономических отношений в сфере туризма

А.В. Анохина, С.В. Домнина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Развитие туризма является стимулом для развития других секторов экономики. Туризм способствует развитию малого и среднего бизнеса, увеличивает занятость и самозанятость населения России, улучшает качество жизни и компенсирует территориальный дисбаланс в нашей большой и разнообразной стране. Данная отрасль способствует росту поступлений в бюджеты всех уровней, а также развитию экспорта.

Цель — проанализировав особенности экономических отношений в сфере туризма, выявить роль их влияния на экономику России.

Методы. В исследовании использованы методы анализа и синтеза, дедукции и индукции, статистического анализа.

Результаты. Экономические отношения, возникающие в туристической сфере, представляют высокую значимость для экономики России [1].

Согласно данным на 2022 год, в 1 и 2 кварталах туризм в России активно развивается и повышает доходы граждан страны. Численность лиц, размещенных в коллективных средствах размещения, достигла ко второму кварталу 2022 года 18 013 тыс. человек в числе как граждан российских (17 343,8 тыс.), так и иностранных (669,2 тыс.).

Доходы коллективных средств размещения от оказываемых услуг — 169 990,5 млн руб. Следует отметить, что увеличился объем услуг турагентств и туроператоров. Ко второму кварталу 2022 г. он увеличился с 37,0 до 49,8 млрд руб. Объем услуг гостиниц также вырос ко второму кварталу 2022 г. — с 63,9 до 70,0 млрд руб. [3].

Также происходят изменения в налоговых связях в туристическом секторе. Президент Российской Федерации поручил внести изменения в законодательную базу Российской Федерации о налогах и сборах, предусматривающих освобождение от уплаты НДС предприятий, осуществляющих туроператорскую деятельность, в части их деятельности по формированию и реализации туристского продукта в сфере внутреннего и (или) внутреннего туризма. Стандарт действует с 1 января 2023 по 30 июня 2027 года [2].

Выводы. Туризм может оказывать сильное влияние на экономику России, в которой он развивается, на ее экономические, социальные и гуманитарные основы. Поэтому государство заинтересовано в развитии этого сектора.

Прогресс в туристической сфере в дальнейшем углубляет процесс интеграции. Нужно уделять особое внимание туристической индустрии как крупной отрасли экономики России, которая влияет не только на экономические, так и на социальные общественные процессы, в том числе на благосостояние населения, вернее — на его досуговую составляющую [4, с. 16].

Ключевые слова: экономические отношения в сфере туризма; экономика туризма; туризм в России.

Список литературы

1. Морозов М.А., Морозова Н.С., Карпова Г.А., Хорева Л.В. Экономика туризма. Москва, 2014. 320 с.
2. Письмо Департамента налоговой политики Минфина России от 6 июля 2022 г. N 03-07-11/65062 «О рассмотрении предложения об освобождении от НДС деятельности туроператоров по формированию, продвижению и реализации туристского продукта либо установлении нулевой ставки НДС в отношении услуг по продвижению и реализации туристского продукта в сфере внутреннего и въездного туризма, включая вознаграждение туроператоров и турагентов, в том числе полученных при исполнении посреднических договоров (договоров поручения, комиссии либо агентских договоров)» [Электронный ресурс] // Гарант.РУ. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404783365/> (дата обращения: 05.04.2023).

3. Статистический бюллетень Росстата к всемирному дню туризма – 2022. [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/turism_2022.pdf (дата обращения: 05.04.2023).
4. Домнина С.В. Социально-культурные составляющие благосостояния населения Самарской области // Основы экономики, управления и права. 2013. № 3(9). С. 16–20.

Сведения об авторах:

Анастасия Вячеславовна Анохина — студентка, группа СКД-320 факультет культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: anohina13@inbox.ru

Светлана Валентиновна Домнина — научный руководитель, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры экономики и управления социально-культурной деятельностью; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: swdomnina@mail.ru

Разработка интеллектуальной системы анализа аудиоданных с использованием нейронных сетей для распознавания внештатных ситуаций на торговых точках

А.А. Антонова, А.М. Измайлов

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Статистика преступлений в РФ сегодня имеет явную положительную тенденцию к росту (рис. 1). В настоящее время можно наблюдать, как наиболее популярными местами совершения преступлений становятся торговые центры, заведения общепита, а также учебные организации. Количество подобных мест увеличивается, что делает вопросы обеспечения безопасности весьма актуальными в данных сферах. Классические методы обеспечения безопасности хоть и проверены временем и доказывают свою эффективность, все же в вопросах сохранности никогда не будет лишним принятие дополнительных мер для минимизации негативных последствий.

Цель — повысить качество организации обеспечения безопасности путем внедрения интеллектуальной системы анализа аудиоданных с использованием нейронных сетей для распознавания внештатных ситуаций на торговых точках.

Методы. Основным методом, использованным автором в ходе проведения исследования, является метод теоретического анализа. Автором исследованы и проанализированы современные разработки в области аналитики аудиоданных и возможностей их прикладного применения в том числе в области организации обеспечения безопасности в местах массового скопления гражданского населения.

Результаты. К основным барьерам, сдерживающим возможные преступления, относятся системы видеонаблюдения и охранники, контролирующие свои участки территории. Однако возможности человека в мониторинге видеопотока остаются ограниченными, что рождает потенциальную возможность «недосмотра» [2]. Соответственно, для того чтобы максимально исключить человеческий фактор из процесса обеспечения безопасности и усилить меры по обеспечению охраны граждан, мы предлагаем решение в виде автоматической системы реагирования на возникновение внештатных ситуаций в виде интеллектуальной системы анализа аудиоданных с использованием нейронных сетей для распознавания внештатных ситуаций на торговых точках. Ключевыми достоинствами является то, что данная система работает на основе алгоритмов нейросетей в автоматическом режиме.

Принцип работы предлагаемого решения заключается в специализированном приложении, устанавливаемом на личные телефоны персонала, которое работает в фоновом режиме весь период нахождения сотрудников на территории подлежащей охране. Основной задачей приложения будет являться активное слушание и мониторинг уровня шума, в котором находится владелец телефона. В том случае, если шумовой

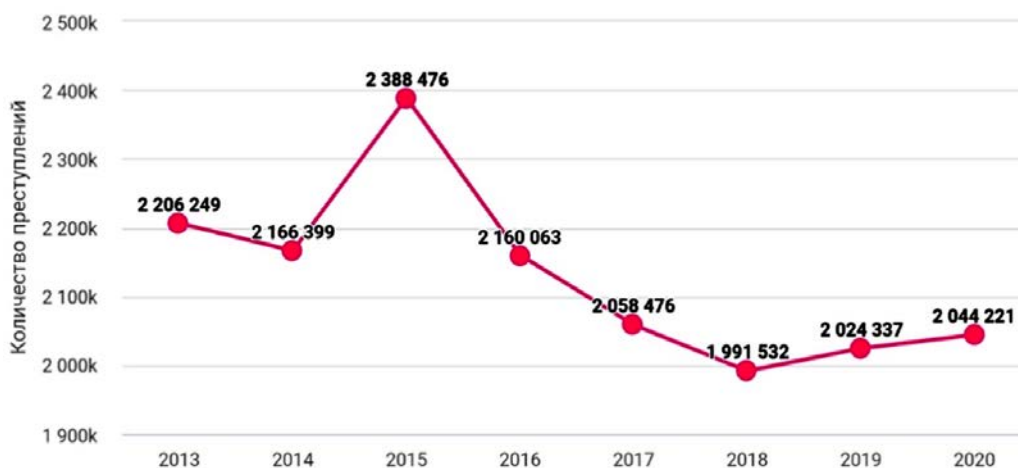


Рис. 1. Динамика показателей преступности в России с 2013 по 2020 гг. [1]



Рис. 2. Графическое отражение достижения порогового значения уровня звука [3]

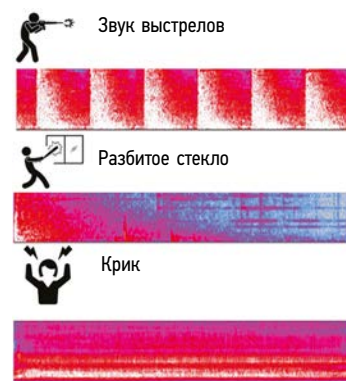


Рис. 3. Звуки внештатных ситуаций [4]

спектр будет превышать пороговое значение (рис. 2), или приложение идентифицирует звуки внештатных ситуаций, к которым относятся выстрелы, битье стекла, крики, и т. д. (рис. 3) — приложение в автоматическом режиме будет подавать сигнал на пульт охраны для активизации повышенного внимания к той зоне, где зафиксирована внештатная ситуация, а также для того, чтобы в данный сектор немедленно были отправлены охранники.

Положительными сторонами предлагаемого решения является прежде всего возможность автоматического фоновго режима работы без участия человека. Инновационная технология находится во включенном состоянии в фоновом режиме, не проявляется, не мешает своим функционированием деятельности человека. Но в то же время автоматические алгоритмы позволяют приложению реагировать на возникновение «тревожных звуков».

Выводы. Анализ аудиоданных сегодня является весьма актуальным направлением развития современных информационных технологий, обладающих широкими перспективами к прикладному применению, в том числе в сфере организации обеспечения безопасности. Одной из сфер, к которой возможно приспособить данную систему, является сфера торговли (торговые центры и проч.). Согласно проведенному исследованию, можно говорить о широких возможностях для внедрения интеллектуальной системы анализа аудиоданных с использованием нейронных сетей для распознавания внештатных ситуаций на торговых точках. Внедрение данной системы в перспективе может позволить повысить уровень качества организации обеспечения безопасности, а также сократить затраты на их обслуживание.

Ключевые слова: интеллектуальная система; анализ аудиоданных; аудиоаналитика; нейронные сети; инновационные технологии; обеспечение безопасности.

Список литературы

1. Показатели преступности в России [Электронный ресурс]. <https://epp.genproc.gov.ru/web/gprf/activity/crimestat>
2. Аудиоаналитика удобный способ повысить эффективность систем безопасности [Электронный ресурс] <https://molotokrus.ru/audioanalitika-udobnyy-sposob-povysit-effektivnost-sistem-bezopasnosti/>
3. Аудиоаналитика как элемент систем безопасности [Электронный ресурс] http://kristall-systems.net.ua/novosti/audio_analytics/
4. Применение аудиоаналитики в системах безопасности [Электронный ресурс] <https://zapishemvse.ru/primenenie-audioanalitiki-v-sistemax-bezopasnosti/>

Сведения об авторе:

Алиса Александровна Антонова — студентка, группа ЭБ-02, факультет цифровой экономики и массовых коммуникаций; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: alisa.antonova16@gmail.com

Айрат Маратович Измайлов — кандидат экономических наук; доцент; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: Airick73@bk.ru

Гибридные подходы к управлению проектами

Р.К. Асадулина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Для большинства современных проектов традиционные методы, используемые 20 лет назад, могут оказаться совершенно неприменимыми. Появляющиеся технологии, новые потребности на рынке меняют методы работы и подходы к управлению проектами. Начиная с 2001 года, когда появился Agile-Manifesto, становятся все более популярными гибкие подходы, однако некоторые организации могут испытывать сложности в переходе на новый подход. Для упрощения перехода стали создаваться гибридные подходы, совмещающие сильные стороны предиктивного и адаптивного подходов.

Цель — представить обзор возможных гибридных подходов к управлению проектами.

Методы. Для достижения поставленной цели применялись следующие теоретические методы исследования: анализ, синтез, систематизация и обобщение.

Результаты. На основе PMBoK7 [1] в данной работе были рассмотрены 4 подхода к управлению проектами (табл. 1). Перечисленные в таблице модели, методы и методологии были соотнесены с подходами на основании их содержания. Это было сделано с целью показать, что гибридный подход может быть образован не только при объединении Waterfall и Agile, но и при комбинации методов, относящихся к инкрементальному и итеративному подходам, с тем, что применяется в предиктивном подходе.

Таблица 1. Подходы к управлению проектами

Подход	Модели, методы и методологии
Waterfall	V-модель, Критический путь, PRINCE2
Инкрементальный	Stage-Gate, Канбан
Итеративный	Lean, Scrum, XP
Agile	6 сигм, RAD

Результатом полученной таблицы и систематического обзора литературы по гибридному проектному менеджменту Джениса Рейфа и Денниса Шлегеля [2] стали 4 комбинации объединения разных подходов. Первая — это Waterfall-Scrum. Waterfall-Agile — это вторая комбинация, являющаяся наиболее простой для понимания и применения на практике. Объединение V-модели и Scrum (рис. 1) может стать хорошим решением для управления проектами, которым особенно важно бесперебойное функционирование за счет V-модели и гибкость при создании продукта.

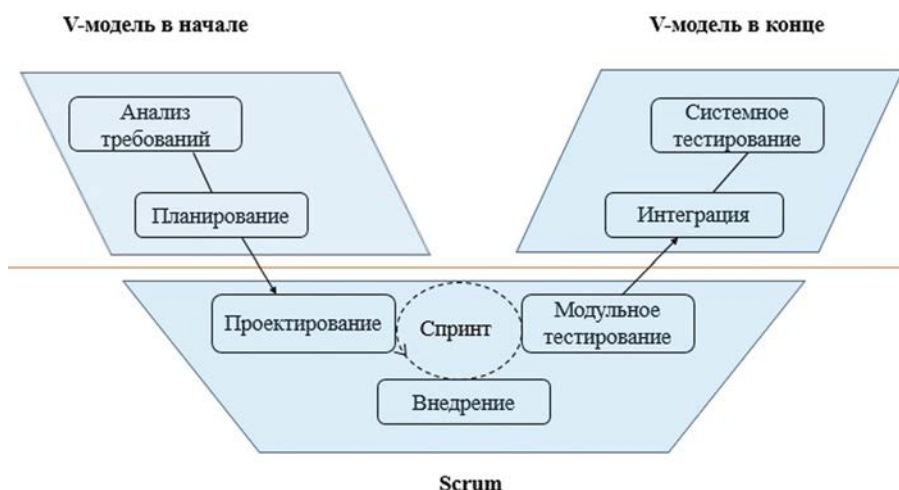


Рис. 1. Гибридный подход V-модель-Scrum

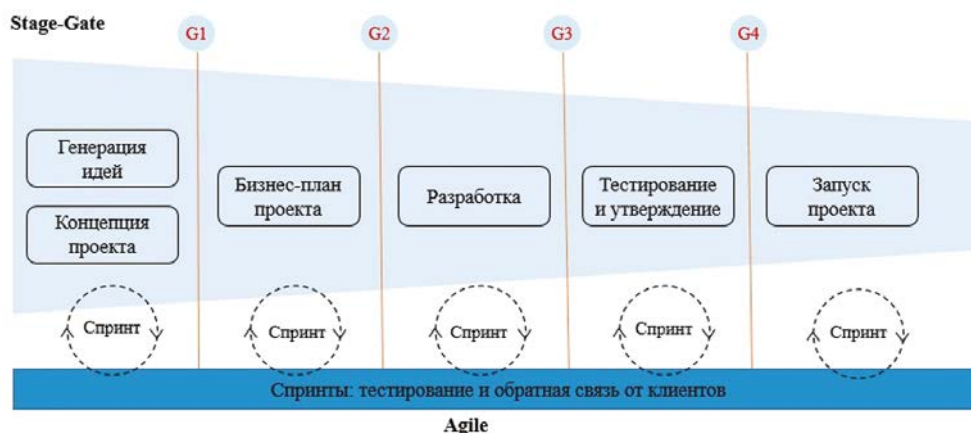


Рис. 2. Гибридный подход Agile-Stage-Gate

На рис. 2 представлено, как замена традиционных инструментов управления проектами гибкими инструментами и процессами Agile может дать возможность оперативного внесения изменений в рамках Stage-Gate. За счет объединения с Agile на этапах проекта можно проверить, были ли достигнуты запланированные результаты разработки и соответствуют ли они требованиям заказчика.

Рассмотренные гибридные подходы не являются единственно возможными. Есть еще как минимум 2 подхода, которые не были представлены в данном исследовании: параллельный, когда предиктивный и адаптивный подходы применяются одновременно, а не только в какой-то части проекта; также возможен подход, при котором в самом начале проекта используются гибкие методы управления, а для завершения применяется классический подход.

Выводы. На развивающемся рынке, где высоко ценятся инновации и тесное взаимодействие с клиентами, традиционные подходы к управлению проектами постепенно уступают место адаптивным. Рассмотренные гибридные подходы объединяют сильные стороны разных подходов для достижения лучших результатов.

Ключевые слова: управление проектами; гибридные подходы; PMBoK; Waterfall; Agile.

Список литературы

1. studylib.ru [Электронный ресурс]. Development approaches [дата обращения: 12.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://studylib.ru/doc/6346158/pmbok-7th-edition>
2. Reiff J., Schlegel D. Hybrid project management — a systematic literature review // International journal of information systems and project management. 2022. Vol. 10, No. 2. P. 45–63. DOI: 10.12821/ijspm100203

Сведения об авторе:

Регина Камильевна Асадулина — студентка, группа 7120-380402D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: regina.asadulina@mail.ru

Использование методик для повышения эффективности деятельности предприятия

В.Е. Базаев, И.А. Агафонов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Повышение эффективности деятельности является одной из важнейших тем для обсуждения среди менеджеров разных звеньев, экономистов и инженеров предприятий. Это связано с тем, что увеличение объемов выпускаемой продукции, улучшение производительности труда и снижение простоев не только позволят создать устойчивое положение, но и увеличат конкурентоспособность среди прочих предприятий.

Цель — анализ используемых методик для повышения эффективности на предприятиях РФ.

Методы. Были классифицированы методики, которые используются на предприятиях (см. табл. 1).

Результаты.

Таблица 1. Сравнение применяемых методик на предприятиях РФ

Название методики	Область применения	Принцип использования
1. SWOT-анализ	Универсален для многих областей. В частности, используется в стратегическом планировании	<i>SWOT-анализ</i> — это метод, который позволяет проанализировать слабости и сильные стороны, возможности и угрозы организации или продукта. Выделяются сильные (S), слабые (W) стороны внутренней среды, возможности (O) и угрозы (T) внешней среды. После этого рекомендуется построить матрицу SWOT-анализа, которая позволяет сформировать стратегии путем совмещения факторов из SWOT-анализа — SO, ST, WO, WT. При SO используются сильные стороны для реализации возможностей. При ST угрозы устраняют с помощью сильных сторон При WO преодолеваются слабости за счет возможностей. При WT укрепляются позиции и нейтрализуются угрозы, ведь это худший исход
2. KPI	Контроль выполнения задач и целей, оценка эффективности деятельности организации	<i>KPI (ключевые показатели эффективности)</i> — это показатели, которые используются для оценки производительности организации и позволяют отслеживать результаты. Для оценки рассматривают разные группы показателей: а) Группа относительных — соотносится между собой и с другими показателями: затратами времени, общими величинами и др. (например, рост прибыли в %) Группа абсолютных не сравнивается ни с чем и существует «самостоятельно» (например, чистая прибыль за квартал) б) Опережающие и запаздывающие. Первые позволяют планировать на будущее, а запаздывающие отслеживать прогресс.
3. Lean-технологии	Сфера производства	<i>Цель Lean-технологий (бережливого производства)</i> — устранение потерь. Выделяют потери первого (1) и второго (2) рода: 1) действия, которые не создают ценности, но и устранить их нельзя; 2) также не создают ценности, но их можно убрать из процесса производства. Существуют разные подходы: – Картирование потока создания ценности. – Вытягивающее поточное производство. – Канбан. – Кайдзен. – Система 5S
4. Теория ограниченной систем Голдрата	Сфера производства	<i>Теория ограничений систем</i> — это методология управления производством, которая базируется на поиске и влиянии на ограничения системы. Этапы: 1. Определить стадии производственного процесса 2. Найти самый медленный участок 3. Определить ограничение 4. Устранить ограничение 5. Повторить

Выводы. С точки зрения рассмотренных методик наиболее универсальным из представленных является SWOT-анализ. Он не только позволяет рассмотреть стороны объекта, но и, далее, выработать стратегии за счет матрицы.

При рассмотрении с точки зрения числовых показателей для производства наиболее эффективным является бережливое производство.

Для каждого предприятия или организации следует использовать разные методики, зависящие от поставленных задач и целей.

Ключевые слова: повышение эффективности; система Голдратта; KPI; SWOT.

Список литературы

1. Шевеленко, М. В. Применение SWOT-анализа в организациях на примере SWOT-анализа денежных потоков // Развитие российской экономики: проблемы и перспективы: Сборник статей участников V Международного научного студенческого конгресса, Москва, 28 февраля — 18 апреля 2014 года. Москва: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2014. С. 1244–1255. EDN: WJPXBT.
2. Сафина Д.М. Управление ключевыми показателями эффективности: учебное пособие. Казань: Казан. ун-т, 2018. 123 с.
3. rb.ru [Электронный ресурс]. Грачев М. Что такое бережливое производство и зачем его внедрять. Доступ по ссылке: <https://rb.ru/opinion/lean-manufacturing/>
4. vc.ru [Электронный ресурс]. Теория ограничений систем Голдратта: как управлять проектами и повышать эффективность бизнеса. Доступ по ссылке: <https://vc.ru/marketing/635500-teoriya-ogranicheniy-sistem-goldratta-kak-upravlyat-proektami-i-povyshat-effektivnost-biznesa>
5. elar.urfu.ru [Электронный ресурс]. Теория ограничений систем Голдратта: как управлять проектами и повышать эффективность бизнеса. Доступ по ссылке: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/85869/1/978-5-91256-491-8_2020_035.pdf

Сведения об авторах:

Владислав Евгеньевич Базаев — студент 5 группы, Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: Vladislav1Evgenievich@yandex.ru

Игорь Анатольевич Агафонов — научный руководитель, кандидат химических наук; доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yuhan@mail.ru

Капитал здоровья как составляющая человеческого капитала: проблемы и перспективы формирования в современной экономике

А.С. Бодрягина, А.Г. Бутяева, С.В. Форрестер

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время пристальное внимание уделяется инновационной экономике, которая предполагает усложнение организационной структуры производства, повышение темпов роста и углубление мировой конкуренции. Приведенные аспекты потребовали поиска новых способов повышения эффективности деятельности современных организаций. При изучении ресурсов, участвующих в процессе современного производства, выявлено, что именно человек и его человеческий потенциал выходят на первое место. Соответственно, увеличивается роль и влияние накопленного человеческого капитала компаний, поскольку именно он обладает наибольшими резервами для улучшения эффективности субъектов экономической деятельности. Капитал здоровья является основой формирования и накопления человеческого капитала.

Цель — исследовать капитал здоровья как составляющую человеческого капитала, изучить проблемы его функционирования и оценить перспективы его формирования в современной экономике.

Методы. Для углубленного изучения обозначенной проблемы было проведено анкетирование среди студентов Самарского государственного технического университета, включающее ряд вопросов, которые позволяют выявить отношение молодежи как активной группы населения, формирующей свой человеческий капитал, к своему здоровью. Именно отношение к своему здоровью является фундаментом для накопления и развития человеческого потенциала. Исходя из выводов проведенного исследования, можно сказать, что современные студенты внимательно относятся к своему здоровью, однако для более продуктивного развития экономики и повышения качества трудовых ресурсов страны важно серьезнее относиться к профилактическим визитам в медицинских учреждениях и уменьшать злоупотребление вредными привычками.

Результаты. Предложены перспективы развития витального капитала (капитала здоровья) населения для повышения эффективности производства и экономического роста страны. Эти перспективы можно рассматривать на различных уровнях:

- макроуровень: обновление существующих и разработка новых направлений государственной политики, направленных на поддержание здоровья населения, таких как популяризация ЗОЖ и спорта, проведение региональных и городских Дней здоровья, развитие профилактических медицинских услуг;
- микроуровень: проведение более тщательной диспансеризации работников предприятий, включение в ее состав сдачу специальных анализов, позволяющих своевременно выявить предрасположенность к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, поскольку в настоящее время именно они представляют собой одну из главных причин смертности населения;
- индивидуальный уровень: повышенный уровень внимания к своему здоровью, улучшение своего образа жизни такими мерами, как прогулки на свежем воздухе, занятия спортом и повышение качества своего рациона.

Выводы. Витальный капитал, или капитал здоровья, представляет собой одну из важнейших составляющих человеческого капитала. Следовательно, вопросам сохранения и накопления данного вида капитала важно уделять особое внимание, так как он способствует повышению эффективности организации и производительности труда сотрудников. В соответствии с этим одной из главных задач в современных реалиях становится накопление и развитие капитала здоровья населения страны на различных уровнях — отдельного индивида, предприятий, государства.

Ключевые слова: человеческий капитал; капитал здоровья; человеческий потенциал; инвестиции в человеческий капитал; эффективность производства.

Сведения об авторах:

Анна Сергеевна Бодрягина — студентка, группа 2-ИИЭиГО-104, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anytaa163@yandex.ru

Анастасия Георгиевна Бутяева — студентка, группа 2-ИИЭиГО-104, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: asabutaeva6@gmail.com

Снежана Владимировна Форрестер — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Национальная и мировая экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: snezhana_sav@mail.ru

Основные аспекты формирования стратегии компании в условиях цифровизации

Е.О. Ветошкина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В бизнесе цифровизация означает переход от традиционных методов работы к использованию цифровых технологий и инструментов для повышения эффективности и конкурентоспособности. Это может включать в себя автоматизацию процессов, использование облачных технологий, анализ данных, маркетинг в социальных сетях и многое другое. В условиях цифровизации конкуренция становится все более жесткой и динамичной [1, 2]. Компании, которые не готовы к изменениям, могут потерять свою рыночную позицию и выйти из бизнеса. Цифровые технологии позволяют создавать новые бизнес-модели, улучшать производительность и качество продукции, а также улучшать взаимодействие с клиентами. Конкурентное преимущество в условиях цифровизации может быть достигнуто только при условии использования современных технологий и построения эффективной цифровой стратегии. В целом формирование стратегии предприятия в условиях цифровизации требует большей гибкости, инновационности и адаптивности.

Цель — определить основные аспекты, способствующие формированию эффективной стратегии предприятия в условиях цифровизации.

Методы. Исследование цифровизации как одного из условий, в которых идет формирование стратегии, в стратегически значимом временном периоде основано на данных наблюдений за компаниями в разных отраслях, использующими этот аспект при проектировании и внедрении своих бизнес-процессов, внедрении соответствующих инноваций и модифицировании бизнеса. При этом используются статистическая сводка и корреляционный анализ. При исследовании успешности стратегий разных фирм в одних и тех же отраслях применяется сравнительный метод исследования.

Результаты. В процессе исследования выявлены следующие факторы, способствующие формированию успешной стратегии за счет цифровизации.

1. Инновации: компании должны постоянно обновлять свои продукты, услуги и бизнес-модели, чтобы оставаться конкурентоспособными в цифровой экономике.

2. Автоматизация: использование автоматизированных систем и технологий позволяет сократить затраты на производство и улучшить качество продукции.

3. Аналитика данных: компании должны активно использовать аналитические инструменты для сбора, обработки и анализа данных, чтобы принимать эффективные решения на основе фактов.

4. Цифровая маркетинговая стратегия: компании должны разрабатывать и реализовывать цифровые маркетинговые стратегии, чтобы привлекать и удерживать клиентов в условиях конкуренции.

5. Команда высококвалифицированных специалистов: компании должны иметь команду высококвалифицированных специалистов, которые могут эффективно работать с новыми технологиями и процессами.

6. Гибкость и адаптивность: компании должны быть гибкими и адаптивными к изменениям в рыночной среде и быстро реагировать на новые требования клиентов.

7. Культура инноваций: компании должны создавать культуру инноваций и стимулировать своих сотрудников к постоянному поиску новых идей и решений.

Выводы. Семь вышеперечисленных факторов помогают компаниям формировать эффективную стратегию в условиях цифровизации. Инновации и автоматизация позволяют снизить затраты и улучшить качество продукции, а аналитика данных помогает принимать оптимальные решения на основе фактов. Цифровая маркетинговая стратегия и команда высококвалифицированных специалистов позволяют привлекать и удерживать клиентов, а гибкость и адаптивность помогают быстро реагировать на изменения в рыночной среде. Культура инноваций стимулирует поиск новых идей и решений, что является ключевым фактором успеха в цифровой экономике. Все эти факторы вместе помогают компаниям

создавать устойчивое конкурентное преимущество и успешно конкурировать в условиях быстро меняющейся цифровой экономики.

Ключевые слова: цифровизация; конкурентное преимущество; факторы цифровизации; стратегия предприятия.

Список литературы

1. Вайл П., Ворнер С. Цифровая трансформация бизнеса. Москва: Альпина Паблишер, 2022. 257 с.
2. Агафонова Т.В., Пирогова С.В. Цифровизация бизнес-процессов. Казань: КГЭУ, 2020.

Сведения об авторе:

Екатерина Олеговна Ветошкина — студентка, группа 7220-380302D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: katavetoskina9@gmail.com

Риск-менеджмент на предприятии железнодорожного транспорта

Е.И. Зорин, П.С. Отводенков

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Результативное совершенствование процессов управления рисками требует их интеграции не только в операционный менеджмент, но и в деятельность по стратегическому планированию. На корпоративном уровне управления ОАО «РЖД» действует центр по координации управления рисками и созданию системы внутреннего контроля [1]. Идентификация рисков, разработка мероприятий по управлению ими пронизывает все направления функционирования компании.

Система управления рисками базируется на следующих ключевых принципах:

- одновременный охват всех видов деятельности;
- сбалансированность при выборе между возможными потерями и затратами по управлению рисками;
- комплексный учет взаимосвязанных рисков;
- обеспечение регулярного информационного мониторинга процедур управления рисками.

Особенностью реализации риск-менеджмента в ОАО «РЖД» является сложная организационная структура. Выявление иерархических составляющих организовано от самого низкого линейного уровня — структурных подразделений. Именно идентификация факторов риска в линейных предприятиях является одним из ответственных процессов в системе управления рисками.

Цель — в настоящее время система управления рисками в холдинге ориентирована на снижение рисков работников инфраструктуры железнодорожного транспорта. Работа имела целью определение возможных подходов к повышению личной безопасности исполнителей работ как составляющей снижения профессионального риска.

Методы. Проведено изучение документов и результатов деятельности структурного подразделения инфраструктуры железнодорожного транспорта. Организовано исследование склонности к экстремально-рискованному поведению электротехнического персонала.

Результаты. Развитие и результативность процесса управления рисками служат залогом стабильности и высокоэффективной производственной работы линейных предприятий. Профилактика и контроль в структурных подразделениях строятся на разработанных в холдинге регламентах и методах по выявлению и предотвращению рисков технического характера.

Исследование рисков на предприятии складывается из последовательности процедур:

1. Выявление рисков, реализация которых может препятствовать достижению целей.
2. Определение всех факторов, провоцирующих возникновение того или иного вида рисков.
3. Анализ рисков и определение наиболее существенных.
4. Оценка допустимых значений риска.
5. Воздействие на риски с учетом установленного текущего уровня и приемлемой величины риска.
6. Мониторинг и своевременный пересмотр портфеля рисков.
7. Сквозной этап по организации обменом текущей системной информацией.

Последний этап знаменует переход в холдинге ОАО «РЖД» к доверительному и открытому обмену информацией, что особенно важно для сотрудников различных цехов предприятия, поскольку позволяет им сообщить о трудностях, дефектах в своей работе, тем самым способствуя повышению качества эксплуатационной работы.

Работа по снижению рисков особенно важна для предприятий с перечнем травмоопасных профессий.

Анализ причин производственного травматизма, представленный исследованиями в различных направлениях экономической деятельности, приводит к выводу о преобладании несчастных случаев, обусловленных организационными просчетами и влиянием человеческого фактора [2].

Настоящая работа продолжает исследования, направленные на снижение отрицательного влияния человеческого фактора [3, 4]. В качестве метода выбраны различные авторские методики — Цукермана,

Шуберт, Шмелева, Кеттелла, которые позволяют установить психологические характеристики человека, определяющие его потенциальные возможности или накладывающие ограничения, способные стать причиной аварий, несчастных случаев. Опросом были охвачены порядка 150 человек персонала, 10 % из них вошли в так называемую группу риска. Для этой группы организовано изучение допущенных случаев несоблюдения правил охраны труда. Руководителями цехов были допущены недочеты при оформлении нарядов-допусков, ошибочно формировались производственные бригады.

Установленная причастность лиц из группы риска к фактам нарушения организации производственных процессов позволяет сделать вывод о необходимости внедрения подобных исследований в практику работы с персоналом.

Выводы. Одними из значимых задач риск-менеджмента на предприятии может стать оценка профессионально значимых характеристик личности и прогнозирование психологического состояния работника для индивидуализации режима работы, процесса обучения персонала.

Ключевые слова: риск-менеджмент; управление рисками; травматизм; склонность к риску; идентификация рисков.

Список литературы

1. Гапанович В.А., Шубинский И.Б., Проневич О.Б., Швед В.Э. Система управления рисками крупных компаний. Практика оценки рисков в ОАО «РЖД» и направления развития // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15, № 2. С. 6–21.
2. Туманов М.В., Гендлер С.Г., Кабанов Е.И., Родионов В.А., Прохорова Е.А. Индекс персонального риска, как перспективный инструмент управления человеческим фактором в охране труда // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2022. № 6–1. С. 230–247. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_61_0_230
3. Козлова Н.С., Яблочкин А.А. Совершенствование системы охраны труда на предприятиях железнодорожного транспорта // Международная научно-практическая конференция «Наука и культура России»; 30–31 мая 2017. Самара: СамГУПС, 2017. С. 356–359.
4. Козлова Н.С., Скольский А.В. Оценка склонности к экстремально-рискованному поведению персонала // Наука и образование транспорту. 2021. № 2. С. 315–317.

Сведения об авторах:

Евгений Игоревич Зорин — студент, группа СОДП-94, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: holmes1408@gmail.com

Павел Сергеевич Отводенков — студент, группа СОДП-94, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: kravell@yandex.ru

Наталья Станиславовна Козлова — кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: kozlovans63@yandex.ru

Основные направления реализации зеленых проектов в РФ

Е.А. Какоша, Ю.И. Ряжева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Проблемы экологии и охраны окружающей среды современной России уже несколько лет остро обсуждаются на различных экономических и экологических форумах. На данный момент появилась новая актуальная тема, а именно зеленое финансирование и переход страны к зеленой экономике.

Цель — дать определение зеленым проектам и рассмотреть их основные направления реализации в Российской Федерации.

Методы. Изучив работы [1, 2], было целесообразно рассмотреть сферы, в которых могут быть запущены зеленые проекты, привести реальные примеры проектов, реализуемых в России.

Перечислим сферы, в которых могут быть реализованы зеленые проекты:

1. Энергетика;
2. Сельское хозяйство;
3. Водоснабжение;
4. Транспорт;
5. Обращение с отходами;
6. Строительство;
7. Промышленность,
8. Сохранение биоразнообразия и окружающей среды.

На сегодняшний день государство активно поддерживает зеленые проекты, предоставляя им льготное финансирование и постоянно совершенствуя законодательство в данной сфере.

Примерами зеленых проектов в России могут послужить:

1. «БиоМикроГели» — продукт резидента «Сколково». Данная организация производит сорбент, который можно применять для трансформации нефти или масла в густое желе. При разливе данных продуктов в воде, сорбент позволит их собрать, не нанося ущерб окружающей среде. Еще одним преимуществом является то, что после сбора, нефть можно вернуть обратно в технологический цикл.

2. Предприятие «Geovita» занимается созданием одноразовой посуды из экологически чистых материалов, таких как бумага, сахарный тростник, солома, пальмовые листья и даже из кукурузного крахмала. Данная посуда является биоразлагаемой, что значительно снижает потребление пластика без вреда для окружающей среды.

Зеленые проекты также активно поддерживаются Министерством образования и науки России, реализующее программу «Приоритет 2030», вузы-участники которой уже разрабатывают и запускают свои зеленые проекты, направленные на изучение окружающей среды и создание новых экологических технологий для ее защиты и охраны [3].

Результаты. В ходе исследования было выяснено, что под зеленым проектом понимаются проекты, которые разрабатываются для решения задач по улучшению состояния окружающей среды и экологии страны, снижению количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, внедрению технологий энергосбережения, использованию ресурсосберегающих технологий и включению в производство возобновляемых источников энергии. Стратегическими направлениями реализации зеленых проектов в Российской Федерации стоит назвать: энергетику, очистку от загрязняющих веществ и улавливание парниковых газов, возведение энергоэффективного жилья, восстановление водных объектов и сохранение биологического разнообразия.

Выводы. В настоящее время рынок «зеленого» финансирования и зеленых проектов в РФ находится на этапе формирования. Сейчас ведется активная работа по развитию данного направления, а именно: определяются ключевые понятия и единые критерии для зеленых проектов, разрабатываются и расширяются

программы льготного «зеленого» финансирования. Радует то, что в России уже есть несколько примеров успешного применения зеленых» проектов.

Ключевые слова: зеленые проекты; льготное финансирование; экология; окружающая среда; зеленое финансирование; зеленая экономика.

Список литературы

1. Коданева С.И. От «Коричневой экономики» — к «Зеленой». Российский и зарубежный опыт // РСМ. 2020. № 1(106). С. 46–66. DOI: 10.31249/rsm/2020.01.03
2. Давыдова А.С., Баликоев В.З. Зарубежный и российский опыт выпуска «зеленых» облигаций // Индустриальная экономика. 2021. № 3. С. 81–88. DOI: 10.47576/2712-7559_2021_3_2_81
3. Минобрнауки Россия: [Электронный ресурс]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/46222/> (дата обращения: 01.04.2023)

Сведения об авторах:

Елизавета Александровна Какоша — студентка, группа 7421-380302D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: elizavetakosa4176@gmail.com

Юлия Ивановна Ряжева — научный руководитель, кандидат экономических наук; доцент кафедры общего и стратегического менеджмента; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ryazheva_yulia@mail.ru

Наиболее эффективное использование объектов культуры

У.А. Качурина, С.В. Домнина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В условиях рыночной экономики важно учитывать такой фактор, как доход от использования объекта недвижимости. Наибольший доход от объекта недвижимости способен привлечь предпринимателей и инвесторов, а значит обеспечить дальнейшее развитие и реализацию различных творческих проектов.

Цель — на примере муниципального объекта недвижимости культурного назначения проанализировать возможность осуществления проекта наиболее эффективного использования объекта недвижимости.

Методы. В данной работе был использован метод проведения анализа наиболее эффективного использования объекта недвижимости. Согласно Приказу Минэкономразвития России от 25.09.2014 № 611 [1] наиболее эффективное использование объекта недвижимости должно соответствовать 4 критериям: физической, юридической, финансовой и экономической осуществимости. При проведении анализа наиболее эффективного использования недвижимости используются статистические и экспертные методы оценки [2].

Результаты. В рамках исследования был выбран объект социально-культурной сферы — бывший кинотеатр «Юность», который долгое время был заброшен, но в последние годы представители департамента градостроительства Самары решили его реконструировать и использовать в дальнейшем как муниципальную школу искусств.

Согласно постановлению от 26.04.2001 № 61 [3] в зоне Ц-3 разрешено строительство различных учреждений дополнительного образования для детей и подростков.

Так как объект недвижимости был долгое время заброшен, ему требуется полная реконструкция. Затраты на реконструкцию складываются из подготовки проекта реконструкции, капитального ремонта, новых конструктивных решений, замены электрооборудования, проекта организации строительства, а также внутренних и внешних отделочных работ.

Изучая объекты, которые находятся рядом с рассматриваемым объектом недвижимости, мы подготовили 3 варианта по его использованию. Так как поблизости то объекта располагаются 2 школы и несколько детских садов, основная аудитория для всех проектов — это дети, поэтому все наши проекты направлены на досуг детей после уроков или в выходные.

При изучении инфраструктуры вокруг объекта недвижимости были обнаружены несколько школ и детских садов, однако отсутствуют учреждения для образования детей в творческих сферах: музыкальные, танцевальные и художественные школы.

Выводы. Реализация проекта реконструкции кинотеатра и использование его в дальнейшем как муниципальной школы искусств является наиболее рациональным решением, так как на данный момент он не представляет интереса для предпринимателей и инвесторов, а также портит облик города. Также открытие школы искусств решило бы проблему организации досуга детей и подростков после школы. Так, у детей появится возможность в свободное время участвовать в различных культурных мероприятиях.

Ключевые слова: наиболее эффективное использование объекта недвижимости; реконструкция объекта культурного назначения; правила застройки и землепользования.

Список литературы

1. Приказ Минэкономразвития России от 25 сентября 2014 года «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости» (ФСО № 7)».
2. Дашко М.А., Домнина С.В. Методы экспертной оценки при определении варианта наиболее эффективного использования земельного участка // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: Материалы III Международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. Воронеж, 2021. С. 254–257.
3. Постановление Самарской городской Думы от 26.04.2001 года №61 «Об утверждении Правил застройки и землепользования в городе Самаре».

Сведения об авторах:

Ульяна Александровна Качурина — студентка, группа КН20о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: kachurina2003purt@mail.ru

Светлана Валентиновна Домнина — научный руководитель, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры землеустройства и экологии; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: swdompnina@mail.ru

Актуальность развития национальных проектов с потенциалом автономного производства

К.С. Кермалов, Ю.И. Ряжева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Вопрос обеспечения экономической безопасности страны всегда был актуальным. Поиск путей, позволяющих решить данный вопрос, уделяется особое внимание на всех уровнях управления. Но существует еще немалое количество проблем сдерживающих переход РФ на траекторию устойчивого инновационного развития. Одной из таких проблем можно назвать введение ведущими мировыми державами экономических санкций против нашей страны. Для дальнейшего развития страны необходимо применение новых подходов.

Цель — изучить условия и требования достижения автономного производства в РФ.

Методы. Правительством РФ на данный момент проводится достаточно интенсивная работа по устранению возможных угроз, осуществляется разработка различных стратегий, государственных программ, национальных проектов, направленных на повышение инновационной активности предприятий, улучшение инвестиционного климата, поддержку бизнеса, развитие наукоемких отраслей и производств, цифровой анагенез т. д. Основным направлением противостояния возможным угрозам является импортозамещение, снижение уровня зависимости от зарубежных технологий и промышленной продукции.

Результаты. Учитывая сложившиеся условия, для развития нашей страны необходимо при реализации национальных проектов весь производственный цикл, начиная от получения сырья и заканчивая созданием конечного продукта, сосредоточить на одном предприятии. Автономность предприятия реализуется тогда, когда у него есть собственный блок НИОКР, разрабатывающий новую продукцию и совершенствующий существующую при использовании только собственных ресурсов. Когда руководство предприятия принимает решение об автономности производства, предприятие получает следующие преимущества: во-первых, конечную стоимость продукции определяет собственник, так как нет никаких посредников; во-вторых, собственник вправе самостоятельно вносить какие-либо изменения в производственный процесс; в-третьих, процессы планирования и производства продукции осуществляются на одном предприятии, что способствует повышению качества выпускаемой продукции по приемлемой цене; в-четвертых, отсутствует какая-либо зависимость от других предприятий.

Но также стоит отметить существующие на данный момент проблемы, препятствующие достижению автономности предприятия, это:

- ограниченность объема инвестиций со стороны государства, а также уменьшение объема инвестиций, поступающих от зарубежных компаний;
- инновационная активность предприятий находится на достаточно низком уровне;
- отсутствие отечественных аналогов оборудования и сырья;
- реализация сразу нескольких программ по импортозамещению приводит к расходованию значительного объема средств;
- устаревшее оборудование и технологии производства;
- высокая цена на оборудование и сырье, выпускаемое отечественными производителями.

Выводы. В данном исследовании была определена роль автономности производства продукции в современных условиях. Такой подход должен лежать в основе развития важнейших экономических сфер для того, чтобы создавать качественный отечественный продукт и при этом не зависеть от импортных поставок.

Ключевые слова: национальные проекты; автономное производство; санкции; экономическая безопасность; инновационное развитие; импортозамещение.

Сведения об авторах:

Кирилл Сергеевич Кермалов — студент, группа 7421-380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kermalovkirill@mail.ru

Юлия Ивановна Ряжева — научный руководитель, кандидат экономических наук; доцент кафедры общего и стратегического менеджмента; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ryazheva_yulia@mail.ru

Экономика шоу-бизнеса

В.С. Кириллова, С.В. Домнина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Термин «шоу-бизнес» относится к организации мероприятий на коммерческой основе. В этом непосредственно участвуют компании, которые реализуют и продвигают аудио- и видеопroduкцию, артистов кино, театра, музыки, телевидения.

Глобальный рынок медиа и развлечений, включая кино, телешоу, рекламу, потоковое вещание, музыку, радиовещание, радио, книгоиздательство, видеоигры и другие услуги и продукты, был оценен в 2,14 трлн долларов США к 2020 году. Большая часть этой суммы (735 млрд долларов в 2017 году) приходится на индустрию развлечений США, которая является крупнейшим рынком слияний и поглощений в мире. В России статистика более скромная, но также указывает на любовь людей к индустрии развлечений — в 2020 году россияне потратили 15,5 млрд рублей на посещение различных шоу [1]. Индустрия развлечений является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей в мире.

С развитием технологий и доступности контента в интернете спрос на различные виды развлечений только растет. Кроме того, индустрия развлечений является важным источником дохода для многих стран, в том числе для США и России.

Цель — проанализировать шоу-бизнес как элемент экономической системы.

Методы. В данной работе был использован метод экономического анализа, методы анализа и синтеза, сравнительный подход при оценке уровня развития индустрии в разных странах. При проведении анализа был использован статистический метод оценки.

Результаты. Леонид Бурлаков, российский музыкальный продюсер, считает, что шоу-бизнес зависит от артистов: «...с автором единственного хита работать никто не станет... У артиста должен быть потенциал развития, чтобы и через годы писать музыку» [2].

Шоу-бизнес как элемент экономики рассматривается как деятельность исполнителей и организаторов шоу, извлекающая выгоду из престижности того или иного шоу. Он охватывает музыку, кино, рекламу, полиграфию и многое другое. Популярность и прибыльность шоу напрямую зависит от его престижа, что объясняет, почему принцип ценообразования в этой сфере довольно непредсказуем несмотря на то, что шоу-бизнес как элемент экономики немислим без организационных и финансовых операций. Одним из инструментов финансирования в этой сфере сегодня становится фандрайзинг [3].

Чем выше научно-технический прогресс страны, тем больше развита индустрия шоу-бизнеса. Артисты таких стран могут выходить на мировой уровень намного быстрее.

Выводы. В шоу-бизнесе часто максимальные доходы приносит не создание высокохудожественных «продуктов», а производство феноменов массовой культуры [4]. Данная индустрия является одной из самых больших и быстрорастущих в мире. С развитием технологий и доступности интернета потребители могут получать доступ к контенту в любое время и в любом месте. Это приводит к увеличению спроса на различные формы медиа и развлечений, что в свою очередь способствует росту рынка. Однако конкуренция на этом рынке также очень высока, поэтому компании постоянно ищут новые способы привлечения и удержания клиентов, новые способы финансирования деятельности.

Ключевые слова: шоу-бизнес; экономика шоу-бизнеса; индустрия развлечений; способы финансирования медиа сферы; коммерческое искусство.

Список литературы

1. Копытин А.М. Рынок визуального удовольствия // Маркетинг услуг. 2010. № 3. С. 22–31.
2. Экономика шоу-бизнеса: Как и за сколько делают звезду из никому неизвестного человека // Комсомольская правда. URL: <https://www.kp.ru/daily/26993/4054751/> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Домнина С.В. Проблемы и составляющие развития фандрайзинга в сфере культуры // Экономика и предпринимательство. 2023. № 2. С. 700–703. DOI: 10.34925/EIP.2023.151.2.132
4. Сухарев А.Н. Шоу-бизнес как экономическое явление // Общество и экономика. 2014. № 7–8. С. 158–169.

Сведения об авторах:

Вероника Сергеевна Кириллова — студентка, группа СКД-320, факультет культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: nika.kirillova.01@list.ru

Светлана Валентиновна Домнина — научный руководитель, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры экономики и управления социально-культурной деятельностью; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: swdomnina@mail.ru

Особенности фандрайзинга в сфере культуры

А.А. Климова, С.В. Домнина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Современная социально-культурная сфера характеризуется большим числом некоммерческих организаций, способствующих решению социально-культурных проблем и гармонизации общества. Но зачастую эти организации сами нуждаются в поддержке. В связи с этим актуальным вопросом для сферы культуры становится вопрос фандрайзинга.

Цель — выявить особенности развития фандрайзинга в сфере культуры.

Методы. В данной работе был использован метод анализа и обобщения литературы и документации учреждений культуры.

Результаты. «В широком смысле фандрайзингом в учреждениях культуры принято считать механизм вовлечения финансовых ресурсов, волонтерской помощи, различных услуг, информационных, маркетинговых, организационных ресурсов, помещений и других средств как дополнительную поддержку в реализации мероприятий, социально-культурных проектов. В узком смысле понятие "фандрайзинг" означает привлечение денежных средств из внешних источников» [2].

К источникам финансирования, привлекаемых в рамках фандрайзинга, относятся фонды, коммерческие организации, частные лица, благотворительность, краудфандинговые платформы и эндаумент.

Целевые капиталы могут быть одним из дополнительных источников финансирования в сфере культуры. Кроме того, они могут обеспечить реализацию проектов организаций [4].

Правовое обеспечение использования целевого капитала было положено в конце 2006 г., в связи с принятием соответствующего Федерального закона (ФЗ № 275 от 30.12.2006) [3].

Культура и искусство в России стало второй сферой по распространению эндаумент-фондов. На эти фонды приходится более 35 фондов (более 6 млрд рублей их активов). Это крупные по объемам привлекаемого капитала фонды.

Один из первых эндаумент-фондов — это фонд Государственного Эрмитажа, действующий с 2011 г. На данный момент эндаумент-фонд Государственного Эрмитажа составляет 794 млн рублей. Можно проследить тенденцию на увеличение доходов от фандрайзинга, при которой он может играть более значимую роль в финансировании проектов учреждения [1].

Выводы. Основными источниками фандрайзинга в сфере культуры являются пожертвования и эндаумент-фонды. Фандрайзинг в основном применяется в крупных организациях культуры, в регионах это направление еще предстоит развивать.

Ключевые слова: фандрайзинг; сфера культуры; организации сферы культуры; эндаумент-фонды.

Список литературы

1. Аудиторское заключение и финансовый отчет Фонда за 2021 год [Электронный ресурс] // Фонд целевого капитала (эндаумент) Государственного Эрмитажа. URL: <http://www.hermitagendowment.ru/doc/%D0%90uditreport2021.pdf> (дата обращения: 01.04.2023).
2. Домнина С.В. Проблемы и составляющие развития фандрайзинга в сфере культуры // Экономика и предпринимательство. 2023. № 2. С. 700–703. DOI: 10.34925/EIP.2023.151.2.132
3. Федеральный закон «О порядке формирования и использования целевого капитала некоммерческих организаций» от 30 декабря 2006 г. № 275-ФЗ (ред. от 14.07.2022) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64939/ (дата обращения: 08.04.2023).
4. Шекова Е.Л. Фандрайзинг как технология привлечения ресурсов в сферу культуры // Петербургский экономический журнал. 2017. №1. С. 82–90. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fandrayzing-kak-tehnologiya-privlecheniya-resursov-v-sferu-kultury> (дата обращения: 18.03.2023). EDN: YHSMFT

Сведения об авторах:

Александра Алексеевна Климова — студентка, группа КМ-320, факультет культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: klimovaaleksandra@yandex.ru

Светлана Валентиновна Домнина — научный руководитель, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры экономики и управления социально-культурной деятельностью; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: swdomnina@mail.ru

Студенческий самоменеджмент в современных реалиях

И.А. Нечаева, Н.С. Козлова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Объективно складывающаяся ситуация в современном производстве сопровождается ускоренным темпом жизни, усиливающимся давлением внешней среды, постоянно обновляющимися технологиями. Стремительно меняющаяся экономическая ситуация, усиление конкуренции требуют от компаний и организаций выведения на рынок новых продуктов, внедрения новых систем управления. Изменения в управленческой сфере повышают требования к руководящим сотрудникам, их профессионализму, обучению, переподготовке. От современных специалистов требуются: принятие большего числа самостоятельных решений, умение организовывать и планировать свою работу, расставлять приоритеты в условиях ограниченного времени.

Каждому человеку, особенно тому, кто готовится к роли руководителя, чья деятельность характеризуется вариабильностью, важно владеть самоорганизацией, умением управлять собой, быть способным превратить ситуацию неупорядоченных действий в ситуацию направленных и управляемых задач. Чем раньше студенты освоят навык эффективного управления своим временем, тем легче будет их путь к вершине мастерства и успеха.

Цель — изучение фотографий рабочего дня студентов, анализ результатов и разработка практических инструкций.

Методы. Проведено изучение отечественных концепций и технологий самоменеджмента. Организовано составление фотографий рабочего дня студентами технического вуза, осуществлен анализ полученной информации, ее интерпретация.

Результаты. Работа включает в себя исследование трех этапов обучения: доковидное время, пандемия, постковидный период (рис. 1). При исследовании были выявлены основные категории затрат времени студентов: сон, уход за собой, время в пути, учеба, прием пищи, интернет, досуг (спорт и культурное развитие).

Затраты времени на учебу незначительно снизились в период пандемии (13 %) по сравнению с доковидным периодом (14 %), отмечено, что наибольшего значения показатель достиг в постковидное время (15 %). Затраты времени на работу, свободное время студентов, значительно снизились во время дистанционного формата обучения в связи с изменившимися условиями в мире. В данный момент этот показатель стремится достигнуть доковидного периода (12 %). Одним из самых существенных временных показателей приходится на пребывание на интернет-ресурсах, без учета времени на учебу и работу в Сети. Максимальное значение (17 %) приходится на период пандемии, это объяснимо погружением человека в интернет-среду. Затраты снизились в постковидный период (15 %), а самый низкий показатель приходится на доковидное время (12 %). Продолжительность сна изменяется незначительно, на полчаса больше в дистанционном формате, в постковидный период показатель приблизился к исходному значению, и это близко к рекомендуемой норме. Время, уделяемое для прогулок на свежем воздухе в доковидный и постковидный периоды, одинаково,



Рис. 1. Результаты исследования затрат времени студентов 5 курса

показатель незначительно вырос в период пандемии. Время на дорогу снизилось в дистанционном формате, что объяснимо реалиями жизни, но вернулось в норму в постковидный период. Показатель досуга вырос в среднем на 30 минут в день во время дистанционного формата. Уход за собой и готовка во время всех периодов наблюдения занимают примерно одинаковые промежутки времени.

Выводы. Осуществление исследования организации рабочего дня студентами позволяет им приобрести навыки искусства управления, практический опыт рационализации своей учебной деятельности. Это позволит будущим профессионалам реализовывать эффективную организацию рабочего времени на любом уровне — личном, командном, корпоративном.

Ключевые слова: самоменеджмент; научная организация труда; фотография рабочего дня; дистанционное обучение; рационализация трудового процесса.

Список литературы

1. Ноздренко Е.А. Самоменеджмент в организации обучения студентов // Современные проблемы науки и образования. 2006. № 1. С. 81–82.
2. Бланшар К., Джонсон С. Новый Одноминутный Менеджер / пер. с англ. О.Г. Белошеев. Минск: Попурри, 2019. 122 с.
3. Заплатникова К.В. Интернет как часть повседневной жизни современного молодого человека // Молодой ученый. 2020. № 49(399). С. 546–548. EDN: ABZNUH

Сведения об авторах:

Инна Аркадьевна Нечаева — студентка, группа СОДП-94, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: youhappy1984@gmail.com

Наталья Станиславовна Козлова — кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры Электроснабжение железнодорожного транспорта; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: kozlovans63@yandex.ru

Особенности формирования миссии и целей в построении стратегии для некоммерческих организаций

О.Ю. Кондратович, О.В. Семенова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире вопросами общественного и социального характера активно занимаются организации, целью которых не является извлечение прибыли. Ключевым аспектом успешной реализации деятельности организации является грамотно сформулированные миссия и цель, особенности построения которых во многом зависят от тенденций, сферы реализации деятельности и т. д.

Цель — сформировать особенности построения целей и миссии в стратегии деятельности некоммерческих организаций.

Методы. Основополагающими для данной работы являются эмпирический и теоретический методы, которые включают в себя изучение разнообразных источников информации, анализ полученных сведений, синтез информации.

Результаты. Рассмотрены сферы деятельности, в рамках которых могут функционировать и реализовать свою деятельность некоммерческие организации, выявлены их преимущественные стороны. Посредством рассмотрения данной информации удалось сформировать шаблон стратегии деятельности некоммерческой организации, в которых фигурируют следующие пункты: определение целей и миссии организации, анализ внешней среды, анализ внутренних ресурсов и возможностей, оценка эффективности и корректировка. Важным элементом в исследовании является упор на те особенности, которые важно учитывать при разработке миссии организации: социальная значимость, надежность, активность, целеустремленность, социальная ответственность. Взаимозависимость миссии и целей организации — новая тенденция к успеху в реализации стратегии, особенностями формирования целей являются следующие ключевые позиции: социальное значение, системный подход, ясная формулировка, реалистичность, непрерывность, публичность. Данная информация в совокупности является результатом научного исследования.

Выводы могут быть полезны для специалистов в области изучаемой проблемы, а также для разработки конкретных рекомендаций по улучшению практических результатов в данной сфере. Предстоящие исследования могут базироваться на полученных результатах, чтобы продолжить изучение данной проблемы в более широком контексте. Формирование миссии и цели является ключевым этапом развития некоммерческой организации. Они служат основой для определения стратегии и планирования деятельности. Миссия должна отражать главную идею, ценности и принципы организации, а цель — конкретные задачи, которые она должна решить. Важно помнить, что миссия и цели не являются статичными, а должны периодически адаптироваться к изменяющейся среде и потребностям целевой аудитории. Успешное формирование миссии и цели позволяет некоммерческой организации реализовывать свой потенциал и эффективно выполнять поставленные задачи.

Ключевые слова: миссия организации; цели организации; стратегия формирования деятельности организации.

Сведения об авторах:

Ольга Юрьевна Кондратович — студентка, группа 7321-380302D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kondratovich@yandex.ru

Ольга Вячеславовна Семенова — научный руководитель, старший преподаватель кафедры общего и стратегического менеджмента; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: helga87.10@mail.ru

Стратегии, помогающие бизнесу сохранить устойчивость в современных условиях

Н.Р. Литвиненко, Д.Р. Панина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Компании во всем мире постоянно ищут новые рычаги, использование которых позволило бы им занять лидирующую позицию на рынке. Главными факторами достижения лидерства на рынке и поддержания конкурентоспособности становятся точное определение своей отрасли и рынка, высокое качество реализации и разработки стратегии. Согласно оценке Федеральной службы государственной статистики на февраль 2023 года, индекс деловой активности организаций в России составил 52,6 пункта, что говорит о небольшом, но стабильном росте [1]. Несмотря на это, бизнес подвергается кризисам в отношениях с потребителями, законодательством, конкурентами. Для того чтобы сохранить устойчивость на фоне внешних изменений, российскому бизнесу необходимо изменить привычные схемы работы и внедрять новые стратегии.

Цель — определить стратегии, на которые стоит обратить внимание бизнесу для сохранения своих позиций на рынке.

Методы. Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) предлагает основной мерой сохранения устойчивости и эффективности избрать стратегию сокращения расходов. В 2022 году большинство российских компаний активно применяло данную стратегию, снижая административные, общехозяйственные затраты, расходы на сырье, персонал и др. [2]. Способ, предложенный РСПП, не может подходить каждому бизнесу, в связи с этим для развития и сохранения устойчивости в современных условиях организации должны обратить внимание на новые стратегии, такие как диверсификация, локализация производства, новые форматы торговли, новые рынки сбыта, цифровая трансформация. Многие из перечисленных стратегий уже активно внедряются российскими компаниями.

Результаты. В рамках данного исследования не только рассмотрены новые стратегии, помогающие сохранять устойчивость бизнеса в нашей стране, но и предложены актуальные бизнес-инструменты, которые доступны для деятельности организаций разных сфер и масштабов. Российскому бизнесу необходимо продолжать использовать в своей деятельности такие бизнес-инструменты, как CRM-системы, облачные вычисления, искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, для повышения эффективности деятельности компании. Также следует уделять внимание освоению новых зарубежных рынков, в первую очередь Ближнего Востока, Латинской Америки и Азиатско-Тихоокеанского региона; организовать выпуск важного сырья, оборудования и комплектующих производства в России, применять формат дискаунтеров, разработать новые схемы продажи иностранной продукции. Указанные стратегии активно внедряются в деятельность различных компаний, среди которых ПАО «Сбербанк», «Ростех», госкорпорация «Росатом», ПАО «Магнит», АО «АвтоВаз», ПАО «Камаз», ПАО «Газпром», ООО «Яндекс», ПАО «МТС» и многие другие.

Выводы. В данном исследовании приведены наиболее эффективные стратегии, внедрение которых может помочь компаниям принимать более обоснованные решения, повышать качество обслуживания клиентов и адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям. Наибольшего результата смогут достичь компании, использующие в своей деятельности одновременно несколько стратегий. Использование стратегий является залогом достижения успеха.

Ключевые слова: бизнес; устойчивость; вызовы; стратегии; инновационные технологии; устойчивое развитие.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики: деловая активность организаций в России в феврале 2023 года [Электронный ресурс] https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/31_01-03-2023.html (дата обращения: 14.03.2023)
2. СберПро: Вектор перемен. Какие стратегии помогли бизнесу сохранить устойчивость в 2022 году [Электронный ресурс] <https://sber.pro/publication/vektor-peremen-kakie-strategii-pomogli-biznesu-sohranit-ustojchivost-v-2022-godu> (дата обращения: 15.03.2023)

Сведения об авторах:

Никита Русланович Литвиненко — студент группы 7421-380302D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: litvinenko.manager@gmail.com

Дарья Руслановна Панина — студентка группы 7421-380302D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: dari.panina@gmail.com

Развитие механизма обеспечения кадровой безопасности организаций как основы их технологического развития

С.Н. Мамедова

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире складывается напряженная ситуация, оказывающая прямое воздействие на безопасность функционирования субъектов экономики. Большое количество угроз (не только физических, но также кадровых, экономических, кибер-угроз и других форм опасностей) создают серьезные проблемы для развития российского бизнеса и государства в целом [1, 2]. Вопрос обеспечения кадровой безопасности является одним из первостепенных на пути технологического развития организаций.

Цель — разработка научно-практических рекомендаций по формированию механизма обеспечения кадровой безопасности отечественных организаций.

Методы. Методологическую основу исследования составляют общенаучные подходы к обеспечению кадровой безопасности, способствующие элиминации кадровых угроз и повышению устойчивости функционирования организаций, структурный анализ и синтез, системный анализ, обобщение и описание.

Результаты. Для обеспечения кадровой безопасности организации разработан комплекс мер, способствующий оперативному реагированию на перманентное воздействие стресс-факторов, которые провоцируют возникновение кадровых угроз, в частности идентифицированы базовые элементы сбалансированной системы управления кадровыми рисками и определен рациональный методологический инструментарий, обеспечивающий принятие оптимальных управленческих решений в условиях нестабильности и рисков.

В соответствии с Концепцией технологического развития Российской Федерации до 2030 года [3] в работе разработаны рекомендации по подготовке и повышению квалификации персонала, а также увеличения интереса молодежи к подбору профессий в отраслях, которые имеют стратегическое значение для государства. Учтено при этом, что важным аспектом обеспечения кадровой безопасности является создание условий для максимального использования потенциала молодых специалистов.

Сформированный механизм обеспечения кадровой безопасности (рис. 1) лаконично визуализирует взаимозависимые элементы, позволяющие осуществлять постоянный мониторинг и контроль состояния внешних



Рис. 1. Сбалансированная система обеспечения кадровой безопасности современной организации

и внутренних условий, оказывающих максимальное воздействие на устойчивость функционирования организаций. Принимаемые на его основе кадровые решения дадут возможность руководству рационально выстроить кадровые процессы, повысить эффективность использования имеющегося трудового потенциала и конкурентоспособность работников на рынке труда, что окажет положительное влияние на экономический рост организации.

Выводы. Формирование механизма обеспечения кадровой безопасности должно производиться параллельно с инновационным развитием организации и с учетом основных принципов и специфики функционирования конкретной отрасли. Концепция технологического развития Российской Федерации до 2030 года определяет ряд ключевых задач для создания благоприятных условий для роста конкурентоспособности экономики страны за счет рационализации использования трудового потенциала и минимизации кадровых угроз в ситуации нарастающих вызовов со стороны мировой общественности.

Ключевые слова: кадровая безопасность; механизм; организация; развитие; технологическое развитие.

Список литературы

1. Иваненко Л.В., Тимошук Н.А. Безопасность как условие повышения уровня качества жизни в городах региона. Внедрение инноваций // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2020. № 3 (62). С. 33–39.
2. Финоченко Т.А., Семиглазова Е.А. Управление профессиональными рисками / Транспорт и логистика: инновационное развитие в условиях глобализации технологий и экономических связей. Ростов н/Д: РГУПС. 2017. С. 241–245. EDN: ZGGLWJ
3. Концепция технологического развития Российской Федерации до 2030 года. URL: <https://ngtpp.ru/wp-content/uploads/2023/02/Kontsepsiya-tehnologicheskogo-razvitiya-na-period-do-2030-goda.pdf>
4. Васяйчева В.А. Кадровые риски инновационного развития России в условиях больших вызовов // Аудит и финансовый анализ. 2022. № 1. С. 17–22.
5. Васяйчева В.А., Сахабиев В.В. Аргументация актуальности управления кадровыми рисками в условиях технологического развития России / Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах // Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. Курск, 2023. С. 115–118.

Сведения об авторе:

Сабина Намиговна Мамедова — студентка, группа №7130-380403D, Институт экономики и управления, кафедра управления человеческими ресурсами; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: sabinamamedova17@gmail.com

Конфликтология в процессе принятия управленческих решений

Д.А. Мельников, О.П. Дюгаев

Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. Конфликты — обычное явление в организационных структурах, и их урегулирование имеет решающее значение для успеха предприятия. Менеджеры должны иметь четкое представление об элементах конфликта, а также о методах его разрешения.

Цель — выявление ключевых компетенций, необходимых при управлении конфликтами в процессе принятия управленческих решений.

Методы. Сравнение и анализ данных, статистические и экономико-математические методы выявления определенных закономерностей, анализ и группировка.

Конфликты могут возникать при принятии управленческих решений из-за множества факторов, таких как:

1. Различия во мнениях или взглядах;
2. Ограниченные ресурсы;
3. Приоритеты и цели;
4. Борьба за власть.

Конфликты также могут возникать из-за различных внешних факторов, таких как рыночные условия, правовые и нормативные вопросы и изменение предпочтений клиентов [1, 2].

Более того, конфликты могут быть более сложными для управления в сложных организациях с множеством заинтересованных сторон, отделов и функций. В таких ситуациях может возникнуть необходимость в создании четких рамок принятия решений и протоколов, обеспечивающих прозрачность, подотчетность и справедливое представительство всех заинтересованных сторон.

В целом конфликты являются неизбежной частью процесса принятия решений, но важно признать, что конфликты иногда могут быть конструктивными и приводить к лучшим результатам принятия решений. Участвуя в здоровых дебатах и оспаривая предположения, лица, принимающие решения, могут выявить потенциальные предубеждения или слепые пятна в своем мышлении, результатом чего будут:

1. Инновации: конфликты могут стимулировать творчество и новые идеи. Когда сотрудников поощряют делиться различными взглядами, они могут предлагать инновационные решения проблем или выявлять новые возможности для роста.
2. Улучшенное принятие решений: когда возникает конфликт, люди вынуждены рассматривать различные точки зрения, что может привести к более взвешиваемому и информированному принятию решений.
3. Командообразование: разрешение конфликтов и преодоление разногласий может укрепить связи между членами команды и укрепить доверие.
4. Повышение производительности: конструктивное разрешение конфликтов может привести к большей удовлетворенности работой и мотивации.

По данным работы [4], для эффективного управления конфликтами в процессе принятия решений важно развивать культуру открытого общения, сотрудничества и уважения различных точек зрения. Этого можно достичь с помощью обучения, упражнений по сплочению команды и установления четких норм и руководящих принципов для принятия решений.

Анализ данных [3, 5] показывает, что когда в процессе принятия решений возникают конфликты, важно подходить к ним с мышлением решения проблем, прибегать к классическому противостоянию лишь в крайнем случае. Вместо того, чтобы сосредотачиваться на самих разногласиях, лица, принимающие решения, должны стремиться выявить коренные причины конфликтов и разработать стратегии для их устранения.

Результаты. Один из эффективных способов управления конфликтами — поощрять заинтересованные стороны открыто делиться своими взглядами и проблемами, наладить двухсторонний контакт.

Другой подход заключается в установлении четких критериев и руководящих принципов принятия решений, которые помогают уменьшить двусмысленность и способствуют справедливости и прозрачности процесса принятия решений.

Также возможно нахождение креативных решений, которые отвечают потребностям всех заинтересованных сторон. Например, лица, принимающие решения, могут изучить альтернативные варианты или подходы, которые, возможно, не рассматривались изначально.

Выводы. Управление конфликтами в процессе принятия решений требует сочетания эффективной коммуникации, навыков решения проблем и готовности исследовать новые перспективы и идеи. Подходя к конфликтам конструктивно и непредвзято, лица, принимающие решения, могут добиться лучших результатов и построить более прочные отношения с заинтересованными сторонами.

Ключевые слова: конфликт; управленческое решение; управление конфликтом; факторы конфликтов; управление конфликтами.

Список литературы

1. Зайцев А.К. Социальный конфликт. Москва, 2000. 120 с.
2. Лукашевич В.В., Короткова Е.А., Красавина Е.В. и др. Управление персоналом: учебник и практикум. Москва: Юрайт, 2017. 498 с.
3. Мастенбрук У. Управление конфликтом и развитие организации. СПб. : Москва, 1997. 197 с.
4. Кильмашкина Т.Н. Динамический анализ социального конфликта как условие эффективного управления им. Труды Академии управления МВД России. 2017. № 1(41). С. 20–23.
5. Емельянов С.М. Управление конфликтами в организации. СПб. : Авалон, Азбукаклассика, 2006. 164 с.

Сведения об авторах:

Денис Андреевич Мельников — студент, группа УП31, факультет менеджмента и цифрового маркетинга; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: wwwden138@mail.ru

Олег Петрович Дюгаев — научный руководитель, кандидат философских наук; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: oleg-50@rambler.ru

Государственное регулирование формирования антикоррупционного поведения на начальном уровне профессионального развития

Е.А. Наянзина, О.В. Новоселова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время все больше организаций признают ключевую роль персонала в хозяйственной деятельности предприятия: от действий работников зависит успешность практически всех бизнес-процессов. Именно поэтому особое внимание уделяется системе управления кадровыми рисками. Среди них особое место занимают риски, связанные с делинквентным поведением, в частности с коррупцией, поскольку они наносят значительный ущерб как хозяйственной деятельности отдельных предприятий, так и экономике нашей страны в целом.

Цель — изучение факторов формирования антикоррупционного поведения на начальном уровне профессионального развития.

Методы. В ходе исследования были использованы такие методы, как анализ, сравнение, обобщение, систематизация, статистический метод.

Результаты. Несмотря на высокий уровень развития законодательства Российской Федерации в сфере противодействия коррупции, в том числе регламентация процедуры дарения подарков, разработка правил замещения отдельных должностей, осуществление контроля за доходом и имуществом ряда государственных служащих и должностных лиц, количество преступлений коррупционной направленности неуклонно растет, больше всего выявляется случаев получения взятки [1–4].

Также в настоящее время отсутствуют единые стандарты создания системы антикоррупционных мер в организации. Однако выделяют ряд ключевых инструментов, которые организациям рекомендуется внедрять в целях эффективного предупреждения фактов коррупции. Министерство труда и социальной защиты РФ разработало Рекомендации по порядку проведения оценки коррупционных рисков в организации, а также меры по предупреждению коррупции в организациях. Например, составление различных карт рисков, утверждение положений о противодействии коррупции, SWOT-анализ бизнес-процессов, исследование маркеров существования коррупционных схем и пр.

Как показывает практика, проблему коррупции невозможно решить только путем развития законодательной системы. Необходимо учитывать и работать с психологическими причинами мотивации коррупционного поведения. Даже серьезное ужесточение антикоррупционных мер (усиление контроля, широкое освещение в СМИ коррупционных дел, ужесточение наказаний), на наш взгляд, вызовут лишь кратковременный эффект, пока органы контроля действительно будут работать. Более эффективными мерами является работа с сознанием людей — формирование понимания, что коррупция является недопустимым и противоречащим нормам морали деянием, а также неприятия коррупционных преступлений.

Формирование антикоррупционного поведения заложено в Национальный план противодействия коррупции на 2021–2024 годы и подразумевает проведение международных и всероссийских студенческих антикоррупционных мероприятий, рассмотрение вопроса об открытии в образовательных организациях высшего образования программы магистратуры «Антикоррупционная деятельность», внедрение во ФГОС положений, предусматривающих формирование нетерпимого отношения к коррупционному поведению и готовности содействовать пресечению такого поведения. Данные меры положительно повлияют на формирование антикоррупционного поведения уже во время получения профессионального образования.

После завершения образования человек попадает в рабочую среду, где проводит большую часть своего времени. Место работы практически всегда откладывает отпечаток на личность работника, поэтому вероятность участия в коррупционных сделках напрямую зависит от позиции организации: лояльное отношение организации к незаконному и неэтичному поведению в отношении деловых партнеров может привести к появлению у сотрудников ощущения, что такое поведение приемлемо и в отношении своего работодателя

и коллег, и наоборот. В связи с этим в процессе формирования антикоррупционного поведения возрастает роль системы управления персоналом. Закладывание антикоррупционных ценностей в кадровую политику, корпоративную культуру, проведение проверок, а также развитая система контроля позволят снизить вероятность случаев коррупции.

Выводы. Таким образом, планомерное и всестороннее влияние на поведение людей в рамках снижения рисков коррупционного поведения в совокупности с реальным применением антикоррупционных мер, контролем за их исполнением позволят постепенно уменьшить количество преступлений коррупционной направленности и, что важно, закрепить достигнутый эффект.

Ключевые слова: коррупция; антикоррупционное поведение; управление кадровыми рисками; риски; законодательство в сфере противодействия коррупции.

Список литературы

1. Состояние преступности в России за январь-декабрь 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://мвд.рф/reports/item/22678184/> (дата обращения: 11.04.2023).
2. Состояние преступности в России за январь-декабрь 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://мвд.рф/reports/item/28021552/> (дата обращения: 11.04.2023).
3. Состояние преступности в России за январь-декабрь 2022 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://мвд.рф/reports/item/35396677/> (дата обращения: 11.04.2023).
4. Статистика по коррупции в России за 2022 год по данным МВД [Электронный ресурс]. URL: <https://komiss-korrup.ru/статистика-по-коррупции-в-2022-году/> (дата обращения: 11.04.2023).
5. Ковтунова А. О. Организационные и кадровые меры профилактики коррупционной преступности в органах внутренних дел // Молодой ученый. 2021. № 7 (349). С. 119–121. URL: <https://moluch.ru/archive/349/78618/> (дата обращения: 12.04.2023).
6. Меры по предупреждению коррупции в организациях [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_333706/fe0fcde01af39800bd620af2a8e83bd5634875f4/
7. Рекомендации по порядку проведения оценки коррупционных рисков в организации [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_333659/d9323dfc8a79c8c1c09042dc7404752b2eba7ef5/ (дата обращения: 12.04.2023).
8. Пламенев И. Оценка ущерба от коррупции [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/society/09/12/2022/639296d89a7947dce491f2f5> (дата обращения: 12.04.2023).
9. Нормативный акт. Приказ Роструда № 237-к от 8 августа 2018 года «Об утверждении перечня коррупционно-опасных функций и определении признаков, характеризующих коррупционное поведение должностного лица при осуществлении коррупционно-опасных функций» [Электронный ресурс]. URL: <https://rostrud.gov.ru/rostrud/protivodeystvie-korrupsii/normativnye-pravovye/?ID=700792> (дата обращения: 12.04.2023).
10. Коржевская А. П. Психологические причины коррупционных проявлений должностных лиц // Исследования молодых ученых : Материалы XXIX Междунар. науч. конф. (Казань, декабрь 2021 г.). Казань. 2021. С. 20–24. URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/412/16887/> (дата обращения: 13.04.2023).

Сведения об авторах:

Елизавета Александровна Наянзина — студентка, группа 7330-380303D, Институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nayanzinaea@yandex.ru

Ольга Владимировна Новоселова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент кафедры управления человеческими ресурсами; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: novoselova.ov@ssau.ru

Особенности формирования стратегии развития предприятия в условиях цифровизации

А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В век информационных технологий искусственный интеллект выступает фокусом в стратегическом управлении. Это обусловлено тем, что данный инструмент облегчает создание и внедрение новых бизнес-процессов и моделей в организацию деятельности хозяйствующего субъекта [1].

Цель — разработать стратегию развития МП г.о. Самара «Благоустройство» в условиях цифровизации с целью повышения эффективности деятельности, качества жизни населения города и создания комфортных условий для социально-экономического развития.

Методы. В работе применяются общенаучные методы исследования, такие как сравнительный анализ, логический анализ и статистический анализ, которые составляют основу методологии. Для достижения цели и решения поставленных задач используются анализ данных и динамики, а также графическая интерпретация информации.

Результаты. В ходе работы был проведен стратегический анализ внешней и внутренней среды МП г.о. Самара «Благоустройство». Сильные и слабые стороны муниципального предприятия, которые были обозначены в ходе проведенного анализа, дали возможность спланировать необходимые изменения. Для выбора наиболее предпочтительного сценария стратегии развития объекта исследования были установлены два основных критерия: рентабельность собственного капитала и уровень экономической безопасности.

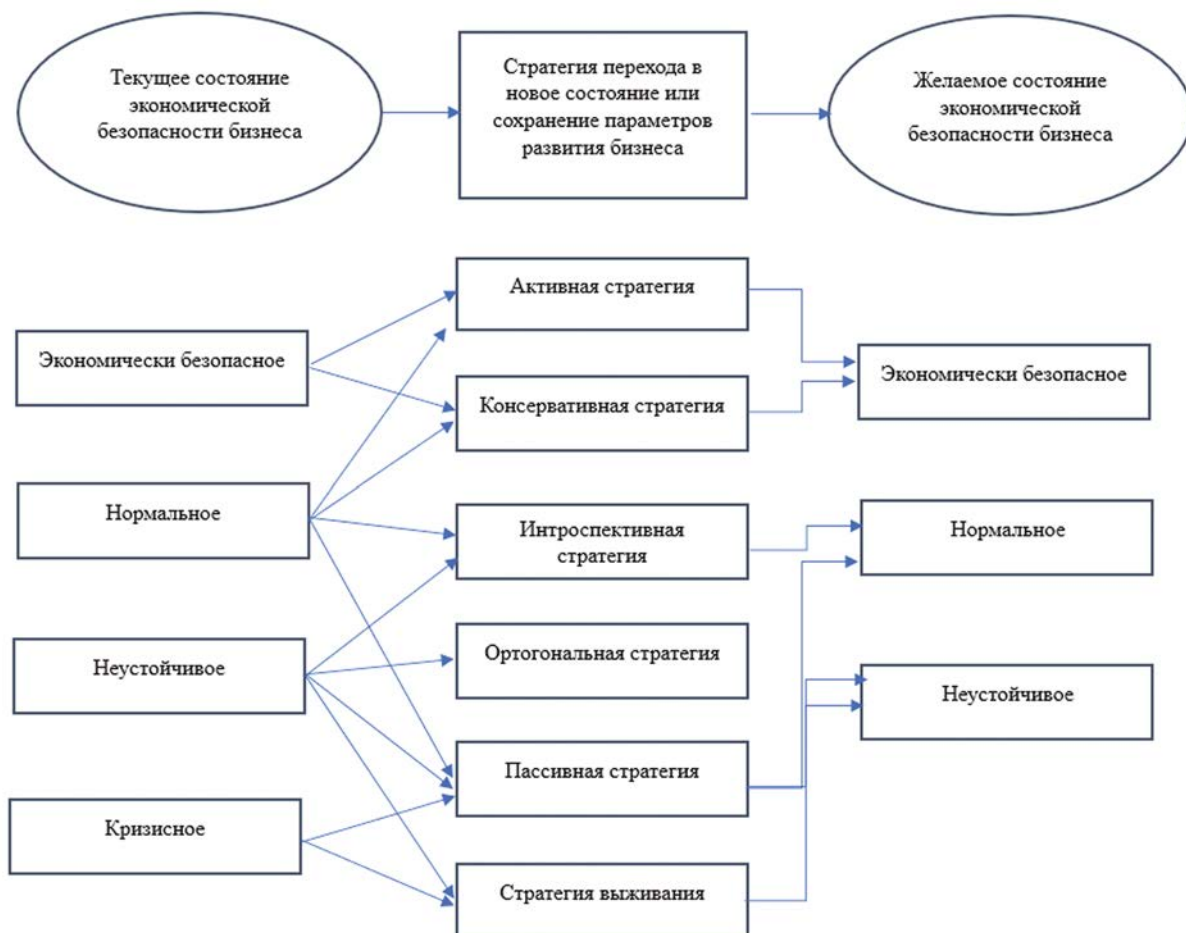


Рис. 1. Схема к вопросу выбора стратегии развития предприятия с целью повышения уровня его экономической безопасности [2]

Анализ данных показал, что в 2022 году состояние экономической безопасности МП г.о. Самара «Благоустройство» было кризисным, а коэффициент рентабельности собственного капитала был отрицательным и составлял $-2,66\%$. На основе рисунка 1 были выявлены наиболее оптимальные стратегии развития рассматриваемого хозяйствующего субъекта: пассивная стратегия и стратегия выживания.

Было определено, что цифровизацию можно интерпретировать как тактику выживания, а трансформацию — как стратегию выживания организации. В связи с тем, что в настоящее время взят курс на увеличение финансирования регионов по программам благоустройства, одним из предлагаемых направлений развития явилось заключение контракта на использование модернизированной версии программно-аппаратного комплекса CitySoft. Внедрение этой системы контроля позволило бы более тщательно следить за работой уборочных машин. По проведенному анализу получен положительный эффект от реализации этого мероприятия, который можно охарактеризовать следующим образом: снижение фактического расхода топлива по отношению к нормативному на 15% ; повышение производительности транспортного средства на 10% ; сокращение времени обработки путевой документации и получения сводной информации в 5 раз и др.

Кроме этого, предложено рассмотреть возможность использования МП г.о. Самара «Благоустройство» беспилотных снегоуборщиков и беспилотных машин для подметания улиц.

Выводы. Таким образом, в долгосрочной перспективе искусственный интеллект будет способствовать сокращению расходов на содержание территорий. А цифровое преобразование будет являться источником мультипликатора результатов деятельности предприятия.

Ключевые слова: стратегия; стратегический анализ; цифровизация; искусственный интеллект; стратегическое управление.

Список литературы

1. Омелькович А.В., Горбунова О.А. Стратегическое планирование как инструмент обеспечения экономической безопасности предприятия в условиях цифровизации // Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики. Сборник трудов Международной научно-практической конференции / отв. ред. О.А. Горбунова. Самара, 2022. С. 384–390.
2. Сысоева М.С., Меркулова Е.Ю. К вопросу выбора стратегии развития предприятия с целью обеспечения его экономической безопасности // Социально-экономические явления и процессы. 2014. № 2 (60). С. 115–122.

Сведения об авторах:

Алина Витальевна Омелькович — студентка, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, председатель СНО ИИЭиГО СамГТУ; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: oalink@mail.ru

Оксана Александровна Горбунова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; и.о. заведующего кафедрой «Национальная и мировая экономика»; доцент кафедры «Национальная и мировая экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

Социальные сети как инструмент формирования бренда онлайн-школы

В.А. Островерх, М.П. Гаранина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. По данным исследования Mediascope за 2022 год, наблюдается рост среднесуточных охватов социальных сетей среди российских пользователей в возрасте от 12 лет. Так, 71 % населения посещают социальные сети, Telegram или YouTube ежедневно. Это во многом определяет привлекательность данного инструмента продвижения для брендов, в число которых входят и онлайн-школы. По данным Smart Ranking, рынок онлайн-образования к концу 2022 года вырос на 17,95 %. Всего за 2022 год выручка топ-100 крупнейших EdTech-компаний России составила около 87 млрд рублей.

Цель — оценить эффективность использования социальных сетей в маркетинге онлайн-школы.

Методы. Проведено анкетирование, направленное на оценку уровня удовлетворенности клиентов качеством контента в социальных сетях онлайн-школ и общего впечатления клиентов от взаимодействия с ними в социальных сетях. В исследовании приняли участие 109 респондентов в возрасте от 16 до 23 лет, которые на данный момент являются или ранее являлись клиентами онлайн-школ для подготовки к выпускным экзаменам.

Результаты. Для 82 % респондентов социальные сети являлись основным источником информации при выборе онлайн-школы, а их оформление и контент сыграли важную роль для 71 % учеников. Публикации онлайн-школы достаточно часто появляются в новостной ленте респондентов: 44 и 31 % обучающихся видят контент часто и очень часто соответственно. Контент в социальных сетях онлайн-школ отличается высоким качеством, а также характеризуется как интересный, привлекательный и полезный. Большинство учеников доверяет отзывам в социальных сетях онлайн-школ, так как они публикуются с личных страниц в открытых обсуждениях и онлайн-школы дают на них обратную связь. Абсолютное большинство (95 %) респондентов характеризуют впечатления, полученные от общения с персоналом онлайн-школы через социальные сети, как положительные. Основные качества сотрудников, которые были отмечены учениками: отзывчивость, приветливость и компетентность. Так, по оценке 85 % респондентов бренд онлайн-школы является привлекательным и узнаваемым, а 97 % учеников считают, что социальные сети прямо влияют на его формирование.

Выводы. Социальные сети являются одним из ключевых инструментов формирования бренда онлайн-школы и способствуют созданию доверительных отношений с ее клиентами.

Ключевые слова: маркетинг; бренд; брендинг; социальные сети; контент; edtech; онлайн-школа.

Сведения об авторах:

Валерий Анатольевич Островерх — студент, группа 21-ИИЭиГО-111, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ostroverkh.va@mail.ru

Марина Петровна Гаранина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: garaninamarina@yandex.ru

Развитие единой транспортной сети на основе вакуумного магнито-левитационного транспорта в России

Л.А. Савостин, В.А. Садчикова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Перспективное развитие транспортных систем — актуальная задача в наши дни, решение которой во многом будет определять улучшение качества жизни и торгово-экономическую эффективность регионов, городов и государств. Россия — это огромная по территории страна. Без транспортных узлов и дорог будет невозможно обеспечить глобальную конкурентоспособность экономики и товарно-экономическую связь внутри страны. В большей степени влияние на формирование единой транспортной системы России оказывают природные условия. Большая часть территории страны характеризуется сложными условиями строительства и эксплуатации. Особенно актуален для России вакуумный магнито-левитационный транспорт (ВМЛТ), так как большие расстояния и сложные погодные условия России требуют наличия быстрого и изолированного от внешней среды вида транспорта, который можно построить вне зависимости от ландшафта, он в сравнении с железнодорожным транспортом, позволяет значительно снизить влияние природных условий на транспорт и обеспечивает строительство и эксплуатацию линий в тяжелейших условиях с высокой экономической эффективностью. ВМЛТ еще не включен в единую транспортную систему России, поэтому значительная часть территории страны остается неохваченной или с неразвитой транспортной сетью, а новые построенные линии зачастую уже не отвечают потребностям в перевозках или устарели.

Цели. Описание основных преимуществ и перспектив вакуумного магнито-левитационного транспорта и рассмотрение возможности включения в единую транспортную систему России в качестве приоритетного и перспективного вида транспорта.

Методы. Методология исследования построена на анализе оценки эффективности видов транспорта. Рассмотрены и проанализированы технические, эксплуатационные и экономические преимущества вакуумного магнито-левитационного транспорта, перечислены существенные недостатки. В работе описаны предложения и пути для реализации проекта вакуумно-левитационной транспортной системы в стране. Информационные источники исследования опираются на статистические данные органов государственной статистики России, отчеты организаций — участников транспортной отрасли, а также печатных материалов из открытых источников.

Результаты. В результате исследования определены основные преимущества вакуумно-левитационной транспортной системы и обосновано применение ВМЛТ, отвечающее национальным интересам, современным требованиям экономики, общества и интересам бизнеса, выявлены перспективные направления для использования в будущем.

Выводы. Технологии сверхскоростных транспортных путей на основе ВМЛТ, обладающих огромной скоростью, экономичностью и энергетической эффективностью, объединенных в единую транспортную сеть, непременно экономически выгодны и политически необходимы для России, особенно в настоящее время. Важнейшая роль в принятии решений и осуществлении инвестиций в транспортную инфраструктуру принадлежит государству. В связи с этим необходимо решением правительства РФ признать важность этого проекта на государственном уровне и включить работы по созданию и развитию ВМЛТ в «Стратегию развития транспорта на период до 2030 года».

Ключевые слова: транспортная система; вакуумный магнито-левитационный транспорт магнитная левитация; национальные интересы; высокотехнологичный транспорт.

Сведения об авторах:

Леонид Алексеевич Савостин — студент, группа ЭЖД-93, факультет эксплуатация железных дорог; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: leo102001@mail.ru

Валентина Анатольевна Садчикова — научный руководитель авторов, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: tina@sadchikov.com

Внедрение беспилотных летательных аппаратов в производственную деятельность подразделений ОАО «РЖД»

О.С. Свешникова, О.А. Немчинов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Транспортная стратегия России до 2030 года определила основные направления развития железнодорожного транспорта, ключевыми из которых являются объединение систем сбора и обработки информации, а также переход к автоматизации многих технологических процессов. На данный момент актуальной темой является минимизация человеческого фактора и снижение затрат. Добиться этого можно путем введения новых способов автоматизации, таких как беспилотные летательные аппараты [1, 2].

Цель — оценка экономической эффективности от внедрения беспилотных авиационных систем в деятельность железнодорожного транспорта.

Методы. Объектом исследования является владелец инфраструктуры общего пользования и крупнейший перевозчик российской сети железных дорог — Открытое акционерное общество «Российские железные дороги».

В рамках исследования рассматриваются три варианта беспилотных летательных аппаратов (БПЛА): GEOSKAN 401 Геодезия, GEOSKAN 401 Лидар, Geobox Atlas Compact [3, 4]. Для сравнения вариантов по народным критериям выполняется их свертка путем введения обобщенного показателя. Затем для наиболее оптимального варианта БПЛА рассчитывается экономическая эффективность и удельная стоимость трудовых ресурсов. В данном исследовании рассматривается вариант применения выбранного беспилотного летательного аппарата GEOSKAN 401 Геодезия.

Результаты. На основе проведенного анализа определены основные затраты на трудовые ресурсы при проведении коммерческого осмотра подвижного состава и комиссионного осмотра станций. Они складываются из заработной платы сотрудникам, затрат на социальные отчисления и затрат на форму сотрудников.

В анализе учитываются данные для пяти сотрудников, проводящих коммерческий осмотр, и восьми сотрудников, проводящих комиссионный осмотр.

Экономическая эффективность при коммерческом осмотре станций:

$$\Theta = \frac{R_1 - R_2}{Z} \cdot 100\%,$$

где R_1 — первоначальные затраты до внедрения новой технологии;

R_2 — затраты после внедрения новой технологии; Z — капитальные вложения.

При внедрении технологии беспилотников при комиссионном осмотре станций произойдет замена 3 сотрудников на 2 специалистов БПЛА. Также появится возможность сократить время проведения осмотра с 3 дней до 1 дня.

Себестоимость одного часа работы сотрудника, занимающего i -ю должность:

$$C_i^{\text{1 час}} = \frac{Z_i^c}{T_i^{\text{см}} \cdot N_i^c}$$

где Z_i^c — заработная плата сотрудника; $T_i^{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены; N_i^c — количество рабочих дней в месяц.

Общие затраты на выполнение комиссионного осмотра (КМО):

$$Z_0 = \sum_i (C_i^{\text{1 час}}) \cdot T_{\text{ч}}^{\text{КМО}} \cdot N_{\text{КМО}}$$

где $C_i^{\text{1 час}}$ — себестоимость одного часа работы сотрудника, занимающего i -ю должность; $T_{\text{ч}}^{\text{КМО}}$ — суточное рабочее время сотрудника при проведении КМО; $N_{\text{КМО}}$ — количество дней на проведение КМО.

Выводы. Экономическая эффективность от внедрения БПЛА при проведении коммерческого осмотра составляет 17,5 %.

Пример рассчитанных значений себестоимости часа работы сотрудников и общих затрат при комиссионном осмотре после внедрения БПЛА представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты расчетов общих затрат на выполнение комиссионного осмотра (КМО) при использовании БПЛА

Должность	Себестоимость одного часа работы сотрудника, руб./чел. · ч	Общие затраты на выполнение КМО в месяц, руб.
Начальник станции	622	4 976
Мастер дорожный	400	3 200
Старший электромеханик устройств сигнализации, централизации и блокировки	250	2 000
Старший электромеханик связи	250	2 000
Представитель дирекции пассажирской организации	225	1 800
Оператор БПЛА	250	2 000
Аналитик данных, полученных с БПЛА	150	1 200
ИТОГО		17 176

Таким образом, общие затраты на выполнение операции комиссионного осмотра при использовании БПЛА составят 17 176 руб. в месяц, что примерно в 3 раза меньше по сравнению с изначальной технологией.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; беспилотный летательный аппарат; экономическая эффективность; натурный осмотр; человеческий фактор.

Список литературы

- 1 Бородин С.В. Автоматизация на железнодорожном транспорте // Сборник статей XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум 2020». Москва: Издательский дом Академии Естествознания, 2020. С. 1–10.
- 2 rzd.ru [Электронный ресурс]. Сайт ОАО «РЖД» [дата обращения: 02.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://www.rzd.ru/>
- 3 geoscan.aero.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании «Геоскан» [дата обращения: 03.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://www.geoscan.aero.ru>
- 4 geospb.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании «Геоприбор» [дата обращения: 03.03.2023]. Доступ по ссылке: <https://geospb.ru>

Сведения об авторах:

Ольга Сергеевна Свешникова — студентка, группа 1426-230301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: olasveshnicova@yandex.ru

Олег Александрович Немчинов — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры организации и управления перевозками на транспорте; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru

Тренды, тенденции и стратегии современного бизнеса

А.А. Сидяева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время информация является одним из самых дорогих ресурсов. Компании, обладающие большей информацией, являются наиболее конкурентоспособными. Следовательно, быстрая и эффективная обучаемость компаний способна привести их к незамедлительному подъему на рынке.

Цель — определить современные тренды, тенденции и стратегии бизнеса.

Методы. В работе использовались теоретические методы научного исследования, а именно анализ научной литературы, сравнение и анализ полученных данных.

Результаты. Анализ литературы по теме исследования позволил выделить следующие важнейшие тренды современного бизнеса [1, 2]:

- плоские организации;
- обучающиеся организации;
- тотальное качество.

Плоские организации — организации, разрушившие стандартные иерархические структуры. В данных компаниях сотрудники имеют определенную свободу, а пирамида управления сокращена до минимума. Плоские организации способны находиться в разных точках мира, при этом центр управления может находиться в России, а контролировать ситуацию можно по всему миру. Главным преимуществом является гибкость и скорость реагирования на новые задачи, требования и возможности рынка.

Научающиеся организации — организации, проходящие обучения второго порядка, то есть включается научение организации и тому, как учиться. Вырабатывается полное структурированное понимание функционирования компании. Отличительными особенностями данных компаний являются выработка в сотруднике чувства важности и неотъемлемости, креативности в персонале, системного мышления (способность находить связь между проблемой и событием), определение источников межличностных конфликтов и нахождение пути их минимизации, привитие ответственности и анализ результатов принимаемых решений. Научающиеся организации характеризуются следующими установками: у персонала должна быть свобода к доступу информации, так как каждый может быть источником полезных идей; иерархия возможна как по вертикали, так и по горизонтали; инициатива должна стимулироваться и награждаться; неудачи должны рассматриваться как способ научения и получения опыта.

Тотальное качество — тенденция, включающая в себя не только обеспечение высокого качества, но и реинжиниринг, наделение сотрудников полномочиями и проведение анализа. Анализ включает в себя сравнение приемов работы компании и предоставлении ею услуг с другими подразделениями и организациями для определения тех изменений, которые дадут результаты высшего качества [2]. Реинжиниринг — поочередное изменение в компании, направленное на оптимизацию деятельности для достижения наилучшего эффекта. Многие компании, улучшив качество предоставляемых услуг и сервиса, повысили уровень объема продаж и прибыли.

Выводы. Главными компетенциями управленцев сейчас и в ближайшие годы будут решительность, системное мышление, грамотное делегирование, многозадачность, нахождение общего языка с персоналом, составление организационной структуры и наделение сотрудников полномочиями. Плоские организации, обучающиеся организации и тотальное качество являются ведущими тенденциями в современном бизнесе и будут актуальны в ближайшие годы.

Ключевые слова: бизнес; тренды; тенденции; плоские организации; обучающиеся организации; тотальное качество; реинжиниринг.

Список литературы

1. Важнейшие тренды, тенденции и стратегии современного бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <https://usib.ru/prepodavately/baza-znanij/vazhnejshie-trendy-tendentsii-i-strategii-sovremennogo-biznesa>
2. Тренды бизнеса 2022 [Электронный ресурс]. URL: <https://dasreda.ru/learn/blog/article/1207>

Сведения об авторе:

Алиса Андреевна Сидяева — студентка группы 7421-380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: asidyeva@mail.ru

ВМ-технологии как инструмент модернизации транспортно-логистического комплекса

А.А. Халякина, М.А. Бражников

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Сфера транспортно-логистических услуг является одной из самых быстро развивающихся экономических подсистем на мировом рынке. Сегодня для обеспечения стабильного роста эффективности многих организационных процессов внутри Российской Федерации необходимо обеспечить возможности для более качественной работы логистических компаний во всех регионах страны. А это невозможно реализовать без внедрения наукоемких технологий на предприятиях, в частности без использования ВМ-технологий как отечественного ресурса усовершенствования подпроцессов.

Цель — оценка экономического эффекта от внедрения ВМ-технологий на базе предприятий малого и среднего бизнеса и определение перспектив развития такого подхода к моделированию в рамках отечественного транспортно-логистического сектора (ТЛС).

Методы. При создании работы использовались такие методы, как наблюдение, анализ разнообразных информационных источников по данному объекту исследования, синтез полученной информации для представления прогнозов о дальнейшем развитии ВМ-технологий в России.

Результаты. После проведения исследования использования ВМ-технологий и оценки экономической эффективности проекта на базе компании ДА-ТРАНС, представленной в таблице 1, можно утверждать о целесообразности применения данного вида инноваций в транспортно-логистических организациях. ВМ-технологии также следует использовать и при реализации других внутрифирменных процессов, например, при планировании ресурсозатратных маршрутов, создании электронной документации, реструктуризации работы складов. Можно с уверенностью сказать, что ВМ-системы легко перепрофилируются в зависимости от требуемого вида деятельности благодаря своим характеристикам.

Таблица 1. Использование ВМ-технологий и оценка экономической эффективности проекта на базе компании ДА-ТРАНС

Показатель	1 год	2 год	3 год
Чистая прибыль до внедрения ВМ-технологий, руб.	3 224 960	3 224 960	3 224 960
Чистая прибыль после внедрения ВМ-технологий, руб.	3 920	5 808 000	5 808 000
Разница в прибыли $\phi(t)$, руб.	-3 221 040	2 583 040	2 583 040
ЧД, руб.	-3 221 040	-638 000	1 945 040
Коэффициент дисконтирования, α	1	1,0875	1,183
$\phi(t) \times \alpha(t)$, руб.	-3 221 040	2 809 056	3 054 848,4
ЧДД, руб.	-3 221 040	-411 984	2 642 864,4

Выводы. Таким образом, ВМ-технологии помогут сделать работу предприятий отечественного транспортно-логистического комплекса более автоматизированной и эффективной. Количество точек экономического роста ТЛС увеличивается практически ежедневно с развитием новых наукоемких направлений деятельности, поэтому государственным структурам следует продолжать поддерживать внедрение данного типа моделирования и структурирования информации на законодательном уровне.

Ключевые слова: наукоемкие технологии; моделирование; транспортно-логистический сектор; ВМ-технологии; развитие инфраструктуры; увеличение эффективности; выявление проблем; перспективы использования.

Сведения об авторах:

Анастасия Алексеевна Халякина — студентка 3 курса 7 группы, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: akhalyakina@bk.ru

Максим Алексеевич Бражников — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: qaz2201@yandex.ru

Автоматизированные технологии управления персоналом в медицинской организации

Е.А. Цуприк, Е.Е. Бурматнова

Самарский медицинский колледж им. Н. Ляпиной, Самара, Россия

Обоснование. Рабочее автоматизированное место должно быть не только в организациях, но и в медицине. На основании этого был принят Указ Президента РФ № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года». Паспорт проекта создания ЕЦКЗ был утвержден на заседании президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. С 2011 по 2014 г. Все субъекты РФ реализовали региональные программы модернизации здравоохранения, главными задачами которых были инфраструктурное обеспечение, закупка современной компьютеризованной техники, внедрение медицинских информационных систем медицинских организаций и других программных продуктов. Весь программный комплекс должен быть защищен Составом и содержанием организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, утвержденными приказом ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21, в информационных системах персональных данных всех уровней защищенности.

Цель — изучить влияние автоматизированных технологий на качество работы персонала в медицинских учреждениях.

Методы. В ходе исследования использовали следующие методы: анализ, сравнение, общение и анкетирование.

Результаты. Разработаны новые программные обеспечения для медицинских организаций и их персонала:

- 1С: Медицина. Больница;
- Инфоклиника;
- Медеск — Медицинская информационная система;
- автоматизированная Информационная система АИС «Поликлиника».

С программным обеспечением инфоклиника медицинский персонал работает в Туле, АИС «Поликлиник» медицинский персонал работает в Самаре. Пациент, обратившийся в медицинское учреждение в другом городе, его карточку электронную, найти не смогут, так как в каждом городе есть свое программное обеспечение для медицинского персонала. Предлагаю следующее решение проблемы объединить в программном обеспечении все города РФ, если пациент обращается в медицинское учреждение в другом городе, чтобы во всех программах отображался его электронный полис, специалист мог зафиксировать карточку электронного формата и направить в поликлинику того города, в которой прикреплен пациент. В том городе, где он проживает, специалист сразу смог занести жалобы пациента в его электронную карточку и лечение, назначенное врачом.

Также хочу отметить, когда был ковид, люди могли звонить на горячую линию в колл-центр и уже по симптомам направляли пациенту врача. Работал не только колл-центр, но и онлайн-поддержка от сотрудников, она сейчас тоже есть. Сейчас записаться к врачам можно через сайт поликлиники и «Госуслуги» не стоять в очередях.

Еще хочу выделить момент, что люди с ограниченными возможностями могут работать в контакт-центре, пенсионеры, мамы в декрете и людям, которым удобно работать из дома, их деятельность — не предоставлять консультации, а записать обратившихся людей к определенному врачу. Также руководитель может посмотреть, когда их сотрудник начал работу, перерывы, сколько часов отработал и завершение рабочего дня. Программа может сама посчитать заработную плату сотрудника даже за один рабочий день.

Среди медицинского персонала был проведен опрос. В ГБУЗ № 10 Куйбышевского района г. Самары респондентами были врачи, медицинские сестры и младший медицинский персонал. Вопрос был следующим: помогают ли автоматизированные технологии улучшать качество работы с пациентами? Врачи сказали, что 100 %, и обосновали, что лекарственные назначения и рецепты, выписанные ими, пациент

получает в распечатанном виде, таким образом не перепутает назначения врача. Также они отметили, что возможность ведения электронной карты пациента сокращает время, и больше времени уделяется пациенту, чем когда они заполняли карты вручную. При необходимости направить пациента к другому врачу, можно записать его в электронной программе, пациенту не придется идти в регистратуру и записываться на прием к врачу, тем самым снижается нагрузка на регистратуру. Медицинские сестры и медицинские сестры процедурного кабинета, ответили тоже 100 %, т. к. больше не нужно заполнять каждый журнал с назначением Л/С и манипуляций вручную, теперь они заполняют их в электронном виде. Младший медицинский персонал, тоже ответили 100 %, заполняют журнал в электронном виде (об уборке, транспортировке пациента на УЗИ, в операционную и т. д.).

Вывод. Исследование в медицинских учреждениях показали, что внедрение автоматизированных технологий значительно улучшает качество лечебно-диагностической помощи. Все программные обеспечения защищены, и история болезни или медицинская карта не будет передана третьим лицам.

Ключевые слова: автоматизированные технологии; управление персоналом; медицинский персонал; медицинская организация.

Сведения об авторах:

Екатерина Александровна Цуприк — студентка, группа 2412, специальность «Сестринское дело»; Самарский медицинский колледж им. Н. Ляпиной, Самара, Россия. E-mail: gudkova989@gmail.com

Елена Евгеньевна Бурматнова — научный руководитель, преподаватель; Самарский медицинский колледж им. Н. Ляпиной, Самара, Россия. E-mail: elenabushe@yandex.ru

Диагностика состояния мостов с использованием беспилотных летательных аппаратов

Е.С. Акифьева, А.С. Нечушкин, В.В. Атапин

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Мостовые конструкции подвергаются различного рода нагрузкам, воздействиям, которые приводят к разрушению участков искусственных сооружений, доступ к наблюдению которых является труднодоступным и ресурснозатратным. Использование беспилотных летательных аппаратов, как средство диагностики ИССО расширяет возможности содержания данных объектов строительства.

Цель — изучение причин обрушения искусственных сооружений и выявление способов устранения данных причин. Представить форму экранизации данных, определить положительный эффект диагностики искусственных сооружений с применением беспилотных летательных аппаратов [1].

Методы. Фото- и видеосъемка мостового сооружения с помощью квадрокоптера. Аналитическая и сравнительная работа диагностики элементов конструкции с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Результаты. При проведении фото и видеосъемки было выявлено, что благодаря расположению квадрокоптера, появляется возможность рассмотрения пролетного строения с разных углов, что позволяет увеличить диапазон попадания дефектов на объектив камеры [2]. В целом, съемка с использованием беспилотного летательного аппарата уменьшает срок общего осмотра. Сравнительный анализ использования беспилотных летательных аппаратов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

Характеристики сравнительного анализа	С использованием БПЛА	Без использования БПЛА
Экономия времени	Значительно экономит время за счет автоматизации оборудования	Высокие затраты времени при диагностике
Уменьшение задействованного труда	Подразумевает работу одного-двух операторов	Командная работа
Отсутствие риска	Риск отсутствует / Минимальный	Риск высокий
Конкретный структурированный вывод полученной информации	Вывод общего банка данных на одном экране с закреплением в памяти устройства	Хаотичность данных
Простота использования/работы	Простота использования БПЛА за счет отсутствия нескольких единиц тех. устройств	Отсутствует
Экономическая составляющая	Экономия средств присутствует и заключается в: а) сокращении командной работы; б) экономии времени обслуживания; в) отсутствии дополнительного оборудования	Затраты при вышеперечисленных факторах

Получаемая на устройство информация может иметь разработанную нами форму, простота и удобство которой позволит сократить поток данных и структурировать их, пример выходной формы приведен в табл. 2. При выводе информации к фото обнаруженного дефекта будет присваиваться порядковый номер диагностируемого участка на пролете, фотография:

- будет архивирована в общий банк базы данных прибора для просмотра;
- может иметь шифр-ссылку, при нажатии на которую будет отрываться заснятый дефект.

Таблица 2. Пример выходной формы о обнаруженных дефектах ИССО

Фото конкретного дефекта фокусировки	Номер пролета	Название дефекта	Уровень поражения участка	Общая оценка состояния пролета	Дата диагностики
*	Пролет № 1	Коррозия	Минимальный	Средний	03.04.2023 12:00

Вывод. Использование данных летательных аппаратов уже возможно, актуально и постепенно набирает популярность, что подтверждает перспективу данного направления:

- вызывает актуальность последующего исследования;
- имеет дальнейшее развитие в направлении с использованием беспилотных летательных аппаратов в строительстве;
- расширяет доступность работы [3].

Также применение беспилотных летательных аппаратов повышает общую эффективность работы:

- сокращает трудозатраты на исследование конструкций;
- упрощает исследование в труднодоступных местах конструкций;
- минимизирует влияния человеческого фактора;
- ликвидирует травматизм при исследовании искусственных сооружений.

Беспилотное летательное средство как средство усовершенствования технического оборудования для осмотра и диагностики мостовых сооружений сократит множество затрат и рисков, присутствующих в рабочем процессе. При его использовании увеличится точность осмотра конструкции, которая занимает большую часть времени в период общей диагностики.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; мостовые сооружения; дефекты мостовых опор; коррозия металла; видеосъемка.

Список литературы

1. Боярко А.О., Опацких А.Н. Анализ дефектов мостов // Транспорт: наука, образование, производство. 2022. Т. 1. С. 311–314. EDN: ZBDTYB
2. Иванов Г.П., Садретдинов М.А. Дефекты железобетонных стоек арочных мостов с ездой поверху из монолитного железобетона, способы их ремонта и усиления // Техника и технология транспорта. 2019. № 11. С. 47.
3. Покулаев К.Н., Искендеров С.Э., Щербаков А.Г., Овчинников И.Г. Анализ причин появления дефектов в опорных частях железнодорожного моста в процессе его обследования // Интернет-журнал «Науковедение». 2013. № 3. С. 175. EDN: QZYADL

Сведения об авторах:

Екатерина Сергеевна Акифьева — студентка 3 курса кафедры «Железнодорожный путь и строительство»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: akifevaek@mail.ru

Александр Сергеевич Нечушкин — аспирант 2 курса кафедры «Железнодорожный путь и строительство»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: a.nechushkin@samgups.ru

Виталий Владимирович Атапин — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Железнодорожный путь и строительство»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: atapin@samgups.ru

Повышение безопасности на железнодорожных переездах посредством видеофиксации препятствий в зоне переезда с передачей сигнала машинисту

А.Н. Евстифеева, Л.Д. Любушкина, И.А. Петикова, В.А. Надежкин

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Безопасность на железнодорожных переездах — одна из наиболее важных проблем современной железнодорожной инфраструктуры, которая требует системного и комплексного подхода к решению. Основной проблемой является то, что на переездах могут возникать различные препятствия, которые могут привести к опасной ситуации. Железнодорожные переезды являются местами повышенной опасности; ДТП, происходящие на переездах, как правило, отличаются чрезвычайной тяжестью последствий [1]. Поэтому мы рассматриваем решение данной проблемы путем внедрения видеофиксации препятствий в зоне переезда с передачей сигнала машинисту.

Цель — повышение безопасности на железнодорожных переездах с помощью видеофиксации препятствий в зоне переезда с передачей сигнала машинисту.

Методы. В 2021 году на железнодорожных переездах сети ОАО «РЖД» зарегистрировали 299 ДТП, которые произошли из-за нарушения правил дорожного движения водителями или неисправности автомобилей, что привело к столкновению с проходящими поездами. Эти данные были получены из оперативной информации (рис. 1).

Компания ОАО «РЖД» применяет различные методы и технологии, включая создание автоматических систем контроля скорости движения поездов и установку сигнальных устройств на переездах. Ведутся работы по замене устаревших переездов на более современные и безопасные, а также установка систем фотовидеофиксации нарушений правил проезда железнодорожных переездов [5]. Так же активно взаимодействует с государственными органами и правоохранительными организациями, предоставляющими статистику по дорожно-транспортным происшествиям на территории железнодорожных переездов, чтобы разработать эффективные меры по предупреждению таких ситуаций и повышению уровня безопасности для всех участников движения [5].

В целях повышения квалификации водителей и развития культуры поведения на железнодорожных переездах компания ОАО «РЖД» проводит информационно-просветительскую работу, в том числе публикует информационные материалы на своих сайтах и обучает [1].

Результаты. В зоне железнодорожного переезда планируется установить детекторы транспорта, аналогичные используемым в системах АСУДД. Они будут отслеживать наличие преград в контролируемой зоне и устанавливать камеры для передачи видеоинформации о типе этих преград [3]. Когда поезд приближается к переезду, система сначала определит тип находящейся в зоне преграды: настоящая она или ложная. Затем посредством беспроводной связи система передаст эту информацию на специальный комплекс, установленный в локомотиве, и начнет предупреждать об опасности в режиме реального времени. Также система рассчитает необходимое усилие торможения поезда, чтобы остановиться перед преградой без применения экстренного торможения.

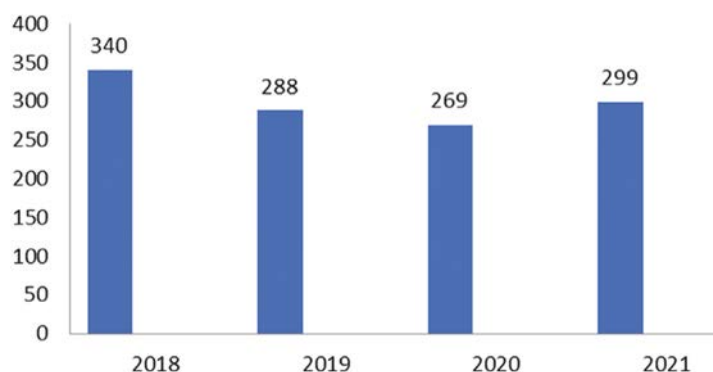


Рис. 1. Статистика дорожно-транспортных происшествий

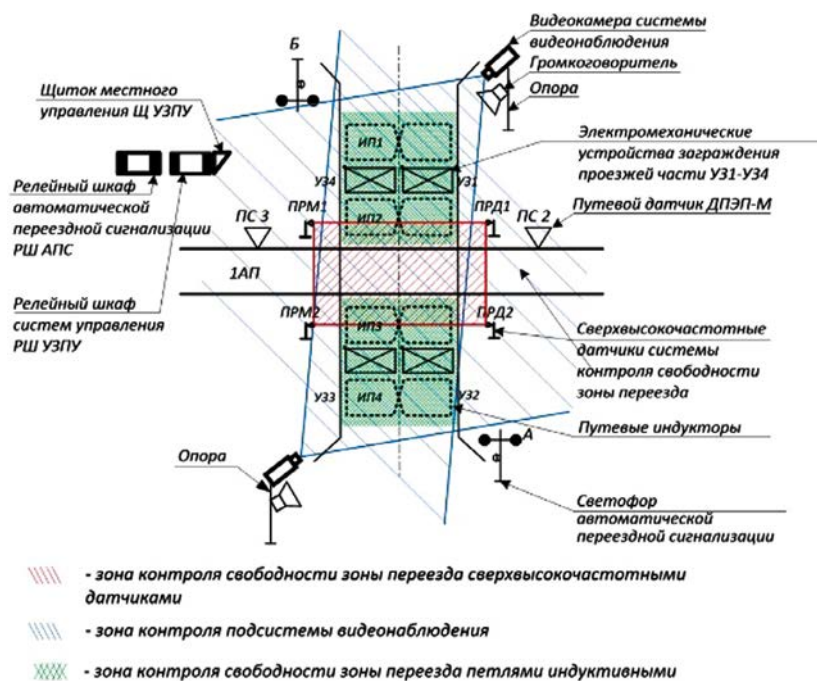


Рис. 2. Схема подсистем выявления препятствий для движения поездов на переезде

Внедрение системы позволит достигнуть нескольких приоритетных целей. В первую очередь, снизится количество ДТП, происходящих на железнодорожных переездах сети ОАО «РЖД» при столкновении автотранспорта с проходящим подвижным составом [4]. Также система предотвратит повреждение подвижного состава и инфраструктуры ОАО «РЖД» в результате столкновений с автотранспортом. Кроме того, сократятся простои поездов после столкновений и уменьшится количество экстренных торможений без столкновений, поскольку восстановление тормозной магистрали требует много времени [2].

Выводы. Подводя итоги, можно сказать, что система видеофиксации препятствий на железнодорожных переездах позволит увеличить безопасность движения поездов и снизить количество аварий. Кроме того, использование такой системы позволит сократить экономические потери, связанные с задержкой движения поездов и ремонтом поврежденного оборудования. В целом, реализация данного проекта позволит улучшить безопасность на железной дороге и повысить ее эффективность.

Ключевые слова: безопасность; железнодорожный переезд; видеофиксация; проблемы; дорожно-транспортное происшествие.

Список литературы

1. Морозов М.Г. Безопасность движения на железнодорожных переездах // Евразия Вести. 2015. № 7.
2. Тарасов Е.М., Третьяков Г.М., Исайчева А.Г. Анализ состояния безопасности движения и мероприятия по повышению безопасности на железнодорожных транспортных пересечениях // Вестник транспорта Поволжья. 2015. № 5. С. 85–90.
3. Лябах Н.Н., Пирогов А.Е. Автоматизация технологических процессов на железнодорожном транспорте на основе микропроцессоров с применением методов распознавания: учеб. пособие. Ростов н/Д: РИИЖТ, 1984. 76 с.
4. Карпущенко Н.И., Величко Д.В., Колмогорова Т.В. Проблема обеспечения безопасности движения на железнодорожных переездах // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2011. №4 (35). С. 47–50. EDN: OJAADX
5. Яронова Н.В., Аметова А.А., Шосалманов А.Х. Организация видеонаблюдения на переездах железнодорожного транспорта // The Scientific Heritage. 2021. № 62–1. С. 53–56. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-62-1-53-56

Сведения об авторах:

Анастасия Николаевна Евстифеева — студентка группы СОДП-11, факультет электротехнический; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: nastyaevstifeeva@gmail.com

Любовь Дмитриевна Любушкина — студентка группы СОДП-13, факультет электротехнический; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: cool.lybushkina03.01@gmail.ru

Ирина Анатольевна Петикова — студентка группы СОДП-11, факультет электротехнический; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: ira-petikova17@mail.ru

Вадим Александрович Надежкин — преподаватель кафедры «Автоматика, телемеханика и связь»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: vadim_nadezhkin@mail.ru

Реализация услуги по отправлению мелких партий грузов с применением среднетоннажных модулей

Д.И. Журавлев, Н.Х. Варламова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. На данный момент сеть РЖД насчитывает более 570 грузовых станций. Большинство объектов строилась в условиях планового народного хозяйства с целью обеспечения свободного доступа (в виде мест общего пользования) заказчиков к системе железнодорожного транспорта для обеспечения строительства крупных объектов промышленного и гражданского назначения, нужд обороны, потребности населения, материально-технического обеспечения отдельных предприятий, промышленных и сельскохозяйственных районов, городов и т. д.

Многие объекты закрываются в связи с объективным изменением экономической ситуации в стране, структуры производственных мощностей в регионе, изменившимися требованиями к условиям хранения и доставки товаров, ограниченностью технологического оснащения, низким уровнем и недостаточным парком транспортных средств.

В то же время следует отметить, что некоторые из этих сооружений имеют стратегическое значение для обеспечения жизнедеятельности отдельных населенных пунктов, функционирования предприятий, а также для обороноспособности страны. В связи с высоким уровнем морального и физического износа значительной части погрузочно-разгрузочных сооружений и, как следствие, невозможностью оказания на их базе комплекса современных логистических услуг, потенциальные заказчики предпочитают более «гибкий» в плане предоставления услуг автомобильный транспорт. Кроме того, в настоящее время активизировалось строительство новых логистических комплексов крупными операторами и логистическими компаниями [1, 2].

Цель — внедрение на железных дорогах РФ специализированных 5-тонных и 10-тонных модулей, разрабатываемых в настоящее время ВНИИЖТ, а также адаптера для их крепления к эксплуатируемым специализированным платформам для крупнотоннажных контейнеров.

Методы. При анализе работы терминально-складского комплекса (ДМ) в сфере отправки мелких отправок, обнаружены слабые места и предложено внедрение новых технологий в работе с клиентами. Синтезируя старую технологию работы с новой, внедряется услуга по поставке модулей средней массы для транспорта [3].

Результаты. Сформированная грузовая единица будет иметь вид 20-футового контейнера, собранная из 5-футовых или 10-футовых модулей (рис. 1) на адаптер платформе. Погрузка на вагон будет происходить в несколько этапов с использованием адаптера (рис. 2). До 2013 года перевозка мелких и средних

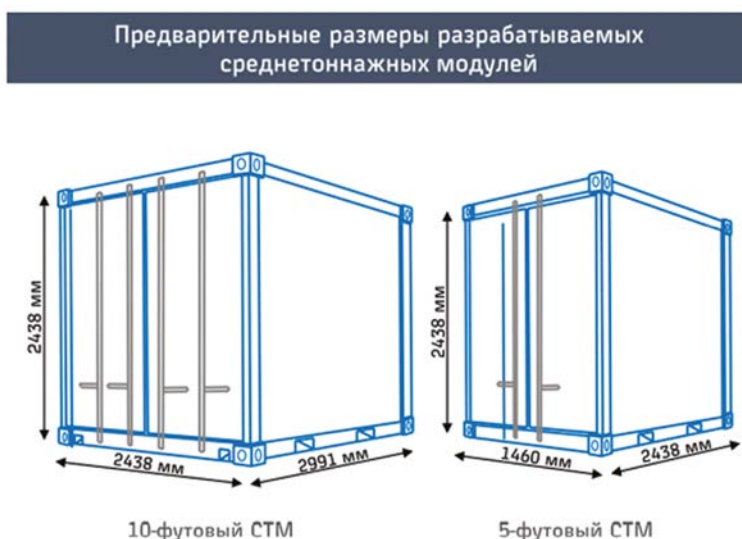


Рис. 1. Предварительные размеры разрабатываемых среднетоннажных модулей



Рис. 2. Процесс погрузки (выгрузки) сформированной грузовой единицы на вагон

грузов осуществлялась в среднетоннажных контейнерах, которые были выведены из эксплуатации в связи со значительным износом. Однако в те годы одним из его недостатков была необходимость экономии в долгосрочной перспективе на перевозку в полувагонах, служивших для перевозки некрупных контейнеров. Нужда внедрения новых технологий возникает из-за того, что в современных рыночных условиях осуществляется перевозка небольших партий грузов, в крупнотоннажных контейнерах не всегда удобна для клиентов в связи с необходимостью сбора большого количества товара. Кроме того, сегодня ДМ имеет необходимые складские помещения и площадки для хранения, обработки и погрузки/выгрузки мелких партий товаров [4, 5].

Вывод. Анализ представленных объемов погрузки по сравнительной стоимости показал рентабельность использования рассматриваемой технологии для 156 компаний.

С помощью программы «Железнодорожный тариф» была определена стоимость перевозки грузов в СТМ, которая состоит из нескольких составляющих. Нам удалось определить эффективность использования этих модулей в железнодорожных перевозках. Использование новой технологии позволит привлечь на железнодорожный транспорт дополнительный объем мелких отправок, а также оптимизировать временные и финансовые затраты на всех этапах перевозочного процесса.

Ключевые слова: Среднетоннажные модули; мелкие партии грузов; железнодорожные перевозки; сформированная грузовая единица; услуга предоставления модулей; адаптер для крепления модулей.

Список литературы

1. Сайт ежедневной федеральной транспортной газеты «Гудок» <https://www.gudok.ru>
2. Федеральный закон «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» от 10.01.2003 № 18-ФЗ.
3. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. Сборник книга 1. Москва: Юридическая фирма «Юртранс», 2003. 712 с.
4. Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. Москва: Юридическая фирма «Юртранс», 2003. 544 с.
5. Клименко Е.Н. Обеспечение грузовых перевозок на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2017. 125 с.

Сведения об авторах:

Даниил Игоревич Журавлев — студент, группа ЭЖД-03, института «Управления и экономики»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: daniil07sen@gmail.com

Нелли Хасановна Варламова — кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии грузовой и коммерческой работы, станции и узлы», Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: n/varlamova@samgups.ru

Развитие пассажирской инфраструктуры станции Самара

М.В. Филиппов, С.И. Стегалина

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года предусматривает формирование условий для транспортного обеспечения социально-экономического роста России, возрастания мобильности населения, укрепления экономического суверенитета, национальной безопасности и обороноспособности страны [1].

Создание условий для повышения мобильности населения, в соответствии с программой, является одной из ключевых задач, а ее решение сделает нашу страну удобной для туризма и разгрузит автомобильные дороги в междугородном и пригородном сообщении.

Самара входит в 14 крупнейших городов России, на которые приходится около 20 % общей численности населения страны, поэтому вопрос модернизации железнодорожных узлов и станций, обслуживающих эти города и городские агломерации, стоит особенно остро [2].

Пассажирская станция Самара является центром деятельности Куйбышевской железной дороги. В связи с возросшим пассажиропотоком, которому способствовали такие факторы, как расположение железнодорожного вокзала вблизи центра города; отсутствие ограничения на багаж; закрытие аэропортов в центральной и южной части России из-за специальной военной операции на Украине, возникла необходимость в развитии пассажирской инфраструктуры станции Самара.

Цель — развитие пассажирской инфраструктуры железнодорожной станции Самара в современных условиях.

Методы. Проанализирована работа пассажирского комплекса станции Самара. Так, перевозки пассажиров в дальнем сообщении, возросли на +164,9 тыс. чел. по сравнению с 2021 годом, и составили к 2022 году 985,5 тыс. чел.; перевозки пассажиров в пригородном сообщении возросли по сравнению с 2021 годом на +255,9 тыс. чел. и составили к 2022 году 1596 тыс. чел. В свою очередь, на станции Самара объем работы транспорта по перевозкам пассажиров возрос до 1596 млн пасс-км в 2022 году (+748 млн пасс-км к уровню 2021 года).

На основе выполненных прогнозных расчетов был сделан вывод о перспективах дальнейшего увеличения пассажиропотоков, приходящихся на железнодорожную станцию Самара. Их абсолютные величины определяют потребность в развитии технического оснащения пассажирского комплекса станции.

Усовершенствовать работу станции Самара возможно двумя путями — либо увеличить количество пассажирских поездов, либо увеличить количество вагонов в пассажирских поездах на востребованных направлениях. Второй вариант более предпочтителен, так как дает уменьшение пробега поездов и снижает количество используемых локомотивов [3].

Образуется экономия за счет сокращения локомотивных бригад, экономия топлива и электроэнергии, экономия на ремонте локомотивов, а также уменьшаются денежные вложения в содержание локомотивного парка.

Если мы увеличим длину состава и он будет длиннее пассажирской платформы, это создаст неудобства для пассажиров при посадке и высадке. Поэтому необходимо увеличить длину состава пассажирского поезда до размеров, не превышающих длины посадочных платформ.

Проведенный анализ позволил сделать вывод, что ни одна из существующих платформ пассажирской станции Самара не позволяет принимать поезда максимальной длины — 24 пассажирских вагона. В связи с данным обстоятельством в качестве оптимизационных мероприятий предложено увеличение длины пассажирских платформ № 2, № 3, № 5 парка «А» станции Самара.

Результаты. При затратах на модернизацию пассажирских платформ в 3093,186 тыс. рублей, экономический эффект от предложенных мероприятий составит 14779,614 тыс. рублей в год; срок окупаемости — 0,21 года.

Выводы. Увеличение длины пассажирских платформ станции Самара будет способствовать повышению эффективности организации работы пассажирской инфраструктуры, а также улучшению показателей работы

с пассажиропотоком за счет приема и отправления пассажирских поездов увеличенной длины, что, в свою очередь, обеспечит удобную схему работы с пассажиропотоком.

Ключевые слова: Стратегия развития железнодорожного транспорта РФ; мобильность населения; модернизации железнодорожных узлов и станций; пассажиропоток; инфраструктура; модернизация.

Список литературы

- 1 Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р.
- 2 Москвичев О.В., Леонова С.А. Методика выбора мест размещения транспортно-пересадочных узлов на основе оптимизационной математической модели // Мир транспорта. 2020. Т. 18, № 2 (87). С. 198–213. DOI: 10.30932/1992-3252-2020-18-198-213
- 3 Москвичев О.В., Москвичева Е.Е. К вопросу развития методов оптимизации производственно-транспортной инфраструктуры // В сборнике: Тенденции развития железнодорожного транспорта и управления перевозочным процессом. Материалы международной юбилейной научно-технической конференции, посвященной 95-летию кафедр «Железнодорожные станции и транспортные узлы», «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте». Москва, 2020. С. 83–90. EDN: CKQRFO

Сведения об авторах:

Михаил Вячеславович Филиппов — студент, группа ЭЖД-01, институт управления и экономики; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: misha111boss@mail.ru

Светлана Игоревна Стегалина — студентка, группа ЭЖД-02, институт управления и экономики; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: lana.stegalina@bk.ru

Проблемы финансирования инновационной деятельности в РФ

Е.В. Карташов, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Современный мир не стоит на месте и постоянно изменяется. Инновации являются одним из важнейших компонентов, способствующих данному процессу. Они присутствуют во всех сферах жизни общества. Благодаря инновациям повышается эффективность производства, происходит увеличение прибыли предприятий, улучшаются условия жизни человека. В России огромное внимание уделяют развитию и созданию инновационных разработок [1]. Однако Россия не является лидером в данной области и занимает 47-е место в рейтинге глобального инновационного индекса на 2022 год [3].

Цель — выявить основные проблемы, возникающие в процессе финансирования инновационной деятельности.

Методы. При исследовании были использованы методы анализа, дедукции и изучения литературы и документов.

Результаты. В работе проанализированы затраты организаций на инновационную деятельность, сделан вывод об их незначительном росте за последние 5 лет.

Одной из причин роста финансирования инновационной деятельности является разработанная стратегия инновационного развития РФ до 2020 года, которая была продлена до 2035 года (в настоящее время называется стратегия научно-технологического развития). Однако следует отметить, что данная стратегия не была выполнена и наполовину. За период реализации стратегии уровень промышленного производства технологических инноваций вырос незначительно. Уровень экспорта инновационных товаров достигал только 1 %, на аналогичном уровне была и доля инноваций в ВВП. Также планировалось повышение заинтересованности частного сектора в инновационной деятельности и понижение роли государства, но это не удалось осуществить.

К основным источникам финансирования инновационной деятельности относятся собственные средства, банковский кредит, государственные субсидии, венчурные фонды, иностранные инвестиции и другие (рис. 1).

Были выявлены следующие недостатки рассмотренных источников финансирования: нехватка собственных средств, неготовность банков выдавать долгосрочные кредиты на инновационные проекты, трудность

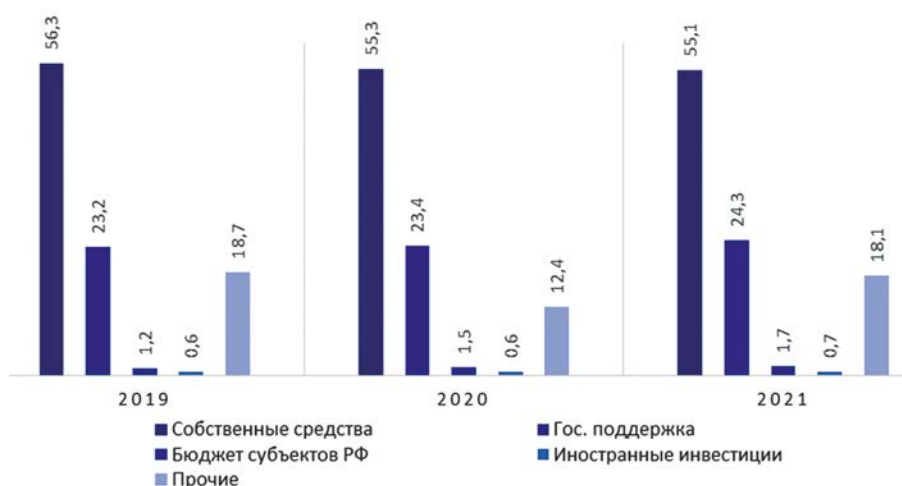


Рис. 1. Структура затрат на инновационную деятельность по источникам финансирования за 2019–2021 гг., % [2]

получения государственных субсидий и в целом неготовность к финансированию предприятий малого и среднего бизнеса.

Помимо сложностей использования различных источников финансирования были выявлены несовершенства инновационной сферы России. К ним относятся: ориентация со стороны государства и инвесторов на предприятия крупного бизнеса, несовершенство финансовой и промышленной политики государства, ориентация государства на приоритетные отрасли экономики, неэффективная реализация политики инновационного развития государства. Все перечисленные факторы способствуют отсутствию стабильного и устойчивого развития инновационной экономики, что, в свою очередь, является причиной наличия проблем финансирования инновационной деятельности.

Вывод. Выделенные проблемы финансирования инновационной деятельности являются следствием несовершенства инновационной сферы России. Чтобы исправить ситуацию, государству необходимо осуществлять равномерную поддержку развития всех отраслей, контролировать организации, выступающие в качестве источников финансирования (банки, венчурные фонды), повысить эффективность реализации политики научно-технического прогресса, а также устранить недостатки финансовой и промышленной политики.

Ключевые слова: инновации; источники финансирования инновационной деятельности; инновационное развитие; глобальный инновационный индекс; политика научно-технического развития; инновационный сектор; проблемы инновационного развития.

Список литературы

1. Ананьева Ю.В., Горбунова О.А. Инновационный проект как инструмент реализации инновационной стратегии предприятия // Научное обозрение. Экономические науки. 2020. № 3. С. 62–66.
2. rosstat.gov.ru [Электронный ресурс]. Наука, инновации и технологии. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science#>.
3. globalinnovationindex.org [Электронный ресурс]. Global Innovation Index. Режим доступа: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>.

Сведения об авторах:

Егор Вадимович Карташов — студент, группа 2-ИИЭиГО-105, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: konkev@mail.ru

Оксана Александровна Горбунова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Национальная и мировая экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

Изменения рынка интернет-рекламы в России ввиду геополитической ситуации в мире

К.С. Немцова, С.В. Косицына

Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. Цифровая сфера и онлайн-торговля активно развиваются в наши дни. Большое количество людей привыкли совершать покупки, не выходя из дома, и использовать онлайн-сервисы и платформы для работы и развлечения. Интернет стал незаменимой частью повседневной жизни как для всего мира, так и для российских пользователей. События, которые произошли в феврале 2022 года, напрямую коснулись рынка интернет-рекламы в России и значительно его изменили.

Цель — показать изменения, произошедшие на российском рынке интернет-рекламы, ввиду влияния современной геополитической ситуации.

Методы. Для определения изменений, произошедших на рекламном рынке, проведен теоретический анализ источников по теме исследования. Выявлена актуальность данной проблемы. По статистике, большая часть россиян, 83,5 млн человек, ежедневно пользуются именно мобильным интернетом. По количеству трафика на 2021 год лидерские позиции заняли такие социальные сети, как Instagram, «ВКонтакте», TikTok [1]. Также определено, что именно произошло с рынком интернет-рекламы:

- Google прекратил показывать рекламу в России в своей поисковой системе и в том числе на видеохостинге YouTube;
- социальная сеть «TikTok» ограничила пользование платформой для российских граждан. Теперь в ней нельзя смотреть и размещать новый контент и соответственно, размещать рекламу;
- такие социальные сети, как Instagram и Facebook* заблокированы в России [2].

Затем, путем проведения анализа, удалось ответить на насущные вопросы бизнеса на данный момент: «Что делать в сложившейся ситуации?» и «Какие платформы и способы продвижения использовать?». Представлены альтернативы размещения рекламы в интернете:

1. Для рекламы в поисковике предложено использовать российский сервис «Яндекс.Директ».
2. Для таргетированной рекламы в социальных сетях на замену Instagram предложена сеть «ВКонтакте», которая как раз позиционирует себя как подходящая платформа для бизнеса.
3. Эффективному инструменту продвижения «Pre-roll» на YouTube предложена альтернатива. Она заключается во вмонтировании рекламного ролика непосредственно в видео.
4. Рекомендовано взять во внимание такую социальную сеть, как Telegram, так как был выявлен активный рост пользователей за последнее время [3].
5. Также рекомендовано поддерживать связь между бизнесом и постоянными клиентами с помощью сервисов SMS- и E-mail-рассылок.

Результаты. Предложен список советов для бизнеса, состоящий из следующих пунктов:

1. Не следует действовать импульсивно, важно постепенно разведывать и искать те способы продвижения, которые больше подойдут конкретному бизнесу в новых реалиях.
2. Следует применять различные способы и инструменты продвижения, а не заикливаться на одном.
3. Нужно быть готовым к изменениям и неожиданностям как психологически, так и финансово.
4. Необходимо сохранять коммуникацию с постоянными клиентами.

Выводы. Российский рынок интернет-рекламы действительно претерпел значительные изменения за последнее время. Но тем не менее у него есть все необходимые ресурсы и потенциал для того, чтобы адаптироваться к новым реалиям.

Ключевые слова: рынок; реклама; бизнес; интернет-реклама; продвижение.

* Принадлежат компании Meta, деятельность которой запрещена на территории Российской Федерации.

Список литературы

1. TikTok вошел в тройку самых популярных социальных сетей в России [Электронный ресурс] // Исследование ПАО «Мегафон» 2021 год. URL: https://corp.megafon.ru/press/news/federalnye_novosti/20211208-1150.html (дата обращения 18.03.2023).
2. Как изменился рынок рекламы в 2022 году [Электронный ресурс] // Исследование ПАО «МТС» 2022 год. URL: <https://marketolog.mts.ru/blog/kak-izmenilsya-rynok-reklami-v-2022-godu?ysclid=ldx7yob493306411536> (дата обращения: 20.03.2023).
3. Ежемесячные активные пользователи Telegram в процентах от общей численности населения и населения в возрасте 16 лет и старше по всему миру с января 2022 года по январь 2023 года [Электронный ресурс] // Исследование Statista 2023 год. URL: <https://www.statista.com/statistics/1343525/telegram-reach-worldwide/> (дата обращения: 28.03.2023)

Сведения об авторах:

Карина Сергеевна Немцова — студентка, группа М-21, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: nemets_163@mail.ru

Светлана Видаликовна Косицына — кандидат социологических наук, старший преподаватель кафедры менеджмента и цифрового маркетинга, Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: Fiti1501@yandex.ru

Особенности применения технологии low-code в корпоративных информационных системах

А.Д. Шевырева, С.М. Никулина, А.А. Крюкова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Массовые технологии давно и неуклонно меняют и завоевывают рынок. Среди огромного количества прорывных инноваций в различных сферах (физика, химия, медицина, инженерия, архитектура, искусство и т. д.), самыми мощными сейчас являются информационные технологии. Причина, конечно, в том, что IT получили глобальное распространение и проникло во все области жизни, оказывая огромное влияние на окружающий мир.

Цель — продемонстрировать применение технологии low-code в корпоративных информационных системах, выявить преимущества от внедрения.

В настоящее время рынок IT настолько конкурентен, что вынужден постоянно меняться и приспосабливаться к новым требованиям. Сейчас главное требование к IT-технологии — простота в использовании и относительная дешевизна.

В том числе поэтому на рынке труда в России сейчас наблюдается рост спроса на программистов, не только разбирающихся в технологиях, но и разрабатывающих собственные решения.

Методы. Метод применения технологии low-code — это подход к разработке программного обеспечения, при котором программный продукт может быть создан с минимальным количеством кодирования. Подход low-code позволяет пользователям с минимальными знаниями в области программирования создавать свои продукты на основе графического пользовательского интерфейса. Его ключевая встроенная функция перетаскивания, также известная как drag-and-drop, может помочь пользователям в создании приложений, систем, бизнес-процессов, блоков и шаблонов в самой low-code платформе, просто перетаскивая различные элементы, такие как тексты, кнопки, изображения, видео, карты, значки и многое другое [1].

Результаты. Low-code платформы пользуются спросом не просто так — на это есть ряд причин, вот некоторые из них.

1. Традиционная разработка занимает слишком много времени для динамичного рынка, где тенденции могут меняться почти каждый день.

2. Данная технология позволит создавать собственные программные продукты не только профессионалам, но и людям, не знающим языки программирования.

3. Технология low-code позволит компаниям сократить издержки, не нанимая дорогостоящего специалиста. Особенно может быть полезно стартапам и новым компаниям [1].

Выводы. ELMA365 ESM представляет собой набор готовых бизнес-решений для цифровизации процессов разных направлений деятельности компании: договорная работа, делопроизводство, бухгалтерия, HR-службы и др. Данный программный продукт является хорошим вариантом импортозамещения, не уступающая зарубежным аналогам.

Для демонстрации технологии low-code будет рассмотрена компания АО «Самараметалл», в процессы которой будет имплементирован электронный документооборот ELMA365 ESM.

Ключевые слова: технология low-code; цифровые технологии; автоматизация.

Список литературы

1. Вдовин В.М., Суркова Л.Е. Информационные технологии в финансово-банковской сфере: учебное пособие. Москва: Дашков и К, 2016. 304 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Дмитриевна Шевырева — студентка Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: shevyreva02@mail.ru

Софья Михайловна Никулина — студентка Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: nikulinasofiaaa@mail.ru

Анастасия Александровна Крюкова — научный руководитель кандидат экономических наук, доцент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия.

Особенности осуществления деловых коммуникаций представителей российских и американских деловых культур в современных условиях ведения бизнеса

И.Д. Маркова, Е.В. Волкодавова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Сотрудничество с иностранными, в том числе американскими, компаниями интересно отечественным компаниям по ряду причин. Среди них поиск качественного и новых видов сырья для производства, применение импортных технологий, продвижение отечественных продуктов на зарубежные рынки. В быстроменяющихся внешнеполитических условиях сотрудничать с американскими компаниями становится все труднее. Однако, с учетом вышеописанных причин, запрос на сотрудничество с американскими компаниями до сих пор актуален.

Цель — рассмотреть особенности процесса деловых коммуникаций с представителями американской деловой культуры в текущих условиях.

Методы. Проведенные исследования опираются на научные труды отечественных и зарубежных ученых и отражают особенности деловых коммуникаций с американскими организациями. В работе также были использованы методы эмпирического и теоретического исследования.

Результаты. Для американцев характерно следующее поведение: им нравится действовать самостоятельно, не оглядываясь на мнение начальства. Могут сразу же начинают вести себя неформально, например, поприветствовать словом «Hi» и снять пиджак. Сразу же демонстрируют доверие посредством чрезвычайного дружелюбия, где возможно, прибегая к юмору. Обращаться предпочитают по именам независимо от возраста и положения собеседников. Задают много вопросов и любят, когда задают вопросов им.

Чувство юмора сильно различается от штата к штату. Поэтому то, что считается смешным в одном штате, может звучать несмешно и оскорбительно в другом. Неудачная шутка может обидеть собеседников, а то и довести дело до международного скандала.

Нежелательные для американцев темы для разговора: обсуждение проблем сторон, скрытое поведение собеседников, долгие паузы в разговоре, обсуждение и осуждение политики, особенно политического курса США.

Ошибочное мнение, что если американцы и британцы говорят на английском, то для диалога подойдут одни и те же фразы, однако, во-первых, существуют достаточно серьезные отличия американского английского от британского, во-вторых, американцы намного менее сдержанны чем британцы.

Между американскими и российскими деловыми культурами имеют место быть следующие совпадения: грубоватость речи, гостеприимность, любовь к технологиям, непринятие аристократии, великодержавность, политичность, мессианство, раздвижение границ, мышление с размахом.

Для американцев репутация потенциального партнера критически важна для принятия решения о сотрудничестве. Американцы очень доверяют медиа, в особенности профильным. Если компании принимают ошибочное решение скрывать свое происхождение путем замены названия на латиницу или изменения имен сотрудников на англоязычные аналоги, американцы относятся к этому настороженно. Репутация и PR в США имеют колоссальное значение, поэтому сотрудничающим с ними компаниям необходимо рассказывать о себе правду.

Выводы. Сотрудничество с американскими компаниями расширяет возможности российских компаний, открывает доступ к новым рынкам и технологиям, позволяет обмениваться опытом ведения бизнеса.

Ситуация в мире стремительно меняется, любые конфликты рано или поздно закончатся, а всем людям предстоит дальше жить на одной Земле. Сотрудничество и коммуникация важнее, чем акцент и цвет паспорта.

Ключевые слова: международное сотрудничество; сотрудничество с иностранными организациями; российские компании; американские компании; деловые коммуникации.

Список литературы

1. Льюис Р.Д. Деловые культуры в международном бизнесе. От столкновения к взаимопониманию. Москва: Дело, 1999. 439 с.
2. Мясоедов С.П. Управление бизнесом в различных деловых культурах. Москва: Вершина, 2009. 315 с.

Сведения об авторах:

Ирина Денисовна Маркова — студентка, группа ЭУП021о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: irochka-markova@mail.ru

Елена Викторовна Волкодавова — научный руководитель, доктор экономических наук, профессор; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: vev.sseu@gmail.com

Эскалация антироссийских санкций и ее влияние на мировые товарные рынки и экономику РФ

Е.В. Трибунская, А.Ю. Балаева

Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В 2022 году в отношении России был задействован новый уровень санкционного давления. Ограничения, наложенные на Россию, имеют серьезные последствия не только для экономики РФ, но и для мировых товарных рынков. Для адекватной оценки последствий санкционной политики и для поиска путей выхода из сложившейся ситуации требуется опора на анализ влияния новых характеристик санкций.

Цель — изучить влияние антироссийских санкций 2022 года на мировые товарные рынки и экономику России с целью определения возможных последствий.

Методы. В работы были использованы методы теоретического и эмпирического исследования, среди которых анализ трудов отечественных экономистов; анализ статистических данных; создание экономических моделей для прогнозирования; изучение конкретных случаев введения санкций на другие страны и их последствий для экономики и международной торговли; SWOT-анализ российской экономики.

Результаты. В феврале 2022 года РФ признала независимость ЛНР и ДНР, после чего была начата специальная военная операция (СВО). В ответ на эти действия страны коллективного Запада ввели в отношении России широкомасштабные санкции. Их основная цель — погружение России в продолжительную рецессию.

Ситуация в России не похожа на все предыдущие (в работе были проанализированы ЮАР, Венесуэла и Иран) по масштабу оказанного влияния как на саму страну, так и в целом на мировую экономику. К тому же произошло радикальное изменение характеристик санкций как инструмента политико-экономического давления [1].

Как отмечают экономисты, экономика России хоть и смогла удержаться на плаву, но все же почувствовала отрицательное воздействие введенных ограничений: уже в I квартале 2022 года ВВП упал на 10,7 %

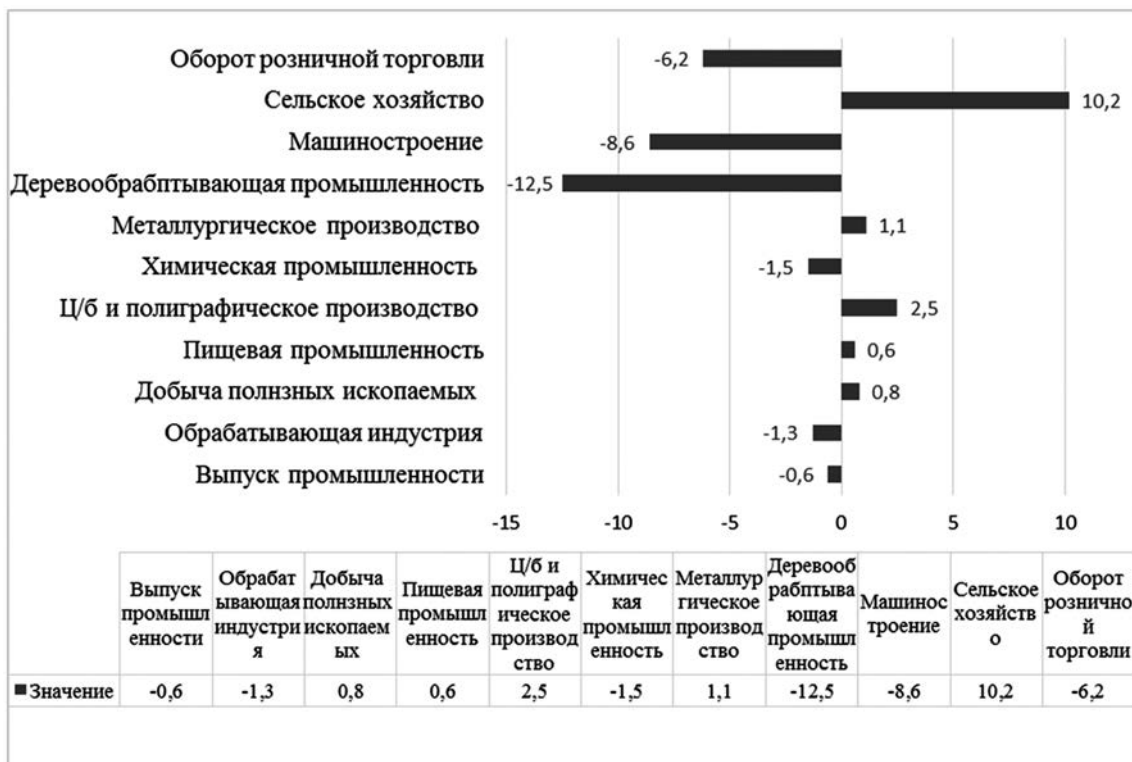


Рис. 1. Влияние санкций на промышленность, сельское хозяйство и розничную торговлю России

по сравнению с IV кварталом 2021. Правда в целом снижение роста ВВП РФ за 2022 год оказалось меньше, чем прогнозировалось, — 2,1 % [5].

По прогнозу снижение экономики продолжится: в 2023 году ВВП снизится на 0,7 % [3].

Кроме того, введенные санкции оказали достаточно сильное влияние на российскую промышленность, сельское хозяйство и розничную торговлю [2, 4] (рис. 1).

С другой стороны, Россия все последние годы занимала лидирующие позиции на ключевых сырьевых рынках, т. е. выступала в качестве так называемой «большой страны». Поэтому введение антироссийских санкций привело к значительным изменениям на мировых товарных рынках: произошел рост цен на природный газ (на европейском рынке цены превышали средний уровень на 420 %), на нефть (в течение года значения колебались в пределах 80–135 долл./бар, что выше средних значений), на уголь (за год рост составил около 325 %), а также на удобрения и зерновые [6].

Это привело к возникновению эффекта, который был назван автором «ловушка большой страны». Рост цен на ключевых сырьевых рынках позволил России в некоторой степени компенсировать выпадающие физические объемы экспорта. Именно поэтому санкции не оказали того эффекта, которого ожидали западные страны.

«Ловушка большой страны» стала возможной вследствие низкой диверсификации отечественного экспорта и его специализации прежде всего на сырьевых рынках, т. е. благодаря так называемому «сырьевому проклятию России».

Выводы. Весенние прогнозы о скором крахе экономики России не подтвердились: она проявила большую устойчивость в краткосрочном периоде. Теперь наиболее вероятным прогнозом развития событий окажется замедление темпов экономического роста. Но при этом санкции стали стимулом для ускорения реформирования экономики РФ и толчком для развития многих отраслей.

Ключевые слова: антироссийские санкции; мировые товарные рынки; мировые цены; экспорт России; промышленность России.

Список литературы

1. Прокушев Е. Ф. Внешнеэкономическая деятельность: учебник и практикум для вузов / 11-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2023. С. 105–113.
2. Министерство экономического развития РФ: официальный сайт [Электронный ресурс]. О динамике промышленного производства. 1.02.2023. Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/ekonomicheskie_obzory/o_dinamike_promyshlennogo_proizvodstva_dekabr_2022_goda.html (дата обращения: 26.03.2023).
3. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН: официальный сайт [Электронный ресурс]. Квартальный прогноз ВВП. Выпуск №57. 29.03.2023. Режим доступа: <https://ecfor.ru/publication/kvartalnyj-prognoz-vvp-vypusk-57/> (дата обращения: 30.03.2023).
4. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт [Электронный ресурс]. Динамика промышленного производства в 2022 году. 1.02.2023. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/196621> (дата обращения: 26.03.2023).
5. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт [Электронный ресурс]. Официальная статистика. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 26.03.2023).
6. Commodity Markets Outlook: Pandemic, war, recession, October 2022. Washington, DC: World Bank, 26.10.2022. Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/38160/CMO-October-2022.pdf> (дата обращения: 27.03.2023).

Сведения об авторах:

Елизавета Владиславовна Трибунская — студентка, группа 7122-380302D, институт Экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: lisa07050410@mail.ru

Анастасия Юрьевна Балаева — научный руководитель; кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: balaeva_au@mail.ru

Изготовление ювелирных изделий из нефрита

О.В. Гончар

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Нефрит является одним из самых драгоценных и дорогих материалов в ювелирной индустрии. Нефрит имеет уникальные свойства, такие как высокая прочность, красивый блеск, необычайную текстуру и различные оттенки, которые могут быть использованы для создания уникальных и эксклюзивных ювелирных изделий. Нефрит был использован в качестве материала для ювелирных изделий на протяжении многих веков, и его ценность и привлекательность не уменьшаются со временем. Изучение процесса изготовления ювелирных изделий из нефрита также может помочь в понимании исторического и культурного значения этого материала.

Цель — представить и объяснить процесс создания ювелирных изделий из нефрита.

Методы. Важный шаг в производстве ювелирных изделий из нефрита — подготовка материала, то есть мы подбираем необработанный камень нефрита. Следующим шагом является резка и шлифовка нефрита. Для этого используются алмазные диски с определенной зернистостью. Резка производится с помощью станков с компьютерным управлением, что позволяет достичь высокой ценности и сохранить структуру нефрита. Затем камень проходит шлифовку. Обычно гладкая поверхность получается при мокрой шлифовке, реже применяется сухая, однако при последнем варианте необходимо следить за температурой обработки. После шлифовки камня будет разрабатываться дизайн будущего украшения.

Создание ювелирных изделий — это настоящее творчество. Вся процедура начинается с момента зарождения идеи. Заказчик и художник принимают решение о будущем облике украшения, будь то изысканное кольцо или что-то еще. Художник наносит эскизы на бумагу, воплощая в нем все параметры и пожелания клиентов — размеры, цвета золота и, конечно же, великолепные камни, покрытые ювелирными изделиями. Эскиз прорабатывается художником и заказывает несколько вариантов дизайна, чтобы выбрать самый впечатляющий.

Следующий этап — 3D-моделирование. Талантливый дизайнер переносит эскизы художника в трехмерный формат, а затем предлагает заказчику предварительный просмотр. Теперь клиент может увидеть объемную модель кольца на компьютере и оценить его внешний вид в различных ракурсах. Это позволяет получить реалистичное представление о будущем украшении. Третий этап — изготовление восковой модели. Ювелир заботливо следит за процессом фрезерования основы кольца с отверстиями для камней. Когда все восковые элементы готовы, их аккуратно собирают вместе, прикрепляя к стержню. Затем следует процедура центробежного литья, при которой расплавленный металл заливается в опоку. После охлаждения формы «глина» смывается, оставляя только прекрасную «елочку» — практически готовое кольцо, элементы серег и подвесок. Затем «елочка» проходит процесс отбеливания в кислоте, и затем ее детали аккуратно отделяются.

Приступая к завершающему этапу, мастер-ювелир вкладывает в работу всю свою искусность. Он начинает с тщательной обработки поверхности кольца, придавая ему идеальную подготовку для примерки. Без использования сложных аппаратов и станков мастер самостоятельно шлифует мельчайшие детали и с любовью припаивает их к кольцу. Весь процесс требует мастерства и внимания к деталям. На втором этапе ювелирные работы переходят к закреплению самоцветов. Опытный ювелир-закрепщик, вооружившись микроскопом, мастерски устанавливает и закрепляет драгоценные камни в изделии. Он бережно следит за мельчайшими деталями, чтобы каждый камень был надежно и элегантно закреплен. От этого зависит красота и высокое качество украшения. И наконец, третьим и последним этапом является мастерская ручная шлифовка уже готового изделия. Вдохновленный искусством, мастер тщательно полирует каждую кривую и поверхность, создавая идеальное сияние и гладкость. Его искусные руки придают окончательную шлифовку, чтобы изделие приобрело безупречный вид и олицетворяло истинную ювелирную изящность.

Результаты. В процессе работы была изучена технология изготовления ювелирных изделий. Собрана информация о процессе создания ювелирных изделий из нефрита, начиная от выбора камня и заканчивая отделкой изделия. В результате представлено описание различных техник, используемых для изготовления ювелирных изделий из нефрита, таких как литье, полировка.

Выводы. Таким образом, изготовление ювелирных изделий из нефрита — это сложный и трудоемкий процесс, который требует профессиональных навыков и специальных знаний. Он включает в себя такие операции, как выбор камней, резка, полировка и огранка, а также создание креплений и элементов декора. Ювелиры, работающие с нефритом, должны проявлять способность осознать этот материал и особенности, чтобы создавать украшения высочайшего качества.

Ключевые слова: ювелирные изделия; камень; ювелир; нефрит; ювелирные работы.

Список литературы

1. Новиков В.П., Павлов В.С. Ручное изготовление ювелирных украшений. Ленинград: Политехника, 1991. 208 с.
2. Марченков В.И. Ювелирное дело. Москва: Высш. шк., 1984. 192 с.
3. Корнилов И.И., Солодова Ю.П. Ювелирные камни. Москва: Недра, 1982. 239 с.
4. Элуэл Д. Искусственные драгоценные камни. Москва: Мир, 1981. 176 с.
5. Замалетдинов Р.С., Сутурин Н.А. Нефриты. Новосибирск: Наука, 1984. 292 с.

Сведения об авторе:

Олеся Валерьевна Гончар — студентка, группа 2-ФММТ-116, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: olesya.gonchar21@gmail.com

Товароведная характеристика титана как основного металла, наиболее широко применяемого в аэрокосмическом комплексе

А.В. Константинова, Е.А. Морозова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Титан является оптимальным материалом, применяемым в аэрокосмическом комплексе за счет высоких прочностных свойств, хорошей пластичности, высокой удельной прочности как при комнатной температуре, так и при криогенной небольшой плотности, а также высокой коррозионной стойкости и жаропрочности.

Цель — улучшение физико-механических характеристик поверхностного слоя титана и титановых сплавов под воздействием непрерывного лазерного излучения.

Методы. Упрочнение титановых образцов осуществлялось методом непрерывного лазерного излучения, который обладает рядом преимуществ: воздействие осуществляется в полосе шириной до 3 мм, более высокая производительность и равномерность упрочнения.

Исследованию подвергались образцы технически чистого титана ВТ1-0. Предварительная обработка заключалась в изготовлении из прутка диаметром 25 мм цилиндрических образцов высотой 10 мм, последующая шлифовка образца, его полировка и отжиг. Лазерная термическая обработка проводилась с помощью лазера «ЛГЛ-200». Мощность лазерного излучения составляла 160 Вт, а скорость перемещения луча — 1–10 мм/с. Соответствующие значения скорости и внешний вид образцов представлен на рис. 1.

Измерение шероховатости происходило на профилографе по двум показателям — Ra и Rz. Для определения размера зерна и глубины ванны расплава использовался раствор плавиковой кислоты.

Результаты. Образец со скоростью излучения 1–2 мм/с характеризуется сильным оплавлением, соответственно указанный режим не может быть рекомендован для практического применения. На образце со скоростью 10 мм/с след от луча не просматривается. Рабочий диапазон скорости лазерного луча — 3–9 мм/с.

Максимальный эффект повышения микротвердости, примерно на 600 единиц, наблюдается при максимальной скорости лазерного луча 9 мм/с, что объясняется увеличением скорости охлаждения.

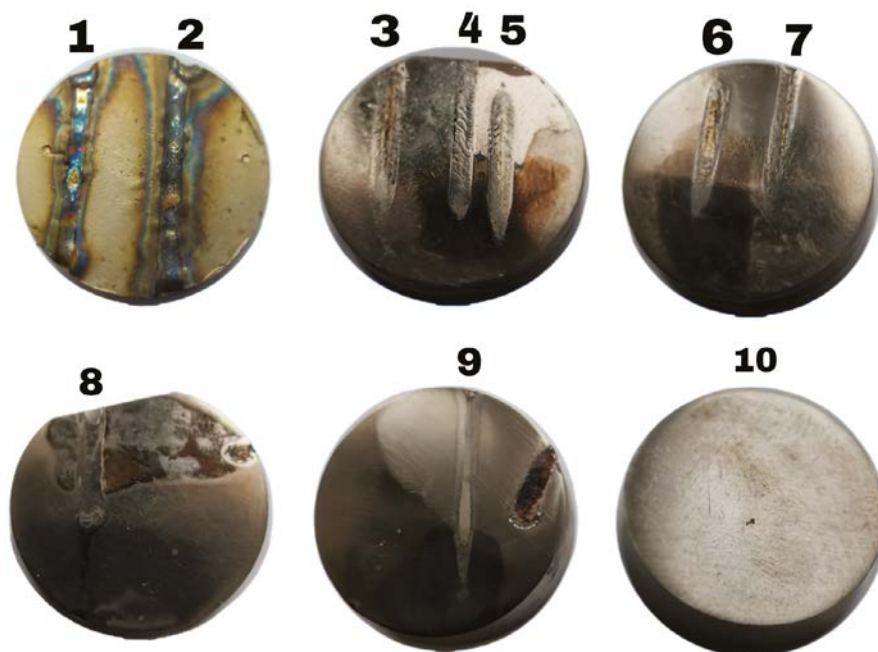


Рис. 1. Внешний вид образцов после воздействия непрерывного лазерного излучения

Измерения шероховатости показывают, что максимальный рельеф поверхности наблюдается при минимальном значении прохода лазерного луча 1, 2, 3 мм/с.

Максимальное значение глубины ванны расплава (до 70 мкм) наблюдается при невысокой скорости, однако этот режим приводит к значительному увеличению размера зерна (до 100 мкм по сравнению с исходным значением 10–20 мкм).

Выводы. В работе был выявлен оптимальный режим (это скорость лазера 6 мм/с), при котором зерно увеличивалось в пределах нормы и наблюдалось улучшение физико-механических характеристик поверхностного слоя титана — увеличение микротвердости примерно на 300 НК, большая глубина проплава и незначительное снижение шероховатости.

Ключевые слова: титан; непрерывное лазерное излучение; микротвердость; шероховатость; лазерная обработка.

Сведения об авторах:

Аида Вячеславовна Константинова — студентка, группа 1, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kimalisa149@gmail.com

Елена Александровна Морозова — кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e.morozova2012@mail.ru

Филигрань. Экспертиза изделий

К.М. Куторкина, Е.А. Морозова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Филигранными называются изделия, полученные из тонкой металлической проволоки и напоминающие ажурное кружево [1]. Согласно литературным данным, есть несколько видов филигрانی: напайная, ажурная, объемная и многоплановая. Напайной филигранью называют филигрань, полученную путем напайвания узора на специально подготовленный фон [2]. Напайная филигрань может быть глухой, выпильной и рельефной по чеканке [2]. Ажурная филигрань — это филигрань, в которой отсутствует фон, а узоры именно этого вида больше всего напоминают кружево [2]. Ажурная филигрань подразделяется на плоскую, скульптурно-рельефную и филигрань с эмалью [2]. Многоплановая филигрань — узор, состоящий из нескольких слоев, которые напайваются друг на друга, нижний слой является фоном, а каждый из слоев лежит в разных плоскостях [2]. Объемная филигрань — это составная скань, то есть каждая часть изготавливается отдельно, а затем соединяется с другими, получается, таким образом, объемное изделие [2]. Все эти виды уникальны в своем изготовлении, и нужно уметь различать их между собой.

Цель — выполнить экспертизу изделий, выполненных в технике филигрань, и определить их вид.

Методы. Для определения вида филигрانی достаточно знать основные характеристики видов и технологию их изготовления. Стоит отметить, что в зависимости от вида филигрانی технология изготовления может меняться. Набор напайной филигрانی начинают или с границ по линиям рисунки, или с распределения главных и самых крупных элементов композиции [3]. Набор для объемной фоновой скани выполняют на специально подготовленные объемные модели, или, по-другому, чеканные рельефы [3]. Плоская ажурная филигрань набирается при помощи обычной тетрадной или офисной бумаги и нитролака [3].

Результаты. Была успешно проведена экспертиза представленных изделий (рис. 1).

На первом изделии были подмечены следующие приметы: узоры, сделанные из скрученной металлической проволоки спаяны между собой, вырезать такие тонкие «жгуты» нельзя; фон узора просматривается насквозь; узор лежит в одной плоскости. После анализа всех внешних признаков был сделан вывод, что первое изделие выполнено в технике плоской ажурной филигрانی.

Второе изделие выполнено в технике филигрانی, напайной на ажурный фон. Помимо тонких металлических узоров, которые служат фоном, можно заметить напаянные поверх более крупные элементы узоры и маленькие металлические шарики, которые повторяют узор фона. Фон для напайного узора просматривается насквозь.

Следующее изделие можно ошибочно определить как плоскую ажурную филигрань, ведь узоры, как может показаться на первый взгляд, выполнены из тонкой металлической проволоки и лежат в одной плоскости, а фон рисунка просматривается насквозь. Но если обратить внимание на оборотную сторону изделия, то можно увидеть плоскую поверхность. Это приводит к выводу, что узоры «вырезали», и это выпильная филигрань.



Изделие первое -
серебряные серьжки
со вставками из камней



Изделие второе -
серебряные серьжки
с зернью



Изделие третье - серебряные серьжки с
позолотой со вставками из камней



Изделие четвертое -
комплект из серебряных
серьжек и кольца с зернью

Рис. 1. Изделия, выполненные в технике филигрань

На последнем изделии можно подметить наличие напаянного узора и металлических шариков, которые дополняют композицию фона. Фон выполнен из скрученной металлической проволоки и просматривается насквозь. Узоры фона спаяны между собой и лежат в одной плоскости. Изделие выполнено в технике филигрании, напаянной на ажурный фон.

Выводы. Была изучена основная классификация видов филигрании и их характеристики. Проведя экспертизу изделий, удалось определить, в какой технике они выполнены, и отметить основные их признаки.

Ключевые слова: виды филигрании; основные характеристики; технология изготовления; экспертиза изделий; узор.

Список литературы

1. Марченков В.И. Ювелирное дело. Москва, 1992. 256 с.
2. Осипова С.Ю. Филигрань. Тольятти, 2021. 133 с.
3. Флеров А.В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов. Москва, 1981. 288 с.

Сведения об авторах:

Ксения Михайловна Куторкина — студентка, группа 108, факультет архитектуры и дизайна; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ksy.10.03@mail.ru

Елена Александровна Морозова — доцент, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e.morozova2012@mail.ru

Товароведная характеристика и экспертиза изделий, изготовленных из платины

А.В. Яшина, Е.А. Морозова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Платина — это дорогой мало распространенный в природе серебристо-белый благородный металл. Платину по праву считают королевой цветных металлов. Эксклюзивность, редкость, удивительный блеск и прочность платины делают этот металл идеальным материалом для изготовления ювелирных украшений [2].

Платина в основном встречается в природе в виде небольших самородков, в форме зерен или чешуек, но с примесью иридия, палладия, осмия, родия и других металлов. Плотность платины 21,45; температура плавления 1768,5 °С; температура кипения 3825 °С. Является одним из самых инертных металлов, не взаимодействует с щелочами, органическими и минеральными кислотами. В обычных условиях растворяется только в «царской водке» (смеси концентрированных азотной и соляной кислот) и в жидком бrome [1].

Сейчас добыча и получение платины представляет собой сложный технологический процесс, который состоит из трех этапов: добычи, очистки руды и получения чистого металла (аффинаж платины) [3].

В России платина добывается на Таймырском и Кольском полуостровах. Разработку и эксплуатацию этих месторождений ведет компания ОАО ГМК «Норильский никель» — самая крупная из поставщиков платины в России и четвертая из крупнейших во всем мире [2]. Вторым по величине производителем платины в России является группа компаний «Русская платина», которые в 2012 году поставили на мировой рынок порядка 4070 кг платины. Эти компании эксплуатируют одно из крупнейших в мире россыпных месторождений Кондер в Хабаровском крае.

450 тонн — именно столько металлов платиновой группы добывается в мире ежегодно, но из них платина составляет менее половины. Основными мировыми поставщиками платины являются ЮАР, Россия, Канада, Зимбабве, США [1].

Области применения платины очень обширны, она используется в медицине, химической и монетарной промышленности, при изготовлении техники и во многом другом. 35 % добываемой платины применяется в изготовлении ювелирных украшений. Изделия отличаются долговечностью и прочностью. Они сохраняют собственный блеск и цвет, не тускнея в течение продолжительного периода времени.

Цель — выполнение анализа товароведных характеристик, экспертизы качества ювелирных изделий из платины.

Методы. Экспертиза проводится с целью проверки качества ювелирного товара и применении соответствующих материалов при его изготовлении.

Объектом исследования стало довольно старинное женское кольцо (рис. 1). Я провела с ним несколько экспериментов на таком оборудовании, как микроскоп МБС-10, детектор ДеМон-Ю, PRESIDIUM DUO tester 2.

Результаты. Посмотрев на микроскопе пробу и именной, было определено, что кольцо изготовлено из 950 пробы. Кольцо чеканилось с пробой, на которой изображен серп и молот — это клеймо узаконено в 1958 году. Буква «М» — шифр государственной инспекции пробирного надзора г. Москвы.



Рис. 1. Старинное женское кольцо



Рис. 2. Экспертиза кольца на приборе PRESIDIUM DUO

Далее, при помощи прибора ДеМон-Ю, я определила, что кольцо изготовлено из платины. Это исследование я проводила с экспертной компании города Самары под названием «Платинум».

В результате экспертизы на приборе PRESIDIUM DUO tester 2, выяснилось, что камень в кольце — бриллиант (рис. 2).

Выводы. Таким образом, была проведена экспертиза качества ювелирного изделия, а также изучены основные сведения о таком благородном металле, как платина.

Ключевые слова: платина; получение; добыча; экспертиза.

Список литературы

1. Флеров А.В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов. Москва, 1981. 288 с.
2. Куманин В.И., Лившиц В.Б. Материалы для ювелирных изделий. 2012. 282 с.
3. Додин Д.А., Енахин А.Г., Бавлов В.Н. Золоев К.К. и др. Платина России: сборник трудов. Красноярск, 2011. Т. VII. 564 с.

Сведения об авторах:

Алиса Валерьевна Яшина — студентка, группа 108, факультет архитектуры и дизайна; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yashina.alisa@gmail.com

Елена Александровна Морозова — доцент, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e.morozova2012@mail.ru

Сорбенты из модифицированной подсолнечной лузги для сорбции хрома и никеля из сточных вод

К.С. Голева, А.А. Федотов, В.В. Бахарев, Е.Ю. Руденко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Загрязнение окружающей среды — одна из самых острых проблем на сегодняшний день. Промышленные предприятия производят тонны сточных вод, загрязненных различными веществами, среди которых наиболее опасными являются тяжелые металлы, так как они не поддаются биоразложению и могут накапливаться в живых организмах, вызывая заболевания [1].

Адсорбция является одним из наиболее эффективных методов очистки сточных вод, но коммерческие адсорбенты достаточно дороги. Поэтому все больше внимания уделяется поиску и разработке новых, более экономически эффективных адсорбентов [2].

Лузга подсолнечника, как дешевый и многотоннажный производственный отход, является отличным сырьем для производства адсорбентов. Она изначально обладает сорбционными свойствами благодаря множеству пор, которые могут удерживать загрязняющие вещества, и большому количеству функциональных групп, которые связывают загрязнители посредством ионного обмена. Кроме того, адсорбционные характеристики лузги подсолнечника могут быть улучшены путем модификации [3].

Цель — определить влияние различных модификаторов на способность подсолнечной лузги адсорбировать ионы хрома и никеля из модельных растворов сточных вод.

Методы. Для получения модификаций навески лузги подсолнечника массой 10 г помещали в колбы вместимостью 500 см³. Затем в каждую колбу добавляли по 200 мл 1 М растворов гидроксидов натрия и калия, азотной, соляной, серной и фосфорной кислот и термостатировали в течение 30 мин при температуре 30 °С. Далее модифицированную лузгу трижды промывали дистиллированной водой и высушивали в сушильном шкафу при температуре 105 °С.

Для проверки сорбционных свойств навески немодифицированной и модифицированной подсолнечной лузги массой 1 г помещали в колбы и добавляли 200 см³ модельного раствора сточных вод, содержащего 10 мг/дм³ ионов никеля или хрома. Затем колбы закрывали пробками и помещали на 2 ч в шейкер-инкубатор, где их энергично встряхивали со скоростью 150 об/мин. Сорбенты удаляли фильтрованием. Остаточные концентрации ионов тяжелых металлов в модельных растворах после очистки определяли фотометрическим методом с использованием градуировочных графиков (рис. 1) [4, 5].

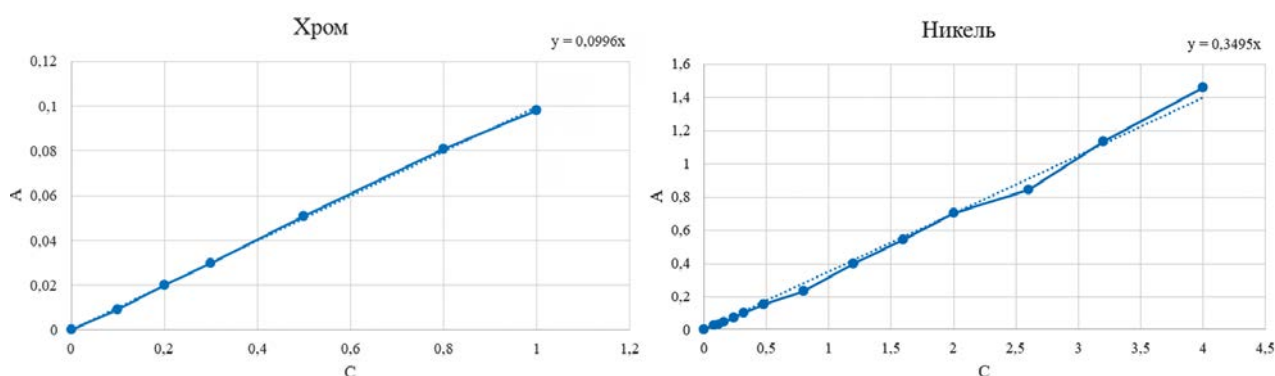


Рис. 1. Градуировочные графики для определения концентрации хрома (VI) и никеля: А — оптическая плотность, ед.; С — массовая концентрация ионов в растворе, мг/дм³

Результаты. Исследования продемонстрировали, что кислотная обработка лузги подсолнечника оказывает большее воздействие на способность получаемых адсорбентов извлекать из модельных растворов сточных вод ионы никеля и хрома (VI), нежели щелочная модификация.

Наилучшая способность сорбировать ионы никеля наблюдалась у лузги, модифицированной раствором азотной кислоты, а ионы хрома (VI) лучше получалось удалять у лузги, обработанной серной кислотой. Наихудшие показатели были у модификаций, полученных с помощью растворов гидроксидов натрия и калия.

Выводы. Обработка модифицирующими веществами позволяет повысить сорбционные свойства подсолнечной лузги и получить на ее основе адсорбенты, которые можно использовать для очистки промышленных сточных вод от ионов никеля и хрома. Модификация лузги подсолнечника азотной кислотой оказывает наибольшее влияние на эффективность удаления ионов никеля из воды, а обработка серной кислотой — на степень удаления ионов хрома.

Ключевые слова: подсолнечная лузга; адсорбция; тяжелые металлы; ионы хрома; ионы никеля; сточные воды.

Список литературы

1. Lakherwal D. Adsorption of heavy metals: a review // International Journal of Environmental Research. 2014. Vol. 4, № 4. P. 41–48.
2. Abdolali A., Ngo H.H., Guo W., et al. Application of a breakthrough biosorbent for removing heavy metals from synthetic and real wastewaters in a lab-scale continuous fixed-bed column // Bioresource Technology. 2017. Vol. 229. P. 78–87. DOI: 10.1016/j.biortech.2017.01.016
3. Tupkanjana P., Phalakornkule C. Development of activated carbons from sunflower seed husk for metal adsorption // Journal of chemical engineering of Japan. 2007. Vol. 40, № 3. P. 222–227. DOI: 10.1252/jcej.40.222
4. ПНДФ 14.1:2.4.52-96. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов хрома в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с дифенилкарбазидом. Москва, 2016. 22 с.
5. ПНДФ 14.1.46-96. Количественный химический анализ вод. ПНД Ф 14.1:2.46-96 Методика измерения массовой концентрации никеля в природных и сточных водах фотометрическим методом с диметилглиоксимом. Москва, 2013. 17 с.

Сведения об авторах:

Ксения Сергеевна Голева — студентка-магистрант, группа 2-ВБШ-21ФПП-101М, Высшая биотехнологическая школа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kromadanovskaya@mail.ru

Алексей Анатольевич Федотов — студент-магистрант, группа 2-ВБШ-21ФПП-101М, Высшая биотехнологическая школа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: fedotov23.f@yandex.ru

Владимир Валентинович Бахарев — научный руководитель коллектива, доктор химических наук, доцент; директор Высшей биотехнологической школы. E-mail: knilsstu@gmail.com

Елена Юрьевна Руденко — научный руководитель коллектива, доктор биологических наук, доцент; профессор Высшей биотехнологической школы. E-mail: e_rudenko@rambler.ru

Разработка технологии производства добавки из голозерного сорго для сухих завтраков типа гранола

А.Р. Соснина, А.Н. Макушин

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Основными сегментами рынка Фуднет являются альтернативные источники сырья для производства современных продуктов. Одними из источников такого сырья являются крупяные культуры, которые потеряли свою популярность среди молодежи. Одними из высокопродуктивных культур являются просо и сорго [3, 4], при этом аминокислотный состав зерна и продуктов переработки более перспективен для производства персонализированных продуктов питания, эти выводы мы делаем на основе сравнения с культурой тритикале, генетика которой связана с пшеницей и рожью [1, 5]. А голозерные сорта сорго можно считать наиболее перспективными среди данной культуры, и интерес к ним как к сырью для производства продуктов питания возрастает с каждым годом, что подтверждается научными исследованиями связанными с подготовкой данного зерна к дальнейшей переработки [6].

Для более полного раскрытия потенциала зерна в качестве нового вида сырья, возможно проводить его биоактивацию [8], при этом аминокислотный состав у данного вида зерна изменяется в положительную сторону с точки зрения сырья для производства ПП продуктов [9], и данные выводы подтверждаются в научных публикациях [7].

Таким образом разработка современной технологии производства пищевой (натуральной) добавки из зерна голозерного (пищевого) сорго для сухих завтраков типа гранола является наиболее актуальной темой для перерабатывающей промышленности.

Гранола — популярный снек, который набирает популярность по всему миру, одержит полный комплекс нутриентов для здоровья, насыщает организм питательными веществами и обеспечивает «топливо» для выработки энергетических молекул в клетках [2].

Цель — разработка технологии применения биоактивированного зерна голозерного сорго в качестве сухих завтраков типа гранолы.

Методы. Все опыты и лабораторные испытания были проведены согласно общепринятым методикам и действующим НД (в том числе и ГОСТы). Определение аминокислотного состава зерна по вариантам опыта осуществлялось в сертифицированной лаборатории «НИИ Корма» ФГБОУ ВО Самарского ГАУ. Отработка технологии производства и выработка портативных образцов сухих завтраков типа гранола осуществлялось в условиях лаборатории кафедры «ТПиЭПРС», Теологический факультет ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

Результаты. Исследования посвящены изучению температурного и временного факторов при биоактивации голозерного (пищевого) зерна сорго и влиянию данных факторов на изменение аминокислотного состава и биологическую ценность натуральной пищевой добавки, выработанной из биоактивированного зерна голозерного (пищевого) сорго.

В разработанном инновационном процессе биоактивации голозерного (пищевого) зерна сорго, нами определены четыре стадии состоящие из мокрого замачивания и воздушных пауз, которые идентичны биоактивации зерна голозерного овса [9], при этом возможна более низкая температура в камере.

В результате гидротермической обработки и дальнейшего сплющивания биоактивированного зерна голозерного (пищевого) сорго возможно можно получить натуральную пищевую добавку, которую можно использовать при производстве современных продуктов питания, в том числе и для персонализированных продуктов питания. Нами данная добавка рекомендована для сухих завтраков типа гранола.

Результаты опытов показали, что в полученной натуральной добавке из сваренного биоактивированного зерна голозерного сорго количество незаменимых аминокислот в белке от суммы всех аминокислот в разработанном продукте более 65 %.

Предлагаемые нами стадии биоактивации зерна голозерного (пищевого) сорго приводят к снижению в полученном продукте крахмала более чем на 20 % и увеличивают содержание α -амилазы в 1,8 раза, β -амилазы — в 1,3 раза.

Выводы. Добавку из сваренного биоактивированного зерна голозерного сорго использовать экономически выгодно, также пищевая ценность продуктов с данной добавкой повышается, за счет проходящей в ней ферментации. Добавка из биоактивированного зерна голозерного сорго улучшила физико-химические и органолептические показатели добавки. Количество аминокислот увеличилось и стало более полезным. При производстве добавки из сваренного биоактивированного голозерного сорго для сухих завтраков типа гранола разработана новая схема производства гранолы.

Ключевые слова: Фуднет; технология; биоактивация; сорго; аминокислоты; гранола.

Список литературы

1. Горянина Т.А., Макушин А.Н. Качество зерна сортов озимых тритикале селекции Самарского НИИСХ // Аграрный научный журнал. 2021. № 7. С. 4–8. DOI: 10.28983/asj.y2021i7pp4-8
2. Гурованов С.А., Снурникова Ю.А., Тошев А.Д. Технология разработки снека «гранола» для питания спортсменов // Молодой исследователь: Материалы 7-й научной выставки-конференции научно-технических и творческих работ студентов. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет. 2020. С. 373–380.
3. Гусева Ю.С., Гулидова В.А. Управление продуктивностью растений — основа высококорентабельного производства сорго // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. Елец, 2019. С. 112–116.
4. Дулов М.И., Волкова А.В., Макушин А.Н. Продуктивность и качество зерна проса в Поволжье. Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. 233 с. EDN: SMQWDN
5. Зипаев Д.В., Макушин А.Н., Кураева Ю.Г. Изучение состава органических кислот в зерне просо и продуктах его переработки методом капиллярного электрофореза // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. С. 98–103. EDN: UHVFGZ
6. Игнатьев А.В., Анисимова Л.В., Серебренникова Е.С. Гидротермическая обработка голозерного сорго с пропариванием зерна // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Бийск, 2022. С. 418–421.
7. Соколова А.А., Абросимов П.Е. Целесообразность использования биоактивированного зерна овса голозерного в рецептурном составе пищевых продуктов // SCIENCE START UP: STUDENTS' MEETING IN SIBERIA: материалы Сибирского международного студенческого аграрного форума. Красноярск, 2023. С. 131–134.
8. Соснина А.Р. Потребительские свойства и экспертиза качества продуктов питания нового поколения на основе биоактивированного зерна // XLVIII Самарская областная студенческая научная конференция : тезисы докладов, Самара, 11–22 апреля 2022 года / Министерство образования и науки Самарской области; Совет ректоров вузов Самарской области; Ассоциация вузов Самарской области. Том 1. Санкт-Петербург: ООО «Эко-Вектор», 2022. С. 523–524. EDN: BIVPVK
9. Соснина А.Р. Разработка технологии производства продуктов специализированного назначения из биоактивированного зерна // XLVIII Самарская областная студенческая научная конференция : тезисы докладов, Самара, 11–22 апреля 2022 года / Министерство образования и науки Самарской области; Совет ректоров вузов Самарской области; Ассоциация вузов Самарской области. Том 1. Санкт-Петербург: ООО «Эко-Вектор», 2022. С. 141–142. EDN: EVLIKG

Сведения об авторах:

Ангелина Романовна Соснина — студентка 3 курса 1 группы; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: sosninagelya3@gmail.com

Андрей Николаевич Макушин — научный руководитель, канд. сел.-хоз. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: Mak13a@mail.ru

Применение сублимированного порошка свеклы столовой в технологии ржано-пшеничного хлеба

Д.М. Ушакова, О.Е. Темникова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Хлеб — основной продукт в рационе питания населения. Из литературы известно, что он имеет недостаточную пищевую ценность [1]. Для его обогащения необходимыми организму человека нутриентами, а также для интенсификации процесса получения готового изделия рационально использовать столовую свеклу, отличающуюся богатым химическим составом.

Цель — совершенствование технологии ржано-пшеничных хлебобулочных изделий на закваске путем введения в рецептуру плодовоовощной добавки — столовой свеклы.

Методы. Свекольное сырье перед применением прошло этап тепловой обработки с последующим получением сублимированного порошка. Свеклу промыли и автоклавировали в кожуре. Затем ее очистили, измельчили и нагрели с подкисленной водой, после отжали сок, который смешали с жомом и заморозили. Продукт направили на сублимационную сушку: температура теплоносителя 100 °С, время 12 ч. Продукт измельчили.

В работе для оценки органолептических и физико-химических свойств полуфабрикатов и готовой продукции применяли общепринятые методы анализа в соответствии с ГОСТ [2].

Результаты. Использовалась густая ржаная закваска, с внесенной в нее свекольной добавкой. У полученных образцов оценивались физико-химические и микробиологические показатели качества (табл. 1).

Таблица 1. Результаты анализа качества заквасок с сублимированным порошком свеклы

Наименование показателя качества	0 % (контроль)	5 %	10 %	15 %	20 %
Физико-химические показатели					
Влажность, %	48,3	48,1	48,0	47,9	47,7
Кислотность, °	11,2	11,6	12,3		12,7
Подъемная сила, мин	23	19	20	23	25
Микробиологические показатели					
Дрожжи, КОЕ/г	37×10^8	62×10^8	73×10^8	88×10^8	34×10^8
Общая обсемененность, КОЕ/г	49×10^5	58×10^5	40×10^5	35×10^5	27×10^5
Гнилостные бактерии, КОЕ/г	0×10^{10}	0×10^{10}	0×10^{10}	0×10^{10}	0×10^{10}
Кишечная палочка, КОЕ/г	0×10^{10}	0×10^{10}	0×10^{10}	0×10^{10}	0×10^{10}

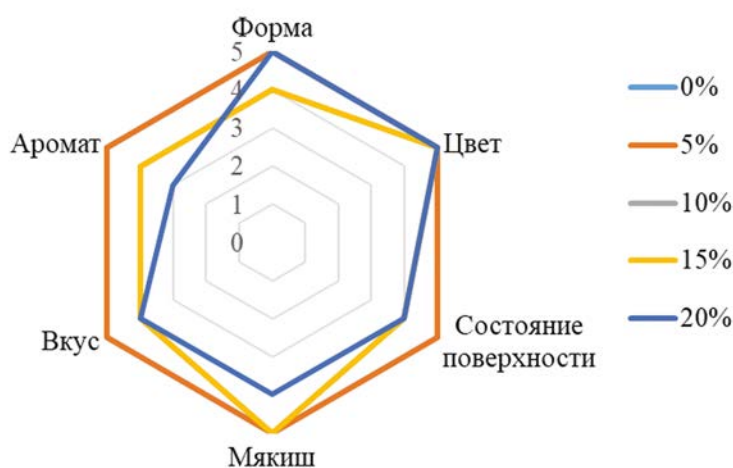


Рис. 1. Органолептические свойства полученных продуктов по пятибалльной шкале

Из полученных данных можно заметить, что свекольный порошок корректирует показатель кислотности: понижение влажности приводит к повышению кислотности. Свекла вызывает стремительный рост клеток дрожжей, БГКП не выявлены.

На проанализированных полуфабрикатах был выпечен хлеб, с которым также провели оценку показателей качества.

В ходе исследования для оценки органолептических свойств изделий была создана экспертная комиссия в количестве 10 человек, являющихся потенциальными потребителями. Оценивались показатели качества изделий по пятибалльной шкале. По итогам был рассчитан средний балл, построена профилограмма (рис. 1).

Изделия с внесенной добавкой получили положительную оценку показателей качества, однако экспертами отмечалось присутствие специфического аромата свеклы.

Результаты физико-химической оценки представлены в табл. 2.

Таблица 2. Физико-химические свойства образцов ржано-пшеничного хлеба

Показатель	Массовая доля порошка				
	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %
Влажность, %	37,2	37,5	37,7	38,1	38,6
Пористость, %	50,4	73,4	71,2	66,7	60,3
Кислотность, °	7,4	6,9	6,6	5,7	5,4
Удельный объем, см ³ /г	1,35	1,76	1,72	1,64	1,59

Согласно представленным результатам видно, что внесение свекольного сырья в рецептуру положительно отражается на удельном объеме и пористости готового ржано-пшеничного хлеба. Незначительно изменяется показатель влажности. Кислотность изделий понижается вследствие активного роста дрожжевых клеток, которые стремительно развиваются под действием углеводов свеклы.

Выводы. Добавление 5 % свекольного порошка является целесообразным, т. к. позволяет получить изделия удовлетворительного качества с повышенными показателями удельного объема и пористости. Дальнейшее увеличение массовой доли свекольного сырья, вносимого в закваску, вначале приводит к стремительному приросту клеток дрожжей, что нарушает баланс между микроорганизмами в полуфабрикате, а затем к подавлению их развития, это оказывает негативное влияние на качество готового продукта. Применение порошка из столовой свеклы в хлебопечении перспективно вследствие его продолжительного срока хранения.

Ключевые слова: ржаная закваска; ржано-пшеничный хлеб; столовая свекла; сублимационная сушка; свекольный порошок.

Список литературы

1. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. К.: Урожай, 2017. 152 с.
2. ГОСТ 31807-2018 Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ, 2019. 15 с.

Сведения об авторах:

Дарина Михайловна Ушакова — магистрант, группа 2-ВБШ-21ФПП-101М; Высшая биотехнологическая школа, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dmushakova@yandex.ru

Ольга Евгеньевна Темникова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mionagrey@mail.ru

Разработка биоразлагаемой упаковки с антимикробными свойствами для пищевых продуктов

П.В. Шабанова, А.В. Борисова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Снижение негативного воздействия на окружающую среду путем сокращения отходов неразлагаемой упаковки, а также испорченной пищевой продукции — важные задачи для пищевой промышленности, экологии в целом. Совместное решение этих задач возможно при создании активной упаковки, обладающей свойствами пролонгированного хранения пищевой продукции за счет антибактериальных агентов в своем составе, отличающемся полным разложением в почве.

Цель — разработать новый прототип активной биоразлагаемой пленки с антибактериальным и антиокислительными свойствами из полилактида с добавлением растительных экстрактов.

Методы. В качестве антимикробных агентов были выбраны эфирные масла розмарина, мяты, чайного дерева, лимона, апельсина, можжевельника, аниса. На основе литературного анализа был выбран экстракт зеленого чая с доказанными антибактериальными действиями [1–3]. В качестве носителя антимикробного агента использована бактериальная наноцеллюлоза (БЦ), предоставленная ИПХЭТ СО РАН. Основой пленки служил полилактид *PLA* торговой марки *Bestfilament*. В качестве пластификатора был выбран полисорбат ТВИН-80.

В растительных экстрактах и эфирных маслах определяли содержание фенольных веществ по методу Фолин – Чеколтеу, флавоноидов по [4], антиоксидантную активность по методу DPPH, восстанавливающую силу по методу FRAP [4]. В готовых пленках определяли толщину, паропроницаемость по [5], растворимость и степень набухания по [6], непрозрачность по [6], высвобождение антиоксидантного агента по [6].

Результаты. Схема технологии получения биоразлагаемой пленки из полилактида с антимикробными добавками представлена на рис. 1.

Проведены исследования на антиоксидантные свойства эфирных масел и выбраны образцы с самой высокой антиоксидантной активностью: мята (EC_{50} — 1,2 мг/мл), розмарин (EC_{50} — 3,0 мг/мл), шалфей (EC_{50} — 204,0 мг/мл).

Результаты исследования пленок с разным содержанием антимикробного агента представлены в таблице 1.



Рис. 1. Технологическая блок-схема изготовления активной пленки

Таблица 1. Физико-химические свойства пленок

Материал	Толщина, мм	Значение оптической плотности	Паропроницаемость ($\times 10^{-11} \text{г/м}^2 \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Па}^{-1}$)	Растворимость, %	Степень набухания, %	Высвобождение антиоксиданта, %		
						10 мин	15 мин	30 мин
Контроль, твин-80	0,900	1,150	5,600	0,820	–	84,51	84,55	84,54
Шалфей, 3 %, твин-80	0,020	13,356	3,100	1,030	0,350	84,61	84,62	84,66
Шалфей, 5 %, твин-80	0,018	17,580	2,300	2,800	0,650	84,64	84,66	84,63
Шалфей, 7 %, твин-80	0,010	8,580	0,950	3,350	0,500	84,62	84,59	84,62
Шалфей, 9 %, твин-80	0,150	6,360	26,000	6,900	5,700	84,63	84,64	84,63



Рис. 2. Внешний вид пленки с бактериальной наноцеллюлозой и экстрактом зеленого чая

Полилактидная пленка с добавлением пластификатора имеет более предпочтительные характеристики. Наиболее приемлемым по органолептическим показателям является пленка с добавлением эфирного масла шалфея, т. к. имеет менее резкий запах из всех трех вариантов эфирных масел. Пленки с добавлением масла шалфея и пластификатора имеют более низкую оптическую плотность, вследствие чего они более прозрачны и имеют однородную структуру и повышенную прочность.

Несмотря на хорошие физико-химические результаты пленок, было принято решение использовать водно-спиртовой экстракт зеленого чая, обладающего менее резким запахом. Водно-спиртовой экстракт зеленого чая иммобилизовали на бактериальной наноцеллюлозе. После высушивания готовили пленки по принятой технологии. Внешний вид пленки представлен на рис. 2.

Пленка соответствовала по органолептическим показателям ожиданиям, запах пленки можно охарактеризовать как нейтральный. В дальнейшем будут рассмотрены физико-химические свойства пленки.

Выводы. Была разработана технология активной пленки из полилактида с эфирными маслами. Получен прототип пленки с бактериальной наноцеллюлозой в качестве иммобилизационной матрицы для антимикробных экстрактов зеленого чая.

Ключевые слова: активная пленка; эфирное масло; бактериальная наноцеллюлоза; растительные экстракты.

Список литературы

1. Герасимов А.В. Анализ цветовых параметров лепестков *Tagetes erecta* (L.) и *Hypericum perforatum* (L.) в цветовом режиме HSV // Вестник РАСХН. 2002. № 5. С. 87–88.
2. Raquel Torrijos. Phytochemical profiling of volatile and bioactive compounds in yellow mustard (*Sinapis alba*) and oriental mustard (*Brassica juncea*) seed flour and bran / Raquel Torrijos, Laura Righetti, Martina Cirlini, Luca Calani, Jordi Mañes, Giuseppe Meca, Chiara Dall'Asta // LWT. 2023. Vol. 173. P. 24–32. DOI: 10.1016/j.lwt.2022.114221
3. Wahran M. Saod, Layth L. Hamid, Nisreen Jassam Alaallah, Asmiet Ramizy, Biosynthesis and antibacterial activity of manganese oxide nanoparticles prepared by green tea extract, *Biotechnology Reports*. 2022. Vol. 34. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.btre.2022.e00729
4. Chechetkina A., Iakovchenko N.V., Zabodalova L. The technology of soft cheese with a vegetable component // *Agronomy Research*. 2016. Vol. 14.0, No. 5. P. 1562–1572.
5. ГОСТ Р 54607.4-2015. Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 4. Методы определения влаги и сухих веществ. Введ. 2016-06-01. Москва: Стандартинформ, 2019. 7 с.
6. Peng Y., Wu Y., Li Y. Development of tea extracts and chitosan composite films for active packaging materials // *International Journal of Biological Macromolecules*. 2013. Vol. 59. P. 282–289. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2013.04.019

Сведения об авторах

Полина Васильевна Шабанова — студентка, группа 103М, Высшая биотехнологическая школа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: shabanovapv@mail.ru

Анна Викторовна Борисова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент Высшей биотехнологической школы; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Перспективы «зеленого» финансирования в условиях кризисных явлений

М.Н. Акташева, Е.М. Ефремова

Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. Переход к низкоуглеродной экономике, снижение экологического ущерба, наносимого окружающей среде, требуют значительных инвестиций в развитие экологически чистых технологий. Согласно оценкам BloombergNEF, для достижения целей углеродной нейтральности только на период 2026–2030 годов потребуется в среднем 4,55 трлн долл. в год [1]. Существенную роль в области реализации экологических проектов играет развитие рынка «зеленого» финансирования, позволяющего привлекать финансовые ресурсы с меньшей стоимостью.

Цель — анализ состояния и выявление перспектив развития «зеленого» финансирования в условиях кризисных явлений.

Методы. В процессе исследования использованы общенаучные методы, в том числе анализ, синтез, сравнение, в качестве частных методов использованы статистические методы обработки и интерпретации данных.

Результаты. Проанализирован рынок зеленого финансирования в России и за рубежом. Наибольшую долю в финансировании экологических проектов занимают «зеленые» облигации.

Мировой рынок зеленых облигаций до 2021 года неуклонно рос. В 2022 году рынок сократился на 11 %, достигнув 480 млрд руб. [2]. В общем объеме выпущенных ESG-облигаций «зеленые» облигации занимают более 50 %.

Объем размещения новых ESG-облигаций на российском рынке в 2022 году составил более 80 млрд руб., из них 80 % приходится на «зеленые» облигации, в том числе выпущенные эмитентами с госучастием (государственной корпорацией развития «ВЭБ.РФ», ООО «ДОМ.РФ Ипотечный агент» и АО «Атомэнергпром») [3].

Исследование вопросов развития «зеленого» финансирования в России позволило выделить следующие проблемы:

- слабый контроль за исполнением нормативных правовых актов в области защиты окружающей среды, что недостаточно стимулирует реализацию экологических проектов;
- введенные ограничения в рамках антироссийских санкций на поставку импортного оборудования, технологий, электронных компонентов, сдвигающие сроки реализации части проектов по экологизации и декарбонизации экономики;
- уход международных инвесторов с российского рынка, что привело к сокращению объемов «зеленого» финансирования и «замораживанию» реализации ряда «зеленых» проектов;
- отсутствие интереса у компаний к инструментам «зеленого» финансирования, обусловленное значительной разницей между стоимостью обычных и «зеленых» инструментов;
- слабая государственная поддержка рынка «зеленого» финансирования (с 2022 г. эмитентам «зеленых» облигаций государство планировало субсидировать купонные выплаты, а взявшим зеленые кредиты — проценты по ним, однако данные планы не были реализованы).

Выводы. Рынок «зеленого» финансирования в России только формируется. Активная работа по экологической повестке началась с принятием в декабре 2018 г. Национального проекта «Экология» [4]. Только в 2021 г. утверждены «Критерии проектов развития в Российской Федерации, направленные на достижение целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития» [5].

Динамика мирового рынка зеленого финансирования в 2023 году будет зависеть от глубины рецессии в ряде развитых стран. Тенденции развития рынка зеленого финансирования в России во многом будут определяться усилиями государства по поддержке развития данного рынка.

Результаты проведенного исследования позволили сформулировать следующие меры по содействию развитию рынка «зеленого» финансирования в РФ:

- выпуск суверенных «зеленых» облигаций (облигаций, в которых эмитентом-заемщиком выступает государство, что позволит привлечь средства на финансирование приоритетных экологических проектов);
- субсидирование купона по «зеленым» облигациям и процента по зеленым кредитам за счет бюджетных средств;
- налоговое стимулирование (в части освобождения инвесторов от уплаты налога на прибыль в части полученного процентного дохода по «зеленым» инструментам);
- разработка «дорожной карты» по развитию «зеленого» финансирования и соответствующего плана действий.

Меры государственной поддержки рынка «зеленого» финансирования будут содействовать реализации экологических проектов и достижению целей устойчивого, в том числе зеленого, развития.

Ключевые слова: экология; зеленые проекты; зеленое финансирование; зеленые облигации; зеленые кредиты.

Список литературы

1. Global Low-Carbon Energy Technology Investment Surges Past \$1 Trillion for the First Time. URL: <https://about.bnef.com/blog/global-low-carbon-energy-technology-investment-surges-past-1-trillion-for-the-first-time/>
2. Sustainable Debt Issuance Fell Amid Rates Turmoil, ESG Pushback. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-05/sustainable-debt-issuance-fell-amid-rates-turmoil-esg-pushback>
3. Рынок ESG-облигаций: в ожидании стимулов. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/2711/>
4. Паспорт национального проекта «Экология» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 №16). URL: <https://base.garant.ru/72150168/#friends>
5. Постановление Правительства РФ «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации» от 21.09.2021 г. № 1587 (ред. от 11.03.2023). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/

Сведения об авторах:

Мария Николаевна Актасева — студентка, группа М-31, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: masha-aktasheva@yandex.ru

Елена Михайловна Ефремова — студентка, группа М-31, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: len-efrem29@yandex.by

ESG-технологии как инструмент изменения сознания в условиях перехода к экономике бережного потребления

А.В. Козлова¹, А.А. Бодров^{1, 2}

¹ Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

² Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На всем протяжении существования человека определяющим фактором его поведения были его потребности, а показателем уровня прогресса — степень удовлетворенности человека. Перманентный рост потребностей человека начинает наносить серьезный вред окружающей среде, ставя под удар будущее всего человечества.

Цель — экспликация основных этапов взаимодействия человека с окружающим миром, а также определение перспектив подобного взаимодействия в рамках формирования экономики бережного потребления, анализ основных этапов трансформации человеческого сознания и определение перспектив антропогенного воздействия на природу с учетом потенциала технологий ESG.

Методы. Основой исследования стал ретроспективный анализ исторических этапов взаимодействия человека с природой и, как следствие, ухудшения природной среды обитания, в сочетании с аналитическим методом исследования, позволившим обосновать статус технологий ESG как инструмента трансформации человеческого сознания с целью последующего перехода к бережному потреблению, обусловленному формированием экологического компонента ментальности потребителей.

Результаты. В результате исследования была выстроена ретроспектива эпитетов, позволяющих раскрыть сущность понятия «потребление» в каждом историческом этапе. С учетом безусловного поведенческого наложения она представляет собой следующую последовательность: «гармоничное, рациональное, плановое, безответственное, бездумное». Как следующий этап, являющийся желаемой человеком перспективой, следует выделить «бережное» потребление, но говорить о нем можно только при практическом изменении бездумного, утилитарно-практического подхода человека к миру. В качестве варианта решения данной проблемы может выступать актуализированная потребность в ESG-трансформации, которую следует понимать как инструмент для перестройки системы экономических отношений — задачи, выполнимой только в рамках всеобщей, планетарной системы хозяйствования. Этим инструментом управляют корпорации, способные формировать сознание и культуру проектировщиков, производителей и потребителей. При этом ESG хоть и является способом вывода человечества из глобальных проблем, но исключительно субъективным: с экологической точки зрения это называется «гринвошинг», с социально-общественной — компании для удовлетворения своих целей могут попросту создавать видимость следования ESG-принципам. В таком случае человеку важно не слепо выполнять предуказанные действия, а изменять сознание для формирования его собственного понимания необходимости решения актуальных проблем в масштабах человечества как единого целостного организма.

Выводы. Изменение культуры потребления является основой перехода к бережному подходу отношения человека к миру. Культура потребления способна изменить целевые установки культуры проектирования и производства, создавая необходимость преобразования материальных потребностей, которую можно осуществить путем формирования с детства духовно-экологического сознания. На современном этапе развития общества ESG-технологии способны выступать в качестве инструмента вывода человечества из мировых проблем, позволяя управлять глобальным сознанием в рамках корпоративной политики, ориентированной на достижение социального паритета.

Ключевые слова: ESG-технологии; изменение сознания; бережное потребление; культура потребления.

Сведения об авторах:

Арина Витальевна Козлова — студентка, группа УП-21, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: ostrollistaya@mail.ru

Александр Алексеевич Бодров — научный руководитель, доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой гуманитарных, правовых и естественнонаучных дисциплин, заместитель проректора по учебной работе и качеству образования; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: bodrov@imi-samara.ru

Роль предпринимательства в прогрессе общества

Е.А. Коваленко

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Такое экономическое явление, как «предпринимательство», оказывает огромное влияние социальную сферу и жизнь общества. Предпринимательство вносит новизну и инновационность практически во все сферы жизни населения, развивая общество и страну в целом. Особенно в условиях экономических санкций предприниматели помогают обеспечить необходимый уровень благосостояния для населения.

Цель — провести анализ влияния и роли предпринимательства в развитии и прогрессе общества.

Методы. Методы, приведенные в данных тезисах, являются анализ и опрос статистических данных из различных источников. Вопрос о комфортном уровне жизни для населения, пожалуй, будет всегда актуален. В истории есть множество примеров, когда предприниматели выводили свою страну на новый уровень развития. Из этого исходят несколько основных направлений прогресса общества с предпринимательской свободой:

1. Развитие новых технологий — это один из основных показателей прогрессивного общества.
2. Для предпринимательства развивается конкуренция, что предоставляет право выбрать наилучшее для населения.

3. Уплата налогов и сборов, которые в дальнейшем идут на обеспечение благосостояния населения.

Граждане, которые готовы развивать свой бизнес и брать за него на себя ответственность, нанимают сотрудников, заключают партнерства и сотрудничества с другими предпринимателями. Развитие предпринимательства создает новые рабочие места, увеличивая занятость населения и уменьшая безработицу в стране. А это влияет на решение нескольких важных социальных и экономических задач:

1. Увеличение занятости ведет к увеличению и улучшению производства товаров и сферы услуг.
2. Новые предприятия и его сотрудники платят в бюджеты всех уровней налоги и сборы.
3. Доля безработных среди населения сокращается.

В мировой экономике функционирует огромное количество малых фирм, компаний и предприятий. Например, в Индии число малых предприятий превышает 12 млн, а в Японии 9 млн. Этот малый бизнес, например, только в США дает почти половину прироста национального продукта и две трети прироста новых рабочих мест [2].

Российское предпринимательство имеет ряд отличительных особенностей, главной из них является то, что такое явление пока находится в стадии развития.

Развитие предпринимательства даже в отдельном взятом регионе нашей страны влияет на всю экономику в целом, так как запускает большое количество различных экономических механизмов. В качестве аргументации можно привести особую экономическую зону «Алабуга», г. Елабуга, Республика Татарстан, функционирует 17 лет. Действующих предприятий 33, еще порядка 20 сейчас находятся на стадии проектировки или строительства.

В Самарской области есть технопарк «Жигулевская долина» — это один из крупнейших технопарков в сфере высоких технологий в России. Именно есть все условия для развития инноваций и предпринимательства на территории Самарской области. Ведь технопарк не только предоставляет новейшее оборудование и помещение, но и оказывает существенную поддержку компаниям-резидентам на всех стадиях проектной деятельности: от идеи до получения опытного образца и вывода продукта на рынок [3].

Результаты. Был проведен анализ имеющихся статистических данных, исторического опыта нашей страны и зарубежных государств. Исходя из этого можно сказать, что роль предпринимательства в прогрессе общества огромна как в процессе создания новых рабочих мест, так и в внедрении новых технологий.

Выводы. Предприниматели обеспечивают рынок такими товарами и услугами, которые в силу экономических причин не производят крупные корпорации. Ведь без этого многие идеи, компании не запустили бы производство на должном и современном уровне, так как это подразумевает постоянное постепенное

расширение и обновление форм и направлений поддержки предпринимательства на федеральном, региональном и местном уровнях.

Ключевые слова: предпринимательство; общество; развитие; влияние; предприятия; особые экономические зоны.

Список литературы

1. Благова З.И. Предпринимательство в российской экономике. СПб.: СПб Эф., 2011. 25 с.
2. Иванов Ю.И., Русинов Ф.М. Рынок, предпринимательство, кадры: Учеб. пособие. Москва: РАУ, 2009. 28 с.
3. Предпринимательство и социальный прогресс [Электронный ресурс] // Кубанский Государственный Университет, 2019. URL: <https://studfile.net/preview/8775098/page:6/> (дата обращения: 30.03.2023).

Сведения об авторе:

Екатерина Алексеевна Коваленко — студентка, группа 7440-380304D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ekaterina_ko163@mail.ru

Особенности инвестиционной оценки в условиях Индустрии 4.0

А.В. Козлова, Т.С. Латушкина

Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. В XXI веке высокоразвитые страны стоят на пороге очередного технологического уклада и перехода к Индустрии 4.0 — четвертой промышленной революции. Подобно всем предыдущим промышленным революциям, Четвертая меняет не только производство, но и всю нашу жизнь, включая экономику, изменяя и направленность инвестиционной деятельности. Развитие современных технологий, таких, как искусственный интеллект, Big Data, VR- и AR-технологии, актуализация ESG-фактора, помимо вызываемого у инвесторов интереса, способно привести к формированию новых методов инвестиционной оценки.

Цель — проанализировать современные условия, в которых формируются методы инвестиционной оценки, определить новые факторы и методы, необходимые при выборе объекта инвестиционной деятельности.

Методы. В процессе исследования были изучены материалы по актуальным в настоящее время факторам и методам инвестиционной оценки. Проведен ретроспективный анализ ориентиров инвестиционной деятельности с выделением потенциальных направлений того, что будет актуальным в ближайшие десятилетия.

Результаты. Анализ уже известных факторов — реализуемости проекта, его эффективности, финансовой устойчивости и потенциальных рисков, позволяет выделить наиболее привлекательные для инвестора варианты инвестиционных вложений. В рамках перехода к Индустрии 4.0 актуализируется новый фактор, на который обращают внимание инвесторы при выборе объекта вложений. Этим фактором является соответствие компаний принципам ESG, их следование экологическим, социальным и управленческим принципам. Среди таких принципов можно выделить: сокращение выбросов парниковых газов, токсичных выбросов, углерода и использования ископаемого топлива, ответственность производителя за безопасность и качество продукта, управление трудовыми ресурсами, развитие человеческого капитала и здоровье и безопасность работников, решение вопросов корпоративного управления, таких как соблюдение деловой этики, противодействие коррупции и антиконкурентным практикам и др. Использование технологий, актуализирующих свою значимость в условиях четвертой промышленной революции, приводит к формированию новых методов инвестиционной оценки. Так, Big Data в инвестиционной сфере позволяет прогнозировать возможные варианты капиталовложений, выявить зависимость сроков инвестирования от экономических, социальных и природных процессов. Искусственный интеллект способен превосходить инвестиционные стратегии, изобретенные человеком, поскольку он может выявлять закономерности и составлять прогнозы, на которые не способны люди. VR, в идеализированном воплощении виртуальных миров, позволит спроецировать потенциальные возможности и наглядно показать процесс существования инвестиционного проекта.

Выводы. Наиболее актуальными направлениями инвестиций в условиях четвертой промышленной революции становятся вложения в сферу искусственного интеллекта и внедрения информационных технологий. Одним из немаловажных новых факторов является следование компаний ESG-принципам в своей работе. Изменится вектор направленности инвестиционной деятельности, что приведет к перестройке традиционных методов инвестиционной оценки.

Ключевые слова: инвестиционная оценка; инвестиции; Индустрия 4.0; ESG в инвестициях; факторы инвестиционной оценки; методы инвестиционной оценки.

Сведения об авторах:

Арина Витальевна Козлова — студентка, группа УП-21, институт экономики и права; АНО ВО Университет «МИР», Самара, Россия. E-mail: ostrollistaya@mail.ru

Татьяна Сергеевна Латушкина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; кафедра экономики, АНО ВО Университет «МИР», Самара, Россия. E-mail: tani666@mail.ru

Картельные сговоры на инвариантной основе и их влияние на экономику Российской Федерации

А.А. Королев, А.А. Крюкова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Картельные сговоры запрещены в России, как и во многих других странах, потому что они приводят к дискредитации конкуренции на рынке и снижению качества товаров и услуг для потребителей. Картельные сговоры представляют собой договоренности между компаниями, направленные на ограничение конкуренции, установление цен, дележ рынков и другие механизмы, которые позволяют участникам сговора получать выгоды за счет потребителей и других компаний, не являющихся членами сговора. Это может приводить к повышению цен на товары и услуги, снижению качества, а также уменьшению инновационного потенциала экономики, что отрицательно сказывается на ее развитии.

Цель — выявить, в каких отраслях экономики Российской Федерации функционируют картельные сговоры на инвариантной основе и какое влияние они оказывают на экономику Российской Федерации.

Методы. Анализ подтвержденных картельных сговоров Федеральной антимонопольной службой и мониторинг законодательства РФ в области ответственности за организацию горизонтального соглашения.

Результаты. В работе было выявлено присутствие незаконных ценовых соглашений на постоянной основе. В розничной торговле доминируют две компании — АО «Тандер» (сеть магазинов «Магнит») и X5 Group (сеть магазинов «Пятерочка»), в металлургии и горнодобывающей промышленности экономическую гегемонию удерживают металлургические комбинаты, такие как Новолипецкий металлургический комбинат и «Северсталь». Данные компании фактически установили экономическую гегемонию в представленных ранее отраслях экономики РФ.

Вывод. В заключение можно сказать, что картельные сговоры на инвариантной основе оказывают тот же разрушительный эффект на экономику страны, что и тривиальные горизонтальные соглашения, однако, за счет того, что они функционируют на постоянной основе, этот эффект усиливается.

Ключевые слова: картельный сговор; отрасль экономики; незаконное ценовое соглашение; Федеральная антимонопольная служба; экономика Российской Федерации.

Сведения об авторах:

Андрей Андреевич Королев — студент, группа УИ-11, факультет цифровой экономики и массовых коммуникаций; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: korolevandreja@yandex.ru

Анастасия Александровна Крюкова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры цифровой экономики; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: kaasamara@mail.ru

Краудфандинг как инструмент развития бизнеса

М.В. Кретов, А.В. Дегтярева, М.В. Шляпина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Для развития бизнеса всегда использовались различные инструменты. В настоящее время, когда бизнес активно развивается и на просторах интернета, прежние инструменты уже являются неактуальными. В связи с этим требуется применение современных инструментов. Одним из таких принято считать краудфандинг.

Цель — определить роль краудфандинга в развитии бизнеса.

Методы. Термин «краудфандинг» (crowdfunding) в переводе с английского языка трактуется как коллективное финансирование, или финансирование толпой [1]. В нашей стране краудфандинг начал использоваться относительно недавно, но несмотря на это он уже активно применяется представителями бизнеса при запуске новых проектов в различных сферах деятельности. Особую популярность краудфандинг получил при реализации социальных, экологических, творческих проектов.

Основное предназначение краудфандинга заключается в оказании финансовой помощи начинающим бизнесменам, реализующим самые разнообразные идеи. В ходе сбора средств становится понятно, какая идея пользуется спросом у общества, а какая не вызвала должного интереса. Но помимо этого исследователи еще одним предназначением краудфандинга считают благотворительность. В настоящее время существует огромное количество благотворительных организаций, которые организуют сбор средств людям, оказавшимся в тяжелой жизненной ситуации [1].

Сбор средств осуществляется через специальные площадки краудфандинга. Все действующие площадки можно разделить на три группы. В первую группу входят площадки, на которых принято размещать информацию об онлайн-играх, настольных играх, фильмах, мобильных приложениях (самой лучшей в России является Boomstarter). Вторую группу составляют площадки, где осуществляется сбор средств на финансирование различных стартапов (в России наиболее популярной является Rounds). И наконец, в третью группу входят площадки, где целесообразно размещать информацию о крупных долгосрочных проектах (в нашей стране для этих целей используется площадка CrowdFunder) [2].

Результаты. В результате можно сказать, что краудфандинг используется для того, чтобы развивать малый бизнес, воплощать различные социальные, экологические, творческие проекты, а также разрабатывать новые технологии, популяризовать сферу развлечений, реализовывать благотворительные проекты.

Выводы. По сути, краудфандинг — это некий предзаказ, в ходе которого происходит тестирование идеи на востребованность. Стоит отметить, что реализация проекта возможно только тогда, когда собрано минимальное количество средств от заявленной суммы, обычно это не менее 50 %. Инвесторы в результате положительного результата получают некое вознаграждение, которое является соразмерным сумме вложенных средств. Если минимальная сумма не собрана в установленный период, то проект считается неуспешным, средства возвращаются пользователям. Но тем не менее в краудфандинге каждый третий проект считается успешным, и использовать этот инструмент для развития бизнеса можно несколько раз.

Ключевые слова: бизнес; инструменты бизнеса; краудфандинг; платформы; стартап; финансирование.

Список литературы

1. Назаркин В. Краудфандинг [Электронный ресурс]. <https://neiros.ru/blog/business/kraudfanding-sobiraem-dengi-na-svoi-proekty/>
2. Краудфандинговая платформа [Электронный ресурс]. <https://dgtlaw.ru/analytic/kraudfandingovye-platformy>

Сведения об авторах:

Максим Витальевич Кретов — студент группы 7321-380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: maxxxkretov@gmail.com

Алена Витальевна Дегтярева — студентка группы 7321-380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alena_degtyareva_02_02@mail.ru

Мария Вячеславовна Шляпина — студентка группы 7321-380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: masha210801@yandex.ru

Повышение уровня экономической безопасности предприятия на основе разработки стратегии его развития

А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Актуальность темы исследования, во-первых, обусловлена тем, что в условиях, когда экономическая ситуация нестабильна, конкуренция высока, а рыночные условия быстро меняются, предприятия должны обеспечивать свою экономическую безопасность, чтобы сохранить конкурентоспособность и обеспечить долгосрочную устойчивость. Во-вторых, разработка стратегии развития предприятия является необходимым условием для повышения уровня его экономической безопасности.

Цель — разработать стратегию развития МП г. о. Самара «Благоустройство» с позиции улучшения экономической безопасности предприятия.

Методы. В ходе выполнения работы были использованы методы стратегического анализа, такие как EFAS-анализ, IFAS-анализ, матрица стратегического управления ADL/LC, модель Shell/DPM, модель Hofer/Schendel и другие. Кроме этого, были применены сравнительный, логический анализы, а также графическая интерпретация информации.

Результаты. В ходе работы было определено, что одними из первых этапов формирования стратегии развития предприятия являются расчет интегрального показателя экономической безопасности предприятия и диагностика его внутренней и внешней среды [1]. Опираясь на комплексный подход, был рассчитан интегральный показатель уровня экономической безопасности МП г. о. Самара «Благоустройство», значение которого в 2022 г. составило 0,31 балла, что говорит о низком уровне экономической безопасности объекта исследования. Обобщив результаты по анализу стратегических факторов внешней среды МП г.о. Самара «Благоустройство», был использован EFAS-анализ. Анализ выявил, что муниципальное предприятие в некоторой степени готово к условиям внешней среды. Об этом свидетельствует итоговая оценка — 2,8 (из 5). Данная оценка соответствует циклу предпринимательства. Предприятие сильно зависимо от конкуренции со стороны частных компаний, оказывающих аналогичные услуги, а также от политической и экономической нестабильности и финансирования регионов по программам благоустройства. Остальные факторы достаточно стабильны. Учитывая все выводы, полученные в ходе сканирования внутренней организационной среды МП г. о. Самара «Благоустройство», результаты были резюмированы с помощи формы IFAS-анализа. Было выявлено, что сильными сторонами МП г. о. Самара «Благоустройство» являются: широкий спектр услуг, предоставляемых предприятием; наличие необходимого оборудования для выполнения работ (более 500 единиц спецтехники независимо от времени года выходят на маршруты по уборке и ремонту улиц города) и официальная заработная плата. К факторам слабости были отнесены: финансовое положение; автоматизация процессов (недостаточно эффективные механизмы контроля качества оказываемых услуг) и износ специализированной дорожной техники, который составляет 74,7 % на конец 2022 г. На основе полученных данных и опираясь на схему применения текущих стратегий перехода предприятия на более высокую степень уровня экономической безопасности бизнеса [2], было определено, что предпочтительной стратегией развития МП г.о. Самара «Благоустройство» является стратегия выживания. Пассивная стратегия развития не является экстренной мерой и направлена на сохранение стабильности и прибыльности предприятия, обеспечивая его рост и развитие за счет оптимизации текущих бизнес-процессов и снижения издержек. Установлено, что стратегия выживания предприятия должна коррелировать с процессом цифровизации. В этой связи, переходным звеном к разработке стратегии выступит схема движения к цифровой экономике по направлениям «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Кадры для цифровой экономики», «Нормативное регулирование» и «Цифровое государственное управление».

Выводы. Таким образом, разработка стратегии развития предприятия является необходимым условием для повышения уровня экономической безопасности. Она позволяет предприятию определить свои цели

и приоритеты, выбрать оптимальный путь развития, а также учитывать внутренние и внешние факторы, которые могут повлиять на достижение поставленных целей.

Ключевые слова: экономическая безопасность; интегральный показатель уровня экономической безопасности; стратегия; методы стратегического анализа; цифровизация.

Список литературы

1. Омелькович А.В., Горбунова О.А. Роль стратегического анализа в обеспечении экономической безопасности предприятия // В сборнике: Современные тенденции развития менеджмента и государственного управления. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2022. С. 204–207. EDN: XPLALZ
2. Сысоева М.С., Меркулова Е.Ю. К вопросу выбора стратегии развития предприятия с целью обеспечения его экономической безопасности // Социально-экономические явления и процессы. 2014. № 2(60). С. 115–122. EDN: RZLENT

Сведения об авторах:

Алина Витальевна Омелькович — студентка, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, председатель СНО ИИЭиГО СамГТУ; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: oalink@mail.ru

Оксана Александровна Горбунова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; и. о. заведующего кафедрой «Национальная и мировая экономика»; доцент кафедры «Национальная и мировая экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

Сохранение и рациональное использование морских экосистем от выбросов и загрязнений

Е.И. Писцова, М.М. Манукян

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Морские экосистемы являются одними из крупнейших водных экосистем Земли, они занимают две трети поверхности нашей планеты и очень важны для общего состояния здоровья как морской, так и наземной среды. В мире водные ресурсы занимают около 71 %, в Российской Федерации около 4,2 %. С каждым годом количество воды уменьшается, осушаются озера, мелеют реки, загрязняются водоемы, неравномерное распределение водных ресурсов в связи с глобальным потеплением может привести к тому, что многие регионы будут испытывать дефицит воды.

Цель — исследовать морские экосистемы для рационального использования и сохранения их от выбросов и загрязнений.

Методы. В данной работе использовались логические и эмпирические методы научного познания, также осуществлялось изучение полученных данных на основе общенаучных методов исследования в рамках сравнительного, логического и статистического анализа.

Результаты. На основе проведенных исследований было выявлено, что основными источниками загрязнения мирового океана являются отходы, в основном пластмассовые, нефтяные и радиоактивные. За последние годы количество пластика в океане увеличилось почти в 10 раз, что нанесло значительный ущерб экономике. Мировой океан как источник пищи на Земле богат минеральными и белковыми ресурсами, нужными для здорового функционирования и жизнедеятельности человека. Его загрязнение уничтожает морскую фауну, что приводит к уменьшению нереста рыб, ухудшению их биологического разнообразия, как следствие снижаются питательные запасы минеральных резервов. Также благодаря океану решаются энергетические вопросы, связанные с ограниченным количеством запасов нефти на суше и их труднодоступностью. В данный момент времени примерно 20–25 % мировой добычи нефти и газа приходится на морские месторождения, что достигает по стоимости около 90 % всех полезных ископаемых, добываемых из мирового океана. С увеличением мусора в океане увеличилось количество глобальных проблем. С 1970 года страны Африканского континента используются как участки демпинга для вывоза токсичных отходов с развитых стран. Это связано с высокой стоимостью утилизации мусора на Западе и отчаянной потребностью правительства африканских стран заработать доходы в виде твердой валюты, чтобы облегчить экономические трудности. Еще одной глобальной проблемой являются выбросы китов из естественной среды обитания. Данная тема была затронута архитектурной фирмой из Нью-Йорка, спроектировавшей 11-метровую скульптуру кита, состоящую из пяти тонн пластика, собранного в Тихом океане. Еще в 2019 году на одном из карнавалов в Европе была представлена фигура гигантского умирающего кита, задыхающегося от одноразового пластика и издающего звуки гибели. Желудок живых организмов не способен переваривать инородные предметы, в итоге мусор копится, медленно убивая животное. Для решения данных проблем была принята международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов. Конвенция ввела ограничение на сброс мусора в морские экосистемы. К сожалению, это работает не везде, из-за экологического сбора за утилизацию мусора, достигающего на некоторых судах 21 000 рублей, судам дешевле выбросить мусор в море, чем платить за него. Поэтому отмена данных сборов в портах является важной частью решения проблемы.

Выводы. По результатам исследований было установлено, что рациональное использование водных ресурсов — это важная задача нашего времени. Отслеживание мусора и пошлины за его сброс полностью не решают проблему в сохранении, поэтому меры, направленные на уменьшение отходов и воспитание бережного и экологического отношения к природе с ранних лет, способствуют улучшению экологии в целом.

Ключевые слова: морские экосистемы; загрязнения океана; экономические последствия загрязнения водных ресурсов; выбросы китов; вывоз отходов в страны Африки; международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов.

Сведения об авторах:

Екатерина Ивановна Писцова — студентка, группа 7311-380301D, факультета экономики и управления; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: katyusha.pistsova@mail.ru

Марине Мартиновна Манукян — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: marinaarm89@mail.ru

Цифровизация как инструмент ESG-трансформации электроэнергетических компаний

А.А. Халякина, Е.С. Поротькин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире следование компаниями ESG-принципам стало вопросом выживания и сохранения их позиций на соответствующих рынках. Соответствие стандартам ESG — это не только необходимость поддержания корпоративного имиджа компании в целом, но и важный фактор, обуславливающий высокий уровень производительности, инвестиционной привлекательности и получения стабильных финансовых результатов. Мировая практика показывает, что несоответствие корпоративной стратегии ESG-повестке способно оказывать негативное влияние на денежный поток. Осознание необходимости учета в своей деятельности экологических, социальных требований, а также соблюдения высочайших стандартов корпоративного управления постепенно проникает во все отрасли и сферы российского бизнеса. И электроэнергетические компании здесь не исключение, особенно с учетом взятого курса на внедрение современных цифровых технологий, не только способствующих повышению эффективности компаний и их финансовых результатов, но и оказывающих непосредственное влияние на достижение целей устойчивого развития.

Цель — выработать рекомендации по повышению энергоэффективности и осуществлению ESG-трансформации компании «Россети ФСК ЕЭС» на основе использования инструментов цифровизации основных бизнес-процессов.

Методы. Проведение исследования базировалось на использовании таких общенаучных методов, как наблюдение за протеканием процессов цифровизации экономики, анализ разнообразных публикаций по изучаемой проблеме, изучение корпоративной годовой и финансовой отчетности объекта исследования, а также синтез полученной информации для выработки рекомендаций по совершенствованию корпоративной и социальной политики предприятия в целях осуществления ESG-трансформации.

Результаты. В процессе исследования на базе изучения опыта использования цифровых технологий ведущими мировыми компаниями были выработаны следующие рекомендации по повышению энергоэффективности исследуемой компании:

- массовое оснащение производственных подразделений компании современными накопителями энергии на литий-ионных аккумуляторах, оборудованных датчиками, которые способны в режиме реального времени собирать все необходимые данные об их эксплуатации, оптимизировать в режиме реального времени почасовое потребление электроэнергии и осуществлять генерацию с переменной нагрузкой. Технологии беспроводной связи позволяют осуществлять удаленный мониторинг и управление энергоэффективностью объекта. Применение данных «умных» устройств позволит сократить издержки компании и повысить ее финансовые результаты на 3,4 млрд руб., что даст дополнительный прирост рентабельности на уровне 0,4 п.п. Тем самым рентабельность основной деятельности «Россети ФСК ЕЭС» достигнет 15,6 %;
- развитие внутрифирменных образовательных электронных программ и платформ на основе использования технологий дополненной, виртуальной и смешанной реальности, способствующих более эффективной переквалификации сотрудников. Такая цифровизация позволит повысить скорость выполнения работниками их ключевых задач и тем самым приведет к росту отдачи от их работы на 13–18 %;
- создание автоматизированной системы долгосрочного планирования заказов и управления маркетинговой деятельностью позволит существенно уменьшить нагрузку на работников соответствующего структурного подразделения, а в перспективе может позволить и вовсе исключить участие человека в функционировании данного бизнес-процесса компании. Цифровизация данного направления приведет к расширению клиентской базы компании за счет сокращения времени и стоимости предоставления услуг, например, по технологическому присоединению. Это позволит на четверть увеличить число клиентов компании, которое способно вырасти до 15,75 млн. чел.

Выводы. Таким образом, благодаря предлагаемым инструментам цифровизации, компания сможет:

- повысить свою энергоэффективность;
- повысить квалификацию сотрудников, улучшить качество трудовых ресурсов и способствовать повышению уровня социальной ответственности «Россети ФСК ЕЭС» перед своими сотрудниками;
- реализовать работу с долгосрочным планированием заказов, которая существенно улучшит качество корпоративного управления данным процессом.

Стоит отметить, что развитость цифровых практик в России создает возможности для синергии между цифровой и ESG-трансформацией, которая приведет к достижению наиболее значимых результатов как в области повышения операционной эффективности, так и в области устойчивого развития отечественных предприятий.

Ключевые слова: электроэнергетика; цифровые технологии; снижение издержек; экономическая эффективность; ESG-трансформации; корпоративная политика; социальная ответственность.

Сведения об авторах:

Анастасия Алексеевна Халякина — студентка 7 группы Института инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: akhalyakina@bk.ru

Евгений Сергеевич Поротькин — научный руководитель, кандидат экономических наук; доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: evg.porotkin@mail.ru

Анализ статистики и проблемы осознанного экологического потребления в студенческой среде

Т.Е. Сухова¹, В.П. Алипанов², Т.Д. Коваленко

¹ Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

² Самарский колледж цифровой экономики и предпринимательства «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. Вопрос о глобальных экологических проблемах становится все острее. Необходимо формирование экологического сознания в студенческой среде. В этот период жизни идет важнейший этап изменений в мировоззрении человека. У людей именно этого возраста больше перспектив к восприятию новых подходов по улучшению экологической ситуации и внедрению ESG — стратегий в свои будущие профессиональные действия, в том числе в роли руководителей.

Цель — определить уровень экологического сознания студентов на примере Университета «МИР» и Колледжа «МИР», предложить ряд простых и доступных экологических процедур для молодежи.

Методы. Для определения уровня экологического сознания группы молодежи был проведен анализ результатов анкетирования.

Результаты. Исследована полезная деятельность Ассоциации зеленых вузов России [1]. Изучены подходы в формировании экологического сознания студентов других регионов РФ [2, 3]. Проведено анкетирование студентов направлений экономики и управления, прикладной и бизнес-информатики Университета и Колледжа «МИР», посвященное простым бытовым экологическим действиям. В опросе приняли участие почти 200 человек в возрасте от 16 до 27 лет. Средний процент понимания серьезности ситуации составляет 71,3 %, но средний процент предпринимаемых действий в пользу улучшения состояния экологии — 46,1 %.

В работе освещены вопросы снижения вреда для экологии от тенденций быстро меняющейся моды (огромное количество производимой и выбрасываемой одежды) посещением свопов и секонд-хендов. Существует стереотип о том, что в секонд-хендах невозможно найти подходящую одежду. Был проведен и представлен эксперимент-практика по подбору коллекции современной одежды на базе нескольких секонд-хендов.

В работе описаны масштабные международные и региональные культурные акции, формирующие ценность экологического потребления в сознании людей. В аэропорту Стамбула с пропускной способностью около 150 млн пассажиров в год размещена выставка впечатляющей экспозиций. В их числе портреты из разных видов бытовых отходов, оставленных пассажирами. В регионе студенты Университета «МИР» участвовали в акции в самарском Дворце спорта, вместимость которого 5 тыс. человек. В перерыве баскетбольного эко-матча болельщикам было предложено внести вклад в создание экологического арт-объекта из пластиковых крышек.

Раздельный сбор мусора является эффективным решением актуальной проблемы загрязнения окружающей среды, более того, благоприятно влияет на общее состояние экономики страны. Внедрение системы раздельного сбора поможет организовать более 250 тыс. новых рабочих мест в регионах. Благодаря РСО наладится работа всей перерабатывающей отрасли. РСО — простая и доступная всем процедура.

Современная переработка отходов электронной промышленности несет экологические и экономические выгоды. Лидеры в производстве электроники разрабатывают собственные стратегии по переходу к экологичному производству. На примере компании Microsoft показана активная стратегическая деятельность в рамках ESG-трансформации: в контакте с производителями и потребителями компания расширяет использование вторсырья, сокращает количество опасных веществ и занимается переработкой отходов. Поставлена цель, выйти на нулевой уровень отходов к 2030 году. В Microsoft работают программы повторного использования, ремонта и вторичной переработки своих продуктов [4].

Выводы. Говоря о ESG-трансформации в глобальном масштабе, мы понимаем, что в первую очередь трансформация начинается с нас самих. Таким образом, простые действия экологической направленности

способны оказать сильное положительное влияние на формирование экологического сознания молодежи и способствовать будущему зрелому применению этих принципов в профессиональной деятельности.

Ключевые слова: ESG-трансформация; осознанное потребление; экологическое сознание; экологическое производство; зеленая экономика.

Список литературы

1. <https://greenuniversity.ru/>
2. Полянский К.К., Лесникова Э.П. Зеленая экономика и осознанное потребление. В сборнике: Тенденции развития мировой торговли в XXI веке // Материалы IX Международной научно-практической конференции. 2021. С. 257–262.
3. Медведева С.А. Экологическое сознание студенческой молодежи. В сборнике: биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование // Материалы II Международной научно-практической конференции. Симферополь: Ариал, 2020. С. 556–560.
4. <https://www.microsoft.com/ru-ru/legal/compliance/environmental-compliance>

Сведения об авторах:

Татьяна Евгеньевна Сухова — студентка, группа М-11, Институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: suhovat427@gmail.com

Виктор Павлович Алипанов — студент, группа К-ИСП-29-2, Самарский колледж цифровой экономики и предпринимательства «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: alipanovviktor@gmail.com

Татьяна Дмитриевна Коваленко — кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и эконометрики, Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: tkovalenko@list.ru

Развитие малого и среднего бизнеса как инструмент повышения экономической безопасности региона

Р.Т. Хайруллаев, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Экономическая безопасность государства в целом складывается из экономической безопасности входящих в него субъектов. Ключевой задачей государства является достижение такого состояния региональной экономики, которое гарантирует стабильность, конкурентоспособность и защиту экономических интересов субъектов и всех проживающих в них людей.

Одним из ключевых элементов обеспечения стабильности региональной экономики является развитие малого и среднего предпринимательства (МСП). МСП является источником создания новых рабочих мест, что повышает доходы населения, улучшает благосостояние и обеспечивает государству стабильные налоговые поступления. Благодаря МСП молодые люди в регионе всегда могут найти работу или открыть собственный бизнес, а товары и услуги, продаваемые этими предприятиями, облегчают жизнь местного населения.

Цель — проанализировать влияние развития малого и среднего предпринимательства на экономическую безопасность региона.

Методы. Для проведения исследования был использован общенаучный метод, а именно анализ текущей ситуации МСП в Самарской области.

Результаты. На примере Самары рассмотрена ситуация с МСП в регионе. Ее можно охарактеризовать следующими показателями.

За последние пять лет в регионе увеличилось число людей, занятых в секторе МСП. В настоящее время это крупнейший сектор занятости в Самарской области, на который приходится около 40 % от общего числа занятых [1].

В период с 2018 по 2022 год количество людей, занятых в МСП, увеличилось на 38,3 %: в 2018 году этот показатель составлял 449 600 человек, а в 2022 году в МСП было занято уже 622 000 человек.

Растет и число самих МСП: по состоянию на 1 сентября 2022 г. в регионе действовало 126 400 предприятий, что на 1,1 % больше по сравнению с прошлым годом. В среднем более 13 000 МСП регистрируют свой бизнес каждый год [2].

Оборот МСП в первом полугодии 2022 года составил 431,35 млрд рублей.

Важным элементом для развития МСП является государственная поддержка со стороны региона. В Самарской области действует Государственная программа развития малого и среднего предпринимательства в Самарской области на 2019–2030 годы.

В качестве финансовой поддержки Агентство МСП совместно с Центральным банком Российской Федерации разработало новую антикризисную программу льготного кредитования, которая не зависит от изменения ключевой процентной ставки Центрального банка.

«Антикризисная» программа предоставляет кредиты и рефинансирование для пополнения оборотного капитала и инвестиционных целей с годовой процентной ставкой до 8,5 %.

«Инвестиционная» — предусматривает кредитование среднего бизнеса до 1 млрд рублей по ставке 13,5 % и малого и микробизнеса — до 300 млн по ставке 15 %.

Благодаря программе «Оборотная» на сумму от 300 миллионов рублей до 1 млрд предусмотрено кредитование среднего бизнеса под 13,5 %, малого и микробизнеса до 15 %.

Производство заменителей для иностранных товаров, которые не поставляются, особенно важно и актуально в настоящее время. Здесь представлены три основные площадки, включающие 72 компании и 2793 продукта. Это «Биржа импортозамещения», целью которой является предоставление решений по подбору аналогичной продукции и закупке оригинальных российских товаров и зарубежной продукции, доступной к поставке. «Производственная кооперация и сбыт» — это сервис на платформе МСП.РФ для связи отечественных поставщиков и заказчиков в контексте импортозамещения. Кроме того, сервис сбора

данных Самарского регионального центра импортозамещения является площадкой для взаимодействия производителей импортозамещающей продукции и потребителей санкционной импортной продукции [3].

Вывод. Одним из ключевых факторов обеспечения экономической стабильности региона является развитие МСП. Они способствуют развитию рыночной среды, внедряют и развивают инновационные подходы, координируют региональное развитие и создают рабочие места для населения, тем самым снижая социальную напряженность в стране и повышая ее экономическую безопасность.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство; экономическая безопасность; государственная программа.

Список литературы

1. Министерство экономического развития и инвестиций Самарской области [Электронный ресурс]. Самарская область в цифрах [дата обращения: 25.03.23]. URL: https://economy.samregion.ru/activity/ekonomika/values_so/%20-%20georaf?versi
2. samarastat.gks.ru [Электронный ресурс]. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области [дата обращения: 25.03.2023]. URL: <https://samarastat.gks.ru/>
3. Счетная палата Самарской области [Электронный ресурс]. Аналитические мероприятия по систематическому мониторингу. URL: <http://sp.samregion.ru/national-project/monitoring-natsionalnykh-proektov.php>

Сведения об авторах:

Рустам Талгатович Хайруллаев — студент, группа 3, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: hrt115@mail.ru

Оксана Александровна Горбунова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

Перспективы развития пассажирского транспорта в Самаре

В.Ю. Близнюк, А.А. Карлина

Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. Транспортная система — важнейшая составляющая развития территориального пространства городского округа, существенный фактор социально-экономического развития города. В связи с этим для каждого города является актуальным вопрос: какой вид пассажирского транспорта необходимо поддерживать и развивать.

Цель — анализ системы пассажирского транспорта в городе Самара и определение перспектив его развития.

Методы. Для изучения проблемы проведены сравнительный анализ количества подвижного состава автотранспорта и электрического транспорта в городе Самара, сравнение стоимости эксплуатации каждого вида транспорта, пассажира вместимости, пассажиропотоков в каждом виде транспорта. Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ функционирования различных видов транспорта в г. о. Самара [1]

Транспорт	Количество маршрутов	Количество единиц транспорта	Длина сети, км	Доля пассажиропотока, %
Трамвай	25	423	168,2	40
Троллейбус	15	256	211,6	15
Автобус	48 городских 36 дачных 8 специальных 37 пригородных	581	–	38
Метро	Линий: 1, станций: 10	40	11,6	7

Результаты. На основании данного анализа, трамвай является самым востребованным транспортом в г. о. Самара, самым экономичным, экологичным и, соответственно, имеет перспективы для развития. Перспективным направлением самарского трамвая является постройка новой трамвайной развязки от Самара арены до улицы Мира в жилом районе «Кошелев». Тем самым будет разгружена одна из главных магистралей — Московское шоссе. Разгрузка главной артерии города позволит жителям города с комфортом и быстро добираться до центра города. В микрорайоне проживает более 80 тыс. человек, и проблема с транспортом здесь очень серьезна. Новые трамвайные рельсы будут протяженностью 6 км. По задумке они будут проходить через нежилые коммерческие помещения. Приблизительная стоимость проекта 8 млрд рублей, из расчета 1 км трамвайных путей — 500 млн рублей. В конечную сумму проекта включены средства на снос нежилых коммерческих помещений и благоустройство прилегающей территории. В рамках модернизации предлагается продлить трамвайные маршруты № 5 и 7 тем самым закольцевать маршруты на новом кольце в микрорайоне «Крутые ключи». Трамвай — это не только экологически чистый вид транспорта, но и транспорт большой вместимости. С течением времени трамваи можно будет перевести на автопилот.

Выводы. Анализ транспортной системы в Самаре показал преимущества трамваев по сравнению с другими видами пассажирского транспорта. В Самаре нужно продолжать развитие пассажирского транспорта, в особенности трамвайное движение.

Ключевые слова: строительство; пассажиропоток в городе Самара; трамвай.

Список литературы

1. (Городской электротранспорт [сайт] URL: <https://transphoto.org>) (дата обращения: 10.04.2023).

Сведения об авторах:

Владимир Юрьевич Близнюк — студент, группа ГМУ-31, факультет экономики и управления; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: vova13112002@mail.ru

Анна Александровна Карлина — научный руководитель, кандидат исторических наук, доцент, заведующая кафедрой государственного и муниципального управления и правового обеспечения государственной службы; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: Karlina_anna@mail.ru

Стратегическое управление и его роль в развитии территории (на примере г. о. Самара)

А.Р. Волкова, Н.В. Лаптева

Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. По состоянию на 2023 год в Российской Федерации 16 городов-миллионников, Самара входит в первую десятку, занимая 9-е место [3]. Ожидается, что развивающийся процесс депопуляции, несмотря на не развернутый в своей полноте процесс урбанизации, в ближайшем будущем коснется и нашей страны [4]. При сопутствующих демографических тенденциях, исключая поддержку со стороны внешних мигрантов, как результат из 16 городов-миллионников останется всего 5, и Самара не войдет в их число [1]. Основная проблема при этом — как сохранить социально-экономическое положение города, несмотря на возможный негативный исход событий.

Цель — рассмотреть программу стратегического развития города и определить, насколько она актуальна в нынешней ситуации депопуляции и демографического кризиса.

Методы. Основным методом исследования в данной работе был выбран анализ. Произведена аналитика существующих региональных проектов в рамках существующей стратегии комплексного развития городского округа Самара на период до 2025 года, определены общие целевые показатели, уже существующие и планируемые результаты по таким направлениям, как, природно-территориальная и материальная основа жизнедеятельности, жители, деятельность (со всей совокупности ее видов), инфраструктура.

Результаты. При разборе результатов, полученных путем анализа как метода исследования, были выявлены приоритетные направления развития городского округа, которые позволяют раскрыться Самаре как креативному городу, экогороду, оздоровительно-рекреационному и туристическому центру, центру коммуникаций, деловому, торгово-офисному центру, современному производственно-технологическому центру.

Выводы. На сегодняшний день городской округ Самара — это не только промышленный центр, благодаря грамотно выстроенной стратегии комплексного развития, Самара — полноправный действующий субъект на международной арене [2].

Ключевые слова: управление; стратегия; развитие; будущее; проект.

Список литературы

1. Стратегия комплексного развития городского округа Самара на период до 2025 года / Приложение к Решению Думы городского округа Самара от 26 сентября 2013 г. № 358.
2. Василенко И.А. Государственная и муниципальная служба: учебник. Москва: Международные отношения, 2020. 382 с.
3. Очкин О.А., Уварова Г.Г. Статистика в системе государственного и муниципального управления. Москва: Феникс, ИКЦ «МарТ», Издательский центр «МарТ», 2019. 384 с.
4. Прококофьев С.Е., Галкин А.И., Еремин С.Г. Управление государственной и муниципальной собственностью: учебник и практикум. Москва: Юрайт, 2021. 384 с.

Сведения об авторах:

Ангелина Романовна Волкова — студентка, группа 7140-380404D, факультета «Государственное и муниципальное управление» института экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: linavolkova98@mail.ru

Наталья Владимировна Лаптева — научный руководитель, старший преподаватель кафедры государственного и муниципального управления Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: lapteva.n@list.ru

Использование земель лесного фонда без предоставления и установления сервитута

С.А. Костин, В.С. Буслаева

Самарский университет государственного управления, Самара, Россия

Обоснование. Всю большую популярность набирает такая форма, как использование земель без предоставления и установления сервитута. Вместе с тем возникает вопрос о возможности использования земель лесного фонда без предоставления и установления сервитута. С точки зрения вещного права, при сервитуте и использовании без его предоставления отсутствует передача вещи фактически, в отличие от иных форм. Отсутствие передачи вещи предполагает иной характер использования и обязанности (меньшие) по сравнению с формами, предполагающими передачу вещи. Порядок использования земель лесного фонда с непредоставлением права ограниченного пользования.

Цель — изучить механизм использования земель лесного фонда без предоставления и установления сервитута.

Методы. Проведен анализ нормативных источников. Порядок использования земель без предоставления и установления сервитута был установлен в положениях Главы V.6 Земельного кодекса РФ, Постановлением Правительства РФ от 03.12.2014 № 1300, для Самарской области также Постановлением Правительства Самарской области от 17.10.2018 № 595. Приведены случаи и основания для использования таких земель, с точки зрения упрощения ведения реестра данных объектов — ЗК РФ в статье 39.33 подробно описывает их, больше это касается для проведения капитального ремонта объектов, в частности линейных. Постановление Правительства РФ от 03.12.2014 № 1300 устанавливает перечень объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов.

Результаты. В рамках исследования проанализировано сравнение использования объектов с предоставлением сервитута и без него. Приводятся порядок использования земель лесного фонда с предоставлением сервитута, следующим устанавливается порядок действий без предоставления сервитута, сравнивая два случая, можно сделать вывод, что использование земель лесного фонда без предоставления и установления сервитута имеет более упрощенный порядок использования, так как игнорирует такие этапы, как обследование участка, предполагаемого к использованию; подготовка и утверждение проекта освоения лесов; подача лесной декларации, лесной отчетности; подготовка и утверждение проекта лесовосстановления; выполнения мероприятий по лесовосстановлению, оставляя порядок из двух действий: получение/обоснование основания для использования; выполнение работ на земельном участке. В ходе исследования была рассмотрена практика применения данного вида использования с приведенными документами о разрешении использования земель лесного фонда без предоставления лесного участка и установления сервитута, в г. Самара 26.01.2023, где разрешается возведение и эксплуатация линейного объекта в зоне лесничества.

Выводы. Учитывая изложенное, считаем необходимым отдельно зафиксировать порядок учета и охраны лесных ресурсов при использовании земель на основании разрешения, без предоставления и установления сервитута в том числе в случае отсутствия лесной растительности. Указанное требование предлагаем закрепить в приказе Минприроды России от 10.07.2020 № 434. Это позволит избежать отсутствия древесины, лесных земель, упростит порядок использования и сделает его понятным для пользователей лесными ресурсами и контрольными/надзорными органами. В частности, предлагаем закрепить порядок сдачи вырубленной древесины и фиксации факта ее наличия/отсутствия путем натурального осмотра представителями не только органа власти, но и будущего пользователя земель.

Ключевые слова: сравнение видов использования; механизм использования земель лесного фонда без предоставления сервитута; порядок использования; перечень видов объектов.

Сведения об авторах:

Станислав Александрович Костин — студент, группа ЗИК-31, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления, Самара, Россия. E-mail: KostinStanislav-ZiK@yandex.ru

Виктория Сергеевна Буслаева — научный руководитель, старший преподаватель кафедры экономики и кадастра, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления, Самара, Россия. E-mail: viktorina.tereoschina@yandex.ru

Перспективы развития исламской модели бухгалтерского учета в современном мире

М.В. Ароян, О.А. Наумова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Проблема экономического взаимодействия между Россией и исламскими странами является актуальной и требует изучения особенностей шариатских стандартов учета. Исламский финансовый рынок привлекает инвестиции не только мусульманских, но и не мусульманских стран мира. Изучение шариатских стандартов учета позволит лучше понимать специфику этого рынка и представит новые возможности для экономических отношений между странами. Поэтому выбор темы для исследования обусловлен необходимостью выявления требований и принципов шариатских стандартов учета, которые могут стать важными для бизнеса в соответствии с международными правилами и принципами.

Цель — исследование шариатских стандартов учета в контексте укрепления экономического взаимодействия между Россией и исламскими странами.

Методы. Для проведения исследования были использованы методы анализа научных источников, а также методы сравнительного анализа национальных и международных стандартов учета и шариатских стандартов учета. Была проведена систематическая сборка и анализ данных из различных источников, включая научные статьи, публикации в интернете, отчеты и документы международных организаций.

Кроме того, в рамках исследования была проведена оценка шариатских стандартов учета и их применения в российской экономической практике. Результаты исследования были систематизированы и обобщены для выявления основных проблем и рекомендаций в области учета и бизнеса, связанных с экономическим взаимодействием между Россией и исламскими странами.

Результаты. В проведенной работе было представлено исследование шариатских стандартов учета в контексте укрепления экономического взаимодействия между Россией и исламскими странами. Был проведен анализ экономических отношений между Россией и исламскими странами, в котором были рассмотрены основные направления сотрудничества, а также проблемы, с которыми сталкиваются российские компании при взаимодействии со странами, основанными на шариатских принципах.

В работе были рассмотрены шариатские стандарты учета, включая основные принципы и требования, которые должны соблюдаться при ведении бизнеса с мусульманскими партнерами. Также были выявлены некоторые проблемы возможной адаптации этих стандартов к российским условиям.

Выводы. Исследование шариатских стандартов учета в контексте экономического взаимодействия между Россией и исламскими странами показало, что учет особенностей бизнеса, заключаемого в соответствии с шариатскими принципами, является ключевым фактором успеха при развитии экономического сотрудничества. Исследование может быть полезным для российских компаний, которые планируют взаимодействовать с исламскими партнерами, а также для специалистов в области бизнеса и учета.

Ключевые слова: Россия; Исламские страны; шариатские стандарты; экономическое взаимодействие; учет; сделки.

Список литературы

1. Ахмад У. Соответствие управления инвестиционным портфелем исламским финансовым принципам // Исламский экономический журнал. 2018. Т. 7, № 1. С. 28–39.
2. Абдусаламов М. Исламское финансирование: проблемы стандартизации и опыт международной практики // Бухгалтерский учет. 2018. № 8. С. 44–47.

3. Байчоров Ч. Конвергенция международных стандартов финансовой отчетности и шариатских правил // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 5. С. 69–77.
4. Ахмедов Э. Методы счетоводства в соответствии с исламскими финансовыми принципами: анализ концептуальных основ // Общественные науки. 2019. Т. 1, № 22. С. 57–63.
5. Гараев И. Финансовая отчетность по стандартам шариата и международным стандартам учета: сравнительный анализ // Финансы и кредит. 2019. Т. 25, № 1. С. 47–55.

Сведения об авторах:

Мери Вазгеновна Ароян — студентка, группа БУАА21о1, институт экономики предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: aroyan.meri@mail.ru

Ольга Александровна Наумова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: naumovaoa@gmail.com

Организация менеджмента в аудиторской деятельности

Е.В. Коровенкова, И.М. Халилуллов, Л.А. Парамонова

Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

Обоснование. На сегодняшний день встает острый вопрос по обеспечению экономической безопасности предпринимательских организаций в России. Одним из механизмов решения является проведение аудита, проверка и экспертиза позволяет получить аудиторские доказательства для корректировки стратегических решений руководителя. В существующей политической и экономической обстановке деятельность аудиторских компаний требует применения новейших практик в организации менеджмента, чтобы избежать потерь со стороны кадрового обеспечения из-за неустойчивого положения всей отрасли, связанного с монополизацией рынка аудиторских услуг.

Цель — исследование новейших управленческих практик при организации менеджмента в организациях, занимающихся аудиторскими проверками.

Методы. При проведении анализа существующих организационных структур управления были выявлены их плюсы и минусы, а также выделены приоритетные направления, исходя из специфики изучаемых компаний — ООО «ФинЭкспертиза» и ООО «Аудит-НТ». С целью изучения инновационных подходов, таких как переход к ценностному управлению и внедрение информационных программ, проводилась систематизация найденных материалов в табличную форму.

Результаты. В ходе исследования, касающегося подверженности рынка аудиторских услуг влиянию монополизации со стороны компаний из «большой четверки», названы два фактора, обуславливающих приведенную тенденцию:

- снижение доли оснований для обязательного аудита, так как финансовые показатели для проведения обязательного аудита были повышены с 400 млн руб. до 800 млн руб. по выручке и с 60 млн руб. до 400 млн руб. по сумме активов;
- крупные компании стремятся привлечь специалистов из «большой четверки», потому что в глазах инвесторов их заключения несут большую ценность, чем специалистов из других менее известных аудиторских компаний.

Чтобы обеспечить эффективную предпринимательскую деятельность и выживаемость аудиторской компании, не относящихся к «ЦАТР — аудиторские услуги», «Б1», «ДРТ» и «Кепт», необходима организация качественной системы менеджмента, в которую входят новейшие методики и технологии управления.

По результатам работы выделены основные формы организационной структуры управления аудиторских компаний России с перечислением их слабых и сильных сторон.

По нашему мнению, наиболее приоритетным направлением формирования организационной структуры менеджмента является проектная. Это обусловлено тем, что деятельность аудиторов в большинстве случаев нацелена на реализацию задач крупных клиентов, подо что можно сформировать отдельный проект.

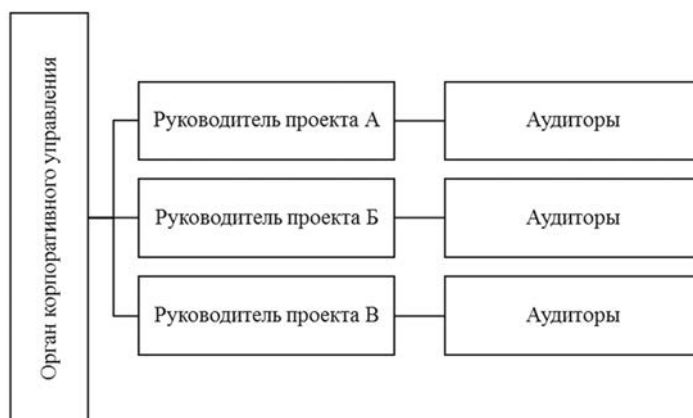


Рис. 1. Организационная структура управления ООО «ФинЭкспертиза»

Например, у аудиторской компании ООО «ФинЭкспертиза» [1] с проектной структурой организации прослеживается разветвление деятельности от корпоративного управления к ответственным лицам, занимающимся определенным кейсом (рис. 1).

При изучении подходов в современном менеджменте было рассмотрено ценностное управление, под которым подразумевалось создание экосистем, учитывающих приоритеты персонала. Главным преимуществом выступала реализация человеческого потенциала сотрудников, поскольку каждый мог предложить свои идеи, креативные решения и собственное начинание работодателю.

Анализ российского рынка информационных программ для целей аудита широкого использования показал следующие технологические решения: ЭкспрессАудит: ПРОФ, Аудит ХР, IT Аудит с модулем загрузки 1С: Предприятия.

Хотелось бы отметить, что на мировом уровне активно стали внедряться программы искусственного интеллекта для оптимизации временных ресурсов аудиторов при проверке первичной документации. Однако стоит отметить, что программное обеспечение не в силах делать полные выводы о результатах проведения аудиторских проверок, поскольку они строятся не только на аналитической работе, но и на опыте и компетенции самого аудитора [2–3].

Выводы. Обеспечение выживаемости аудиторских компаний в современных условиях рынка определяется использованием таких управленческих практик, как цифровые технологии, ценностный подход, и принятием решений о проведении организационных изменений, направленных на совершенствование системы управления бизнес-процессами и перехода к цифровой модели менеджмента.

Ключевые слова: монополизация рынка аудиторских услуг; менеджмент в аудиторской деятельности; организационная структура управления; ценностное управление; искусственный интеллект в аудите.

Список литературы

1. О компании ООО «ФинЭкспертиза». URL: <https://finexpertiza.ru/about/finexpertiza/company/>
2. Рыжкова Е.А., Рыжкова Е.К. Искусственный интеллект как элемент цифрового отношения // Юридические исследования. 2022. № 8. С. 1–11. DOI: 10.25136/2409-7136.2022.8.38546
3. Левчаев П.А., Хезазна Б. Трансформация менеджмента в условиях процессов цифровизации и искусственного интеллекта // Финансы и управление. 2020. № 2. С. 12–20. DOI: 10.25136/2409-7802.2020.2.30322

Сведения об авторах:

Елизавета Владимировна Коровенкова — студентка, группа БЭБУ20, Высшая школа креативных индустрий, инноваций и бизнеса; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: eli.korovenkova@yandex.ru

Ильфат Минхатович Халилulloв — студент, группа БЭБУ20, Высшая школа креативных индустрий, инноваций и бизнеса; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: khalilullov.ilmfat@mail.ru

Лариса Анатольевна Парамонова — кандидат экономических наук, доцент; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: paralara@yandex.ru

Фальсификация финансовой (бухгалтерской) отчетности и способы ее выявления

К.В. Матвеева, Т.А. Корнеева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Финансовая отчетность является главным информационным источником о финансово-хозяйственной деятельности экономического субъекта. Проблема фальсификации отчетности была актуальной во все времена и особо значимой стала сейчас в связи с появлением большого числа методов мошенничества и фальсификации отчетности. Для удовлетворения ожиданий пользователей, непосредственно заинтересованных в деятельности организации, данные отчетности зачастую искажают ее составители. Угроза фальсификации является весьма серьезной, потому что качество финансовой отчетности вселяет уверенность в ее пользователей и поднимает авторитет компании на рынке, от достоверности финансовой информации в отчетности непосредственно зависит качество принимаемых компанией управленческих решений. В связи с этим возникает необходимость изучения методов фальсификации, а также мер обнаружения и своевременного предотвращения фальсификации финансовой отчетности на уровне предприятия.

Цель — исследование теоретических вопросов фальсификации и разработка мер, позволяющих компании своевременно выявлять и предотвращать риск фальсификации.

Методы. Основные методы исследования, примененные в данной статье, — метод системного анализа, метод наблюдений за исследуемым объектом, сравнения, выборки.

Результаты. Финансовая отчетность — основа взаимодействия предприятия и общества. Это комплексная система показателей, которая играет важную роль в информировании ее пользователей о состоянии дел в организации. Мошенничество — хищение чужого имущества или приобретение права на чужое имущество путем обмана или злоупотребления доверием [1]. Согласно литературным данным [2–6] была проведена систематизация и классификация методов фальсификации отчетности и способов выявления. Изучив и проанализировав наиболее приемлемые способы выявления мошенничества для каждого вида, классификация была дополнена как это отображено в табл. 1.

Таблица 1. Классификация методов фальсификации финансовой (бухгалтерской) отчетности и соответствующие способы выявления

Вид фальсификации		Способ выявления
Методы, применяемые работниками организации (неуправленческая)	Искажение данных о материальных ценностях предприятия	Инвентаризация
	Неправомерные действия	Инвентаризация
Методы, применяемые со стороны руководства компании (управленческая)	Искажение финансовых результатов предприятия	Контроль обоснованности и правильности выполнения учетных записей по отгрузке продукции и ее оплате. Диагностика своевременности расчетов с покупателями и заказчиками
	Искажение данных об активах предприятия	Анализ крупных сделок по приобретению и отчуждению активов
	Искажение данных о пассивах предприятия	Анализ с использованием данных отчета о движении денежных средств
	Соккрытие фактов, возникших в деятельности	Анализ качества элементов отчетности
	Неправомерные действия	Анализ крупных сделок по приобретению и отчуждению активов

Стоит отметить, что неуправленческая фальсификация является менее «опасной», чем управленческая, и может не повлечь за собой серьезный вред достоверности отчетности, поскольку при проверке данных со стороны руководства и составлении бухгалтерской отчетности неверная информация может быть выявлена и исправлена. Из-за этого на руководство возлагается высокая ответственность за сокрытие фактов

фальсификации и поиске в этом личной выгоды. Кроме того, не исключено, что менеджмент, прибегая к фальсификации, может руководствоваться не только собственной выгодой, но и интересами компании, что также важно отметить.

Выводы. Была изучена и обобщена классификация фальсификаций финансовой отчетности, а также предложены соответствующие способы выявления фальсификации. Для предотвращения мошенничества с отчетностью на всех уровнях (управленческом и неуправленческом) предложены следующие меры: обеспечение эффективного и устойчивого функционирования системы мотивации менеджмента, при которой за увеличение благосостояния компании наступает достойное вознаграждение, а за нанесение ущерба предприятию — наказание; создание системы моделей фальсификации на разных уровнях, обеспечивающей эффективную и быструю диагностику показателей финансовой отчетности на обнаружение следов и свидетельств мошеннических действий с отчетностью. Немаловажно в борьбе с фальсификацией отчетности создание и функционирование жесткой системы контроля.

Ключевые слова: фальсификация отчетности; способы выявления фальсификации; методы предотвращения фальсификации; качество финансовой отчетности.

Список литературы

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 28.04.2023) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/?ysclid=lhiofuk1x5363780357 (дата обращения: 13.03.2023)
2. Егорова И.С. Особенности идентификации и осуществления аудита мошенничеств // Аудитор. 2017. № 6. С. 31–42. DOI: 10.12737/article_59423bd4466de701502935
3. Мухаметшин Р.Т. Мошенничество в финансовой отчетности // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 6. С. 49–58. EDN: JVZCLB
4. Стаканова Н.С., Корнеева Т.А. Фальсификация финансовой отчетности как способ финансового мошенничества // Российская наука: актуальные исследования и разработки: Сборник научных статей V Всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях, Самара, 13 апреля 2018 года. Часть 2. Самара: Самарский государственный экономический университет, 2018. С. 239–252. EDN: VBUSKO
5. Тимченко В.А. Криминалистическая диагностика признаков мошенничества персонала // Международный бухгалтерский учет. 2020. № 5. С. 585–600. DOI: 10.24891/ia.23.5.585
6. Тимченко В.А. Криминалистические признаки мошенничества персонала и приемы его обнаружения // Международный бухгалтерский учет. 2022. № 2. С. 198–212. DOI: 10.24891/ia.25.2.198

Сведения об авторах:

Ксения Викентьевна Матвеева — студентка, группа БУАА21о1, институт экономики предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: matveeva.k.v.03@gmail.com

Татьяна Анатольевна Корнеева — доктор экономических наук, профессор кафедры учета, анализа и экономической безопасности

Эффективность инвестирования в складскую недвижимость в России

У.А. Качурина, С.В. Домнина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современной экономике важное место занимает рынок коммерческой недвижимости, в котором всю большую популярность набирает сектор логистических комплексов и складской недвижимости. Развитие современных торговых форматов, одним из которых является продажа товаров на маркет-плейсах через сеть Интернет, создает значительный спрос на квалифицированную и современную складскую недвижимость с качественным техническим оборудованием и хорошим месторасположением. Поскольку инвестиции в недвижимость всегда были наиболее привлекательными среди инвесторов [1], а сектор складской недвижимости развивается быстрыми темпами, то Сбербанк решил создать закрытый паевой инвестиционный фонд. Он позволяет инвесторам с небольшим капиталом владеть крупными качественными объектами коммерческой недвижимости.

Цель — проанализировать различные сценарии доходности от складской недвижимости в России.

Методы. Сбербанк предлагает рассмотреть 3 сценария доходности: на 1 год, 5 лет и 9 лет [2].

Предположим, что есть возможность инвестировать в складскую недвижимость 100 000 рублей (порог входа). Рассмотрим сценарии доходности и сравним их (таблица 1).

Таблица 1. Сравнение сценариев доходности

Сценарий доходности	На конец года		
	Позитивный, %	Нейтральный, %	Негативный, %
1 год	+19,9	+7,1	-2,9
5 лет	+14,3	+8,7	+3,7
9 лет	+14	+9,8	+6

По данным Сбербанка, если срок инвестирования составит не менее 1 года, то по наиболее вероятному сценарию (нейтральному) доходность вырастет на 7,1 % и составит 107 100 рублей. Нейтральный сценарий является наиболее вероятным во всех трех случаях, так как по ожиданию аналитиков ситуация на рынке складской недвижимости будет оставаться стабильной, т. е. примерно на таком же уровне, как и на сегодняшний день.

За 5 лет по нейтральному сценарию доходность вырастет на 8,7 % и на конец года составит 143 017 рублей.

За 9 лет по нейтральному сценарию доходность вырастет на 9,8 % и на конец года составит 191 234 рубля.

Результаты. Выплаты дохода осуществляются каждый квартал. На основе статистики выплат при размере пая 300 000 рублей и начале его фиксации в конце 2021 года можно построить таблицу 2 [3].

Таблица 2. Выплаты дохода по кварталам

Период	Выплата, в рублях	Доходность, %
4 квартал 2022	2024,59	1,93
3 квартал 2022	2210,11	2,1
2 квартал 2022	9069,22	2,8
1 квартал 2022	6114,37	1,94
4 квартал 2021	3052,96	0,99

Анализируя полученный доход, можно утверждать, что ситуация на рынке коммерческой недвижимости в период с начала 2022 года и до середины 2022 года резко изменилась и доходность от инвестирования в этот сектор резко возросла. Затем экономическая ситуация несколько стабилизировалась, доходность от инвестирования стала более стабильной и на данный момент соответствует нормальному развитию рынка складской недвижимости.

Выводы. Таким образом, можно утверждать, что инвестирование в складскую недвижимость является оптимальным способом для инвесторов с небольшим бюджетом. Доходность от паев Сбербанка при инвестировании в среднем выше, чем доходность от вклада в том же банке, а также инвестирование в складскую недвижимость обладает рядом достоинств:

1) ниже порог входа, т. е. начать инвестировать можно с небольших сумм, тогда как покупка квартиры обходится суммой от 3 млн рублей;

2) меньше вовлеченности в процесс, т. е. не придется следить за объектом недвижимости, искать арендаторов и т. д.;

3) высокие перспективы роста, т. к. рынок коммерческой недвижимости растет.

Применяя все элементы управления стоимостью компании [4, с. 19], можно будет увеличить стоимость недвижимости и бизнеса в целом.

Ключевые слова: складская недвижимость; инвестиции в недвижимость; паевой фонд; доходность.

Список литературы

1. Балахонова В.А., Домнина С.В. Инвестиционная деятельность в реальном секторе экономики России // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 5-1. С. 102–104. DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10870
2. Инвестирование в складские комплексы Сбербанка [Электронный ресурс]. URL: <https://press.sber.ru/publications/stat-vladeltssem-skladskogo-kompleksa-teper-mozhet-kazhdyi-v-sberbank-onlain> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Фонд Современный Арендный бизнес 7 [Электронный ресурс]. URL: <https://sfn-am.ru/funds/zpifn-sber-arendnyy-biznes-7> (дата обращения: 05.04.2023).
4. Домнина С.В., Савоскина Е.В. Модель управления стоимостью бизнеса // Вестник Самарского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2014. № 8(119). С. 18–23. EDN: TFLHNP

Сведения об авторах:

Ульяна Александровна Качурина — студентка, группа КН20о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: kachurina2003purt@mail.ru

Светлана Валентиновна Домнина — научный руководитель, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры землеустройства и экологии; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: swdomnina@mail.ru

Эффективность применения геофизических методов исследования грунтов оползневого массива

К.А. Мальцева, А.В. Мальцев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. С древних времен люди стремились расселяться по берегам рек и других водоемов. Однако с точки зрения геотехники строительство городов на береговых склонах небезопасно, так как оно может спровоцировать активизацию ряда экзогенных геологических процессов, наибольшую угрозу из которых представляют оползневые процессы. Традиционные инженерно-геологические методы оценки и прогноза (бурение скважин, устройство шурфов и штолен) требуют больших затрат времени и средств. Также их применение не всегда реализуемо ввиду их малой мобильности, что затрудняет широкое использование данных работ при изысканиях. Вследствие этого появилась потребность привлечения альтернативных — косвенных (неразрушающих) геофизических методов изучения грунтов. Практическая значимость работы — рекомендации по выбору наиболее целесообразного и эффективного способа исследования инженерно-геологических свойств грунтовых массивов для строительства, в первую очередь в оползнеопасных районах [1, 6].

Цель — выявить эффективность использования геофизических методов для оценки и прогноза оползневой опасности, а также ответить на вопрос о том, можно ли заменить прямые методы инженерно-геологической разведки на косвенные.

Методы. В данной работе объектом исследования выступали оползневые процессы; предметом — применение геофизических методов исследования горных пород, слагающих склон с вероятной опасностью оползней.

Был выполнен аналитический обзор неразрушающих геофизических методов исследования грунтовых массивов и выявлены наиболее эффективные методы для оценки оползневых процессов, а именно сейсморазведка и метод вертикального электрического зондирования (ВЗЗ). Проведено аналитическое сравнение преимуществ и недостатков использования разрушающих и неразрушающих геофизических методов для оценки геотехнической оценки в строительстве.

Результаты. В ходе анализа сферы применимости геофизических методов сейсмо- и электроразведки стало очевидно, что они позволяют решить ряд важнейших задач (рис. 1, а, б).

Это, в первую очередь, картирование массива оползня, имеющего литологические и гидрогеологические особенности; определение мощностей и электрических свойств отдельных слоев либо обобщенных электрических горизонтов; определение глубины залегания подстилающих пород; изучение участков разреза ослабленных пород и установление поверхности скольжения; определение поверхностей древних оползней; определение направления и скорости движения оползня в целом и отдельных его участков; установление

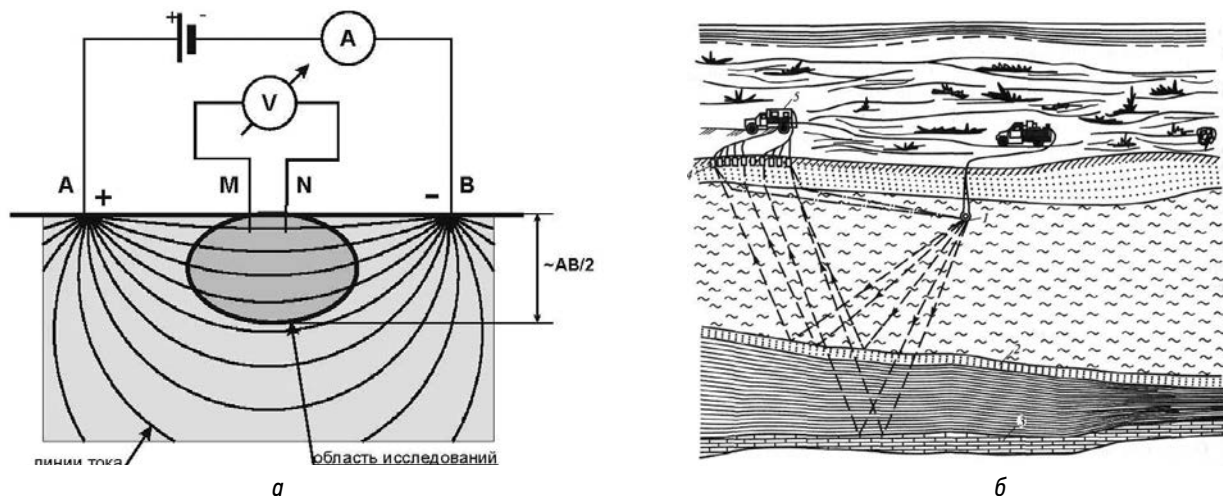


Рис. 1. Принципиальные схемы электроразведки (а) и сейсморазведки (б) методом отраженных волн

направления и скорости движения подземных вод; оценка водно-физических и физико-механических свойств грунтов, степени обводненности пород в естественном залегании [2–5].

Однако объективным недостатком всех геофизических методов является невозможность получения физико-механических показателей грунтового массива, слагающего оползень, непосредственно, как это можно сделать в лабораторных условиях с реальными отобранными образцами с площадки изысканий. Петрофизическая модель оползня, являющаяся основой комплексной физико-геологической модели, базируется на анализе и обобщении корреляционных связей между физико-механическими и водно-физическими свойствами грунтов оползневого массива с геоэлектрическими и сейсмическими свойствами. Методы не дают достоверных значений физико-механических показателей грунтовых свойств, которые инженеры используют в геотехнических расчетах, в том числе склонов и оползней на устойчивость.

Выводы. На сегодняшний день вопрос о том, что можно полностью отказаться от прямых разрушающих методов инженерных изысканий, особенно на береговых склонах в районах развитой оползневой опасности, не имеет смысла. В то же время геофизические методы в сочетании с буровыми работами дают более качественную информацию для построения геологического профиля участка. Поэтому наиболее целесообразный выбор эффективного метода исследования грунтов и грунтовых массивов при проведении инженерных изысканий для строительства — это комплексный подход с использованием наиболее подходящих разрушающих и неразрушающих методов для решения геотехнических задач на конкретном участке или территории.

Ключевые слова: береговой склон; оползень; геофизические методы; сейсморазведка; вертикальное электрическое зондирование.

Список литературы

1. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства: в 6 ч. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. Москва: ПНИИИС Госстроя России, 2000. 93 с.
2. Саваренский Ф.П. Инженерная геология. 2-е изд. Москва: ГОНТИ, 1939. 488 с.
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика. Л.: Недра, 1977. 479 с.
4. Огильви А.А. Основы инженерной геофизики / под ред. В.А. Богословского. Москва: Недра, 1990. 502 с.
5. Горяинов Н.Н., Боголюбов А.Н., Варламов Н.М. и др. Изучение оползней геофизическими методами. Москва: Недра, 1987. 157 с.
6. Рекомендации по режимным геофизическим наблюдениям на оползнях / Произв. и НИИ по инж. изысканиям в стр-ве. Москва: Строиздат, 1988. 56 с.

Сведения об авторах:

Ксения Андреевна Мальцева — студентка, группа 22ФПГС-115М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ksenia2300@mail.ru

Андрей Валентинович Мальцев — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: geologof@yandex.ru

Оптимизация разрешительных процедур при осуществлении строительно-монтажных работ

И.В. Павлов, В.С. Буслаева

Самарский университет государственного управления, Самара, Россия

Обоснование. Возможность ведения бизнеса определяется совокупностью условий и факторов, в первую очередь — наличием инженерной инфраструктуры, определяющей не только развитие бизнеса и предпринимательства, но и пространственное экономическое развитие как внутри отдельных регионов государства, так и за его пределами, что обеспечивает организацию экономических отношений не только путем организации товарообмена, но и посредством реализации крупнейших инфраструктурных проектов.

Цель — устранить правовую неопределенность в части разрешительных процедур при осуществлении строительно-монтажных работ на территории Самарской области на примере реализации федеральных программ.

Методы. В рамках оптимизации процедур по размещению объектов капитального строительства в сложившихся кризисных условиях Правительством РФ принят ряд регулирующих мер, упрощающих процедуры по строительству, в том числе инженерной инфраструктуры. В частности, Постановлением Правительства РФ от 25.12.2021 № 2490 утвержден перечень исчерпывающих документов, сведений и материалов, необходимых для реализации мероприятий при реализации проектов по строительству объектов капитального строительства.

Вместе с тем во исполнение постановления Правительства Самарской области от 13.07.2022 № 77-ГД отменена статья 3.2 Закона Самарской области от 12.07.2006 г. № 90-ГД (Закон о градостроительной деятельности). Указанная статья регламентирует выдачу ордера на производство земляных работ и фактически определяет момент выхода на строительную площадку.

Результаты. В рамках исследования проанализирован процесс выхода застройщика на площадку для производства строительно-монтажных работ с учетом федерального и регионального законодательства Самарской области.

Этапы строительно-монтажных работ: получение разрешительной документации; передача в работу площади работ; непосредственно строительно-монтажные работы; завершение строительно-монтажных работ; подготовка технического плана.

Для принятия решения о выдаче разрешения на осуществление земляных работ необходимы следующие документы: копия документа, удостоверяющего личность заявителя; правоустанавливающие документы на земельный участок, на котором предполагается осуществление земляных работ; разрешение на использование земель или земельного участка, находящихся в государственной или муниципальной собственности; акт, определяющий состояние элементов благоустройства до начала работ и объемов восстановления; схема благоустройства земельного участка с графиком проведения земляных работ и последующих работ по благоустройству; ситуационный план с отметкой о согласовании муниципальными организациями; схема движения транспорта.

Много позднее внесены изменения в Приказ Министерства строительства Самарской области от 12.04.2019 № 57-П, однако изменения в административные регламенты муниципальных образований Самарской области в части реализации указанной статьи не произведены.

Таким образом, есть несоответствие в требованиях административных регламентов органов местного самоуправления в части получения ордера. Сложившаяся ситуация приводит к увеличению срока выхода на площадку и в целом является излишним.

Так, получение ордера занимает срок около одного месяца, что в условиях строительства увеличивает временные и финансовые издержки на значительно большие сроки.

Выводы. В целях корректного исполнения требований федерального и регионального законодательства, а также в целях недопущения предоставления излишних документов и исполнения требований необходимо внести соответствующие изменения в Правила благоустройства муниципальных образований

Самарской области, в которых требования по оформлению ордера на производство земляных работ остаются прежними.

Ключевые слова: оптимизация разрешительных процедур; осуществление строительно-монтажных работ; получение ордера; возможность ведения бизнеса; пространственное экономическое развитие; организация экономических отношений; реализация инфраструктурных проектов.

Сведения об авторах:

Иван Вячеславович Павлов — студент, группа ЗиК-31, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления, Самара, Россия. E-mail: pavlovivanv420@gmail.com

Виктория Сергеевна Буслаева — научный руководитель, старший преподаватель кафедры экономики и кадастра, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления, Самара, Россия. E-mail: viktoriam.tereoschina@yandex.ru

Методика применения аэрофотосъемки при исследовании солнечных электростанций

Н.О. Паксюаткина

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Количество солнечных электростанций растет по всему миру из года в год. Работа станции напрямую зависит от качества фотоэлектрических эффектов. Основным фактором, влияющим отрицательно на производительность, можно назвать наличие дефектов. Нахождение отклонений от нормы на фотоэлектрических модулях можно осуществить 2 способами: личный осмотр с тепловизором и аэрофотосъемка с применением тепловизора-дефектоскопа для беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Цель — проверить необходимость создания и применения аэрофотосъемки при исследовании солнечных электростанций.

Методы. Аналитический и эмпирический.

Результаты. В результате исследования был создан ортофотоплан — фотографический план местности, на котором представлена земная поверхность и объекты на ней с точной привязкой к заданной системе координат. Создавался он на основе снимков, полученных с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) во время аэрофотосъемки [1]. Создание ортофотоплана представляет собой несколько этапов: подготовительный этап, полевой и камеральный. Был создан алгоритм работы, в котором кратко описаны все необходимые действия для качественного выполнения плана местности.

Подготовительный этап:

- постановка на учет БПЛА [3];
- получение разрешения на полет [2];
- изучение устройства работы аппаратуры по инструкции;
- создание и загрузка файла с объектом в формате kml;
- создание миссии БПЛА;
- анализ погодных условия для полета.

Полевой этап:

- сбор БПЛА;
- запуск аэрофотосъемки;
- включение автоматического возврата БПЛА;
- завершение создания фотографий и сборка об- рудования.

Камеральный этап:




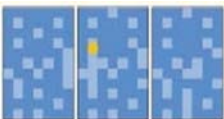

- перемещение фотографий на ПК;
- работа в программе Agisoft Metashape;
- выравнивание загруженных фотографий;
- построение плотного облака точек;
- построение карты высот;
- создание ортофотоплана (рис. 1).

Для создания тепловизионных снимков использовался беспилотный летательный аппарат с применением тепловизионной камеры. Создание снимков происходит одновременно с созданием ортофотоплана. В ходе работы были определены и классифицированы 5 видов дефектов. Детали приводятся в табл. 1.



Рис. 1. Ортофотоплан местности

Таблица 1. Классификация дефектов фотоэлектрического элемента

Изображение дефекта	Описание: перегрев модуля
	Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> короткое замыкание модуля; модуль не подключен к стрингу
	Описание: перегрев ряда ячеек в модуле Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> короткое замыкание ряда или байпасного диода, нет подключения ряда
	Описание: перегрев множества случайным образом расположенных ячеек в модуле Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> неправильное соединение
	Описание: перегрев одной ячейки в модуле Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> эффекты затенения; отслоенная ячейка; механически сломанная ячейка; попадание влаги, запотевание или загрязнение, отсутствует контакт с общими проводниками
	Описание: перегрев нескольких одиночных ячеек в модуле. Возможные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> эффекты затенения; дефект внутри ячейки; отслоенная ячейка

Выводы. Характеристики традиционного метода контроля наземным способом с применением ручного тепловизора:

1. Трудоемкость;
2. Требуется большого количества времени;
3. Отсутствие съемки фотоэлектрических модулей в полном размере.

Характеристики тепловизионного метода с применением аэрофотосъемки:

1. Высокоточное цифровое оборудование;
2. Оперативность сбора данных;
3. Максимальная достоверность и полнота.

Ключевые слова: аэрофотосъемка; беспилотный летательный аппарат; дефекты; эффективность.

Список литературы

1. ГОСТ Р 59328-2021. Аэрофотосъемка топографическая // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов». Москва: Стандартинформ, 2021.
2. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 №218 // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов».
3. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов».

Сведения об авторе:

Наталья Олеговна Паксюткина — студентка, группа №3 кафедры «Землеустройство и лесное дело»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: PaksNat01@yandex.ru

Совершенствование использования земель сельскохозяйственного назначения в муниципальном районе Кинельский Самарской области

С.М. Толстоусова

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время проблема совершенствования использования земель сельскохозяйственного назначения является актуальной для многих стран. Земельные ресурсы являются ключевым фактором устойчивого развития агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности.

Согласно литературным данным [1], внедрение новых технологий в области сельского хозяйства позволит улучшить качество земель и повысить их использование. Новые технологии и методы совершенствования использования земель могут включать в себя использование геоинформационных систем [2]. Внедрение новых методов может помочь землевладельцам повысить эффективность производства.

Цель — совершенствование использования земель сельскохозяйственного назначения в муниципальном районе Кинельский Самарской области.

Методы. Одним из способов увеличения площади для сельскохозяйственных нужд является выявления заброшенных и неиспользуемых в сельском хозяйстве земельных участков.

На основе комплексной системы дистанционного мониторинга (КСДМ) определяют участки, которые могли бы быть введены в оборот. Такие земельные участки обозначаются на карте фиолетовым цветом.

На основе программы ГИС ИнГЕО АПК смотрят те же земельные участки и выявляют участки, на которых ведутся сельскохозяйственные работы. На такие участки делают запросы в соответствующие органы для подтверждения сельскохозяйственных работ.

Отвечающий за это орган создает группу, которая выезжает на местность и обследует участок. По итогу составляется акт обследования, который содержит в себе основную информацию по конкретному земельному участку.

К основной информации относится:

- тип процесса;
- статус верификации;
- тип проверки;
- дата создания верификации;
- дата назначения проверки;
- дата выполнения проверки;
- площадь верификации;
- идентификатор процесса;
- исполнитель;
- комментарий.

Далее в карту КСДМ вносят собранные данные, после чего цвет меняется либо на зеленый (если участок введен в оборот и используется), либо на красный (если есть какие-то предостережения: участок заброшен, нет подтверждающих документов и т. д.).

Данный метод работы по выявлению использования земельных участков для нужд сельского хозяйства в Кинельском районе используется впервые.

Результаты. Увеличение площади используемых для осуществления аграрного производства земель сельскохозяйственного назначения, несомненно, окажет положительное влияние на достижение целей и задач, предусмотренных Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Так, в Кинельском районе Самарской области общая посевная площадь на весну 2020 года составила 74,9 тыс. га, это 36,6 % от общей площади всего района. Уже на весну 2021 года посевная площадь

увеличилась на 0,1 % и составила 75,2 тыс. га (36,7 %). В 2022 году площадь земель, используемая для осуществления аграрного производства, по сравнению с 2021 годом увеличилась на 2,2 % и составила 79,7 тыс. га (38,9 %).

В связи с этим разработан перечень рекомендаций по совершенствованию использования земель сельскохозяйственного назначения в муниципальном районе Кинельский:

1. Проводить инвентаризацию земель на муниципальном уровне с целью выявления неиспользуемых, нерационально используемых или используемых не по целевому назначению и не в соответствии с разрешенным использованием земельных участков.

2. Проведение работ по комплексной инвентаризации сельскохозяйственных угодий и их оценки позволит определить степень пригодности угодий для сельскохозяйственного производства.

3. Для выявления неиспользуемых земель с/х назначения на территории Кинельского района возможно применение программы ГИС «ИнГЕО» АПК.

4. Не допускать на земельных участках, отнесенных в установленном порядке к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям, наличия на 20 и более процентах площади земельного участка зарастания сорными растениями и (или) древесно-кустарниковой растительностью (за исключением поле- и лесозащитных насаждений, плодовых и ягодных насаждений).

Выводы. Обработка и анализ данных, мониторинг, используемые в управлении предприятия в сельскохозяйственной отрасли, с помощью геоинформационных систем обеспечивают на сегодня необходимый уровень функциональных возможностей.

Ключевые слова: комплексная система дистанционного мониторинга; геоинформационные системы; неиспользуемые и заброшенные земли.

Список литературы

1. Джиоев Р.А. Совершенствование использования земель сельскохозяйственного назначения в условиях интеграции экономики // Экономические науки. 2019. № 5. С. 146–149.
2. Аверкова С.В., Коселева Н.А. Современные технологии и методы совершенствования использования земель сельскохозяйственного назначения // Наука и технологии. 2017. № 2. С. 123–126.

Сведения об авторе:

София Михайловна Толстоусова — студентка, группа 3, факультет агрономический; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: sofia1stousova14@gmail.com

Банковское кредитование в условиях экономической нестабильности

И.Р. Сафиуллин, О.Г. Савинов

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Банковское кредитование выступает чутким барометром экономического развития [3]. С одной стороны, анализ банковского сектора позволяет судить о степени развитости, устойчивости конкретной экономики в прошлом и настоящем, с другой стороны, анализ позволяет строить прогнозы о тенденциях экономики в будущем. В данной работе будет затронут именно первый аспект этого «чуткого барометра».

Цель — выявить закономерности между экономической нестабильностью и состоянием банковского кредитования в Российской Федерации.

Методы. В ходе работы было дано определение понятию «экономическая нестабильность» и выявлены признаки экономической нестабильности в экономике страны. На основании этого были проанализированы показатели ВВП и инфляции в России за последние 20 и 15 лет соответственно. После этого было рассмотрено поведение банковского сектора в ранее обозначенные экономически нестабильные года и сделаны выводы.

Результаты. Экономически нестабильными годами в РФ будем считать эти:

- 2008–2009 годы — мировой экономический кризис оказал значительное воздействие на Россию;
- 2014–2015 годы — снижение цен на нефть и введение санкций против России в связи с событиями в Крыму и на востоке Украины привели к экономическому спаду;
- 2020 год — пандемия COVID-19 и снижение мирового спроса на нефть повлияли на экономику России;
- 2022 год — введение «жестких» пакетов санкций со стороны недружественных стран, которые, в частности, затрагивали банковский сектор.

На рис. 1 можно увидеть, что в годы экономической нестабильности возрастает как доля активов банковского сектора, так и доля кредитов банковского сектора (предоставленных). Увеличение доли активов может быть вызвано, с одной стороны, более быстрым падением ВВП чем активов банковского сектора в период нестабильности, с другой стороны, парадоксом бережливости, теорию которой популяризировал Мейнард Кейнс (сценарии во время рецессии, когда потребители сокращают потребление, чтобы больше экономить).

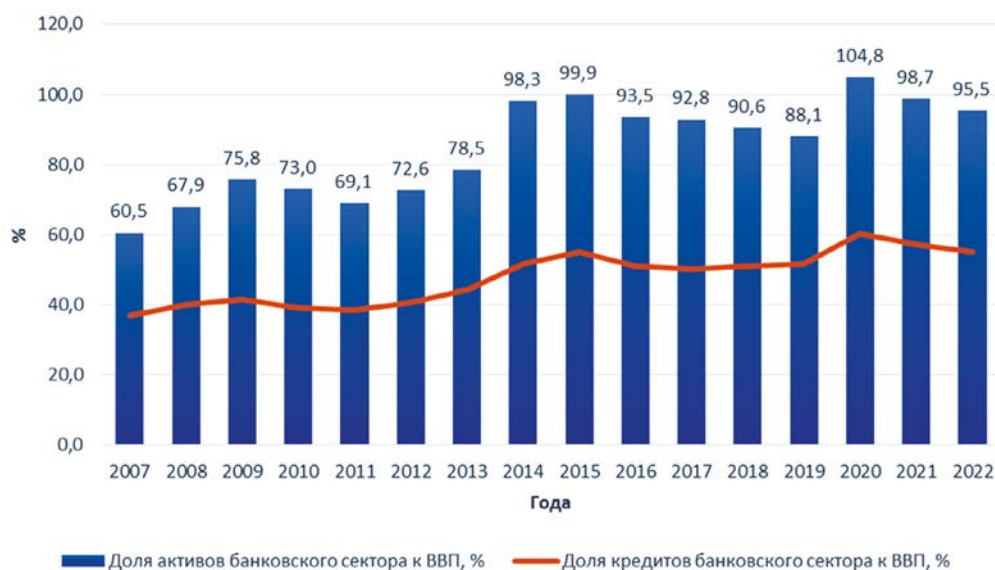


Рис. 1. Динамика совокупных активов, кредитов банковского сектора к ВВП

Однако в последнем периоде, который был отмечен как экономически нестабильный, не отмечалось такого же резкого снижения объема выданных кредитов, как это было в прошлых периодах:

- по кредитам корпоративным клиентам в 2021 году снижение на 2,3 п. п., а в 2022 году — на 0,5 п. п. Среднее изменение в год 16,85 %;
- по кредитам физическим лицам в 2021 году рост на 9,9 п. п., затем снижение на 13 п. п. в 2022 году. По сравнению с первым более высокое среднее изменение в год 21,4 %.

Выводы. На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Динамика ВВП и динамика показателей банковского сектора имеют связь.
2. Системно значимые кредитные организации более устойчивы к экономической нестабильным ситуациям по сравнению с другими кредитными организациями.
3. На показатели банковского сектора влияют не только экономические факторы, но и геополитические.
4. Банки с 2008 года постепенно начинают больше размещать активы как кредиты физическим лицам, несмотря на то, что физлица в кризисы часто сталкиваются с проблемой неисполнения своих обязательств перед банками.

Ключевые слова: экономическая нестабильность; показатели банковского сектора; ВВП; кредитные организации; кредитный портфель банков.

Список литературы

1. Статистические показатели банковского сектора Российской Федерации // Банк России. 2023. Доступ по ссылке: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/review/
2. Обзор тенденций развития банковского сектора РФ // ВЭБ.РФ. 10 с. 26 с. Доступ по ссылке: <https://вэб.рф/common/upload/files/veb/analytics/macro/201008b.pdf>
3. Семенюта О.Г., Добролежа Е.В. и др. Развитие банковского кредитования в России в условиях внешнеэкономических вызовов: монография. Ростов н/Д: Издательско-полиграфический комплекс Рост. экон. ун-та (РИНХ); 2019. 160 с. EDN: CJHASG
4. Шелкунова Т.Г., Чернова А.П. Экономическая нестабильность в рыночной экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 9-2(79). С. 145–148. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-9-2-145-148

Сведения об авторах:

Ильдар Раисович Сафиуллин — студент, группа Фикр20о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: safiullinildar10@mail.ru

Олег Германович Савинов — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: savinovog@yandex.ru

Анализ деятельности коммерческих банков в условиях санкций

М.А. Ускова, Н.П. Перстенева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Начиная с 2014 года в отношении Российской Федерации вводятся санкции, затрагивающие коммерческие банки. Первоначально необходимо отметить, что выделяют секторальные и блокирующие санкции. Нельзя не затронуть такое последствие санкционной политики, как отключение российских банков от SWIFT [2]. Вышеперечисленные меры обуславливают необходимость проведения детального анализа деятельности коммерческих банков в кризисных условиях и выявление последствий санкционной политики на ключевые показатели банковской деятельности.

Цель — проанализировать влияние санкций 2022 года на деятельность коммерческих банков России.

Методы. Для анализа были взяты Сбербанк, ВТБ и Тинькофф с суммарной долей по размеру консолидированного портфеля 63,9 %. В качестве ключевых показателей были взяты капитал организации, кредиты физическим и юридическим лицам, вклады физических лиц и чистая прибыль.

Следующий этап исследования включал в себя сбор информации по выбранным параметрам и составление массива статистических данных по месяцам за период с февраля 2018 года по февраль 2022 года [5]. Далее при помощи инструментов программы экономического моделирования Gretl было составлено 15 качественных моделей по каждому показателю деятельности для каждого банка соответственно. На основе полученных моделей был построен прогноз на следующие за февралем 2022 года 12 месяцев и проведено сравнение построенных моделей с реальными результатами банковского сектора на основе отчета Банка России, сделаны выводы о влиянии санкций на конкретные показатели и сегмент в целом.

Результаты. На основе показателей с февраля 2018 года по февраль 2022 года прогнозировался рост капитала в анализируемых организациях. Согласно отчетам Банка России, капитал банковских организаций действительно увеличился [1].

Темпы роста потребительского кредитования во всех трех банках были практически одинаковыми, что позволило спрогнозировать рост показателя в среднем на 14 % (рис. 1).

По итогам 2022 года наблюдался рост потребительского кредитования всего на 2,7 %.

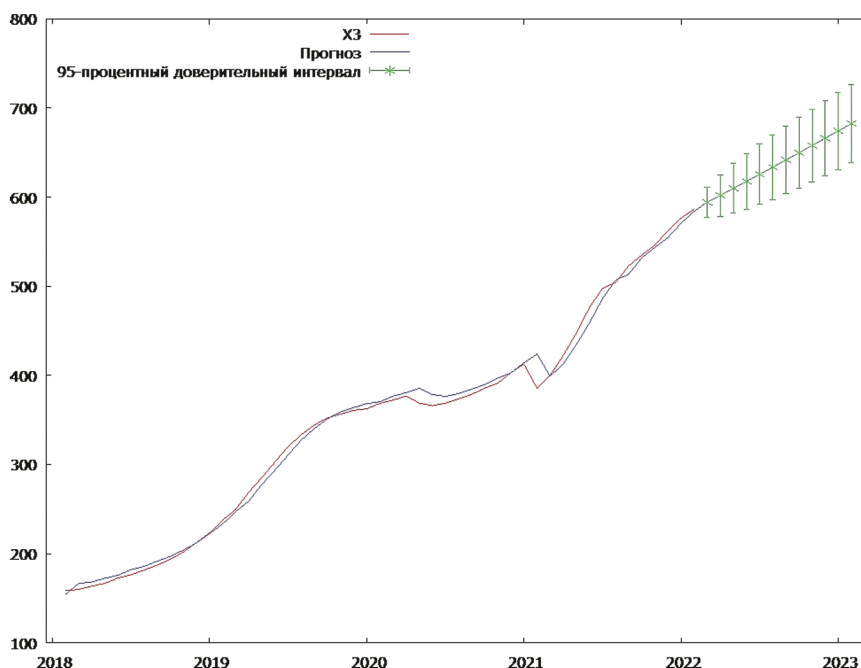


Рис. 1. Прогноз кредитования физических лиц для АО «Тинькофф Банк»

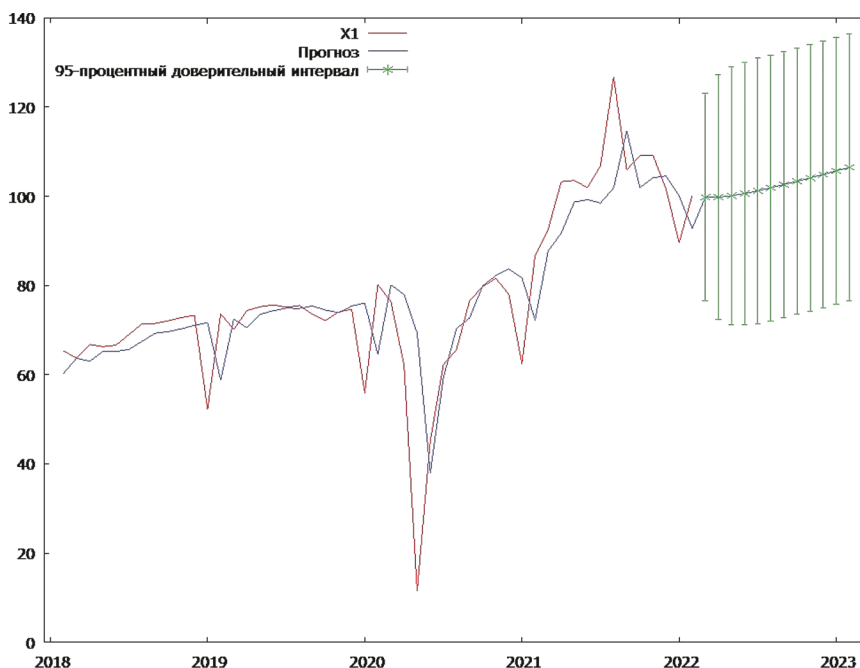


Рис. 2. Прогноз прибыли для ПАО «Сбербанк»

В отношении кредитов юридическим лицам отметим, в среднем прогнозировался рост кредитования на 3,3 %, что в целом соответствует отчету ЦБ [1].

В модели также наблюдаем рост вкладов в среднем на 2–4. По итогам 2022 года банки достигли роста данного показателя на 8 %.

Следующий анализируемый показатель — чистая прибыль. Начиная с 2022 года показатели прибыли стали снижаться, что позволило смоделировать лишь умеренные показатели прибыли в 2022 году (рис. 2).

Однако реальный результат сектора отличается от прогноза весьма существенно. Прибыль банковского сектора снизилась на 91,67 % [1]. Отметим, что наибольший убыток понес ВТБ, при том, что Сбербанк и Тинькофф смогли заработать небольшую прибыль (рис. 3).

Выводы. Таким образом, результаты нашего моделирования во многом аналогичны показателям отчета ЦБ за 2022 год. Имеющиеся расхождения прежде всего связаны с неучтенным в модели санкционным давлением. В первой половине 2022 года банки столкнулись с серьезными трудностями в виде отключения от системы SWIFT, заморозки активов, закрытия и продажи дочерних компаний как внутри, так и за пределами страны. Это, безусловно, отрицательно повлияло на ключевые показатели деятельности. Однако Банк России приводит статистику, в которой очевиден рост анализируемых показателей, что в целом совпадает с прогнозом. Данное соответствие, а именно восстановление объемов кредитования, положительная динамика капитала банков и выход сегмента на небольшую прибыль, объясняют антикризисные меры ЦБ и политика самих коммерческих банков.



Рис. 3. Чистая прибыль банков за 2018–2022 годы

Ключевые слова: санкции; Банк России; коммерческий банк; секторальные санкции; блокирующие санкции; чистая прибыль.

Список литературы

1. Банковский сектор: аналитический обзор Банка России [Электронный ресурс]. URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/43816/analytical_review_bs-2022.pdf (дата обращения: 20.03.2023).
2. Головин В.Н., Комольцева А.П., Баянова Д.С. СПФС как отечественный аналог SWIFT — Европейской системы передачи финансовых сообщений // Материалы научного журнала «Московский экономический журнал». [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spfs-kak-otechestvennyy-analog-swift-evropeyskoj-sistemy-peredachi-finansovyh-soobscheniy> (дата обращения: 05.12.2022).
3. Панова Г.С. Банки в условиях международных санкций: стратегии и тактика // Вестник МГИМО-Университета.. Москва: МГИМО. 2016. С. 154–160.
4. Какие банки попали под санкции в 2022 году: полный список: Banki.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10965728&ysclid=lbaexvzdma774064739> (дата обращения: 20.03.2023).
5. Рейтинги банков: статистический раздел Banki.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://www.banki.ru/banks/ratings/> (дата обращения: 01.03.2023).

Сведения об авторах:

Мария Андреевна Ускова — студентка, группа МЭ20о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия E-mail: Marou6230@gmail.com

Наталья Павловна Перстенева — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: persteneva_np@mail.ru

Перспективы использования криптовалют на мировых рынках

А.В. Игаева, М.П. Гаранина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В исторической ретроспективе рынки в целом и финансовые рынки пережили огромные изменения, в связи с этим инструменты, используемые в качестве биржевых инструментов, эволюционировали в соответствии с потребностями рынков, стремясь максимально упростить торговые операции. Ответом на возросший интерес стала технология блокчейн, которая является основополагающей технологией, лежащей в основе криптовалют. На сегодняшний день, использование криптовалют стало мировым трендом, вызвав интерес финансовых секторов многих стран. Тем не менее, вопрос о целесообразности и перспективах дальнейшего развития этого типа активов все еще остается нерешенным.

Цель — анализ перспектив внедрения криптовалют как платежного средства на мировых рынках.

Методы. Для достижения поставленной цели применялись следующие теоретические и эмпирические методы исследования: анализ, синтез, обобщение, и систематизация, а также квалиметрический анализ, позволяющий выделить и описать качественные характеристики криптовалюты, выявить ее преимущества и недостатки и количественный анализ, позволяющий изучить статистические данные, связанные с криптовалютой, такие как объемы транзакций, цены на криптовалюты и другие показатели.

Результаты. Использование криптовалют на мировых рынках имеет смешанные перспективы. С одной стороны, эти цифровые активы имеют большой потенциал и могут предоставить множество преимуществ для ускорения и автоматизации сделок, уменьшения затрат на обработку финансовых транзакций, также криптовалюты имеют большой потенциал для развития финансовых технологий. Если страны будут использовать криптовалюты для обмена товарами и услугами, то это повысит прозрачность и эффективность международных транзакций. Кроме того, криптовалюты могут быть использованы для устранения препятствий, связанных с изменением валютных курсов и экономической нестабильностью. Еще одним преимуществом криптовалют является то, что они обеспечивают глобальную финансовую доступность. Доступ к криптовалютам можно получить онлайн, и частные лица, которые, возможно, не имеют доступа к традиционным банковским услугам, могут использовать криптовалюты в качестве жизнеспособной альтернативы. Также, криптовалюты не зависят от национальной валюты и политической стабильности страны, что уменьшает риски при проведении транзакций. С другой стороны, криптовалюты до сих пор не получили широкой поддержки регуляторных органов и не имеют стабильности в цене, что может отпугнуть крупные корпорации и инвесторов. Более того, высокая волатильность криптовалют в сочетании с недостаточной прозрачностью и безопасностью платежных систем может стать причиной обмана и мошенничества, кибербезопасность является фундаментальным препятствием, которое должна преодолеть криптовалюта.

Несмотря на эти ограничения, криптовалюты продолжают радикально изменять мировые рынки и выступать как дополнительный инструмент для инвестирования и торговли. В будущем, при условии четкой и прозрачной регуляции криптовалютной отрасли, укрепления ее безопасности и стабилизации цен, использование криптовалют на мировых рынках может стать главным трендом экономики.

Выводы. Несмотря на трудности, перспективы использования криптовалют на мировых рынках высоки. Криптовалюты обладают потенциалом для преобразования финансовой индустрии, предлагая экономически эффективные и безопасные транзакции. Чтобы реализовать этот потенциал, необходимо обеспечить большую ясность в регулировании, принять меры безопасности и внедрить их на практике. Правительства и финансовые учреждения должны работать сообща, чтобы создать благоприятные условия для роста и развития индустрии криптовалют.

Ключевые слова: криптовалюта; цифровые активы; мировые рынки; криптовалютные рынки; финансовые рынки.

Сведения об авторах:

Анастасия Витальевна Игаева — студентка, группа 2-ИИЗиГО-8, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: igaevaaa@gmail.com

Марина Петровна Гаранина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: garaninamarina@yandex.ru

Методы подбора персонала на предприятиях строительного комплекса

А.Е. Анисимова, О.Ф. Вильгута

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Строительный комплекс характеризуется взаимодействием экономических, организационных и технологических связей для получения конечного результата деятельности — воспроизводства основных фондов, максимизации экономического роста и прибыли. Огромную роль в достижении поставленных организацией целей играют трудовые ресурсы, которые представляют собой совокупность физических и умственных способностей человека, которые он может реализовать в процессе производства, а именно выполнения работ, оказания услуг и создания товаров. Для общей количественной и качественной характеристики персонала используется термин «кадровый потенциал предприятия», который включает следующие показатели: списочная и явочная численность работников на определенную дату, темп прироста численности работников, средний разряд рабочих, средний стаж работников, текучесть кадров, а также уровень квалификации и образования сотрудников. Организации строительной сферы нуждаются в работниках, которые занимаются поисковой работой, внутренним и внешним дизайном объектов, оказывающие строительные и монтажные работы, экономистах, инженерах различных направлений и других сотрудников. Так, актуальными для каждого руководителя проблемами являются поиск высококвалифицированных работников и проведение эффективного отбора персонала.

Цель — обобщить и развить теоретические основы кадров строительного предприятия: их сущность, показатели и способы подбора, разработать комплекс методов подбора персонала для АО «Волгатрансстрой».

Методы. Кадры предприятия — это многогранная категория, которая требует разностороннего изучения путем разнообразных научных методов. В данной работе были использованы общенаучные принципы системного, структурного и сравнительного анализа. Также была произведена оценка кадровой политики строительной организации, на основании которой удалось сформулировать теоретические положения-гипотезы о потенциально эффективных методах подбора персонала.

Результаты. Реализация целей и задач управления персоналом осуществляется через кадровую политику. Ведущая роль в реализации стратегии АО «Волгатрансстрой» отводится персоналу, который является главным ее активом. В кадровой политике данной строительной организации выделяют следующие базовые принципы: комплексность, системность, гибкость, единство правил в организации, переход от «управления персоналом» к «управлению человеком». За свое многолетнее существование компания зарекомендовала себя как организация, которая активно сотрудничает с молодыми специалистами, но по статистическим данным последних лет удельный вес молодых сотрудников в общей численности работников сократился. Так, одним из эффективных методов поиска персонала будет привлечение выпускников и студентов, так как молодые специалисты вносят новаторские идеи в организацию. В Самарской области обучение на «строительные» специальности осуществляют такие учебные заведения, как Самарский государственный университет путей сообщения, Самарский государственный технический университет, Тольяттинский государственный университет и другие. Для привлечения сотрудников, относящихся к категории «рабочие» стоит рассмотреть профессиональные программы, связанные со сферой строительства, колледжей и иных организаций среднего профессионального образования. Также рационально в данном случае будет использовать кадровые агентства и биржи труда. Особое внимание в процессе поиска сотрудников руководству организации следует уделить рекрутинговым сайтам, поскольку по статистическим данным за 2022 год большая часть трудоспособного населения страны использует именно этот канал распространения информации об актуальных вакансиях в стране. Для строительной отрасли характерна высокая текучесть кадров, поэтому верным управленческим решением будет использование кадрового резерва, который позволит не потерпеть убытки, связанные с отсутствием специалистов.

Выводы. Таким образом, в современном мире из-за расширения торговых сетей, появления новых компаний спрос на персонал постоянно растет, но вместе с тем растут также требования к отбору кандидатов. Существует множество методов подбора персонала, самыми актуальными являются телефонный скрининг кандидатов, размещение объявления на специализированных платформах, привлечение выпускников вузов и студентов старших курсов через прохождение практик и стажировок, стрессовое собеседование и другие.

Ключевые слова: кадры предприятия; методы подбора персонала; кадровый потенциал; строительное предприятие; персонал.

Список литературы

1. Беляева С.В., Смирнова О.П. К вопросу отбора и оценки кандидатов на вакансию в кадровом менеджменте // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством». 2017. № 40. С. 80–82.
2. Демина Н.В. Нетрадиционные методы отбора персонала: эффективность применения в организациях // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2019. № 2. С. 263–268.
3. Газизов Р.Р. Содержание и основные элементы инновационного потенциала персонала предприятия // Теория и практика общественного развития. 2019. № 16. С. 297.
4. Кибанов А.Я. Основы управления персоналом: учебник. Москва: Инфра-М, 2019. 432 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Евгеньевна Анисимова — студентка, группа 3-ИИЭиГО-2, специальность 38.03.01 «Экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: miss.anisimova21@yandex.ru

Оксана Феликсовна Вильгута — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vilguta2010@yandex.ru

Перспективы инвестирования в жилую недвижимость

А.А. Барабанова, С.В. Шумаков, О.Ф. Вильгута

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. События начала 2022 года изменили классический инвестиционный портфель: большинство зарубежных акций оказались под запретом, открытие валютного вклада теперь невозможно, а многие российские голубые фишки отказались от дивидендных выплат за 2021 год. В связи с такими изменениями вложение в недвижимость выглядит одним из самых надежных инструментов для инвестиций, к тому же являясь наиболее популярным способом вложения денег у россиян.

Цель — выявить актуальность инвестирования в жилую недвижимость.

Методы. Существует два основных способа получения дохода с недвижимости: сдача в аренду и перепродажа с наценкой. Более популярным является сдача в аренду, так как этот способ менее рискован. Поэтому в работе более подробно рассмотрен именно он.

Дальнейшее изложение построено по следующему плану. Сначала рассматривается доходность от сдачи в аренду за последние годы, затем приводится ее сравнение с доходностью рублевого вклада, из чего видно, что доходность от сдачи в аренду снижается с каждым годом. Обсуждается инвестиционная привлекательность Самары, показывающая, что город однозначно является привлекательным для инвестиций.

Результаты. В работе рассмотрена динамика стоимости квартир, ставок аренды, доходности от сдачи квартиры и сроков окупаемости в среднем по городам-миллионникам, из чего видно, что стоимость квартир растет более быстрыми темпами, чем ставка аренды. Годовая доходность от сдачи в аренду в среднем сейчас составляет 5 % годовых при покупке однокомнатной квартиры на первичном рынке и 5,9 % годовых на вторичном рынке недвижимости [1]. После чего приведено сравнение доходности от сдачи в аренду с доходностью от размещения средств на депозите. Детали приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Разница в доходности рублевого вклада и сдачи в аренду

Год	Средняя ставка вклада (сроком от года), %	Средняя доходность аренды, %
2018	6,8	7,3
2019	5,8	6,7
2020	4,7	6,3
2021	7,5	5,6
2022	8,5	5,9

Результаты показывают, что сдача в аренду до 2020 года оставалась чуть более прибыльным вложением, чем банковские депозиты, а затем мы можем наблюдать снижение доходности.

Тем не менее инвестиции в недвижимость остаются одним из наиболее популярных способов вложения денег у россиян, поэтому в работе также названы причины инвестиционной привлекательности города Самары. Приведен расчет доходности от сдачи в аренду однокомнатной квартиры и срок ее окупаемости.

$$\text{Срок окупаемости, лет} = 3\,503\,571 / 16\,834 \times 12 = 17,3 \text{ лет.}$$

$$\text{Доходность, \%} = 16\,834 \times 12 / 3\,503\,571 = 5,8 \text{ \%}.$$

Фактическая доходность от сдачи в аренду чуть ниже расчетной, так как в стоимости квартиры не учитываются косвенные расходы: затраты на ремонт, часть коммунальных платежей, налоги, а также поправка на возможный простой помещения.

Средняя окупаемость квартиры в городах-миллионниках — 18,2 года, а доходность — в среднем 5,6 % годовых. Это говорит о том, что инвестировать в жилую недвижимость в Самаре выгоднее, чем в других крупных городах.

Выводы. Последние несколько лет были благоприятны для инвестиций в жилую недвижимость, но сейчас ситуация кардинально изменилась. Рынок жилой недвижимости замер. Низкий спрос на недвижимость

обусловлен неопределенной обстановкой в связи с СВО, частичной мобилизацией и экономической ситуацией в целом. В результате проделанной работы был сделан вывод, что в 2023 году недвижимость — это способ сохранить средства, а не получить доход. Но если все-таки вкладывать деньги в жилую недвижимость, то Самара однозначно является привлекательным для инвестиций городом.

Ключевые слова: инвестиции; жилая недвижимость; аренда; доходность от сдачи в аренду; окупаемость.

Список литературы

1. Итоги 2022 года на рынке аренды // RussianRealty URL: <https://www.russianrealty.ru/tidings/company/1004791/> (дата обращения: 31.05.2023)

Сведения об авторах:

Анна Алексеевна Барабанова — студентка, группа 3-ИИЭГО-3, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anna.barabanova.17@mail.ru

Сергей Вячеславович Шумаков — студент, группа 3-ИИЭГО-3, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: Serega.shumakov9644@gmail.com

Оксана Феликсовна Вильгута — научный руководитель коллектива авторов, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vilguta2010@yandex.ru

Оптимизация использования торговой недвижимости

А.Ф. Гараева, А.В. Селезнева, А.Д. Корнилова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Февральские события 2022 года резко изменили рыночную ситуацию в области торговой недвижимости, сейчас нужно принимать во внимание проблемы с товарным запасом и нарушенные цепочки поставок.

Цель — разработка мер по оптимизации использования торговой недвижимости.

Методы. В работе были использованы такие методы, как экономический анализ и синтез, экономическая дедукция, а также метод экспертных оценок и сравнительный метод.

Результаты. Наибольший объем совокупного предложения торговых площадей приходится на долю регионов Российской Федерации, на долю Москвы — 26 %, а на Санкт-Петербург — 11 % [1]. В 13 городах — миллионниках насыщенность торговыми площадями составляет в среднем 475 кв. м / 1000 жителей [2]. Самара, в свою очередь, несколько лет подряд выходит в лидеры по данному показателю.

Одним из главных направлений развития торгово-развлекательных центров является ориентация на потребности клиентов, что требует изменений в концепции объектов недвижимости. Среди перспективных направлений развития можно выделить увеличение развлекательной составляющей, создание условий для семейного отдыха, оптимизацию работы с арендаторами, включая привлечение новых постоянных арендаторов, а также формирование сетей торговых центров.

В России в ближайшем будущем ожидается увеличение числа объектов, подлежащих редевелопменту в различных направлениях коммерческой недвижимости. Редевелопмент — это эффективный способ использования территорий, которые ранее были невостребованными и нерационально использовались. Такой подход позволяет создать доходные проекты и обновить городскую среду. Оптимизировать использование морально устаревшей торговой недвижимости, включая торговые центры, может стать экономически выгодным решением для оживления неэффективно используемых и устаревших коммерческих площадей.

Существует принцип «экономики впечатлений», благодаря которому можно найти решение в «предложении впечатлений». Данное решение может возникнуть в случае, если компания целенаправленно использует услуги как сцену, а товары являются декорациями для клиентов. ТРК «Аврора Молл» в Самаре, который стал популярным, несмотря на невыгодное местоположение, в полной мере использует данный принцип. Торговые ряды в ТРК — это пространство для творчества и развлечений. Также часто проводятся бесплатные мастер-классы, фестивали и мероприятия для детей. С другой стороны, в Самаре существует самый большой и в тоже время самый пустой ТРК «ГудОК». За годы своего существования данный торговый центр развился менее чем на 50 %. На местах магазинов до сих пор висят плакаты или вовсе помещение с бетонным полом и кирпичными стенами. Крайне необходимо владельцам ТРК «ГудОК» провести работу и оптимизировать использовать больших пустующих площадей, чтобы данный центр стал одним из самых любимых и популярных среди посетителей в городе Самара.

Выводы. Объединение небольших магазинов под одной крышей создает общую торговую площадь, привлекающую множество покупателей с разных территорий. Следовательно, собственными торговые центров должны учитывать современные мировые тренды и актуальность оптимизации торговой недвижимости.

Ключевые слова: оптимизация; торговая недвижимость; экономика впечатлений; редевелопмент.

Список литературы

1. Количество коммерческой недвижимости в России [Электронный ресурс]. URL: <https://sber.pro/publication/kolichestvo-kommercheskoj-vedvizhimosti-v-rossii-dostiglo-rekordnyh-znachenij-dannye-nikoliers>
2. Анализ обеспеченности качественными торговыми площадями в 13 городах-миллионниках России [Электронный ресурс]. URL: https://new-retail.ru/business/analiz_obespechennosti_kachestvennymi_torgovymi_ploshchadyami_v_13_gorodakh_millionnikakh_rossii9826/

Сведения об авторах:

Аделина Флариковна Гараева — студентка, группа ЭУПО20о2; институт экономики предприятий, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: adelinagaraeva.berg@gmail.com

Анастасия Владимировна Селезнева — студентка, группа ЭУПО20о2; институт экономики предприятий, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: nastena.selezneva1985@bk.ru

Анна Дмитриевна Корнилова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики, организации и стратегии развития предприятия Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия. E-mail: adkornilova@yandex.ru

Анализ рынка жилой недвижимости и перспективы его развития

К.А. Гладышева, А.Д. Корнилова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В статье проанализированы основные процессы в сфере жилищного потребления, спроса на жилье и доступность жилья.

Цель — определить основные тенденции на рынке жилой недвижимости и сформулировать перспективы дальнейшего развития.

Методы. В работе проведен анализ различных статистических данных и информационных источников.

Результаты. Улучшение показателей рынка жилой недвижимости свидетельствует о положительной тенденции развития экономики страны. Падение показателей говорит об обратном. Согласно статистическим данным, число построенных квартир уменьшалось в 2015–2018 г., однако после 2018 г. тенденция изменила свое направление [1].

Стоимость 1 м² первичного и вторичного жилья в 2018–2022 гг. выросла. Также наблюдался рост среднедушевого денежного дохода населения. Однако темпы роста доходов населения несопоставимы с темпом роста цен на жилье, поэтому население не может позволить покупку жилья.

В марте 2022 года было зафиксировано самое высокое значение ключевой ставки, равное 20 %. К концу 2022 года она значительно снизилась до 7,5 % [2]. Коммерческие банки имеют возможность уменьшать ставку по кредитам при условии снижения ключевой ставки ЦБ. Однако стимулирование покупательной способности граждан таким образом не всегда дает ожидаемый результат, так как ипотеки востребованы только тогда, когда на рынке устанавливаются доступные цены на жилье.

Государство осуществляет поддержку застройщиков путем выдачи льготной ипотеки. Однако застройщики стимулируют спрос через свои льготные программы, закладывая комиссию в цену квартиры, что вызывает их удорожание. Исходя из исследования ЦБ — включенная ставка по ипотеке в цене новостроек — 20 %, иногда доходит до 45 %.

Согласно анализу цен РосРиэлт стоимость квартир в среднем по России в новостройках составляет 190 700 р/м², вторичного жилья — 148 956 р/м² [3]. В регионах средняя цена за 1 м² изображена на графике (рис. 1).

В период 2012–2022 гг. наблюдалось уменьшение среднего размера квартир с 59,6 м² до 52,3 м². Также большую долю в общем объеме квартир занимали однокомнатные. Такие структурные сдвиги связаны со спросом, продиктованным средней ценой за 1 м².

Выводы. Таким образом, можно выделить следующие перспективные направления развития рынка жилой недвижимости в России.

1. Новые программы ипотек.

В 2023 году продолжится сотрудничество между банками и застройщиками в части предоставления льготных ставок по ипотеке.

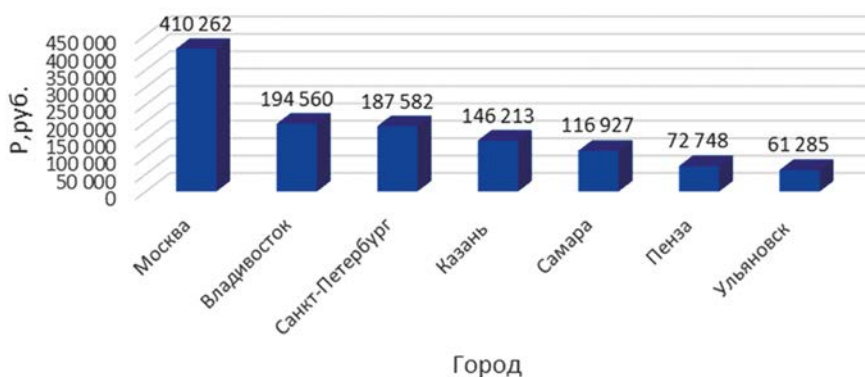


Рис. 1. Средние цены квартир в регионах России, руб.

2. Комплексная застройка.

Согласно 494-ФЗ и Градостроительному кодексу основная задача застройщиков при разработке проекта — создание необходимой инфраструктуры: наличие зеленых зон, социальных объектов, близкое расположение дорог и т. д.

3. Снижение площади жилья.

Среди покупателей значительно повысился спрос на квартиры студии, однушки, евродвушки. Результатом роста стоимости 1 м² является повышение спроса на квартиры с небольшим количеством комнат.

4. Рост цен на квартиры и сокращение предложения в новостройках.

Предстоит сокращение предложения. Высока вероятность сокращения темпов роста стоимости за 1 м².

Ключевые слова: жилая недвижимость; спрос; предложение; размер квартир; ипотека.

Список литературы

1. Ввод в действие зданий жилого и нежилого назначения в Российской Федерации // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
2. Ключевая ставка банка России // Центральный банк Российской Федерации. URL: <https://cbr.ru/>
3. Стоимость недвижимости в России на текущий момент // Цены на недвижимость в России. URL: <https://rosrealty.ru/cena>

Сведения об авторах:

Кристина Александровна Гладышева — студент, группа ЭУПО20о2, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: gladyshvakristina16@mail.ru

Анна Дмитриевна Корнилова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: adkomilova@yandex.ru

Сравнительный анализ вариантов инвестирования в жилую недвижимость

Я.Д. Степанова, Е.П. Ростова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В последние годы динамика рынка недвижимости была нестабильной, строительная отрасль была вынуждена подстраиваться под экономическую ситуацию в стране, в результате чего цены на рынке недвижимости существенно изменились. В исследовании представлен сравнительный анализ эффективности инвестирования в различные объекты жилой недвижимости в г. о. Самара, рассчитан срок окупаемости с учетом ипотечного кредитования и без него.

Цель — выявить наиболее эффективный вариант инвестирования в жилую недвижимость на основе сравнения различных объектов при наличии ипотечного кредита и без него.

Методы. Метод дисконтирования денежных потоков, регрессионный анализ, математическое моделирование.

Результаты. На основе проделанных расчетов, были получены следующие результаты исследования по двум критериям: PP — период окупаемости, Kt — накопленный дисконтированный итог для t -го года инвестирования (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная таблица окупаемости объектов недвижимости

Критерии	Без ипотеки		С ипотекой	
	Вторичное жилье	Первичное жилье	Вторичное жилье	Первичное жилье
PP	15 лет	14 лет	15 лет	16 лет
K_{10}	-1 151 404,4 руб.	-1 363 776,3 руб.	-1 279 353,9 руб.	-1 923 224,5 руб.
K_{14}	-58 844,4 руб.	73 802,7 руб.	-186 793,9 руб.	-485 645,5 руб.
K_{15}	224 299,7 руб.	446 360,7 руб.	96 350,1 руб.	-113 087,5 руб.
K_{16}	511 562,3 руб.	824 337,7 руб.	383 612,7 руб.	264 889,5 руб.

Выводы: наиболее эффективным вариантом инвестирования из рассматриваемых объектов недвижимости является первичное жилье, купленное без ипотечного кредита.

Ключевые слова: инвестиции в недвижимость; срок окупаемости; жилая недвижимость; арендная стоимость; сравнительный анализ.

Сведения об авторах:

Яна Дмитриевна Степанова — студентка, группа 7122-38002D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: yana09.2004@icloud.com

Елена Павловна Ростова — научный руководитель, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры ММЭ Самарского университета, Самара, Россия.

Математическое моделирование структуры просадочных грунтов

Р.Р. Бермилеев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Большое количество сооружений энергетического комплекса и комплекса связи возведены на потенциально не подтопляемых территориях, сложенных лессовидными просадочными грунтами, замачивание которых техногенными водами из инженерных коммуникаций исключено. Соответственно описанные основания могут рассчитываться как структурноустойчивые, т. е. без возникновения просадочных процессов.

Цели — получение новой методики расчета основания сложенного просадочными грунтами, не подверженных риску замачивания, на основе расчета трехслойных сотовых элементов, изготовленных из применяемого в авиации трубчатого заполнителя. Основная цель исследования заключается в испытании моделей просадочного грунта с разными характеристиками для получения эмпирического коэффициента k_3 .

Методы. Задачей исследования является получение новой методики расчета структуры просадочного грунта, для чего нужно сделать модель просадочного грунта близкой к структуре трубчатого трехслойного конструктивного элемента и получить эмпирический коэффициент k_3 . Структура макропористых просадочных грунтов имеет геометрическое сходство с трубчатым заполнителем трехслойных конструктивных элементов с заполнителем в виде равномерно распределенных, вертикально расположенных металлических цилиндров [1]. Отличительной особенностью просадочных грунтов является их макропористость [2], обусловленная наличием тонких, более или менее вертикальных канальцев, пронизывающих всю толщу лессовидных грунтов. Для получения новой методики расчета модель просадочного грунта приводится к структуре трехслойных сотовых элементов. Для этого создается модель просадочного грунта с равномерно распределенными вертикальными порами. Чтобы привести модель грунта к цилиндрическому заполнителю, половина расстояния между вертикальными порами принимается как толщина стенки цилиндра. В расчете трехслойных конструктивных элементов [1] имеются такие же характеристики металла, как и характеристики для просадочного грунта, соответственно, мы условно меняем их местами. Исключением является эмпирический коэффициент k_3 , который известен для металлов, но неизвестен для просадочных грунтов. Создается модель просадочного грунта из пудры суглинка и солевого раствора, а также из пудры суглинка и карбоната кальция. Полученный грунт формуется в грунтовые кольца и вязальными спицами диаметром 3мм делается перфорация. Проводится серия экспериментов, методом компрессионного сжатия без замачивания и далее рассчитывается модуль деформации просадочного грунта. Далее из формулы расчета трехслойных конструктивных элементов выражаем эмпирический коэффициент и подставляя полученные данные в ходе экспериментов, вычисляем коэффициент k_3 .

Результаты. В ходе серии экспериментов были вычислены модули деформации и, подставляя в формулу вычисления эмпирического коэффициента k_3 , получили, что данный коэффициент для просадочных грунтов равен 0,273.

Выводы. В результате экспериментальных исследований предлагается методика расчета просадочных грунтов, как структурно устойчивое основание. Полученные данные позволяют продолжить исследования как на моделях просадочных грунтов с разными гранулометрическими составами, процентного содержания растворимых солей, влажности и т. д., так и перейти к испытаниям природных образцов, отобранных в процессе проведения инженерно-геологических изысканий.

Ключевые слова: лессовидный просадочный грунт; структурно устойчивый просадочный грунт; макропористость; новая методика расчета; трехслойный конструктивный элемент.

Список литературы

1. Кобелев В.Н., Коварский Л.М., Тимофеев С.И. Расчет трехслойных конструкций: справочник / под общ. ред. В.Н. Кобелева. Москва: Машиностроение, 1984. 303 с.
2. Цытович Н.А. Механика грунтов: Полный курс. Изд. 5-е. Москва: ЛЕНАНД, 2014. 640 с.
3. Ермолаев Н.Н., Михеев В.В. Надежность оснований сооружений. Ленинград: Стройиздат, Ленингр. отделение, 1976. 152 с.

Сведения об авторах:

Рустам Рафатьевич Бермилеев — студент, группа 115М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: rbermileev@gmail.com

Дмитрий Валериевич Попов — научный руководитель, кандидат технических наук; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: popov38@yandex.ru

Аналитический обзор армирующих конструкций, используемых в геотехнической практике для усиления грунтовых оснований

К.А. Мальцева, А.В. Мальцев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одним из эффективных способов упрочнения и повышения устойчивости оснований, в том числе на оползнеопасных склонах, является армирование грунта — улучшение физико-механических качеств толщи грунта основания за счет помещения в него армирующих элементов, работающих совместно с грунтом, но конструктивно не связанных с фундаментом какими-либо выпусками или омоноличиванием. В основном армирование находит применение в структурно неустойчивых грунтах, таких как лессовые просадочные, слабые водонасыщенные, рыхлые песчаные и насыпные грунты, грунты обратной засыпки.

Цель — аналитический обзор используемых в геотехнической практике армирующие конструкции для выявления эффективных и перспективных способов повышения устойчивости грунтовых откосов.

Методы. В работе были приведены исторические примеры использования армированных грунтов при возведении зданий и гидротехнических сооружений [3].

Составлена классификация способов армирования грунтовых массивов по характеру расположения армирующих элементов (табл. 1).

Проанализированы примеры устройства подпорных сооружений из армогрунта в современной строительной практике.

Таблица 1. Классификация методов и способов армирования грунтов

№ п/п	Методы и способы армирования	Направление армирования	Область применения
1	Устройство армированных элементов путем пробивки, продавливания и раскатки скважин, с последующим их заполнением материалами с повышенной прочностью	Вертикальное	Укрепление и упрочнение оснований, сложенных насыпными и рыхлыми пылевато-глинистыми грунтами
2	Устройство буроинъекционных свай	Вертикальное, наклонное	Укрепление и усиление насыпных, намывных и слабых водонасыщенных грунтов
3	Устройство забивных и набивных свай	Вертикальное	Усиление и укрепление оснований, из структурно-неустойчивых и слабых водонасыщенных грунтов
4	Устройство армированных элементов путем закрепления грунтов силикатизацией, смолизацией и другими химическими растворами	Вертикальное, горизонтальное, наклонное	Упрочнение и укрепление оснований из рыхлых песчаных и насыпных, а также слабых водонасыщенных грунтов
5	Устройство армированных элементов с использованием высоконапорных инъекций	Вертикальное, горизонтальное, наклонное	Укрепление и упрочнение оснований, сложенных всеми видами грунтов
6	Армирование грунтов с использованием высокопрочных геосинтетических материалов	Вертикальное, горизонтальное, наклонное	Упрочнение и укрепление оснований, сложенных всеми видами грунтов

Результаты. Исследования заключались в систематизации способов армирования грунтов по критерию геометрического расположения арматурных элементов [1]. Положение армоэлементов и технология их устройства выбираются преимущественно в зависимости от инженерно-геологических условий площадки строительства (табл. 1). В качестве примеров использования армогрунтовых сооружений в современной строительной практике рассмотрены армогрунтовая система на склоне горы Канченджанга в Индии; подпорные сооружения, выполненные по технологии «вертикальный откос» в Новосибирске; подпорные сооружения на полигонах ТБО «Слизнево», «Царево», «Долгопрудный».

Выводы. Люди с древних времен использовали материалы природного происхождения в качестве арматуры в грунтовых сооружениях. На сегодняшний день использование арматурных элементов для усиления откосов и склонов является важной областью строительной практики [2]. Расположение армоэлементов в грунте определяется на основе решения многофакторных геотехнических задач.

На основании анализа составлена классификация методов и способов армирования грунтов по расположению армирующих элементов в массиве и области применения.

Ключевые слова: усиление грунта; склон; откос; армирование грунта; расположение армоэлементов.

Список литературы

1. СП 22 13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями № 1, 2, 3). Москва: Стандартинформ, 2020. 204 с.
2. Тарек С. Изучение напряженно-деформированного состояния грунтового массива по ул. Коростылева в г. Ленинск-Кузнецкий: магистерская диссертация. Томск, 2017. 138 с.
3. Мустакимов В.Р. Исследование стесненной просадки армированных вертикальными элементами просадочных грунтовых оснований: научное издание. Казань: Центр научных публикаций Международной Объединенной Академии Наук, 2018. 48 с. DOI: 10.18411/978-5-6042088-8-5

Сведения об авторах:

Ксения Андреевна Мальцева — студентка, группа 22ФПГС-115М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ksenia2300@mail.ru

Андрей Валентинович Мальцев — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: geologof@yandex.ru

Моделирование структуры просадочных грунтов

Т.П. Назарова, Д.В. Попов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На сегодняшний день требуются разработки новых или существенное улучшение широко применяемых технологий по ликвидации просадочных свойств оснований, снижающих экономические и временные затраты на возведение объектов строительной отрасли. Одним из способов ликвидации просадочности является способ закрепления таких оснований различными растворами. Недостатком таких решений является то, что перед началом работ по массовому закреплению будущих оснований проводится апробирование нескольких составов на экспериментальных участках в полевых условиях. Соответственно, такая технология значительно увеличивает стоимость и сроки строительства. Снижения стоимости вышеописанных затрат можно добиться путем разработки в лабораторных условиях модели просадочного грунта, на которой можно производить бесконечное число экспериментов по подбору закрепляющих составов.

Цель — подтверждение возможности создания моделей просадочного грунта в лабораторных условиях.

Методы. Проведение исследования состоит из несколько этапов: сбор и анализ теоретических данных о просадочных грунтах; выбор состава, параметров и технологии для создания моделей просадочного грунта; создание моделей просадочного грунта; испытание полученных моделей в компрессионном приборе по методике ГОСТ 23161-2012 «Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности»; сбор, обработка и анализ полученных в ходе экспериментов результатов. В ходе проведения лабораторных исследований первая партия образцов была сделана с использованием раствора воды и хлорида натрия в соотношении 305 г хлорида натрия на 850 мл воды, вмешанного в 1095 см³ суглинка. Вторая партия образцов была сделана с использованием эмульсии 155 г карбоната кальция, вмешанного в 1095 см³ суглинка. Полученные смеси после достижения нужной пластичности были утрамбованы в 6 идентичных рабочих колец с внутренним диаметром 88 мм и высотой 30 мм, перфорированы вязальной спицей диаметром 3 мм, затем подсушены в печи. Испытания образцов проводились в компрессионном приборе по методике, описанной в ГОСТ 23161-2012. Нагрузка штампа на образец прикладывалась ступенями по 50 кПа. Замачивание образцов происходило при достижении различных значений давления. Полученные результаты фиксировались в табличной форме.

Результаты. В ходе лабораторных испытаний было установлено, что подготовленные модели обладают просадочными свойствами. Были построены графики зависимости относительного сжатия образцов от давления на них, определено значение относительной просадочности каждого образца. Образцы № 1 и 4 подверглись замачиванию при достижении давления на них в 100 кПа. Абсолютное сжатие образцов вследствие просадки составило 1,01 и 0,72 мм соответственно. Были получены значения относительной просадочности, равные 0,034 и 0,024 соответственно. Образцы № 2 и № 5 подверглись замачиванию при достижении давления на них в 200 кПа. Абсолютное сжатие вследствие просадки — 4,24 и 2,36 мм соответственно. Относительная просадочность — 0,141 и 0,079 соответственно. Образцы № 3 и 4 подверглись замачиванию при достижении давления на них в 300 кПа. Абсолютное сжатие вследствие просадки — 4,42 и 3,31 мм соответственно. Относительная просадочность — 0,147 и 0,11 соответственно.

Выводы. Проведенные эксперименты показали, что создание моделей просадочного грунта в лабораторных условиях возможно, и описанную технологию можно использовать для изготовления грунтовых образцов лессовидных суглинков для проведения лабораторных работ в рамках освоения дисциплины «Геотехника» бакалаврами и специалистами по направлению «Строительство».

Ключевые слова: просадочность; просадочные грунты; просадка; моделирование структуры грунта; лессовидные грунты; разработка методики моделирования; лабораторные испытания.

Список литературы

1. ГОСТ 23161-2012. «Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности».
2. Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов [общая и прикладная]: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 1973. 448 с.

3. Трофимов В.Т. Генезис просадочности лессовых пород. Москва: Изд-во МГУ, 1999. 271 с.
4. Сергеев Е.М., Ларионов А.К., Комиссарова Н.Н. Лессовые породы в СССР: В двух томах. Том I: Инженерно-геологические особенности и проблемы рационального использования. Москва: Недра, 1986. 232 с.

Сведения об авторах:

Татьяна Павловна Назарова — студентка, группа 115М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tatiana4nazarova@yandex.ru

Дмитрий Валериевич Попов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: popov38@yandex.ru

Количественный и качественный анализ влияния способа заделки висячих свай в ростверк на работу ленточного свайного фундамента в грунтовом массиве

А.А. Уютова, А.В. Мальцев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Соединение элементов в свайном фундаменте может быть шарнирным или жестким. Для неопытных проектировщиков выбор не всегда очевиден. Работа посвящена обоснованию выбора способа заделки свай в ростверк, который базируется на результатах экспериментального исследования. Это позволяет оценить достоинства каждого из способов и наиболее эффективную область их применения.

Цель — количественный и качественный анализы влияния способа заделки висячих свай в ростверк на работу ленточного свайного фундамента в грунтовом массиве.

Методы. Разработана экспериментальная численная модель ленточного свайного фундамента под стену в подвале бескаркасного здания в ПК ЛИРА-САПР 2021. Моделирование проводилось на четырех различных грунтовых основаниях. Применялось два вида загрузки — центральное и внецентренное. Для конструирования достоверных моделей свайных фундаментов в заданных грунтовых условиях были проведены расчеты вручную согласно [1–3] по подбору количества свай и назначению размеров ростверка. В качестве модели принята следующая конструкция свайного фундамента: свая висячая, забивная, железобетонная, призматическая, сплошного поперечного сечения 300×300 мм; на 1 п.м. длины ростверка — 2 сваи; ростверк железобетонный ленточный шириной 1300 мм и высотой 400 мм (рис. 1). Численная модель фундамента создана с помощью одноузлового конечного элемента № 57, который предназначен для моделирования работы сваи в грунте и позволяет автоматически создать шарнирную или жесткую заделку свай в ростверк. Таким образом, в зависимости от способов заделки свай в ростверк и типа загрузки было получено четыре модели фундамента для каждой из четырех моделей грунта (рис. 2). Произведен расчет в ПК ЛИРА-САПР 2021 и получены результаты по несущей способности свай F_d , вертикальным S и горизонтальным U перемещениям фундамента.

Результаты. Анализ полученных результатов (табл. 1) показал, что несущая способность свай не зависит от способов заделки свай в ростверк и загрузки. На величину F_d влияют лишь грунтовые условия. Величина осадки при центральном нагружении осталась неизменной, а при внецентренном нагружении S при шарнирной заделке оказалась меньше, чем при жесткой на 4–12 %. Горизонтальные перемещения U при центральном нагружении не зависят от способа заделки свай в ростверк — они равны нулю.

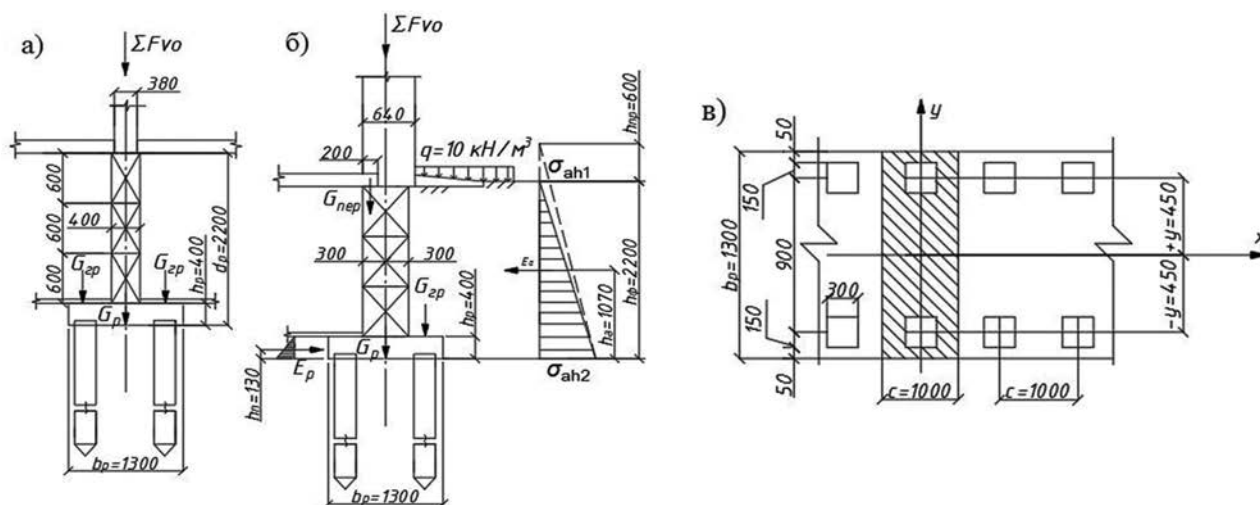


Рис. 1. Расчетная схема ленточного свайного фундамента: а — центральное нагружение; б — внецентренное нагружение; в — схема ростверка в плане

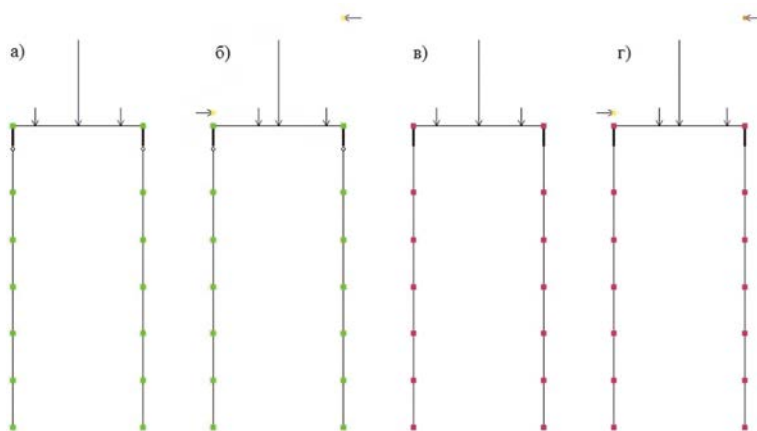


Рис. 2. Численные модели ленточного свайного фундамента: с шарнирной заделкой при центральном (а) и внецентренном (б) нагружении, с жесткой заделкой при центральном (в) и внецентренном (г) нагружении

А для внецентренного нагружения значения U при шарнирной заделке оказались больше, чем при жесткой заделке на 30–50 %.

Таблица 1. Результаты расчета ленточного свайного фундамента

Модель грунта	Способ нагружения фундамента	Способ заделки свай в ростверк	F_d , кН	S , см	U , см
1	Центральное	шарнирная	524	0,304	0
		жесткая			1
	Внецентренное	шарнирная		0,345	
		жесткая		0,373	
2	Центральное	шарнирная	383	0,371	0
		жесткая			0,61
	Внецентренное	шарнирная		0,446	
		жесткая		0,462	
3	Центральное	шарнирная	492	0,398	0
		жесткая			1,56
	Внецентренное	шарнирная		0,444	
		жесткая		0,483	
4	Центральное	шарнирная	442	0,287	0
		жесткая			1,26
	Внецентренное	шарнирная		0,345	
		жесткая		0,387	

Выводы. Исследования показали, что при центральном нагружении способ заделки свай в ростверк не оказывает влияния на работу ленточного свайного фундамента.

При внецентренном нагружении при выборе заделки стоит отдать предпочтение жесткой, так как при шарнирном опирании возникают значительные горизонтальные перемещения фундамента, которые в дальнейшем могут привести к деформациям сооружений.

Ключевые слова: ленточный свайный фундамент; жесткая заделка сваи в ростверк; шарнирная заделка сваи в ростверк; центральное и внецентренное нагружения; грунтовые условия; численная модель; расчет.

Список литературы

- СП 22 13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями № 1, 2, 3). Москва: Стандартинформ, 2020. 204 с.

2. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты. СНиП 2.02.03-85. Москва: Российский институт стандартизации, 2022. 82 с.
3. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением № 1). Москва: Стандартиформ, 2019. 148 с.

Сведения об авторах:

Александра Андреевна Уютова — студентка, группа У-91, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: itisso.simple@mail.ru

Андрей Валентинович Мальцев — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.
E-mail: geologof@yandex.ru

Приближенное интегрирование при решении задач

А.А. Галимова, О.М. Кечина

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Решение многих практических задач, связанных с вычислением определенного интеграла, не всегда можно осуществить, используя формулу Ньютона – Лейбница, так как не для всякой непрерывной функции ее первообразная выражается через элементарные функции или вычисление значений первообразной сложно из-за громоздкости ее формулы. Тогда возможно применение различных приближенных методов интегрирования. Наиболее распространенными методами считаются: метод прямоугольников, метод трапеций и метод парабол. Основная идея каждого из этих методов заключается в замене исходной подынтегральной функции на более простую функцию, значения которой совпадают с заданной в конечном числе точек.

Цель — на примере продемонстрировать применение приближенных методов интегрирования: с точностью до 0,01 вычислить интеграл

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+x} dx.$$

Методы. Значение определенного интеграла было найдено тремя способами. В первом случае использовался метод трапеций, во втором — метод парабол, в третьем — метод прямоугольников. Так как интеграл нужно было вычислить с заданной степенью точности, то в первую очередь для каждого из методов было найдено количество разбиений. Для этого во всех трех способах решалось неравенство $|Rn(f)| \leq 0,01$, где в качестве $Rn(f)$ использована формула для нахождения абсолютной погрешности соответствующего метода. Для каждого из методов был вычислен шаг интегрирования.

Результаты. Были определены узлы интегрирования и значения подынтегральной функции в них для метода трапеций и метода парабол. В случае метода прямоугольников также были найдены узлы интегрирования, но значение подынтегральной функции было вычислено для полусуммы i -го и $(i - 1)$ -го узлов. Полученные данные приведены в таблицах 1–3.

Таблица 1. Значения функции в узлах интегрирования для метода трапеций

Номер узла i	0	1	2	3	4	5	6
Узел x_i	0	$\pi/12$	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$5\pi/12$	$\pi/2$
Значение функции $f(x_i)$	1	0,7655	0,5684	0,3961	0,2442	0,1121	0

Таблица 2. Значения функции в узлах интегрирования для метода парабол

Номер узла i	0	1	2	3	4
Узел x_i	0	$\pi/8$	$\pi/4$	$3\pi/8$	$\pi/2$
Значение функции $f(x_i)$	1	0,6633	0,3961	0,1756	0

Таблица 3. Значения функции в узлах интегрирования для метода прямоугольников

Номер узла i	0	1	2	3	4
Узел x_i	0	$\pi/8$	$\pi/4$	$3\pi/8$	$\pi/2$
Полусумма узлов $(x_{i-1} + x_i) / 2$		0,1963	0,589	0,9817	1,3744
Значение функции $f((x_{i-1} + x_i) / 2)$		0,8198	0,5232	0,2803	0,0821

Выводы. С использованием данных таблиц и соответствующих формул для каждого из рассмотренных методов — метода трапеций (1)–(2), метода парабол (3)–(4) и метода прямоугольников (5)–(6) — получили приближенное значение интеграла с точностью до 0,01:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{2n} \left(f(a) + f(b) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) \right) \quad (1)$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+x} dx \approx \frac{\pi}{24} (1 + 0 + 2 \cdot 2,0863) = 0,67 \quad (2)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{6n} \left(f(a) + f(b) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_{2i}) + 4 \sum_{i=1}^n f(x_{2i-1}) \right) \quad (3)$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+x} dx \approx \frac{\pi}{24} (1 + 0 + 2 \cdot 0,3961 + 4 \cdot 0,8399) = 0,67 \quad (4)$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right) \quad (5)$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+x} dx \approx \frac{\pi}{8} (0,8198 + 0,5232 + 0,2803 + 0,0821) = 0,67. \quad (6)$$

Причем во всех трех случаях ответ получился одинаковым, что подтверждает правильность расчетов.

Ключевые слова: методы приближенного интегрирования; метод трапеций; метод парабол; метод прямоугольников; формула абсолютной погрешности.

Список литературы

1. Бараненков Г.С., Демидович Б.П., Ефименко В.А. и др. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / под ред. Б.П. Демидовича. Москва: Астрель; АСТ, 2004. 495 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов. В 2-х т. Москва: ИнтегралПресс, 2004. Т. 1. 415 с.
3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учеб. для вузов. Т. 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. 3-е изд., перераб. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 399 с.

Сведения об авторах:

Алсу Альмировна Галимова — студентка, группа ФМФИ-620МФo, факультет математики, физики и информатики; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: galimova.alsu@sgspu.ru

Ольга Михайловна Кечина — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики, математики и методики обучения; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: olga.kechina@pgsga.ru

Разложение решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в односвязной и двусвязной областях по системам неортогональных функций

Б.А. Уткин, Л.В. Воропаева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Эффективное использование несеточного метода поиска решений граничных задач [1, 2], аналога метода граничных элементов, предполагает не только уменьшение объема вычислений, но и обоснование сходимости приближенных решений, связанных с аппроксимацией интегральных уравнений первого рода, сингулярных вблизи границы.

Цель — качественное исследование метода разложения решений граничных задач по неортогональным системам, полученным из фундаментальных функций оператора Лапласа [1, 2]. Анализ приближенных решений задач для уравнения Лапласа в односвязной и двусвязной областях с граничными условиями первого рода. Сравнение решений с результатами из [1, 2].

Метод. Вне рассматриваемой области выбирается контур, не имеющий общих точек с границей области. На нем строится последовательность фундаментальных функций основного дифференциального оператора задачи. След вспомогательной функции, входящей в интегральное представление решения граничной задачи, восстанавливается из СЛАУ, после дискретизации интегрального уравнения во внешности заданной области.

Результаты. В качестве первого примера рассматривалась задача Дирихле для внутренности эллипса. При разном числе узлов используемой квадратурной формулы были выбраны «оптимальные» вспомогательные эллипсы, для которых погрешность решения граничной задачи минимальна. Использование квадратурной формулы с числом узлов 64, обеспечило точность решения вблизи границы эллипса до $2.77E-02$. С другой стороны, число обусловленности матрицы СЛАУ для определения значений неизвестной функции велико, что говорит о неустойчивости вычислительного процесса.

Для иллюстрации метода в двусвязной области была решена внутренняя задача Дирихле для уравнения Лапласа в кольце. Вне кольца были выбраны два «оптимальных» вспомогательных контура, и при числе узлов, равном 40, получена аппроксимация решения в лучшем случае с погрешностью до 10^{-6} , но вблизи границ до 3,2 при числе обусловленности матрицы СЛАУ $\cdot 10^3$.

Выводы. Точность приближенных решений граничных задач, полученных с использованием метода разложения по системе фундаментальных функций, регулируется выбором «оптимальных» контуров вблизи границ.

Ключевые слова: метод граничных элементов; сингулярные интегральные уравнения; граничная задача; фундаментальные функции дифференциального оператора; гармонический потенциал.

Список литературы

1. Купрадзе В.Д. Методы потенциала в теории упругости. Москва: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1963. 472 с.
2. Алексидзе М.А. Фундаментальные функции в приближенных решениях граничных задач. Москва: Наука, 1991. 352 с.
3. Уткин Б.А., Воропаева Л.В. Численное решение функционального уравнения Гаусса // XLVIII Самарская областная научная студенческая конференция: Естественные и технические науки [Электронный ресурс]: в 2-х т. Апрель 12–12, 2022; Самара. Санкт-Петербург: Эко-Вектор Ай-Пи, 2022. Т. 1. С. 231–232. DOI: 10.17816/SRSSC20221

Сведения об авторах:

Богдан Алексеевич Уткин — студент, группа 3-ИАиИТ-10М, институт автоматизации и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: umm97@list.ru

Людмила Вячеславовна Воропаева — научный руководитель, старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ludmilav2@yandex.ru

О дополняемости некоторых подпространств в пространствах Лоренца

Я.А. Хорохорина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Система функций Хаара играет важную роль в теории симметричных пространств и ее изучение поэтому актуально.

Цель — найти условия дополняемости подпространств, порожденных подпоследовательностями системы Хаара.

Методы. Дается определение системы Хаара $\{\chi_n^k\}$ и ортопроектора. В [1] установлено, что при определенных условиях ортопроектор на подсистему $\{\chi_n^1\}$ в пространстве L_1 не ограничен. В связи с этим возникает вопрос о его ограниченности в пространстве Лоренца $\Lambda(\phi)$.

Обозначим через Φ множество возрастающих вогнутых на $[0, 1]$ функций, удовлетворяющих условиям: $\phi(0) = 0$, $\phi(1) = 1$.

Всякая функция $\phi \in \Phi$ порождает пространство Лоренца $\Lambda(\phi)$ с нормой

$$\|X\|_{\Lambda(\phi)} = \int_0^1 x(t) d\phi(t),$$

где $x^*(t)$ — невозрастающая перестановка функции $|x(t)|$.

Для $\forall \alpha > 0$ определим функцию $\phi_\alpha \in \Phi$ такую, что $\exists C > 0$:

$$\forall t \in [0, 1] C^{-1} \log_2^{-\alpha}(2/t) \leq \phi_\alpha(t) \leq C \log_2^{-\alpha}(2/t).$$

Результаты. Получена следующая теорема об ограниченности ортопроектора P на систему $\{\chi_{n_k}^1\}_{k=1}^\infty$ в пространстве Лоренца $\Lambda(\phi_\alpha)$:

Теорема: Пусть возрастающая последовательность натуральных чисел n_k удовлетворяет условию

$$\sup_{k=1,2,\dots} n_{k+1} / n_k < \infty,$$

P — ортопроектор на подсистему $\{\chi_{n_k}^1\}$ и $\alpha > 0$. Для того чтобы P был ограничен в пространстве Лоренца $\Lambda(\phi_\alpha)$, необходимо и достаточно, чтобы

$$\sup_{k=1,2,\dots} n_k \sum_{j=k}^\infty 1/n_j < \infty$$

Выводы. Найдены условия дополняемости подпространств, порожденных подпоследовательностями системы Хаара в одном классе пространств Лоренца.

Ключевые слова: система Хаара; ортопроектор; пространство Лоренца.

Список литературы

- Семенов Е.М., Уксусов С.Н. Мультипликаторы рядов по системе Хаара // Сибирский математический журнал. 2005. Т. 46, № 1, С. 130–138.

Сведения об авторах:

Яна Александровна Хорохорина — студентка, группа 4541-010501D, механико-математический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени Королева, Самара, Россия. E-mail: horohorina-yana@mail.ru

Сергей Владимирович Асташкин — научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор; Самарский национальный исследовательский университет имени Королева, Самара, Россия. E-mail: astash56@mail.ru

Идентификация камерной сушилки для тепловой обработки керамического кирпича как объекта управления

Н.Е. Парфенов, М.А. Назаров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Керамический кирпич является одним из наиболее востребованных материалов, применяемых при строительстве промышленных и гражданских зданий и сооружений. Его производство включает несколько основных этапов: подготовка; увлажнение; гомогенизация глинистого сырья; добавление и смешивания сырья с добавками, улучшающими структуру и физические свойства кирпича; вакуумирование; формование; сушка и обжиг. Сушка является одной из наиболее важных стадий общего технологического процесса, во время которого происходит извлечение влаги из сырца. Неравномерность влагосодержания в изделии приводит к образованию зон внутренних напряжений, появлению трещин и других дефектов в готовых изделиях как на этапе сушки, так и при последующем обжиге. Избежать возникновения подобных дефектов, очевидно, возможно путем применения систем автоматизации, однако существующие методы управления процессами в камерной сушилке не позволяют достичь требуемых показателей качества кирпича и не достигают целей по снижению удельных энергетических затрат. Решить эту проблему предлагается за счет совершенствования системы управления процессом сушки, что невозможно осуществить без предварительной идентификации процесса как объекта управления.

Цель — уменьшение количества дефектов кирпича, возникающих на этапе сушки, в условиях достижения минимально возможного потребления энергии за счет модернизации системы автоматического управления технологическим процессом.

Методы. На основании анализа процесса выделен объект управления, под которым понимаем технологический процесс сушки керамического кирпича в камерной сушилке. Определены выходные координаты — влажность и температура высушиваемого материала и среды внутри камеры сушки; управляющие воздействия — расходы греющего агента и холодного воздуха; возмущения — исходная влажность и температура заготовок после формования, а также температура среды в камере, окружающая сырец, до начала процесса сушки. Сформулированы обоснованные допущения и упрощения, принятые при математическом моделировании процесса. Разработана расчетная схема процесса.

Результаты. С учетом принятых допущений на основании материального и энергетического балансов разработано математическое описание процесса сушки керамического кирпича в камерной сушилке как объекта управления в виде уравнений. С использованием полученных аналитических зависимостей составлена структурная схема математической модели объекта управления. В пакете прикладных программ Matlab Simulink проведен ряд вычислительных экспериментов по исследованию динамики изменения влажности сырца, температуры сырца и температуры внутренней среды камеры при различных величинах расхода греющего агента.

Выводы. Полученное математическое описание технологического процесса сушки керамического кирпича в дальнейшем может быть использовано при создании структур, разработке эффективных алгоритмов работы, структурном и параметрическом синтезе регуляторов систем управления, позволяющих обеспечить производство изделий требуемого качества в условиях достижения максимально возможной производительности и минимума энергетических затрат на единицу продукции.

Ключевые слова: камерная сушилка; керамический кирпич; технологический процесс; объект управления; идентификация; математическая модель.

Сведения об авторах:

Никита Евгеньевич Парфенов — студент, группа 22СФ-104М, строительно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: parfenov0189@gmail.com

Максим Александрович Назаров — научный руководитель, кандидат технических наук; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nazarovm86@yandex.ru

Изучение динамики магнитоакустических волн в акустически активных корональных петлях

Д.В. Агапова^{1, 2}, Д.И. Завершинский^{1, 2}, С.А. Белов^{1, 2}

¹ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

² Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия

Обоснование. Областью проводимых исследований является корональная сейсмология. Это быстро развивающийся раздел астрофизики, предметом исследования которого являются волновые и колебательные явления в солнечной атмосфере. Анализ волн и осцилляции, полученных с помощью инструментов космического и наземного базирования в последние десятилетия, позволяет сделать выводы о внутренней структуре и процессах, протекающих в солнечной атмосфере. Особое место в данных наблюдениях занимают именно волновые явления в пространственно-временных структурах в солнечной короне, таких как корональные петли, протуберанцы и т. д. Наблюдение во всех корональных структурах магнитоакустических (МА) волн и колебаний имеет очень важное значение для объяснения неизвестного нагрева солнечной короны, так как именно эти волны могут обеспечить значительную часть необходимой энергии. К тому же в различных корональных областях были обнаружены незатухающие и даже растущие волны. Такие явления могут быть объяснены только эффектами, которые не были учтены при анализе или были учтены некорректно ранее, в частности влиянием неадиабатических процессов, таких как нагрев и радиационное охлаждение, рассмотренных в данной работе.

Цель — исследовать дисперсионные свойства собственных мод в плазме солнечной атмосферы с учетом неоднородности плазмы по магнитному полю, а также неадиабатических процессов.

Методы. Исследование динамики волн проводилось с помощью идеальной системы уравнений магнитогиродинамики с учетом неадиабатических процессов, таких как объемный нагрев и радиационное охлаждение, зависящих от параметров плазмы, например плотности, температуры и магнитного поля. Из-за наличия упомянутой зависимости возмущение параметров активной среды может привести к дисбалансу между нагревом и охлаждением, который, в свою очередь, может оказать влияние на развитие самого возмущения. В данной работе проводился линейный анализ волн, так, с помощью теории возмущения нами было получено дисперсионное соотношение (1) для осесимметричных и изгибных магнитоакустических волн, распространяющихся в солнечной короне:

$$(c_{A_e}^2 k_z^2 - \omega^2) k_{x_e} = - \left(\frac{\rho_{0_e}}{\rho_{0_i}} \right) (c_{A_e}^2 k_z^2 - \omega^2) k_{x_i} \begin{pmatrix} \coth(k_{x_i} x_0) \\ \tanh(k_{x_i} x_0) \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Результаты. Из анализа численного решения дисперсионного соотношения (1) для характерных параметров «теплых» корональных петель, было показано, что фазовая скорость медленных МА волн подвержена существенному влиянию не только дисперсии из-за конечной ширины плазменного слоя, но и дисперсии, определяемой тепловым дисбалансом. При этом основное влияние теплового дисбаланса приходится на длинноволновую часть спектра, где классическое выражение для адиабатической трубочной скорости теперь принимает модифицированное выражение. Было установлено, что модифицированная трубочная скорость может принимать разные значения в зависимости от вида функциональной зависимости нагрева, от величины магнитного поля. Для «сильных» магнитных полей, для $\beta = 0,03$, разница в значениях модифицированной трубочной скорости пропадает.

В результате возникшего теплового дисбаланса также может появиться положительная/отрицательная обратная связь между возмущением и активной средой, следствием которой будет усиление/затухание волн. В данной работе рассматривался режим, при котором тепловой дисбаланс может привести к затуханию МА волн в корональной плазме. Так, было показано, что медленные волны затухают быстрее, чем

быстрые. В зависимости от степенной зависимости нагрева от магнитного поля было показано, что время затухания медленных МА волн уменьшается с увеличением показателя степени. При этом быстрых волн же ведут себя наоборот.

Выводы. Таким образом, в данной работе было исследовано дисперсионное соотношение для магнитоакустических волн, распространяющихся в неадиабатической плазме, при наличии механизма нагрева, зависящего не только от температуры и плотности, но и от магнитного поля. Анализ дисперсионных соотношений показал, что медленные МА волны в области длинных волн подвержены действию теплового дисбаланса, а в области коротких волн — конечных размеров магнитной структуры. При этом даже в неадиабатической плазме основным источником дисперсии фазовой скорости быстрых волн является геометрия волновода.

Работа частично поддержана Министерством образования и науки Российской Федерации (проекты FSSS-2023-0009, 0023-2019-0003).

Ключевые слова: тепловая неустойчивость; солнечная корона; осесимметричные возмущения; изгибные возмущения; магнитное поле; радиационное охлаждение; объемный нагрев.

Сведения об авторах:

Дарья Вадимовна Агапова — студентка, группа 4202-030402D, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия; младший научный сотрудник, Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия. E-mail: agapovadaria2019@gmail.com

Сергей Александрович Белов — научный сотрудник НОЦ ФНОС-73, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия; научный сотрудник, Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия. E-mail: mr_beloff@mail.ru

Дмитрий Игоревич Завершинский — научный руководитель, кандидат физико-математических наук; доцент кафедры физики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия; научный сотрудник, Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия. E-mail: dimanzav@mail.ru

Обращение волнового фронта в суспензии с учетом распределения наночастиц по размерам

К.Е. Алеферкина, М.В. Савельев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Вырожденное четырехволновое взаимодействие (ВЧВВ) может быть эффективно реализовано во множестве нелинейных сред. Например, в коллоидных растворах и суспензиях наночастиц нелинейность показателя преломления обусловлена вкладами изменений температуры и концентрации компонент. При решении прикладных задач зачастую возникает вопрос о точности соответствия между пространственными распределениями амплитуд сигнальной и объектной волн (или волны с обращенным волновым фронтом). За последние пять лет при встречном ВЧВВ в суспензии исследовано влияние на пространственный спектр объектной волны (ПСОВ) поглощения жидкости, массы наночастиц, их дисперсии в нормальном распределении по размерам [1–3]. В монографии [4] отмечено, что для наночастиц радиусом более 10 нм характерно логарифмически нормальное распределение по размерам в связи с особенностями их формирования.

Цель — анализ ПСОВ при логарифмически нормальном распределении наночастиц в суспензии по размерам с учетом вклада в их поток поля тяжести.

Методы. Для получения выражения, описывающего ПСОВ, в работе использовался ряд приближений: заданного поля по плоским волнам накачки, малого коэффициента преобразования, медленно меняющихся амплитуд, а также некогерентность волн накачки и параксиальность распространения волн [1–3, 5]. Такие факторы, как интерференция сигнальной волны и волны накачки, диффузия наночастиц в жидкости, электрострикция в мощном поле лазерного излучения, земная гравитация, являются причинами наведения в суспензии решетки концентрации. Если начальная концентрация частиц невелика, то возникновение объектной волны при ВЧВВ связано лишь с изменением температуры среды вследствие поглощения излучения и эффекта Дюфура [2].

Далее изменения концентрации и температуры представляются в виде сумм быстро и медленно меняющихся в зависимости от поперечных координат составляющих [1–3, 5]. Осуществляется переход от амплитуд сигнальной и объектной волн, а также быстро меняющихся составляющих концентрации и температуры к их фурье-спектрам.

Считалось, что поток наночастиц через грани среды отсутствует [1, 3, 5]. При этом наряду с диффузионным потоком и потоком поля тяжести в работе учтен электрострикционный поток. Граничным же условием на пространственный спектр температурной решетки является постоянство температуры на гранях.

Результаты. Получены выражения для ПСОВ при ВЧВВ в поглощающей суспензии для двух типов распределения частиц по размерам (логарифмически нормального и нормального). Следует отметить их применимость к схемам встречного ВЧВВ, в которых волны накачки могут распространяться как коллинеарно [1, 6], так и ортогонально [7, 8] полю тяжести Земли.

Анализ ПСОВ проведен для случая ВЧВВ (Nd:YAG-лазер, вторая гармоника) в водной суспензии полистирола толщиной 1 мм. Сигнальная волна моделировалась точечным источником, расположенным на грани слоя среды. Считалось, что электрострикционный вклад в объектную волну существенно превосходит тепловой. В диапазоне малых средних радиусов частиц, который исследовался в статьях [1, 3], рассчитаны модули ПСОВ для двух типов распределения по размерам. В этом диапазоне радиусов пространственная структура объектной волны характеризуется полушириной провала $\Delta\chi$ в модуле ПСОВ.

Выводы. Показано, что при фиксированном значении среднеквадратичного отклонения σ в распределении наночастиц по размерам значение $\Delta\chi$ в модуле ПСОВ при логарифмически нормальном распределении больше, чем при нормальном распределении. В зависимости от среднего радиуса частиц и величины σ полуширина $\Delta\chi$ увеличивается. При этом характер роста $\Delta\chi$ от σ зависит от схемы распространения волн накачки при ВЧВВ (коллинеарно или ортогонально полю тяжести Земли).

Ключевые слова: обращение волнового фронта; четырехволновое взаимодействие; суспензия наночастиц; распределение частиц по размерам.

Список литературы

1. Savelyev M.V., Ivakhnik V.V. Spatial selectivity of the four-wave radiation converter with allowance for gravity acting on nanoparticles dissolved in a transparent liquid // Radiophysics and Quantum Electronics. 2021. Vol. 63, No. 8. P. 625–633. DOI: 10.100/s11141-021-10085-9
2. Ивахник В.В., Савельев М.В. Пространственная селективность четырехволнового преобразователя излучения в поглощающей двухкомпонентной среде при больших коэффициентах отражения // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2018. Т. 21, № 1. С. 5–13.
3. Ивахник В.В., Савельев М.В. Влияние дисперсности наночастиц в прозрачной жидкости на пространственные характеристики четырехволнового преобразователя излучения // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2023. Т. 26, № 1. С. 9–17. DOI: 10.18469/1810-3189.2023.26.1.9-17
4. Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 365 с.
5. Савельев М.В., Ремзов А.Д. Пространственно-временные характеристики четырехволнового преобразователя излучения с учетом поля тяжести Земли, действующего на растворенные в прозрачной жидкости наночастицы // Компьютерная оптика. 2022. Т. 46, № 4. С. 547–554. DOI: 10.18287/2412-6179-СО-1109
6. Palomba S., Zhang S., Park Y., et al. Optical negative refraction by four-wave mixing in thin metallic nanostructures // Nature Materials. 2012. Vol. 11. P. 34–38. DOI: 10.1038/NMAT3148
7. Bencivenga F., Cucini R., Capotondi F., et al. Four-wave mixing experiments with extreme ultraviolet transient gratings // Nature. 2015. Vol. 520. P. 205–208. DOI: 10.1038/nature14341
8. Larsson C., Kumar S. Nonuniformities in miscible two-layer two-component thin liquid films // Physical Review Fluids. 2021. Vol. 6. ID 034004. DOI: 10.1103/PhysRevFluids.6.034004

Сведения об авторах:

Ксения Евгеньевна Алеферкина — студентка, группа 4301-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: aleferkinaksenia@gmail.com

Максим Валерьевич Савельев — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры оптики и спектроскопии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: belchonokenot@mail.ru

Исследование возможности получения керамических нитридно-карбидных нанопорошковых композиций $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-TiC}$, AlN-TiC И TiN-TiC методом СВС-АЗ с применением азида натрия и галоидных солей

А.П. Амосов, Ю.В. Титова, А.Ф. Якубова

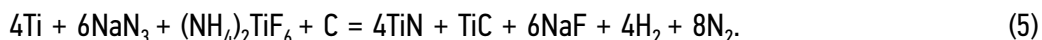
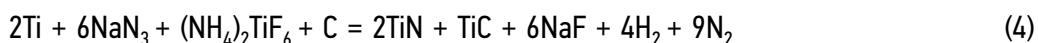
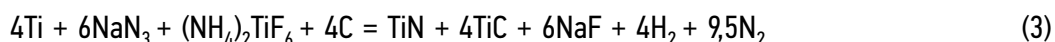
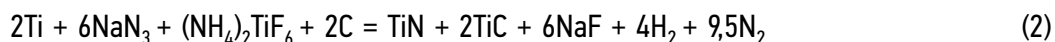
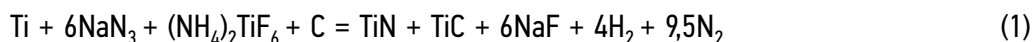
Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В последнее время металлокерамика на основе TiC-TiN привлекает большое внимание в качестве материалов для режущего инструмента из-за их превосходной износостойкости и ударной вязкости, которые превосходят показатели металлокерамики TiC-Mo (или $\text{Mo}_2\text{C-Ni}$) [1, 4]. В работе [5] исследовано влияние добавки TiC на микроструктуру и механические свойства металлокерамики на основе TiN . Содержание TiC оказало значительное влияние на изменение микроструктуры и механические свойства металлокерамики. По мере увеличения содержания TiC с 0–20 мас.% прочность на поперечный разрыв, относительная плотность и вязкость при разрушении первоначально увеличивались, достигали максимума, а затем снижались, в то время как твердость монотонно увеличивалась. Металлокерамика с добавлением 10 мас.% TiC обладала превосходными механическими свойствами с прочностью на поперечный разрыв 2223 МПа, вязкостью разрушения $15,7 \text{ МПа м}^{1/2}$, твердостью по Роквеллу 88,7 и относительной плотностью 99,87 %, что в основном объяснялось однородной микроструктурой, умеренной толщиной краевых фаз и относительно низким содержанием раствора [5].

Цель — исследование возможности применения азидной технологии СВС для получения субмикронной и наноразмерной порошковой композиции TiN-TiC с применением галоидной соли $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$.

Методы. Одним из перспективных *in situ* процессов является процесс самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) самых разнообразных тугоплавких соединений, в том числе нитридов и карбидов, который идет за счет собственного тепловыделения горения в простом малогабаритном оборудовании и занимает мало времени [6].

Результаты. Для синтеза композиции TiN-TiC методом СВС использовались уравнения:



В качестве исходного сырья использовались: порошок NaN_3 классификации «Ч» (содержание основного вещества $\geq 98,71$ мас.%), порошок $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$ классификация «Ч» (содержание основного вещества 99,0 мас.%), сажа марки П701 (содержание основного вещества ≥ 88 мас.%), порошок Ti марки ПТМ-3 (содержание основного вещества 99,5 мас.%). Экспериментальные исследования возможности получения композиции TiN-TiC проводились в лабораторном реакторе СВС в атмосфере азота при сравнительно небольшом давлении 4 МПа и насыпной плотности смесей исходных порошков [7]. Результаты исследования микроструктуры, энергодисперсионного и рентгенофазового анализов показали, что продукты горения всех исходных смесей состоят из высокодисперсных субмикронных равноосных частиц размером от 100 до 600 нм.

Выводы. При использовании метода азидного СВС удается синтезировать целевую керамическую нитридно-карбидную порошковую композицию TiN-TiC . Однако в состав продуктов синтеза, наряду с целевыми фазами TiN и TiC , также входит карбонитрид титана ($\text{TiN}_{0,5}\text{C}_{0,5}$), как и в работе [7]. Однако, количество карбонитрида титана уменьшилось в 2 раза по сравнению со значениями, представленными в работе

[7], и составляет от 2,6 до 23,8 масс.%. Это свидетельствует о том, что использование галоидной соли $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$ в реакции позволяет синтезировать композицию TiN-TiC с меньшим количеством побочного продукта, а именно карбонитрида титана. Планируется провести дальнейшие исследования в этом направлении с целью получения чистой керамической нитридно-карбидной нанопорошковой композиции TiN-TiC.

Ключевые слова: СВС; нитридно-карбидная композиция; азид натрия; нитрид титана; карбид титана; композит.

Список литературы

1. Zhang S., Khor K.A., Lu, L., Preparation of Ti(C,N)-WCTaC solid solution by mechanical technique // J. Mater. Proc. Technol. 1995. Vol. 48. P. 779–780. DOI: 10.1016/0924-0136(95)91416-Z
2. Ettmayer P., Lengauer W. The story of cermets // Powder Metall. Int. 1989. Vol. 2. P. 37–38.
3. Humenik M., Parikh N.M. Cermets: fundamental concepts related to microstructure and physical properties of cermet systems // J. Am. Ceram. Soc. 1956. Vol. 39, No. 2. P. 60–63. DOI: 10.1111/j.1151-2916.1956.tb15624.x
4. Moskowitz D., Humenik M. Modern Development of P/M // Plenum Press. NY, 1966. Vol. 13.
5. Wenmiao Zeng, Xueping Gan, Zhiyou Li, Kechao Zhou. Effect of TiC addition on the microstructure and mechanical properties of TiN-based cermets // Ceramics International. 2017. Vol. 43, Iss. 1. Part B. P. 1092–1097. DOI: 10.1016/j.ceramint.2016.10.046
6. Левашов Е.А., Рогачев А.С., Курбаткина В.В., и др. Перспективные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Москва: Изд. домМИСиС, 2011.
7. Амосов А.П., Титова Ю.В., Минеханова А.Ф., и др. Применение горения смеси порошков Ti-Na₃-NH₄Cl-C для синтеза высокодисперсной композиции TiN-TiC // Proceedings of 8th International Congress on Energy Fluxes and Radiation Effects (EFRE-2022). Tomsk, Russia. С. 1272–1277. DOI: 10.56761/EFRE2022.N1-O-016405

Сведения об авторах:

Алсу Фаридовна Якубова — аспирантка, 2-УПНК-03-3, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: minekhanovaaf@mail.ru

Юлия Владимировна Титова — доцент, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: titova600@mail.ru

Александр Петрович Амосов — научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: egundor@yandex.ru

Асимметрия радиальных частот в ионной ловушке с двумя активными стержнями

Е.А. Батракова^{1,2}, И.О. Антонов²

¹ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

² Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия

Обоснование. Ионные ловушки имеют широкую область научных применений: масс-спектрометрия, квантовые вычисления и т. д. Типичными конструктивными особенностями, которые позволят удерживать ионы от разлета вдоль оси ловушки, является использование концевых электродов [1]. Однако их применение оказывает влияние на кривизну поля и значение радиальных частот.

Цель — выполнить расчет радиальных секулярных частот в квадрупольной ионной ловушке с концевыми электродами и в бесконечной ловушке; сравнить полученные результаты.

Методы. Потенциал квадрупольной ловушки можно представить уравнением:

$$\varphi = f(x, y, z) = ax^2 + by^2 + cz^2 + d. \quad (1)$$

Когда ловушка не имеет концевых электродов, коэффициенты a и b в (1) оказываются равными по модулю и противоположными по знаку, а коэффициент c — нулевым. Потенциал в таком случае задается формулой:

$$\varphi_{x,y} = \frac{V}{2} \cos \omega t \left(1 + \frac{x^2 - y^2}{r_0^2} \right). \quad (2)$$

Если координаты x и y будут нулевыми, поле в центре ловушки определяется константой перед единицей, но когда в ловушке имеются концевые электроды, к которым приложено небольшое постоянное напряжение, временнозависимый потенциал φ_z вдоль оси не является постоянным, и суммарный потенциал равен:

$$\varphi_{x,y} + \varphi_z = \frac{V}{2} \cos \omega t \left(\left[\frac{1}{r_0^2} + \frac{\kappa}{2z_0^2} \right] x^2 + \left[-\frac{1}{r_0^2} + \frac{\kappa}{2z_0^2} \right] y^2 - \frac{\kappa}{z_0^2} z^2 - \frac{1}{2} \frac{\kappa r_0^2}{z_0^2} + 1 \right). \quad (3)$$

Вследствие этого модуль коэффициента a вдоль оси x увеличивается, а коэффициента b , наоборот, уменьшается. Так как их модули не совпадают, кривизна поля окажется неодинаковой в различных направлениях.

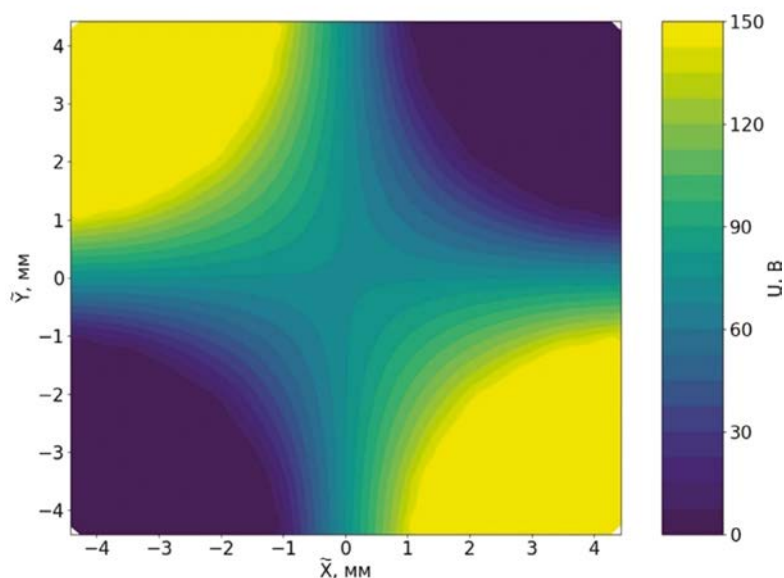


Рис. 1. Поле квадрупольной ловушки с концевыми электродами. График развернут на 45° относительно уравнения (1),
 $\tilde{X} = (X - Y) / \sqrt{2}$, $\tilde{Y} = (X + Y) / \sqrt{2}$

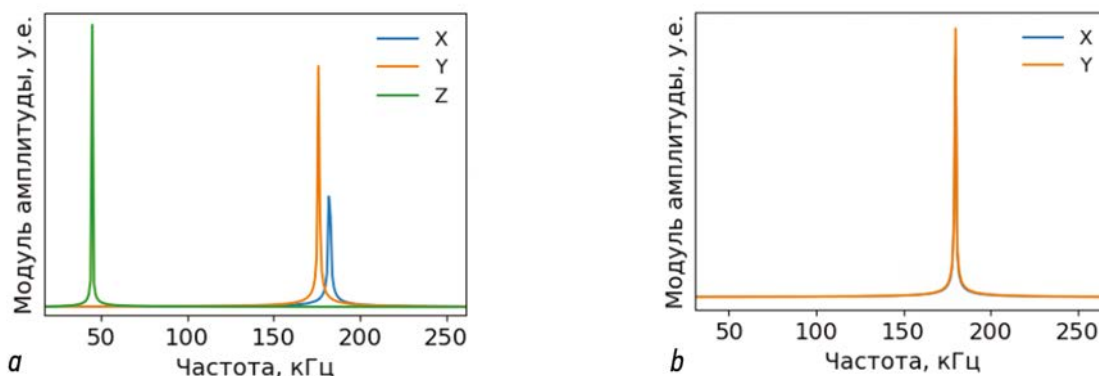


Рис. 2. *a* — результаты преобразования Фурье для ловушки с концевыми электродами;
б — результаты преобразования Фурье для ловушки бесконечной длины

На рис. 1 представлено поле квадрупольной ловушки с концевыми электродами. График получен для центральной части ловушки. Видно, что поле не является симметричным: кривизна поля вдоль разных направлений отличается.

Моделирование ионных ловушек производилось в программном пакете Simion, который параметрически решает уравнение Лапласа с целью получения электрического потенциала внутри ловушки и численно интегрирует уравнения движения частиц в полученном потенциале.

Электроды ловушки вдоль оси y были заземлены, а к электродам вдоль оси x прикладывалось переменное напряжение. Вблизи центра системы генерировалась частица с $M/z = 45$ а.е.м./е, после чего рассчитывалось ее движение в поле путем численного интегрирования уравнений движения.

Размеры ловушек: радиус ловушки = 3,01 мм; радиус стержней = 3,4 мм; расстояние между концевыми электродами = 7,3 мм. Параметры переменного тока: $\Omega = 2\pi \times 3,6$ МГц, $V_{\text{макс}} = 150$ В [2].

Для полученной траектории производилось преобразование Фурье для получения значений секулярных частот. Такой же расчет был проведен для ловушки без концевых электродов.

Результаты. Полученные в результате симуляции значения радиальных частот показаны на рис. 2.

В ловушке с двумя активными стержнями наблюдается асимметрия радиальных частот. Это явление вызвано наличием концевых электродов, т. к. не наблюдается в бесконечной ловушке.

Выводы. Из полученных графиков заметно, что частота вдоль активной диагонали оказалась больше, чем вдоль заземленной диагонали. Это явление может быть объяснено наличием концевых электродов, на которые подается небольшое постоянное напряжение, что вызывает различное воздействие переменного электрического поля на ионы вблизи оси ловушки вдоль разных осей. Асимметрия радиальных частот может иметь как отрицательное, так и положительное воздействие на работу ловушки. С одной стороны, понижение частоты вдоль заземленной диагонали может затруднить образование цепочки из ионов внутри ловушки, особенно если ее значение приближается к аксиальной частоте. С другой стороны, контроль за постоянным напряжением на концевых электродах дает возможность переставлять ионы внутри цепочки.

Полный текст статьи был опубликован в журнале «Физическое образование в вузах» 2023. Т. 29, № 1. С. 64–67. Электронный ресурс: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50443862>.

Ключевые слова: квадрупольная ионная ловушка; радиальная частота; концевые электроды; асимметрия частот.

Список литературы

- Семериков И.А. Лазерное охлаждение ионов Mg⁺ и Yb⁺ в квадрупольной ловушке Пауля для квантовой логики: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 01.04.05. Москва, 2020. 120 с.
- Stollenwerk P.R., Antonov I.O., Venkataramanababu S., et al. Cooling of a Zero-Nuclear-Spin Molecular Ion to a Selected Rotational State // *Odom Phys. Rev. Lett.* 2020. Vol. 125, Iss. 11. DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.113201

Сведения об авторах:

Евгения Алексеевна Батракова — студентка, группа 4402-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия, Самара, Россия. E-mail: evabatrakova2610@gmail.com

Иван Олегович Антонов — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник; Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия, Самара, Россия. E-mail: pfizeke@gmail.com

Свойства биоматериала на основе нанокompозита пористого кремния с гидроксиапатитом

С.Ю. Кулагина, Н.В. Латухина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Задача лежит в области адресной доставки гидроксиапатита (ГАП) к поврежденным в результате травмы или болезни участкам кости при помощи пористых наночастиц. Для доставки ГАП к пораженным участкам кости необходимо использовать водорастворимые транспортные пористые частицы, насыщенные веществом, поскольку чистый ГАП практически нерастворим в крови и плазме. Создание наноконтейнеров из пористого кремния (ПК) с гидроксиапатитом ускорит восстановление костных тканей при остеопластике [1].

Цель — исследовать нанокompозит пористого кремния с гидроксиапатитом как биоматериал для применения в остеопластике.

Методы. Пористый кремний был получен из пластин монокристаллического кремния методом электрохимического травления в растворе $\text{HF} : \text{H}_2\text{O} : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ [2]. Травлению подвергались образцы с разным типом поверхности: полированная и шлифованная в течение 20 мин при значениях плотности тока 10 мА/см². Пористость пластин считали гравиметрическим методом [3].

Для получения нанокompозита пористого кремния с гидроксиапатитом поры насыщали водным раствором гидроксиапатита, приготовленного из дистиллированной воды и стоматологического порошка гидроксиапатита в соотношении 30 : 1.

Порошок нанокompозита пористого кремния с гидроксиапатитом получали двумя способами: механически, посредством измельчения пористого слоя нанокompозита в керамической ступке, и методом лазерной абляции [3, 4]. Для этого использовали оптоволоконный лазер непрерывного излучения с рабочей длиной волны 1098 нм с выходной мощностью 20 Вт. Пучок мощного излучения действует на пористый слой, нагрев приводит к микровзрыву и образованию кратера на поверхности пластины.

Наличие гидроксиапатита в порах исследовали методом рентгеновского энергодисперсионного анализа [5].

Размер частиц определяли методом растровой электронной микроскопии на аппарате «Интегра-Томо».

Результаты. Толщина пористого слоя составила 30–40 мкм, пористость — 6–12 %. Исследование элементного состава подтвердило наличие гидроксиапатита в порах кремния. Гидроксиапатит состоит из кислорода, кальция и фосфора. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Элементный состав порошка нанокompозита ПК + ГАП

Элемент	Содержание, %
Углерод (С)	52,21
Кислород (О)	29,47
Кальций (Са)	9,13
Кремний (Si)	5,75
Фосфор (Р)	3,01
Другие	0,43

При механическом измельчении размеры отдельных частиц порошка составляют 10–12 мкм. Края неровные, четко видна пористая структура. Методом лазерной абляции были получены частицы намного меньших размеров, порядка 1 мкм. Они имеют более округлые края за счет оплавления при воздействии на них лазера (рис. 1).

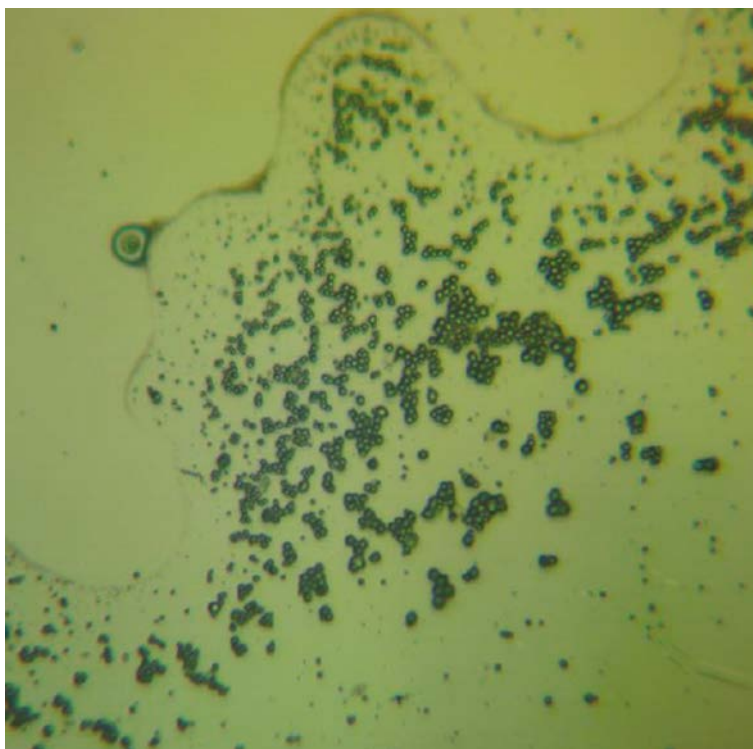


Рис. 1. Частицы порошка, полученного методом лазерной абляции

Выводы. Исследование размеров частиц порошка нанокompозита ПК+ГАП показало, что метод лазерной абляции больше подходит для создания наноконтейнеров для доставки лекарства в остеопластике. Таким образом, результаты проведенных исследований могут быть положены в основу методики изготовления нанокompозита ПК+ГАП с контролируемым содержанием ГАП.

Ключевые слова: пористый кремний; гидроксиапатит; лазерная абляция; остеопластика; наноконтейнеры.

Список литературы

1. Белорус А.О. Нанокompозиты, полученные внедрением наночастиц и коллоидных квантовых точек в пористые полупроводниковые матрицы. СПб.: ЛЭТИ им. В.И. Ульянова, 2022. 249 с.
2. Суюндукова Д.Р. Физико-химические свойства биоматериала для остеопластики на основе пористого кремния. Самара: Самарский университет, 2018.
3. Конюхов Ю.В. Разработка научно-технологических основ получения нанопорошков из техногенного сырья и модифицирования материалов с применением энергомеханической обработки. Москва: Университет МИСИС, 2018.
4. Смирнов Н.А., Кудряшов С.И., Данилов П.А., и др. Одноимпульсная абляция кремния ультракороткими лазерными импульсами варьируемой длительности в воздухе и воде // Письма в ЖЭТФ. 2018. Т. 108, № 6. С. 393–398. DOI: 10.1134/S0370274X18180054
5. Ксенофонтова О.И., Васин А.В., Егоров В.В., и др. Пористый кремний и его применение в биологии и медицине // Журнал технической физики. 2014. Т. 84, № 1. С. 67–78. EDN: RYJATZ

Сведения об авторах:

София Юрьевна Кулагина — студентка, группа 4402-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kulagina4@ya.ru

Наталья Виленовна Латухина — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры твердого тела и неравновесных систем; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: natalat@yandex.ru

Измерение констант скорости энергообменных процессов в плазме импульсно-периодического разряда в смеси Ar/He при накачке перехода $1s_5 \rightarrow 2p_7$

Р.А. Курамшин^{1,2}, А.П. Торбин^{1,2}

¹ Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева

² Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия

Обоснование. Лазер на метастабильных атомах инертных газов с оптической накачкой (ЛОНИГ) представляет собой перспективную лазерную систему, которая превращает излучение лазерных диодов в мощное излучение высокого качества [1–3]. ЛОНИГ работает по трехуровневой схеме: в плазме тлеющего разряда в смеси Ar/He нарабатываются метастабильные атомы $Ar(1s_5)$; оптическая накачка соответствует переходу $1s_5 \rightarrow 2p_9$; за счет процесса $Ar(2p_9)+He$ заселяется верхний излучательный уровень $2p_{10}$; лазерная генерация осуществляется на переходе $2p_{10} \rightarrow 1s_5$ [4, 5]. Включение уровней $2p_7$ и $2p_6$ в тему нашего исследования объясняется тем, что в настоящее время предлагаются системы ЛОНИГ с двойной накачкой, в которых за счет накачки перехода $1s_4 \rightarrow 2p_8(2p_7)$ решается проблема накопления в активной среде долгоживущего состояния $1s_4$ [6, 7].

Цель — определить значения констант скорости энергообменных процессов, происходящих в плазме Ar/He импульсно-периодического разряда, которые необходимы для развития лазера на метастабильных атомах инертных газов с оптической накачкой.

Методы. Для моделирования кинетики энергообменных процессов в плазме Ar/He использовался программный пакет COMSOL Multiphysics, где были записаны уравнения баланса для уровней метастабильного аргона $1s_5 - 2p_6$.

В экспериментах для наработки высоких концентраций Ar^* использовался импульсно-периодический разряд, зажигаемый между парой титановых электродов, размещенных внутри 3-осевого креста из нержавеющей стали. Кинетика Ar^* в смеси Ar/He исследовалась методом лазерно-индуцированной флуоресценции.

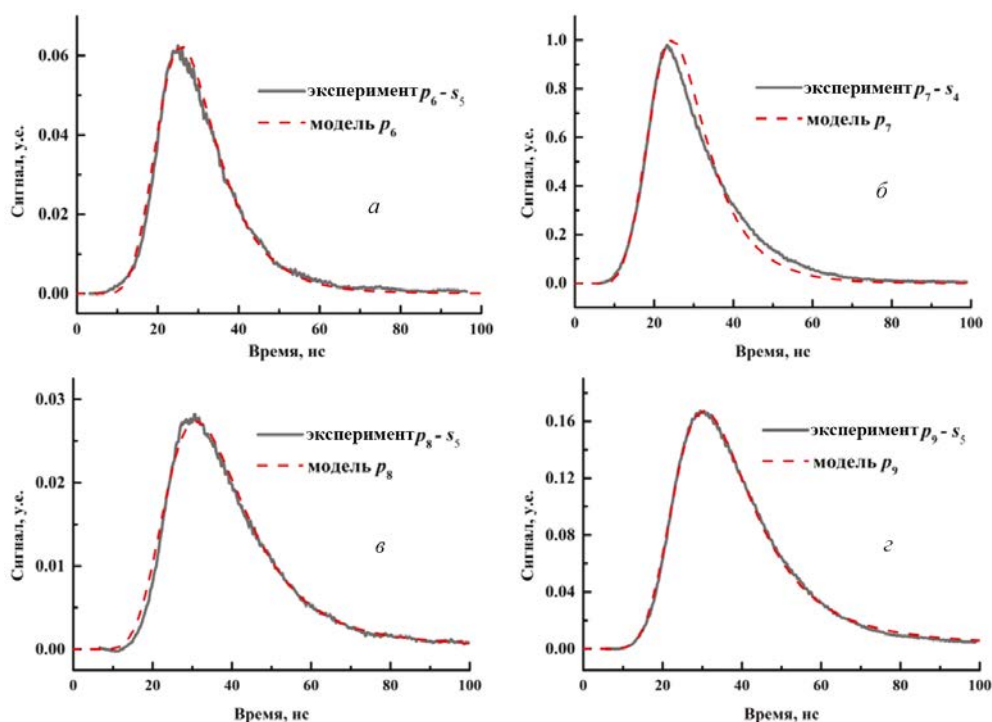


Рис. 1. Сигналы, полученные при накачке Ar $1s_5 \rightarrow 2p_7$ на длине волны 772,4 нм, давлении в камере $P = 350$ Торр и температуре газа в зоне разряда $T = 420$ К (сплошные линии — эксперимент, пунктирные — модель)

Для возбуждения уровней $\text{Ar}(2p_7)$ использовался перестраиваемый Ti-Sa лазер. Регистрация сигналов проводилась одновременно по трем каналам с помощью скоростных ФЭУ. Особенностью проведенного эксперимента является прямое измерение температуры газа в плазме разряда методом перестраиваемой диодно-лазерной абсорбционной спектроскопии по уширению линии поглощения аргона на переходе $1s_5 \rightarrow 2p_{10}$.

Результаты. На рис. 1, *a–г* сплошными линиями показаны типичные сигналы с трех каналов, настроенных на переходы $2p_6 \rightarrow 1s_5$ (*a*), $2p_7 \rightarrow 1s_4$ (*b*), $2p_8 \rightarrow 1s_5$ (*в*) и $2p_9 \rightarrow 1s_5$ (*г*) при накачке $1s_5 \rightarrow 2p_7$ на длине волны 772,4 нм, давлении в камере $P = 350$ Торр и температуре газа в зоне разряда $T = 420$ К. Регистрация сигналов с уровнями $2p_7$ и $2p_9$ проводилась через один канал путем перестройки положения монохроматора с малым временным интервалом. Результаты моделирования представлены на рис. 1, *a–г* пунктирными линиями. Лучшее согласие модели со всеми 4 экспериментальными сигналами было достигнуто при следующих подобранных значениях суммарных констант скорости столкновительной релаксации между p уровнями:

$$\begin{aligned} \text{Ar}(2p_6) + \text{He} &\rightarrow \text{Ar}(2p_{7,8,9,10}) + \text{He} && 1 \times 10^{-10} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}, \\ \text{Ar}(2p_7) + \text{He} &\rightarrow \text{Ar}(2p_{8,9}) + \text{He} && 8 \times 10^{-12} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}, \\ \text{Ar}(2p_8) + \text{He} &\rightarrow \text{Ar}(2p_{9,10}) + \text{He} && 1,5 \times 10^{-11} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}, \\ \text{Ar}(2p_9) + \text{He} &\rightarrow \text{Ar}(2p_{10}) + \text{He} && 1,5 \times 10^{-11} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}. \end{aligned}$$

Заметно расхождение расчетов с экспериментом для перехода $2p_7 \rightarrow 1s_4$ (рис. 1, *б*), которое средствами модели устранить не удалось. Данное расхождение может быть объяснено неточностью в определении формы и энергии импульса накачки $1s_5 \rightarrow 2p_7$, задающего начальное распределение концентрации $[\text{Ar}(2p_7)]$.

Выводы. В работе была создана экспериментальная установка, позволяющая одновременно регистрировать излучения от нескольких переходов метастабильных атомов аргона, генерируемых в ИПР, при прямом измерении температуры газа. В результате сравнения сигналов с моделью получены значения констант скорости процессов тушения состояний аргона $2p_6$, $2p_7$, $2p_8$ и $2p_9$ в столкновениях с He. Ранее подобные измерения проводились без контроля температуры газа.

Ключевые слова: лазер на метастабильных атомах инертных газов с оптической накачкой; импульсно-периодический разряд; метастабильный атом; кинетическая модель; плазма.

Список литературы

- Han J., Heaven M.C. Gain and lasing of optically pumped metastable rare gas atoms // Opt. Lett. 2012. Vol. 37, No. 11. P. 2157–2159. DOI: 10.1364/OL.37.002157
- Sanderson C.R., Ballmann C.W., Han J., et al. Demonstration of a quasi-CW diode-pumped metastable xenon laser // Optics Express. 2019. Vol. 27, No. 24. P. 36011–36021. DOI: 10.1364/OE.27.036011
- Sun P., Zuo D., Mikheyev P.A., Han J., Heaven M.C. Time-dependent simulations of a CW pumped, pulsed DC discharge Ar metastable laser system // Optics express. 2019. Vol. 27, No. 16. P. 22289–22301. DOI: 10.1364/OE.27.022289
- Han J., Heaven M.C. Kinetics of optically pumped Ar metastables // Opt. Lett. 2014. Vol. 39, No. 22. P. 6541–6544. DOI: 10.1364/OL.39.006541
- Mikheyev P.A., Han J., Clark A., et al. Production of Ar and Xe metastables in rare gas mixtures in a dielectric barrier discharge // Journal of Physics D: Applied Physics. 2017. Vol. 50, No. 48. P. 485203. DOI: 10.1088/1361-6463/aa91bf
- Sun P., Zuo D., Wang X., et al. Investigation of dual-wavelength pump schemes for optically pumped rare gas lasers // Optics Express. 2020. Vol. 28, No. 10. P. 14580–14589. DOI: 10.1364/OE.392810
- Gao J., Sun P., Wang X., Zuo D. Modeling of a dual-wavelength pumped metastable argon laser // Laser Physics Letters. 2017. Vol. 14, No. 3. P. 035001. DOI: 10.1088/1612-202X/aa5b10

Сведения об авторах:

Руслан Айратович Курамшин — студент, группа 4402-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: kuramshinr2001@gmail.com

Алексей Петрович Торбин — научный руководитель, кандидат физико-математических наук; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: torbin.ap@yandex.ru

Исследование возможности использования меламина для получения высокодисперсной керамической композиции Si_3N_4 -TiC по методике СВС с применением галоидных солей

А.М. Плеханов, Д.А. Майдан

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На сегодняшний день Si_3N_4 является основным керамическим материалом из-за высокой износостойкости при повышенных температурах, прочности, твердости, он получил широкое применение в различных областях промышленности. Однако изделия из нитрида кремния обладают высокой стоимостью, обусловленной трудностью его обработки резанием. Проблема заключается в том, что данная керамика обладает высокими диэлектрическими свойствами, и применение более дешевого, в сравнении с механической обработкой, метода электронной эрозии для формирования деталей и изделий невозможно [1, 2]. Композиция Si_3N_4 -TiC, имея схожие характеристики, лишена данного недостатка и способна в большей мере заменить керамику из нитрида кремния. Однако ее получение существующими способами отличается высокой трудоемкостью, технической сложностью оборудования и длительностью процесса. Этих недостатков лишен метод высокотемпературного самораспространяющегося синтеза, что делает данную технологию наиболее перспективной для получения данной композиции [3, 4].

Цель — исследование возможности получения композиции Si_3N_4 -TiC методом СВС-Аз с использованием в качестве азотирующего реагента $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$, а также галоидной соли $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$.

Методы. Были составлены уравнения реакции, исходные реагенты которых можно представить в общем виде $15\text{Si}-3\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6-(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6-x\text{Ti}$, где параметр x , отвечающий за количество молей титана, варьировался от 0 до 9. Таким образом производился поиск реакции с наибольшим выходом карбидной фазы для обеспечения необходимой для электронной эрозии электропроводности. После чего был проведен термодинамический анализ систем, в котором были получены теоретические данные об адиабатической температуре горения и энтальпии реакций. В результате расчетов было установлено, что при увеличении количества молей титана в исходных компонентах количество выделяемой в процессе реакции энергии линейно возрастает. Подобная зависимость наблюдается и для адиабатической температуры. При проведении экспериментов контролировалась температура реакции с помощью вольфрам-рениевых термопар (рис. 1), а также скорость горения реакции (рис. 2).

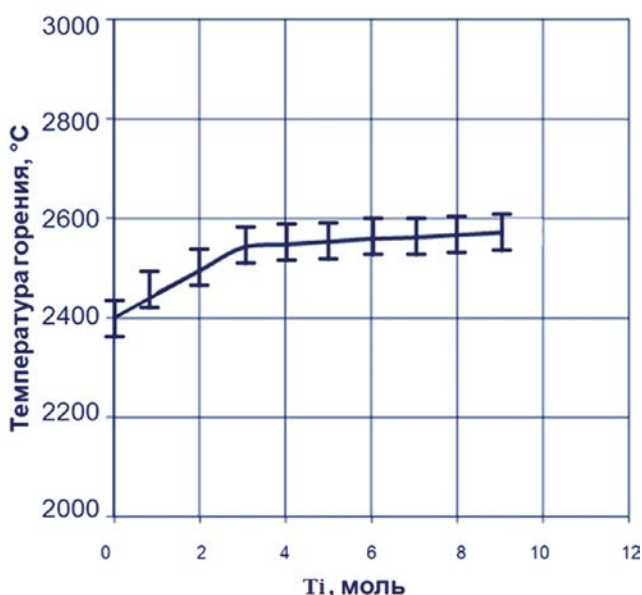


Рис. 1. График температуры горения в зависимости от количества молей титана в исходных реагентах

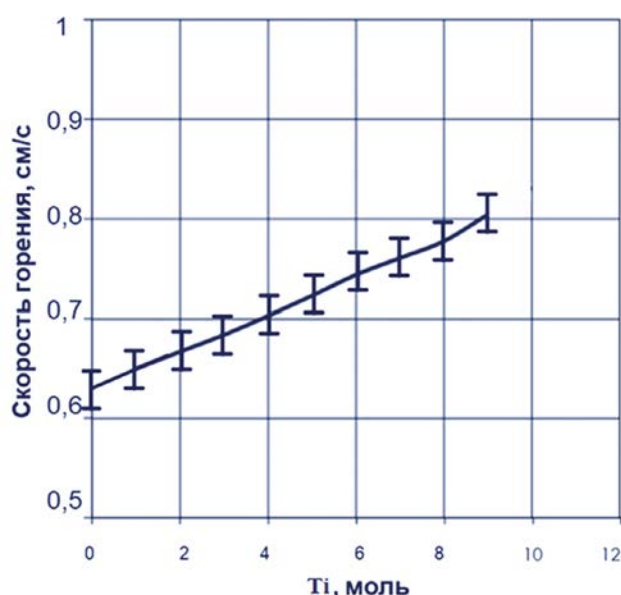


Рис. 2. График скорости горения реакции в зависимости от количества молей титана в исходных реагентах

Результаты. Полученные в результате экспериментов продукты реакции были исследованы на рентгеновском дифрактометре ARL X'TRA-138 и растровом электронном микроскопе Jeol JSM-6390A. После операции промывки в дистиллированной воде, применяемой для удаления побочного продукта в виде фторида натрия (NaF), фазовый состав полученных продуктов отличается от целевого и состоит из α - и β -нитрида кремния (Si_3N_4), нитрида титана (TiN), карбида кремния (SiC). Морфология полученной композиции состоит преимущественно из частиц волокнистой и сферической формы, размеры которых варьируются в пределах 300–90 нм.

Выводы. Полученная методом азидного СВС композиция отличается от целевой вопреки теоретическим расчетам. Вместо целевого продукта в виде Si_3N_4 -TiC была получена высокодисперсная смесь Si_3N_4 -TiN-SiC. Однако стоит отметить отсутствие примеси непрореагировавшего кремния, что является заметным достижением.

Ключевые слова: СВС; нитридно-карбидная композиция; самораспространяющийся высокотемпературный синтез; галоидная соль; азид натрия.

Список литературы

1. Амосов А.П., Боровинская И.П., Мержанов А.Г. Порошковая технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза материалов: учебное пособие. Москва: Машиностроение-1, 2007. 568 с. EDN: OWGPCL
2. Чухломина Л.Н., Максимов Ю.М., Верещагин В.И. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез композиционных нитридсодержащих керамических материалов. Новосибирск: Наука, 2012. 260 с.
3. Амосов А.П., Бичуров Г.В. Азидная технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза микро- и нанопорошков нитридов. Москва: Машиностроение-1, 2007. 526 с. EDN: UBWCJP
4. Bichurov G. The Use of Halides in SHS Azide Technology // Int J Self-Propagating High-Temp Synth. 2000. Vol. 9, No. 2. P. 247–268.

Сведения об авторах:

Азат Маратович Плеханов — студент, группа 1-ФММТ-106М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: azatekst@gmail.com

Дмитрий Александрович Майдан — научный руководитель, доцент, кандидат технических наук, доцент; кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mtm.samgtu@mail.ru

Оптическая накачка вращательных уровней основного состояния CaO^+ на переходе $2^2\Pi-X^2\Pi$ широкополосным лазером

С.О. Тучин², А.А. Першин^{1, 2}, И.О. Антонов¹

¹ Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия

² Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. CaO^+ имеет интересную внутреннюю структуру для квантовоинформационных применений, которая позволяет «запутывать» внутренние состояния CaO^+ с определенным вращательным квантовым числом и фоновые моды ионов в квадрупольной ловушке через диполь-фононное взаимодействие [1]. Мы предлагаем охлаждать вращательные квантовые уровни CaO^+ при помощи оптической накачки на электронном переходе $2^2\Pi-X^2\Pi$. Состояния $X^2\Pi$ и $2^2\Pi$, переход между которыми планируется использовать для оптической накачки, имеют недиагональные коэффициенты Франка – Кондона. В то же время мы предполагаем, что наличие низколежащего состояния $A^2\Sigma^+$ может ускорить релаксацию возбужденных колебательных уровней $X^2\Pi$ при накачке на переходе $2^2\Pi-X^2\Pi$.

Цель — оптически охладить вращательные уровни основного состояния CaO^+ на переходе $2^2\Pi-X^2\Pi$.

Методы. Для оптической накачки молекулы на электронном переходе мы используем широкополосный фемтосекундный лазер, чтобы одновременно перекрыть множество спектральных линий вращательной тонкой структуры. Чтобы контролировать, какие именно линии лазер перекрывает, мы используем метод спектрального формирования импульса. Лазер с длительностью импульса 50 фс, имеющий спектральную ширину около 100 см^{-1} , проходит оптическую систему с дифракционной решеткой, которая разделяет его на отдельные частоты, после чего часть спектра обрезается с помощью маски.

На графиках (рис. 1) представлены кривые потенциальной энергии, построенные нами для состояний $X^2\Pi$, $2^2\Pi$ и $A^2\Sigma^+$ молекулы CaO^+ , рассчитанные на суперкомпьютере «Сергей Королев» с помощью метода MRCl.

Для оптической накачки мы используем спектральные переходы $X^2\Pi(v=0) - 2^2\Pi(v=8)$ (рис. 2) и $A^2\Sigma^+(v=0) - 2^2\Pi(v=8)$. Предполагается осуществлять накачку при помощи двух фемтосекундных титан-сапфировых лазеров, которые при помощи утроения частоты в нелинейном кристалле настраиваются на длину волны 300 и 306 нм. Лазер с длиной волны 300 нм подвергается спектральному формированию импульса для накачки перехода $2^2\Pi-X^2\Pi$. Лазер с длиной волны 306 нм настроен на переход $2^2\Pi-A^2\Sigma^+$ (для данного перехода лазер без маски).

$$dN / dt = MN. \quad (1)$$

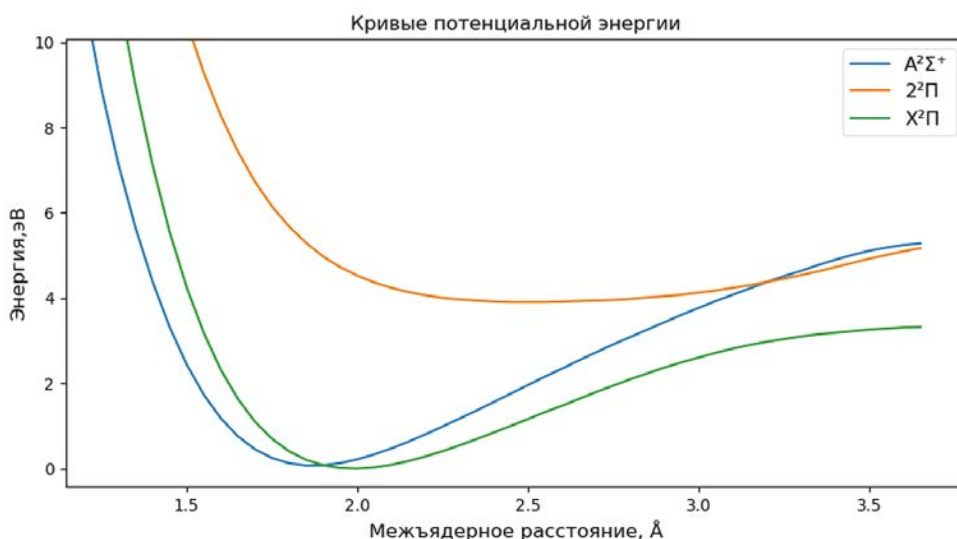


Рис. 1. Кривые потенциальной энергии

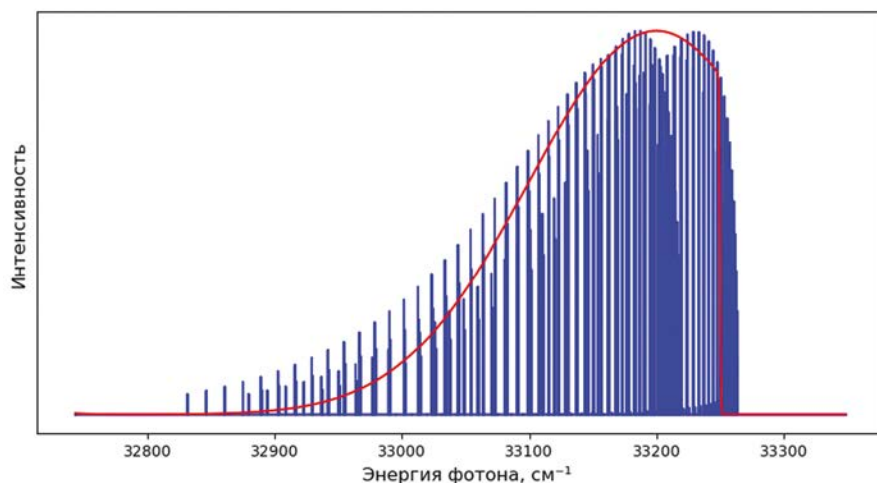


Рис. 2. Спектральная симуляция перехода $X^2\Pi(v=0)-2^2\Pi(v=8)$

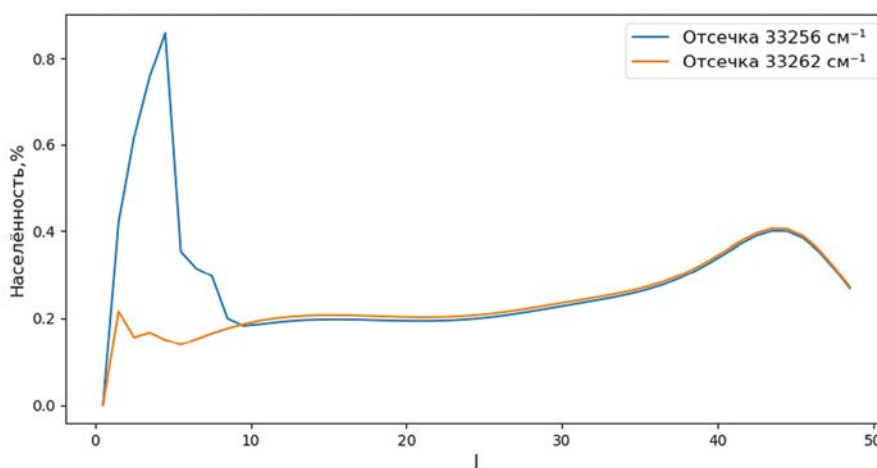


Рис. 3. Населенность состояния $\pi_{3/2}(v=0)$ для момента времени 100 секунд

Уравнение (1) определяет скорость изменения населенности всех квантовых уровней CaO^+ . N — это вектор элементы которого соответствуют населенности каждого квантового состояния CaO^+ . M — это матрица коэффициентов скоростей, состоящая из трех слагаемых: $M = A + B + L$, где A — матрица коэффициентов Эйнштейна A , B — это матрица коэффициентов Эйнштейна B для переходов в микроволновой и инфракрасной областях, умноженных на спектральную плотность теплового излучения, L — это матрица коэффициентов Эйнштейна для переходов $2^2\Pi-X^2\Pi$ в ультрафиолетовой области B , умноженных на спектральную плотность излучения лазеров. Для определения временно́зависимой населенности уравнение (1) численно интегрировалось в программе, написанной на языке Python, для начальной населенности N_0 , соответствующей равновесной, во временном интервале $10^{-5}-10^2$ секунд.

Результаты. Как видно из рис. 3, положение маски имеет драматический эффект на вращательную населенность состояния $X^2\Pi(v=0)$.

Выводы. Такой эффект в результатах связан с тем, что при отсечке $33\,256\text{ см}^{-1}$ несколько наиболее низколежащих вращательных уровней $X^2\Pi(v=0)$ не перекрываются лазером, образуют «темные» состояния. В них перекачивается населенность из более высоколежащих вращательных уровней CaO^+ , таким образом, вращательные уровни молекулы оптически охлаждаются. Пик населенности $X^2\Pi(v=0)$ 0,8 % достигается для $J = 4,5$. Общая населенность состояния $X^2\Pi(v=0)$ составляет 25 %, населенность состояния $A^2\Sigma^+(v=0)$ составляет 57 %. Работы по решению этой задачи в данный момент ведутся.

Ключевые слова: CaO^+ ; оптическая накачка; коэффициенты Франка – Кондона; широкополосный фемтосекундный лазер.

Список литературы

1. Campbell W.C., Hudson E.R. Dipole-Phonon Quantum Logic with Trapped Polar Molecular Ions // Physical review letters. 2020. No. 125. С. 120501. DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.120501

Сведения об авторах:

Сергей Олегович Тучин — студент, группа 4402-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: serezhenska.tuchin@mail.ru

Андрей Александрович Першин — кандидат физико-математических наук, научный сотрудник ЛФХК СФ ФИАН, ассистент кафедры физики Самарского университета, Самара, Россия. E-mail: andrepershin1993@yandex.ru

Иван Олегович Антонов — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник; Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия. E-mail: pfizeke@gmail.com

Влияние внешних воздействий на параметры тонкой структуры и параметр решетки в состаренном алюминиевом сплаве АК9

А.А. Четверкин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В работах [1, 2] выявлено, что физико-механические свойства и характеристики конструкционных и литейных сплавов претерпевают существенные изменения при старении в магнитных полях. Обнаруживается магнитоэластический эффект (МЭЭ) [3, 4], который заключается в изменении подвижности дислокаций при наложении магнитного поля. В связи с этим, с целью проверки общности эффекта и получения улучшенных свойств алюминиевых сплавов, необходимо использовать магнитное поле при термической обработке. В случае получения высоких значений конструкционных свойств становится возможной перспектива развития методов термической обработки литейных сплавов с наперед заданными физико-механическими свойствами.

Цель — изучение воздействия ПМП напряженностью 7 кЭ, длительностью 4 ч, в температурном диапазоне от 120 до 350 °С на свойства и характеристики состаренного алюминиевого сплава АК9.

Методы. Металлографические исследования осуществляли на металлографическом микроскопе МИМ-8М. Площадь фазовых выделений чистого кремния рассчитывали при помощи программы «ВидеоТестРазмер-5.0». Измерение микротвердости осуществлялось по методу Виккерса на микротвердомере HAUSER. Относительная ошибка измерения среднего значения микротвердости составила 4 %. Рентгеноструктурный анализ проводили в CoK_α -излучении на дифрактометре рентгеновском общего назначения, оснащенный аппаратно-программным комплексом.

Результаты. Металлографический метод показал, что на поверхности металлографического шлифа наблюдаются светлые и темные участки, соответствующие α -твердому раствору на основе алюминия и чистому кремнию (Si). При наложении ПМП участки металлографического шлифа, соответствующие фазовым выделениям чистого кремния, становятся более вытянутыми и приобретают игольчатую форму, а их площадь уменьшается до 16 %. Методом измерения микротвердости установлено уменьшение микротвердости до 13 %, при этом пластические свойства сплава увеличиваются. Это связано с тем, что в ПМП структура алюминиевого сплава АК9 становится более совершенной, однородной и менее искаженной, как показали результаты рентгеновского анализа, представленные ниже. Вследствие этого средний пробег дислокаций увеличивается и сплав становится более пластичным. Рентгеновский анализ показал, что температура старения и ПМП не оказывают существенного влияния на параметр кристаллической решетки сплава. Методом аппроксимации обнаружено, что при наложении ПМП наблюдается тенденция к увеличению значений средних размеров блоков когерентного рассеяния и уменьшению величины относительной

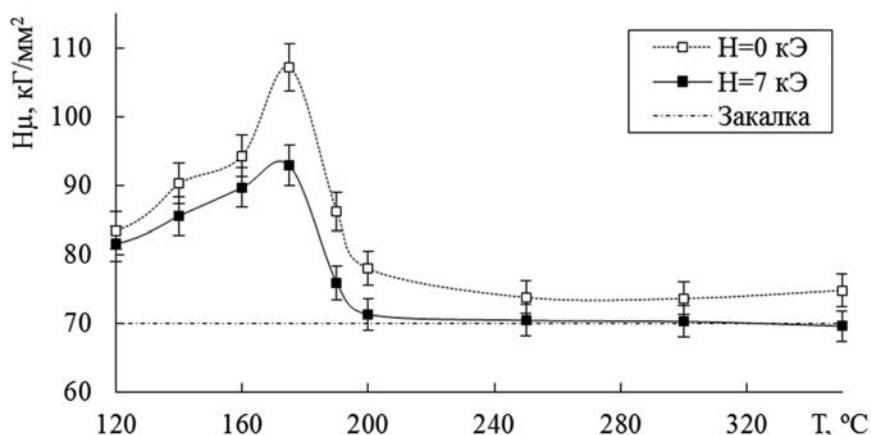


Рис. 1. Зависимость микротвердости алюминиевого сплава АК9 от температуры старения

микродеформации и плотности дислокаций, кроме того, установлена корреляция между температурными зависимостями микротвердости и параметров тонкой структуры.

Выводы. Анализ полученных данных показал, что в ПМП пластические свойства сплава увеличиваются и формируется менее искаженная структура. Результаты данной работы в совокупности с ранее полученными могут внести свой вклад в развитие методов термической обработки цветных сплавов.

Ключевые слова: старение; постоянное магнитное поле; магнитопластический эффект; рентгеновский анализ.

Список литературы

1. Осинская Ю.В., Покоев А.В., Магамедова С.Г. Влияние частоты импульсного магнитного поля на старение алюминиевого сплава Al-Si-Cu-Fe // Известия РАН. Серия физическая. 2021. Т. 85, № 7. С. 1025–1030. DOI: 10.31857/S0367676521070176
2. Осинская Ю.В., Покоев А.В., Дивинский С.В. и др. Магнитные свойства бериллиевой бронзы БрБ-2, состаренной в постоянном магнитном поле // Известия РАН. Серия физическая. 2022. Т. 86, № 11. С. 1545–1552. DOI: 10.31857/S0367676522110217
3. Альшиц В.И., Даринская Е.В., Колдаева М.В., Петржик Е.А. Магнитопластический эффект: основные свойства и физические механизмы // Кристаллография. 2003. Т. 48, № 5. С. 838–867. EDN: ONUMFP
4. Моргунов Р.Б. Спиновая микромеханика в физике пластичности // Успехи физических наук. 2004. Т. 174, № 2. С. 131–153. DOI: 10.3367/UFNr.0174.200402c.0131

Сведения об авторах:

Антон Александрович Четверкин — студент, группа 4402-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: anton.chetverkin.01@mail.ru

Осинская Юлия Владимировна — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: osinskaya.yuv@ssau.ru

Химический состав извлечения шпината огородного

К.В. Кузенькина, В.М. Рыжов

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Шпинат огородный — однолетнее травянистое растение из семейства Амарантовые (Amaranthaceae), с крупной розеткой темно-зеленых листьев, прямостоячим цветоносом высотой 25–30 см. На сегодняшний день данное растение известно как продукт кулинарии (розетка листьев используется как в сыром, так и в обработанном виде).

В народной медицине для листьев шпината особо были отмечены мочегонное, слабительное, анксиолитическое действия. Стоит отметить, что в научном мире особый интерес вызвал анксиолитический эффект шпината. По данным японских ученых, анксиолитическое действие обусловлено опиоидным пептидом рубисколином, образующимся при употреблении шпината в организме человека в результате ферментатизации d-рибулозы-1,5-бифосфата, обнаруженной в шпинате [4, 5].

Известно, что анксиолитическое действие также может быть связано с наличием в химическом составе вторичных метаболитов фенольной природы таких как простые фенолы и флавоноиды, для которых описано подобное действие [2]. Однако в современной научной литературе отсутствует достаточное количество данных по изучению фенольных соединений шпината огородного.

Цель — выявление наличия фенольных соединений в листьях шпината огородного путем использования метода тонкослойной хроматографии (ТСХ) и УФ-спектрофотометрии (ультрафиолетовой спектрофотометрии).

Методы. В качестве методов исследования использовались тонкослойная хроматография (для хроматографии были взяты ТСХ-пластинки марки «Sorbfil ПТСХ-А-УФ») и УФ-спектрофотометрия (с использованием спектрофотометра марки «СФ-2000» в кюветах с толщиной слоя 10 мм).

Извлечения наносили капилляром в количестве около 6 мкл. Хроматографирование вели восходящим способом. В качестве систем разделения использовали две смеси: первая — хлороформ-этанол (4 : 1); вторая — бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2).

Детектирование веществ фенольной группы проводили просматриванием хроматографических пластинок в УФ-свете с длиной волны 254 нм и 360 нм. Для подтверждения фенольной природы обнаруженных структур провели обработку хроматографических пластинок раствором ДСК (ди-азо-бензол-сульфониловой кислоты в насыщенном растворе карбоната натрия), а также отдельно 20 % раствором концентрированной серной кислоты с последующим нагревом до 100 °С.

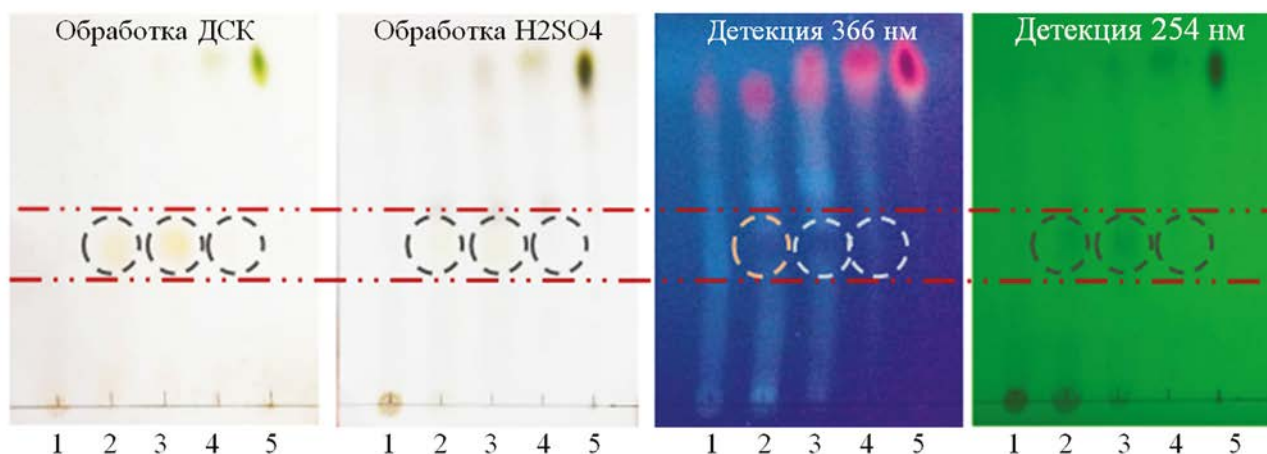


Рис. 1. Хроматограмма разделения в системе бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2): 1 — водное извлечение; 2 — извлечение с 40 % этанолом; 3 — извлечение с 70 % этанолом; 4 — извлечение с 96 % этанолом; 5 — извлечение с хлороформом

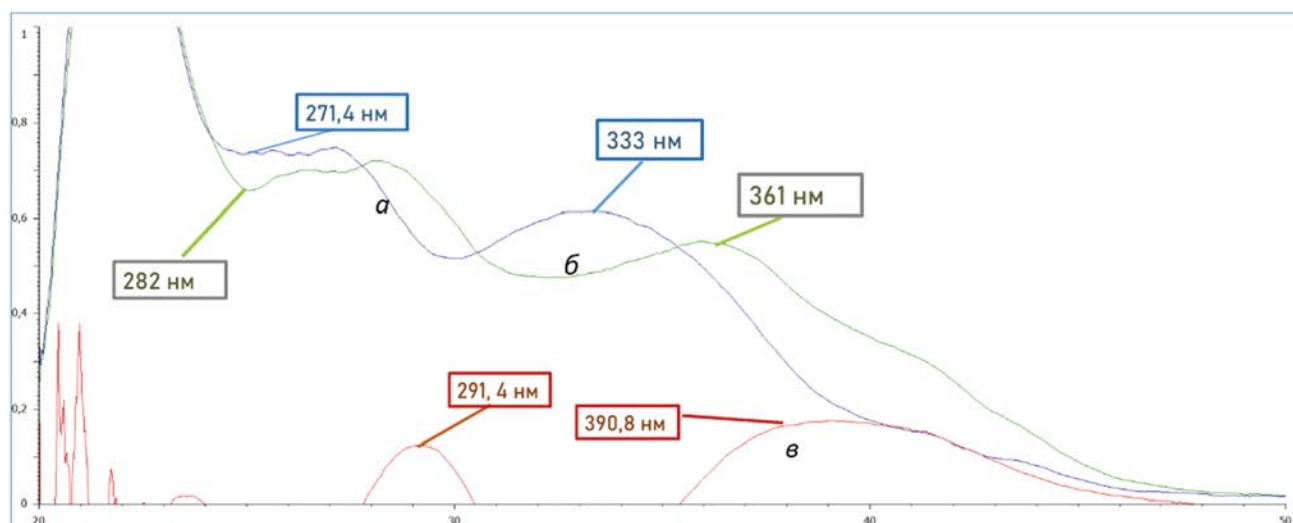


Рис. 2. Спектры поглощения: *а* — спектр поглощения шпината огородного на 70 % спирте; *б* — спектр поглощения настойки с добавлением комплексообразователя $AlCl_3$; *в* — дифференциальный спектр поглощения

Для разделения суммы фенольных соединений наиболее эффективной оказалась система бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2), позволившая получить хроматографические профили водно-спиртовых извлечений из листьев шпината.

Люминесценция выявленных соединений в УФ-свете для первой группы пятен с длиной волны 366 нм — темно-синяя, при 254 нм — фиолетовая, что также подтверждает фенольную природы выявленного вещества, флавоноидной природы. Для второй группы пятен характерна люминесценция в виде ярко-голубых пятен при длине волны 366 нм, что характерно для соединений ряда простых фенолов (рис. 1).

Для проведения дальнейших исследований была изготовлена настойка на 70 % спирте методом перколяции.

Результаты. Анализ спектра поглощения водно-спиртового извлечения на 70 % этиловом спирте выявил два выраженных максимума поглощения в области 271,4 и 333 нм (рис. 2). Данная характеристика спектра характерна для флавоноидов группы флавонов, в частности, для апигенина. При этом в присутствии комплексообразователя алюминия хлорида отмечается bathochromный сдвиг длинноволновой полосы с образованием максимума при длине волны 361 нм (аналитическая длина волны), это косвенно говорит о достаточном содержании флавоноидов и вкладе в спектральную кривую простых фенольных соединений ряда C_6-C_3 [3].

Дифференциальный спектр поглощения при этом имеет аналитический максимум поглощения в области 390,8 нм (рис. 2).

Выводы. Анализ ТСХ позволил выявить в извлечении листьев шпината огородного соединения фенольной природы. Предварительно по размеру пятен и интенсивности окраски наибольший выход обнаруженных фенольных веществ наблюдается в извлечениях на 70 и 96 % этиловых спиртах.

Проведенная УФ-спектрофотометрия образцов позволила обнаружить в спиртовых извлечениях листьев шпината огородного соединения флавоноидной, предположительно апигенина (в соответствии с графиком дифференциального спектра стандартного образца апигенина), и простой фенольной природы [1, 3].

Ключевые слова: шпинат огородный; анксиолитическая активность; флавоноиды; простые фенолы; тонкослойная хроматография; УФ-спектрофотометрия.

Список литературы

1. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений. Самара: ООО «Офорт», 2012. 290 с.
2. Куркин В.А., Куркина А.В., Авдеева Е.В. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений // Фундаментальные исследования. 2013. № 11–9. С. 1897–1901.
3. Куркин В.А. Фармакогонзия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). Самара: ООО «Полиграфическое объединение «Стандарт», 2020. 1278 с.

4. Чеснокова Е.А., Сарычева Н.Ю., Дубынин В.А., Каменский А.А. Опиоидные пептиды, получаемые с пищей, и их влияние на нервную систему // Успехи физиологических наук. 2015. Т. 46, № 1. С. 22–46.
5. Mitsumoto Y., Sato R., Tagawa N., Kato I. Rubiscolin-6, a δ -Opioid Peptide from Spinach RuBisCO, Exerts Antidepressant-Like Effect in Restraint-Stressed Mice // J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2019. Vol. 65, No. 2. P. 202–204. DOI: 10.3177/jnsv.65.202

Сведения об авторах:

Ксения Витальевна Кузенькина — студентка, 373 группа, институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: xeniakuzenkina@yandex.ru

Виталий Михайлович Рыжов — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.m.ryzhov@samsmu.ru

Синтез производных индолина и дигидробензофурана путем проведения каталитических циклизаций в присутствии комплексов металлов

М.В. Сизова, М.А. Ашаткина, А.Н. Резников

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Производные адамантана обладают широким спектром биологической активности и зачастую находят применение в качестве противовирусных и нейротропных препаратов [1]. Производные индолина проявляют активность по отношению к различным вирусам [2]. Широкий спектр замещенных дигидробензофуранов был выделен из растительного сырья и показал противовирусную, противомикробную и противоопухолевую активность [3]. Полициклические молекулы, сочетающие в себе гетероциклический и липофильный адамантановый фрагменты, представляют интерес для разработки лекарственных средств.

Цель — синтез ряда адамантил- и фенилзамещенных индолинов и адамантилзамещенного дигидробензофурана путем проведения внутримолекулярной восстановительной реакции Хека.

Методы. Синтез *o*-бромзамещенных ароматических аллильных амидов и эфира и последующая их циклизация в условиях реакции Хека были проведены по методикам, разработанным в ходе исследования. В работе использованы общепринятые методы органического синтеза, хроматографические и современные физико-химические методы анализа полученных соединений.

Результаты. На первом этапе работы предложены методы получения аллильных амидов **4b-c** и эфира **4d** посредством проведения реакции нуклеофильного замещения (рис. 1). Аллилбромиды: 1-(3-бромпропен-1-ил)-2-адамантан (**2**) и 1-(3-бромпропен-1-ил)-2-бензол (**3**) были введены в реакцию с *o*-бромзамещенными ароматическими амидами (**1a-b**) и фенолом (**1c**) в присутствии оснований. Можно отметить, что фенилзамещенный аллилбромид вступает в реакцию с большей скоростью, чем адамантилзамещенный: 8 и 36 ч для протекания реакции получения соответствующих тозиламидов.

Циклизацию полученных эфира **4a** и амидов **4b-d** проводили посредством внутримолекулярной восстановительной реакции Хека с получением производных дигидробензофурана **5a** и индолина **5b-d** (рис. 2). В реакции использовали каталитические системы, состоящие из металлокомплексного катализатора на основе палладия, формиата натрия в качестве восстановителя и ацетата натрия в качестве основания. Реакции проводили в инертной атмосфере. Был осуществлен скрининг различных комплексных катализаторов

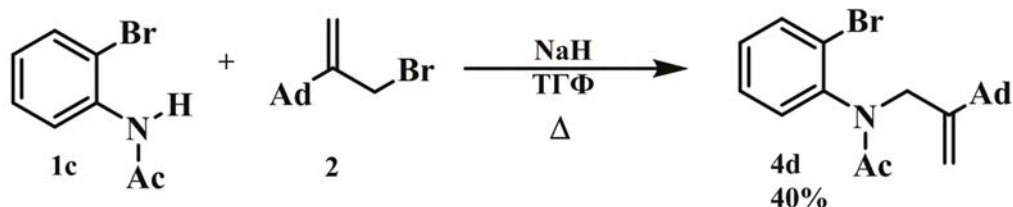
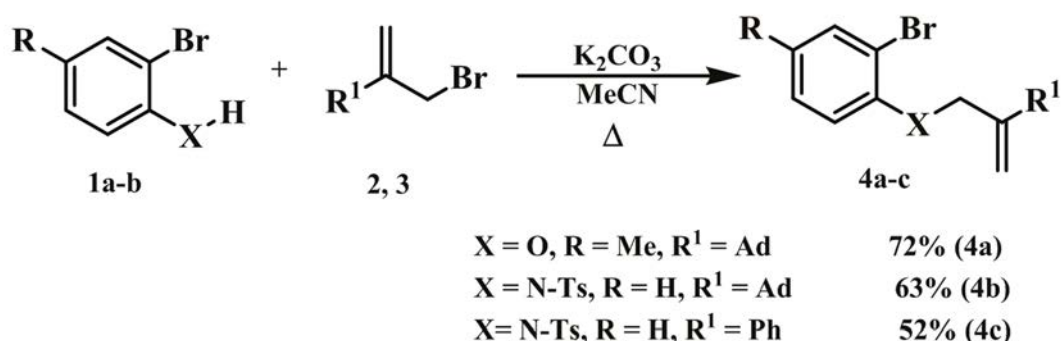


Рис. 1. Синтез аллильных амидов и эфира

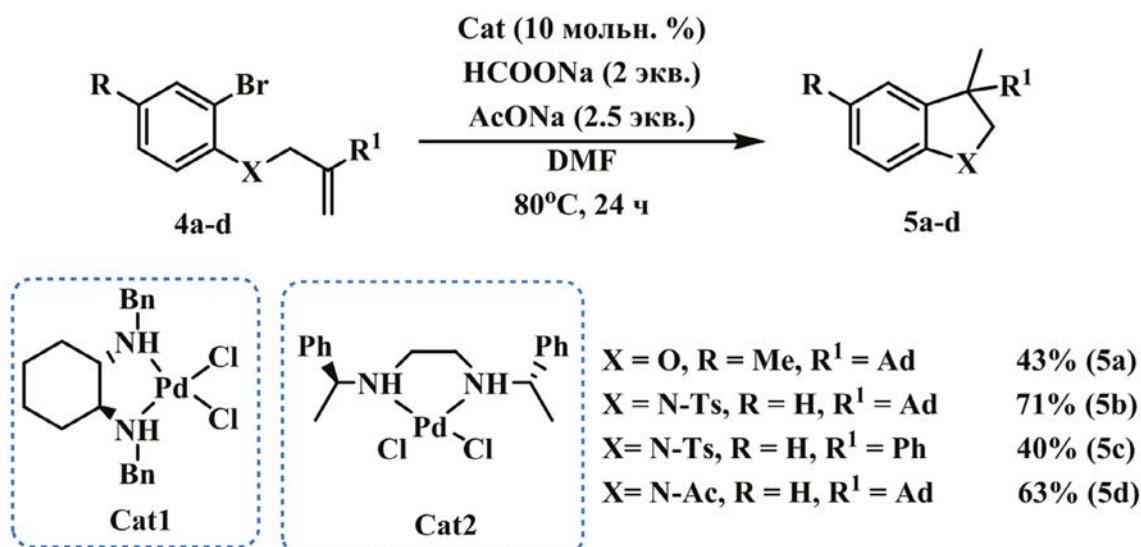


Рис. 2. Восстановительная реакция Хека

на основе палладия. Были исследованы различные комплексы, в том числе получаемые непосредственно в реакционной массе из предкатализатора и лиганда, с моно- и бидентатными, азот- и фосфорсодержащими лигандами.

Наибольший выход адамантилзамещенного 2,3-дигидробензофурана **5a** (43 %) был достигнут в присутствии комплекса **Cat1**, в то время как для индолинов **5b-d** наибольшие выходы (71, 40 и 63 % соответственно) были получены при использовании **Cat2** [4]. Это первый пример успешного применения в качестве катализатора в восстановительной реакции Хека комплексов палладия с вицинальными диаминами.

Строение продукта циклизации **5b**, адамантилзамещенного тозиллиндолина, было подтверждено данными PCA (рис. 3).

Выводы. Были синтезированы адамантил- и фенилзамещенные аллильные амиды и адамантилзамещенный эфир. Были исследованы реакции их циклизации в различных каталитических системах и найдены оптимальные условия для синтеза 3,3'-дизамещенных индолинов и эфира посредством внутримолекулярной восстановительной реакции Хека.

Ключевые слова: восстановительная реакция Хека; циклизация; индолины; производные адамантана.

Список литературы

- Wanka L., Iqbal K., Schreiner P.R. The lipophilic bullet hits the targets: medicinal chemistry of adamantane derivatives // *Chem Rev.* 2013. Vol. 113, No. 5. P. 3516–3604. DOI: 10.1021/cr100264t
- Boger D.L., Boyce C.W., Garbaccio R.M., Goldberg J.A. CC-1065 and the duocarmycins: synthetic studies // *Chem Rev.* 1997. Vol. 97, No. 3. P. 787–828. DOI: 10.1021/cr960095g
- Nath A., Kumer A., Zaben F. Investigating the binding affinity, molecular dynamics, and ADMET properties of 2,3-dihydrobenzofuran derivatives as an inhibitor of fungi, bacteria, and virus protein // *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci.* 2021. Vol. 10. ID 36. DOI: 10.1186/s43088-021-00117-8
- Reznikov A.N., Ashatkina M.A., Vostruhina S.Yu., Klimochkin Yu.N. Reductive Heck cyclization of cage containing compounds: Convenient access to adamantyl-substituted indolines and spiro-homoadamantane-oxindole // *Tetrahedron Lett.* 2023. Vol. 116. ID 154322. DOI: 10.1016/j.tetlet.2022.154322

Сведения об авторах:

Мария Владиславовна Сизова — студентка, группа 5-ХТ-5, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: sizmakhom@mail.ru

Мария Александровна Ашаткина — научный руководитель, аспирантка кафедры органической химии; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ashatkinamaria@gmail.com

Александр Николаевич Резников — научный руководитель, доктор химических наук, доцент; профессор кафедры «Органическая химия»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: reznikov.an@samgtu.ru

Кристаллохимический анализ и синтез интерметаллидов на основе системы Nb-Al

Т.Д. Славнов, Е.М. Егорова, О.А. Блатова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. При современном производстве двигателей для самолетов требуются материалы, устойчивые при высоких температурах. До недавнего времени для этого использовали интерметаллид на основе системы Ni-Al Ni_3Al , который, как предполагается, подходит к пределу своей прочности [1]. Интерметаллид Nb_3Sn применяется в качестве сверхпроводника, и, по некоторым литературным данным [2], замена Sn на Al повысит сверхпроводимость материала, что увеличит эффективность.

Таким образом, уже сейчас требуется разработка новых интерметаллидов, которые позволяют увеличить эффективность двигателей и уменьшить расход топлива, а также могут быть использованы в качестве сверхпроводников. Перспективными заменами на настоящий момент могут считаться интерметаллиды на основе системы Nb-Al, которые обладают большей жаропрочностью и сверхпроводимостью [3].

Цель — синтез и кристаллохимический анализ фаз, входящих в состав системы Nb-Al.

Методы. Для поиска соединений была использована база данных неорганических соединений ICSD [4]. Также был проведен анализ различных литературных источников по фазовым диаграммам. Топологический и структурный анализ проводился при помощи программного обеспечения ToposPro [5]. В качестве метода получения был выбран механохимический синтез, так как он позволяет получить материалы с наноразмерными частицами, которые будут обладать уникальными свойствами [6]. Для синтеза была использована шаровая мельница Retsch PM 100. Для идентификации фаз использовали рентгенофазовый анализ на установке Bruker D2.

Результаты. При помощи базы данных неорганических соединений ICSD [4] были отобраны 37 соединений, содержащих только Nb и Al. После более подробного анализа были удалены соединения с ошибками и дубликаты и осталось только 6 уникальных соединений. Анализ литературных данных по фазовым диаграммам показал, что диаграмма системы (рис. 1) содержит 3 интерметаллидные фазы Al_3Nb , Nb_2Al , Nb_3Al [7]. Данные фазы были найдены и в базе данных ICSD, при этом на диаграмме не представлены сплавы $Nb_{0,79}Al_{0,21}$, $Nb_{0,84}Al_{0,16}$, $Nb_{1,75}Al_{0,25}$. Топологический анализа показал, что при увеличении содержания Nb структура соединений меняется от ГЦК(Al) к ОЦК(Nb). Для синтеза была взята смесь порошков состава Nb-75 ат. %Al, которая перемалывалась в мельнице в течение 40 ч, при скорости 500 об/мин в инертной

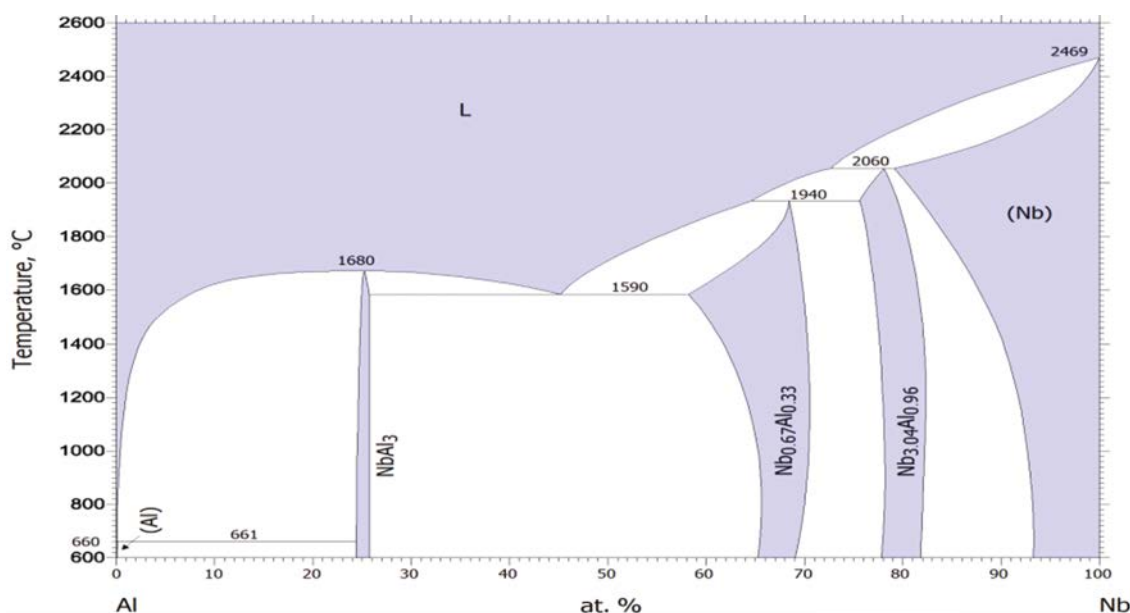


Рис. 1. Фазовая диаграмма системы Nb-Al [7]

атмосфере аргона. На 20, 30 и 40 ч производился отбор аликвот для проведения рентгенофазового анализа. В результате сопоставления полученной рентгенограммы с рентгенограммами известных соединений из базы PDF, картотеки ASTM, программы PCPDFWIN совпадений не было найдено. При этом после 30 и 40 ч помола на рентгенограмме видно уменьшение интенсивности и сглаживание рефлексов, что говорит о значительной аморфизации структуры.

Выводы. На основании проведенного теоретического обзора были найдены известные соединения в системе Nb-Al: $NbAl_3$, Nb_2Al , Nb_3Al , $Nb_{0,79}Al_{0,21}$, $Nb_{0,84}Al_{0,16}$, $Nb_{1,75}Al_{0,25}$. Для каждого из них был произведен топологический анализ, который показал тенденцию к смене структуры при увеличении содержания Nb. Также был проведен механохимический синтез одной из интерметаллидных фаз. Проведенный анализ экспериментальных данных показал, что полученное соединение скорее всего является новым, ранее неизученным.

Ключевые слова: механохимический синтез; интерметаллиды; топологический анализ; структурный анализ; рентгенофазовый анализ.

Список литературы

1. Zhao J.C., Westbrook J.H. Ultrahigh-temperature materials for jet engines // Mater Res Soc Bull. 2003. Vol. 28. P. 622–630. DOI: 10.1557/mrs2003.189
2. Lin W.J., Pan X.F., Yu Z., et al. Significantly enhancement of critical current density properties of mechanically alloyed Nb_3Al superconductor by hot-pressure sintering route // Mater Lett. 2017. Vol. 198. P. 176–179. DOI: 10.1016/j.matlet.2017.03.104
3. Комлев Д.И., Калита В.И., Радюк А.А. Пламенные покрытия из порошков интерметаллидов системы Nb-Al // Физика и химия обработки материалов. 2016. № 1. С. 31–39.
4. Hellenbrandt M. The inorganic crystal structure database (ICSD), present and future // Crystallogr Rev. 2004. Vol. 10, No. 1. P. 17–22. DOI: 10.1080/08893110410001664882
5. topospro.com [Электронный ресурс]. ToposPro. A comprehensive system for geometrical and topological analysis of crystal structures. Доступ по: <https://topospro.com/>
6. Wiczorek-Ciurowa K. Mechanochemical synthesis of metallic-ceramic composite powders. Mechanochemical Processing of Nanopowders / M. Sopic-Lizer, editor. Woodhead Publishing, 2013. P. 193–223. DOI: 10.1533/9781845699444.2.193
7. Binary alloy phase diagrams. Vol. 1 / T.B. Massalski, H. Okamoto, editors. ASM International, 1990. P. 179–181.

Сведения об авторах:

Тихон Дмитриевич Славнов — студент, группа 4-хтф-6, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: t_slavnov@inbox.ru

Екатерина Михайловна Егорова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dvoryanova_kat@mail.ru

Ольга Александровна Блатова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: olga_blatova@mail.ru

Добыча знаний из кристаллических структур: определение степени окисления атомов металлов

М.И. Смольков, А.Ф. Крутов

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время машинное обучение приобрело огромную популярность благодаря способности находить решения сложных и нетривиальных задач. С ростом объема учитываемых данных качество найденных решений, как правило, улучшается. Кристаллохимия не является исключением, в настоящее время изучено строение более миллиона структур, которые хранятся в кристаллографических базах данных [1, 2]. Используя накопленные данные, авторы [3] с помощью машинного обучения создали подход к автоматической классификации структур по симметрии кристаллов. А в статье [4] с помощью нейронной сети проанализировали шаблоны строения известных кристаллических структур с целью прогнозирования вероятности образования новых соединений. В статье [5] предлагают способ определения степени окисления металлов в металлорганических каркасах.

Цель — создание и реализация сервиса для определения степени окисления атомов металлов в координационных и ионных соединениях с O окружениями.

Методы. Для создания модели машинного обучения необходимо: выбрать набор данных для обучения, отобрать дескрипторы структуры, разработать классификационную модель. Далее описывается процесс создания модели обучения на примере кислородного окружения.

Было отобрано 4 набора данных, составленных из баз CSD [1] и ICSD [2]. Всего — 33,253 соединения со степенью окисления от 1 до 7 (рис. 1).

Данные соответствовали следующим критериям: положительные и отрицательные заряды сбалансированы; структура полностью определена; отсутствуют статистически неупорядоченные атомы, отсутствуют дубликаты, тестовые и тренировочные данные не пересекаются.

Для предсказания степени окисления атомов металлов были отобраны следующие дескрипторы соединений, дающие лучший результат предсказания, — оптимальный набор признаков:

- N_{at} — порядковый номер металла в Периодической системе;
- $Group$ — номер группы металла в Периодической системе;
- CN — координационное число;
- G_3 — второй момент инерции полиэдра Вороного;
- R_{SD} — радиус сферического домена, объем которого равен объему полиэдра Вороного (Å);
- $\Sigma\Omega(X)$ — доля телесных углов граней, которые образованы соседними атомами X определенного химического сорта (O) в полиэдре Вороного атома.

CN , G_3 , R_{SD} и $\Sigma\Omega(X)$ были рассчитаны с помощью пакета ToposPro [6]. В качестве классификатора выбран алгоритм Random Forest из библиотеки Scikit-Learn [7], который на оптимальном наборе признаков дает лучший результат.

Результаты. Был проведен расчет гиперпараметров для классификатора, и в результате была создана модель предсказания, дающая лучшую оценку предсказательной способности на оптимальном наборе признаков (табл. 1).

Таблица 1. Оценка качества предсказания на наборах данных модели машинного обучения, основанной на алгоритме Random Forest, с использованием лучшего набора признаков и оптимальных значений гиперпараметров

На чем обучено	На чем тестировалась	Качество, %	Точность, %	Полнота, %	F1-мера, %
Тренировочный набор I	Тестовый набор I	98,7	98,4	96,4	97,3
	Тестовый набор II	95,9	91,8	89,1	90,3
Тренировочный набор II	Тестовый набор I	99,0	98,5	99,1	98,8
	Тестовый набор II	98,1	94,9	95,2	95,0

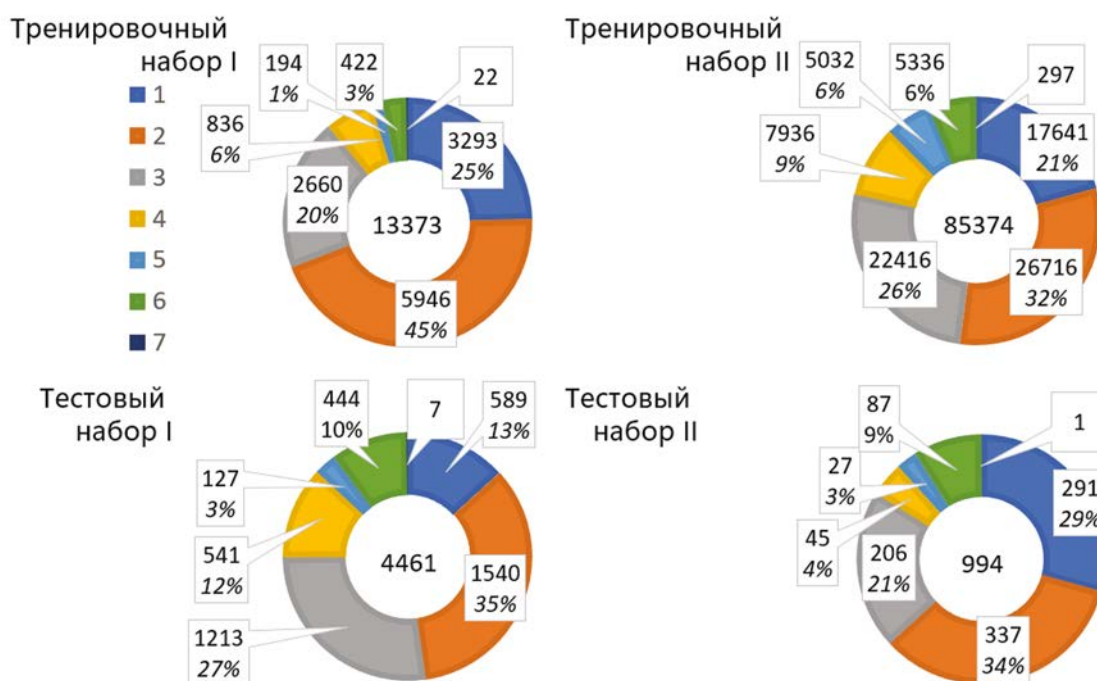


Рис. 1. Статистические сведения о составленных для обучения и тестирования наборах данных

ICSD Code: 113572
Mn₂F₅:

Из первоисточника:
Mn(1) - +3
Mn(2) - +2

Источник:
[Bandemehr, Jascha et al.](#)
Syntheses and
Characterization of the
Mixed-Valent
Manganese(II/III) Fluorides
Mn₂F₅ and Mn₃F₈. Inorganic
Chemistry, 2021.

Прогнозирование с
помощью сервиса:

²⁵Mn Atom Mn (1)
Coordinates (0.00000, 0.00000, 0.00000)

$\Sigma \Omega_{\text{O}} = 0.000 < 0.98 \rightarrow$ using «Non Oxygen» classification model.

Oxidation State	Prediction
0	6.0%
1	5.6%
2	17.6%
3	44.4%
4	26.4%

²⁵Mn Atom Mn (2)
Coordinates (0.00000, 0.46580, 0.25000)

$\Sigma \Omega_{\text{O}} = 0.000 < 0.98 \rightarrow$ using «Non Oxygen» classification model.

Oxidation State	Prediction
0	2.8%
1	2.3%
2	56.9%
3	35.2%
4	2.8%

ICSD Code: 113664
Mn₂O₃:

Из первоисточника:
Mn(1) - +4
Mn(2) - +2

Источник:
[Sergey V. Ovsyannikov, et al.](#):
Synthesis of Ilmenite-
type ε-Mn₂O₃ and Its
Properties.
Inorganic Chemistry, 2021.

Прогнозирование с
помощью сервиса:

²⁵Mn Atom Mn (1)
Coordinates (0.66667, 0.33333, 0.67408)

$\Sigma \Omega_{\text{O}} = 0.976 > 0.98 \rightarrow$ using «Oxygen» classification model.

Oxidation State	Prediction
3	13.7%
4	86.3%

²⁵Mn Atom Mn (2)
Coordinates (0.33333, 0.66667, 0.52976)

$\Sigma \Omega_{\text{O}} = 0.976 < 0.98 \rightarrow$ using «Non Oxygen» classification model.

Oxidation State	Prediction
2	98.6%
3	1.4%

Рис. 2. Результаты предсказания степеней окисления атомов Mn в структуре Mn₂O₃ [9] с помощью веб-сервиса Crystal Predictor [8]

Выводы. Данная модель легла в основу сервиса Crystal Predictor [8]. Вычисления для структуры Mn₂O₃ [9], не входящей в использованные наборы данных, демонстрируют способность системы адекватно предсказывать степени окисления атомов металлов (рис. 2). На настоящее время сервисом обработано более 648 уникальных структур, загруженных пользователями из всего мира.

Ключевые слова: кристаллография; кристаллическая структура; металлы; степень окисления; машинное обучение; тестирование и оценка.

Список литературы

1. ccdc.cam.ac.uk [Электронный ресурс]. Cambridge Structural Database (CSD). Доступ по: <https://www.ccdc.cam.ac.uk/solutions/software/csd/>
2. icds.products [Электронный ресурс]. Inorganic Crystal Structure Database (ICSD). Доступ по: <https://icds.products.fiz-karlsruhe.de/>
3. Ziletti A., Kumar D., Scheffler M., Ghiringhelli L.M. Insightful classification of crystal structures using deep learning // Nat Commun. 2018. Vol. 9. ID. 2775. DOI: 10.1038/s41467-018-05169-6
4. Ryan K., Lengyel J., Shatruck M. Crystal structure prediction via deep learning // J Am Chem Soc. 2018. Vol. 140, No. 32. P. 10158–10168. DOI: 10.1021/jacs.8b03913
5. Jablonka K.M., Ongari D., Moosavi S.M., Smit B. Using collective knowledge to assign oxidation states of metal cations in metal-organic frameworks // Nat Chem. 2021. Vol. 13. P. 771–777. DOI: 10.1038/s41557-021-00717-y
6. Blatov V.A., Shevchenko A.P., Prosperio D.M. Applied topological analysis of crystal structures with the program package ToposPro // Cryst Growth Des. 2014. Vol. 14, No. 7. P. 3576–3586. DOI: 10.1021/cg500498k
7. Pedregosa F., Varoquaux G., Gramfort A., et al. Scikit-learn: Machine learning in Python // JMLR. 2011. Vol. 12, No. 85. P. 2825–2830.
8. crystalpredictor.com [Электронный ресурс]. Crystal Predictor. Доступ по: <https://crystalpredictor.com/>
9. Bandemehr J., Zimmerhofer F., Ivlev S.I., et al. Syntheses and characterization of the mixed-valent manganese (II/III) fluorides Mn_2F_5 and Mn_3F_8 // Inorg Chem. 2021. Vol. 60, No. 17. P. 12651–12663. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.1c01833

Сведения об авторах:

Михаил Игоревич Смольков — аспирант 3-го года обучения, кафедры высшей математики; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: m.smolkov97@gmail.com

Александр Федорович Крутов — научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: a_krutov@rambler.ru

Синтез и свойства функционально замещенных 2-(адамантан-1-ил)оксиранов

В.А. Соловкина, М.В. Леонова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Циклическая система адамантана обладает такими уникальными свойствами, как объемность, симметричность, высокая липофильность, что позволяет производным адамантана проникать через клеточную мембрану и оказывать биологическое действие. Производные адамантана давно используются в медицине в качестве лекарственных препаратов. Например, амантадин применяется для лечения болезни Паркинсона, мемантин — для терапии болезни Альцгеймера, римантадин является противовирусным препаратом [1].

Введение эпоксидной функции в структурную основу молекулы является одной из возможных модификаций, используемой при разработке противоопухолевых лекарственных средств. Известны препараты, содержащие эпоксидные группы и имеющиеся на рынке, для лечения различных типов рака и бактериальных инфекций: карфилзомиб, трастузумаб эмтанзин, фосфомицин и др. [2]. Возможность совмещения в одной молекуле нескольких фармакофорных структурных единиц, таких как эпоксидный цикл, адамантановый и гетероциклический фрагменты, каждый из которых характеризуется потенциальной биологической активностью, представляет значительный интерес для их изучения.

Цель — синтез функционально замещенных оксиранов адамантанового ряда, исследование их свойств и прогноз биологической активности полученных соединений.

Методы. Реакции *транс*-2-(адамантан-1-ил)-3-бромметилоксирана с *N*- и *O*-нуклеофилами и дальнейшее раскрытие эпоксидного цикла проводились посредством разработанных методик синтеза в ходе эксперимента. При выполнении работы использовались современные физико-химические методы анализа, которые позволили подтвердить структуры полученных соединений. Прогноз биологической активности проводили с помощью программы PASS. Для молекулярного докинга использовали программы Avogadro 1.2.0, Discovery Studio и AutoDockViva.

Результаты. Синтез ключевого соединения *транс*-2-(адамантан-1-ил)-3-бромметилоксирана (1) осуществляли по методике [3]. В дальнейшем *O*-алкилированием соответствующих фенолов (2а-д) бромметилоксираном (1) получен ряд арилоксиметилоксиранов адамантанового ряда (3а-д). Взаимодействием бромметилоксирана (1) с производными пиридина в ацетонитриле были синтезированы соединения (4а-д) (рис. 1).

Проведена реакция раскрытия оксиранового цикла бромида 1-[[2*S*,3*S*]-3-адамантан-1-ил]оксиран-2-ил]метил]-1-хинолиния (4г), катализируемая *n*-толуолсульфокислотой. В результате получен продукт скелетной перегруппировки — диол гомоадамантановой структуры (5) (рис. 2).

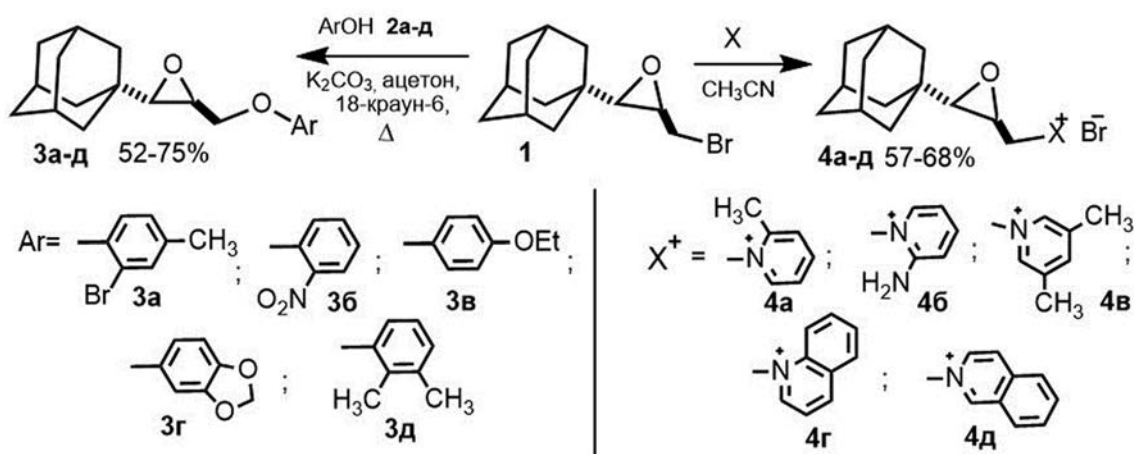


Рис. 1. Синтез арилоксиметилоксиранов адамантанового ряда (3а-д) и эпоксипроизводных четвертичных аммониевых солей (4а-д)

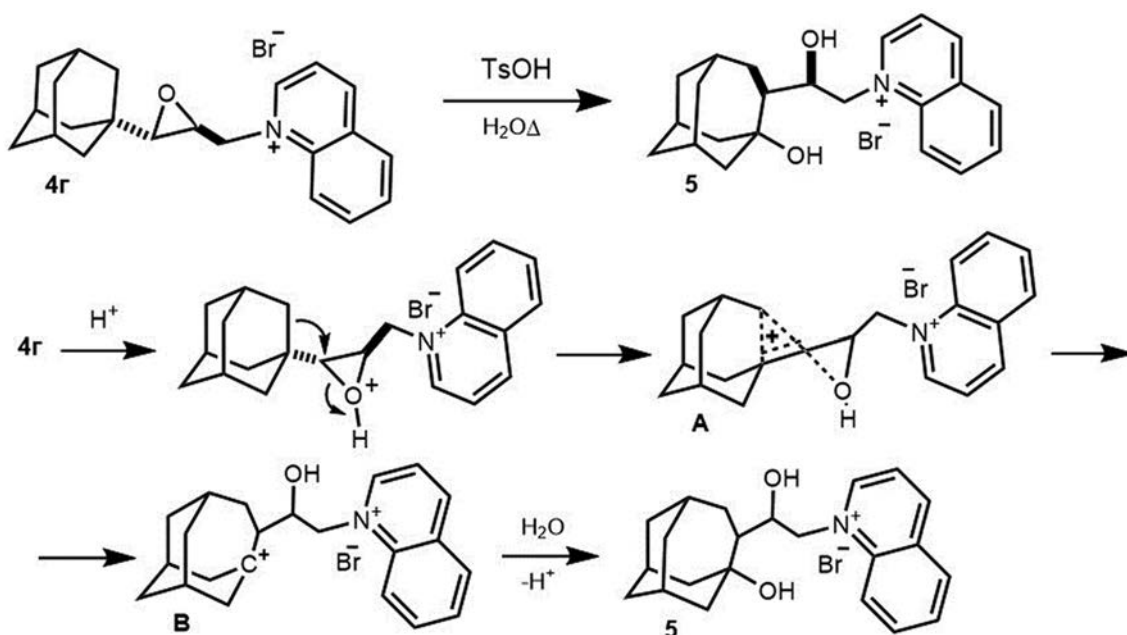


Рис. 2. Синтез диола гомоадамантановой структуры (5)

Расчет биологической активности синтезированных соединений с помощью программы PASS показал вероятность проявления противоопухолевой активности в отношении рака щитовидной железы. Для проведения молекулярного докинга нами из базы данных RSCB PDB была взята третичная модель белка под номером 7JU6 — (RET) тирозинкиназы (рис. 3) [4].

При проведении молекулярного докинга были обнаружены взаимодействия с остатками аминокислот ALA756, LEU730, VAL738, GLY731, GLY810 исследуемых лигандов и препарата сравнения — селперкатиниба, который является высокоэффективным таргетным препаратом для лечения рака легких и щитовидной железы. Было обнаружено 2 потенциальных сайта связывания синтезированных соединений, где энергии связывания варьировались от $-7,0$ до $-8,7$ ккал/моль. Молекулярный докинг показал, что соединение эпоксидинолин 4г имеет наилучшую энергию связывания с белком $-8,7$ ккал/моль (рис. 3), максимально приближенную к энергии связывания препарата сравнения $-9,8$ ккал/моль, и является перспективным для изучения противоопухолевой активности *in vitro*.

Выводы. Исследованы реакции *транс*-2-(адамантан-1-ил)-3-(бромметил)оксирана с *N*- и *O*-нуклеофилами, получен диол гомоадамантановой структуры. Строение синтезированных веществ подтверждено данными ЯМР-, ИК-спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии. Выявлены перспективные соединения

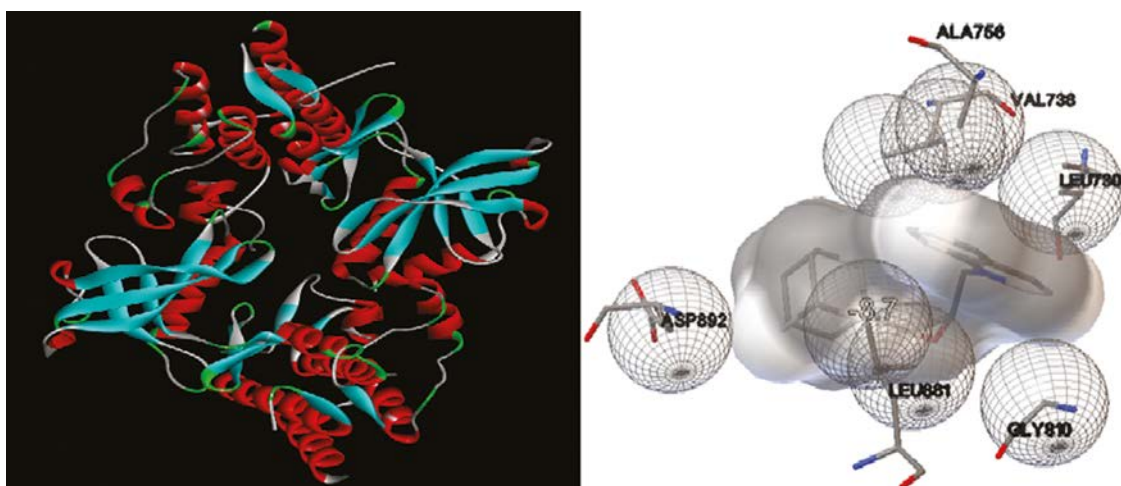


Рис. 3. Модель белка (RET) тирозинкиназы (слева) и изображение связывания молекулы лиганда 4г с остатками аминокислот белка с указанием энергии связывания (справа)

с помощью программ PASS и молекулярного докинга для дальнейшего изучения их противоопухолевой активности.

Ключевые слова: адамантан; эпоксиды; соли пиридиния; перегруппировка; биологическая активность; молекулярный докинг.

Список литературы

1. Wanka L., Iqbal K., Schreiner P.R. The lipophilic bullet hits the targets: medicinal chemistry of adamantane derivatives // Chem Rev. 2013. Vol. 113, No. 5. P. 3516–3604. DOI: 10.1021/cr100264t
2. Gomes A.R., Valera C.L., Tavares-da-Silva E.J., Roleira F.M.F. Epoxide containing molecules: A good or bad drug design approach // Eur J Med Chem. 2020. Vol. 201. ID 112327. DOI: 10.1016/j.ejmech.2020.112327
3. Леонова М.В., Пермякова Л.П., Баймуратов М.Р., Климович Ю.Н. Синтез и реакции функционально замещенных 2-(адамантан-1-ил)оксиранов // Журнал органической химии. 2020. Т. 56, № 4. С. 591–606. DOI: 10.31857/S0514749220040114
4. Subbiah V., Shen T., Terzyan S.S., et al. Structural basis of acquired resistance to seliperatinib and pralsetinib mediated by non-gate-keeper RET mutations // Ann Oncol. 2021. Vol. 32, No. 2. P. 261–268. DOI: 10.1016/j.annonc.2020.10.599

Сведения об авторах:

Вера Антоновна Соловкина — студентка, группа 5-ХТ-5-1, факультет химико-технологический; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vertygankova@yandex.ru

Марина Валентиновна Леонова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры органической химии; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mvleon@mail.ru

Синтез и кристаллохимический анализ фаз в системе Mg-Al-Zn

М.А. Солодовникова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Интерметаллические соединения представляют собой большой и очень важный класс современных материалов. Поэтому, интерметаллические соединения находят практическое применение в промышленности и имеют огромное значение в нашей повседневной жизни. Малоизученная природа металлической связи и типы химических реакций образования в интерметаллических соединениях не позволяют прогнозировать результирующие кристаллические структуры и взаимосвязь между кристаллической структурой и свойствами. Одним из возможных способов получить более глубокое представление о взаимосвязи структуры и свойств является систематизация и классификация множества известных структурных схем.

Цель — провести кристаллохимический анализ фаз системы Mg-Al-Zn и осуществить их синтез.

Методы. Метод нанокластеров основан на нескольких принципах, которые имеют четкий физический смысл и описаны в научной работе [1–3]. Основная концепция определения состава и строения нанокластеров основано на следующих правилах:

1) структура состоит из многослойных оболочек, похожих на первичные кластеры; каркас оболочки имитирует рост наночастиц из затравки; затравкой может быть как отдельный атом, так и простой нецентрированный кластер, такой как тетраэдр, октаэдр или икосаэдр;

2) центры первичных нанокластеров занимают наиболее симметричные положения структуры. Это условие предполагает, что процессы предварительной зарождения приводят к появлению высокосимметричных локальных областей (фундаментальных конфигураций [2]), которые имеют тенденцию сохраняться в кристалле;

3) первичные нанокластеры не проникают друг в друга, т. е. не имеют общих внутренних атомов, но могут пересекаться друг с другом, т.е. иметь общие атомы в своих внешних оболочках;

4) первичные нанокластеры, как правило, включают в себя все атомы структуры. Если есть атомы, не принадлежащие к первичным нанокластерам, следует выбрать другое наиболее симметричное положение и включить в модель еще один вид нанокластера до тех пор, пока не будет выполнено условие. Пример, рис. 1.

Механохимический синтез интерметаллида был проведен в атмосфере аргона. В течение 12 ч (5 циклов по 3 ч с продувкой Ar между циклами) со скоростью 400 об/мин.

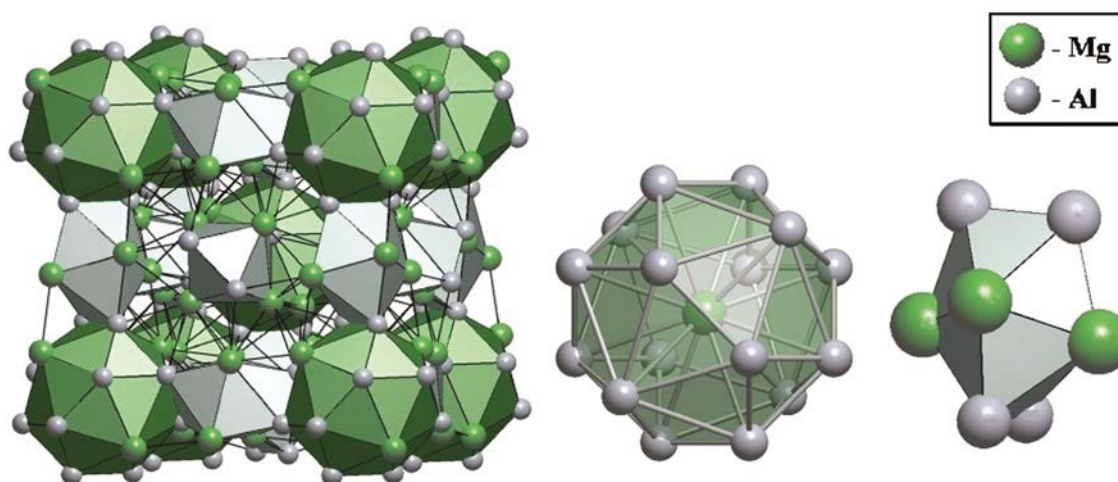


Рис. 1. Нанокластерное моделирование структуры $Mg_{17}Al_{12}$. Из ансамбля однооболочечных нанокластеров (1@16; 0@8)

Результаты. Для каждой структуры системы проведен расчет геометрико-топологических параметров, предложен способ сборки интерметаллических структур путем нанокластерного моделирования. Определены локальные атомные конфигурации характерные для изучаемого состава.

Выводы. Проведен поиск структур состава Mg-Al-Zn по базе данных ICSD. Отобрано 16 бинарных соединений, из которых 9 фаз Mg-Zn, 7 фаз Mg-Al. Фаз состава Zn-Al не обнаружено. Определены возможные строительные блоки (нанокластеры) изучаемых структур. Наиболее встречаемые обладают 12-, 14-, 16-, 8-атомным ядром, среди которых кластер Маккея, Бергмана и многогранник Фриауфа. Проведена классификация отобранных соединений по топологическому типу. Определено 14 топологических типов, среди которых присутствуют следующие структурные типы: фаза Лавеса, ГЦК решетка, α -марганец. Определили локальные атомные конфигурации системы Mg-Al-Zn, для изучаемого состава превалирует икосаэдрическая форма многогранника. Окружение по форме гексагонального кубооктаэдра для данной системы не характерно. Механохимическим методом в атмосфере аргона синтезирован интерметаллид $Mg_{17}Al_{12}$.

Ключевые слова: интерметаллические соединения; нанокластер; металлы.

Список литературы

1. Shevchenko V.Ya., Blatov V.A., Ilyshin G.D. Intermetallic compounds of the NaCd₂ family perceived as assemblies of nanoclusters // Struct Chem. 2009. Vol. 20. P. 975–982. DOI: 10.1007/s11224-009-9500-6
2. Shevchenko V.Ya., Medrish I.V., Ilyushin G.D., Blatov V.A. From Clusters to Crystals: Scale Chemistry of Intermetallics // Struct. Chem. 2019. Vol. 30. P. 2015–2027.
3. Blatov V.A. Nanocluster analysis of intermetallic structures with the program package TOPOS // Struct Chem. 2012. Vol. 23. P. 955–963. DOI: 10.1007/s11224-012-0013-3

Сведения об авторах:

Мария Алексеевна Солодовникова — студентка, группа 106М, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: maria.sll@yandex.ru

Екатерина Михайловна Егорова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dvoryanova_kat@mail.ru

Ольга Александровна Блатова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: olga_blatova@mail.ru

Стереохимия бора в галогенуглеродном окружении

Л.А. Титовец

Самарский национально исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Борорганические соединения находят широкое применение на практике [1]. Они используются как реагенты селективного синтеза, как устойчивые электрофильные частицы. В последнее время находят перспективное применение в качестве ракетного топлива. Поэтому получение кристаллохимических характеристик бора в галогенуглеродном окружении является важным шагом к пониманию механизмов протекания реакций с участием борорганических соединений и предсказанию их строения и некоторых характеристик.

Цель — проведение кристаллохимического анализа кристаллических структур борорганических соединений, содержащие координационные полиэдры (КП) состава BC_nHal_m .

Методы. Использовались методы компьютерного кристаллохимического расчета на базе пакета топологических программ TOPOS PRO [2]. Выборка анализируемых соединений производилась из базы данных о строении органических и координационных соединений CSD за 2022 год. К выборке предъявлялись следующие требования: фактор недостоверности для них меньше 10 %, координаты всех атомов определены, включая координаты атомов водорода, в рассматриваемых структурах отсутствует статистическое разупорядочение каких-либо атомов и, в соответствии с классическими представлениями, присутствуют КП состава BC_nHal_m . Условиям удовлетворяли 524 соединения, содержащих в своем составе 656 кристаллографически неэквивалентных атомов бора. Координационные числа (КЧ) атомов бора устанавливали методом атомных доменов [2].

Результаты. Установлено, что для атома бора в целом характерны КЧ 3 и 4. По отношению к атомам углерода и галогенов бор проявляет КЧ от 1 до 3. Объем полиэдра Вороного — Дирихле (ПВД) $V_{\text{пвд}}$ атомов бора в целом не зависят от КЧ и увеличиваются при увеличении массы координированного атома галогена. Величина второго момента инерции ПВД G_2 находится в диапазоне 0,093–0,106, что говорит о ковалентном характере связей В–С, В–Hal [3]. Величины параметра D_A , описывающего смещение ядер атомов бора из центров тяжести их ПВД, в целом равна нулю. Ненулевые значения характеризуются геометрическими искажениями ПВД. Вне зависимости от КЧ, вида и симметрии ПВД атома бора его химические и межмолекулярные взаимодействия с атомами углерода и галогенов описываются прямолинейными зависимостями телесного угла Ω ПВД от соответствующих межатомных расстояний (рис. 1). Здесь и далее представлены графики для КП, содержащих атомы фтора. В случае хлора, брома и йода наблюдаются аналогичные зависимости.

На рис. 2 показан график (d, φ) -распределения для комплексов BC_nHal_m , на котором химическим связям отвечают две полуокружности меньшего диаметра: первая соответствует валентным взаимодействиям В–С, а вторая — связям В–F. Диффузный слой отвечает невалентным взаимодействиям В/С и В/F.

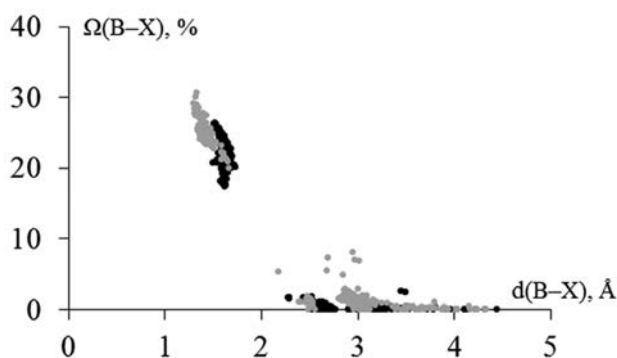


Рис. 1. График зависимости телесного угла Ω (выражен в% от 4π стерадиан) граней ПВД атомов В от межатомных расстояний В–Х (черными кружками обозначены контакты с атомами углерода, а серыми кружками — с атомами фтора), соответствующих этим граням

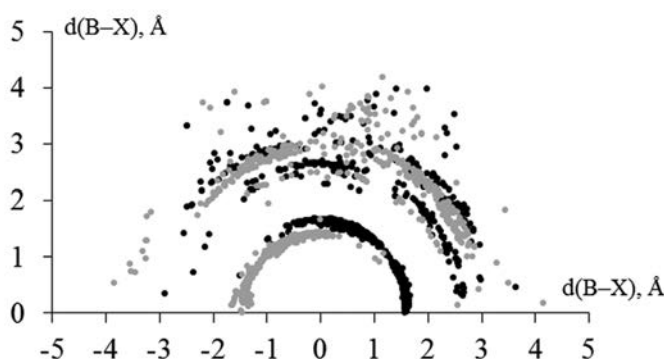


Рис. 2. Распределение (d, φ) для ПВД атомов В. Черными кружками обозначены контакты с атомами углерода, а серыми кружками — с атомами фтора

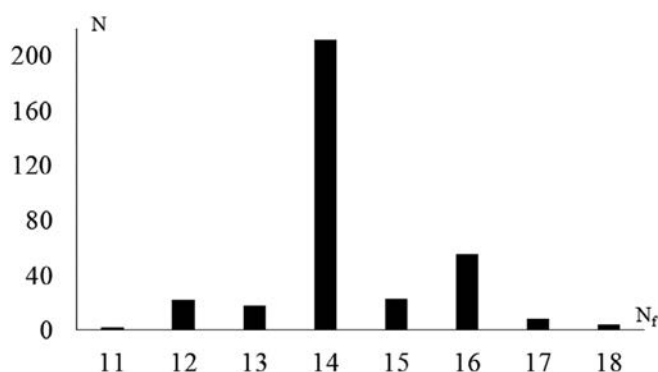


Рис. 3. Гистограмма распределения количества борорганических соединений (N) от числа соседей в подрешетках В–В (N_f)

Дополнительный анализ подрешеток из атомов бора показал, что атомы В чаще всего окружены 14-ю другими атомами бора, что подтверждает правило 14 соседей [4]. При этом в изученной выборке ПВД атомов бора в подрешетке из атомов бора имеют от 11 до 18 граней (рис. 3).

Выводы. Установлено, что атомы бора по отношению к атомам углерода и галогенов проявляют КЧ 1–3, образуя комплексы состава BC_nHal_m . Показано что характер связи В–Hal, В–С в борорганических соединениях носит ковалентный характер. Выявлено отсутствие асимметрии координационных сфер атомов бора в галогенуглеродном окружении, что указывает на отсутствие градиента электронной плотности в области ядер атомов бора.

Ключевые слова: борорганические соединения; галогениды бора; кристаллохимический анализ; полиэдры Вороного — Дирихле.

Список литературы

1. DeFrancesco H., Dudley J., Coca A. Boron chemistry: An overview. Boron reagents in synthesis / Coca A., editor. ACS Symposium Series, 2016. P. 1–25. DOI: 10.1021/bk-2016-1236.ch001
2. Blatov V.A., Shevchenko A.P., Proserpio D.M. Applied topological analysis of crystal structures with the program package ToposPro // Cryst Growth Des. 2014. Vol. 14, No. 7. P. 3576–3586. DOI: 10.1021/cg500498k
3. Блатов В.А., Полькин В.А., Сереежкин В.Н. Полиморфизм простых веществ и принцип равномерности // Кристаллография. 1994. Т. 39, № 3. С. 457–463.
4. Сереежкин В.Н., Пушкин Д.В., Сереежкина Л.Б., Степанов А.Н. Принцип максимального заполнения и характеристики подрешеток атомов элементов II периода // Координационная химия. 2008. Т. 34, № 12. С. 937–943.

Сведения об авторах:

Леонид Андреевич Титовец — студент, группа 4301-040301D, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С. П. Королева, Самара, Россия. E-mail: titovets.1997@mail.ru

Максим Олегович Карасев — научный руководитель автора, кандидат химических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: maxkarasev@inbox.ru

Получение нитридно-карбидной порошковой композиции TiN-SiC по азидной технологии СВС с применением тетрафторэтилена

И.А. Уварова, Д.А. Майдан

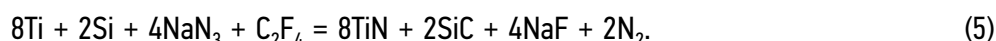
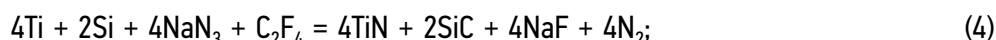
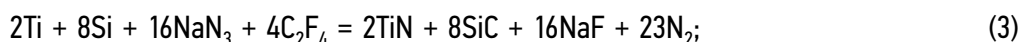
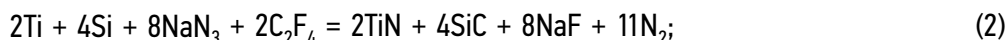
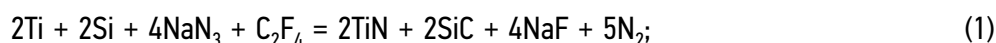
Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Нитридно-карбидная порошковая композиция TiN-SiC обладает высокой термостойкостью, прочностью и твердостью, что делает ее применимой в различных отраслях промышленности, включая авиационную, электронную и металлургическую [1]. Также композиция обладает высокой стойкостью к коррозии и окислению, что делает ее идеальным материалом для использования в условиях высоких температур и агрессивных сред.

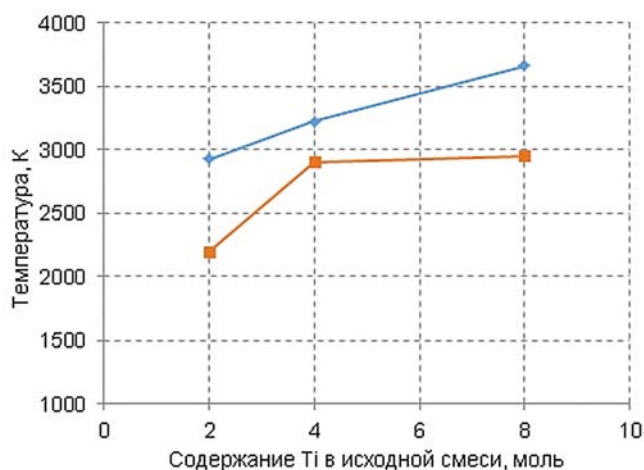
Цель — исследование возможности использования тетрафторэтилена (C_2F_4) в качестве углеродсодержащего реагента для получения высокодисперсной порошковой нитридно-карбидной композиций TiN-SiC методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза с применением азида натрия (СВС-Аз).

Методы. Перед выполнением экспериментов был проведен термодинамический анализ горения смесей для получения нитридно-карбидной композиции TiN-SiC (рис. 1, 2). На основании проведенных термодинамических расчетов в программе Thermo можно сделать вывод о том, что выбранные системы способны к самостоятельному горению.

Были выбраны следующие уравнения реакций:

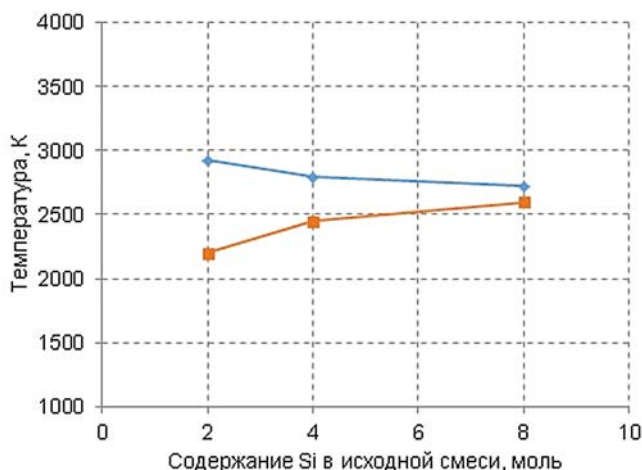


Результаты. Синтезированные продукты реакций были исследованы на растровом микроскопе Jeol JSM-6390A, рентгеновском дифрактометре ARL X'TRA-138 с применением программы для определения



— Теоретическая адиабатическая температура реакции
— Экспериментальная температура горения шихты

Рис. 1. Зависимость температуры горения и скорости горения реакции от содержания Ti в исходной смеси



— Теоретическая адиабатическая температура реакции
— Экспериментальная температура горения шихты

Рис. 2. Зависимость температуры горения и скорости горения реакции от содержания Si в исходной смеси

фазового состава HighScore Plus. Продукты реакции состоят из двух целевых фаз TiN и SiC. Размер частиц целевых продуктов составил от 100 нм до 0,5 мкм.

Выводы. Использование тетрафторэтилена (C₂F₄) в азидной технологии СВС качестве углеродсодержащей добавки способствует образованию целевой фазы карбида кремния.

Ключевые слова: самораспространяющийся высокотемпературный синтез; СВС-Аз; тетрафторэтилен; нитрид титана; карбид кремния; композиция.

Список литературы

1. Shpylenko A., Pshyk A.V., Grzeškowiak B., et al. Effect of ion implantation on the physical and mechanical properties of Ti-Si-N multifunctional coatings for biomedical applications // Materials and Design. 2016. Vol. 110. P. 821–829. DOI: 10.1016/j.matdes.2016.08.050

Сведения об авторах:

Ирина Александровна Уварова — аспирант, группа 03-3, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: irauvarova01@yandex.ru

Дмитрий Александрович Майдан — научный руководитель, доцент, кандидат технических наук, доцент; кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mtm.samgtu@mail.ru

Синтез адамантилированных фуранов как предшественников потенциальных терапевтических агентов против нейродегенеративных заболеваний

К.С. Храповицкая, И.М. Ткаченко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Поиск новых кандидатов в лекарственные средства против неврологических заболеваний является актуальной и важной задачей. Производные фурана можно рассматривать как синтетический эквивалент замещенных 4-оксобутановых кислот. Последние могут быть использованы в синтезе потенциальных лекарственных препаратов — искусственных аналогов γ -аминомасляной кислоты. Фурановое сырье, в свою очередь, отвечает всем требованиям «зеленой химии».

Цель — синтез адамантилированных соединений фуранового ряда, а также исследование возможности получения 4-оксобутановых кислот и аналогов ГАМК из полученных продуктов.

Методы. Подтверждение структуры полученных соединений производилось с помощью физико-химических методов анализа: тонкослойной хроматографии, измерения температуры плавления, ИК- и ЯМР-спектроскопии.

Результаты. В результате проведения реакций алкилирования карбонильных соединений фуранового ряда действием 1-адамантола были получены продукты как моно-, так и диадамантилирования в зависимости от заместителя в фурановом ядре. Проведение реакции с адамантановыми субстратами, не содержащими уходящих групп, с использованием метода промежуточного окисления третичной C-H-связи адамантанового каркаса под действием азотной кислоты [1] в условиях *one-pot* процесса, привело к получению продуктов адамантилирования пиррослизево́й кислоты с 1-адамантанкарбоновой и 1-адамантилу-скусной кислотами (рис. 1).

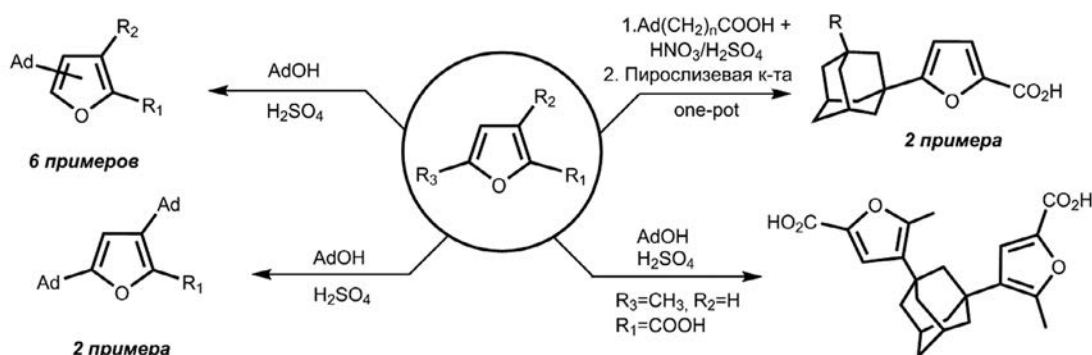


Рис. 1. Адамантирование фурановых субстратов

Данный метод применим и к другим гетероциклическим системам. Это было показано на примере алкилирования карбонильных соединений ряда тиафена и пиррола (рис. 2)?.

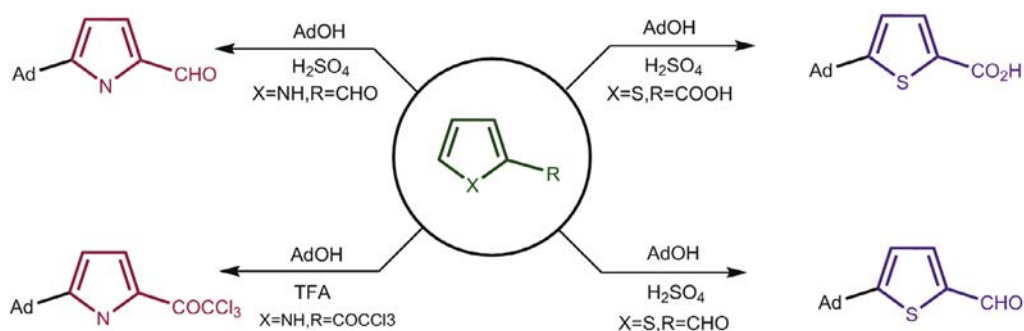


Рис. 2. Адамантирование пиррольных и тиафеновых субстратов

Предварительное исследование окислительного расщепления полученных адамантилфуранов было проведено на двух примерах: 5-моноадамантилированной пироглициевой кислоты и 3,5-диадамантилированного фурфурола. В первом случае была получена γ -оксокислота, которую далее вводили в реакцию с формамидом, в результате чего был получен 5-адамантилпирролидон, гидролиз которого приводит к гидрохлориду адамантилированной ГАМК. Испытания данного соединения на биологических моделях выявили антидепрессантную и противотревожную активность [2]. При попытке расщепления 2,5-диадамантилфурфурола в аналогичных условиях был получен фуран-2(5H)-он (рис. 3).

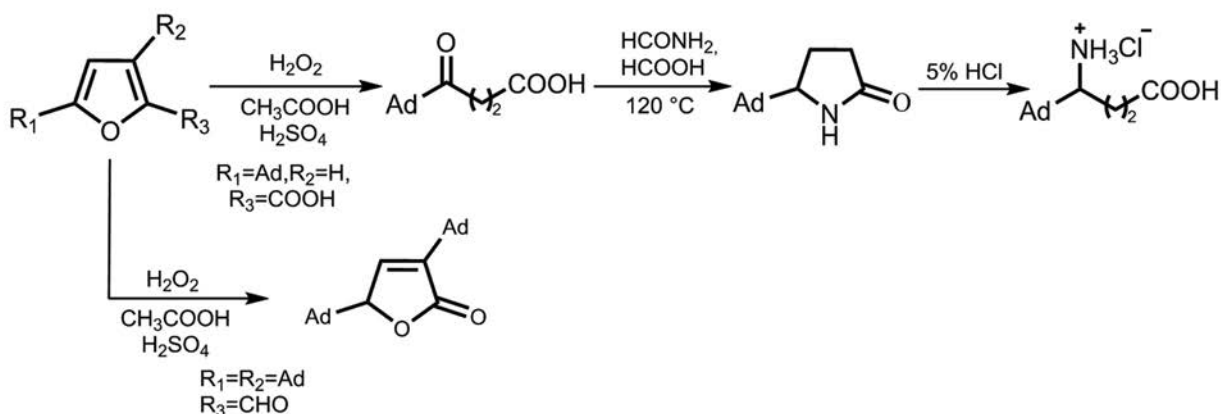


Рис. 3. Окислительное расщепление адамантилфуранов

Выводы. Разработан метод, позволяющий получать адамантилированные структуры фуранового ряда. Выявлен ряд закономерностей протекания реакций алкилирования фурановых соединений, а также особенностей окисления полученных продуктов. Показана возможность синтеза γ -оксокарбоновых кислот на примере окисления моно- и диадамантилированных фурановых соединений. Полученные предварительные данные указывают на перспективность дальнейших исследований в силу возможностей применения как разработанных методик, так и полученных соединений в синтезе биологически активных соединений.

Ключевые слова: фураны; ГАМК; адамантаны; алкилирование; зеленая химия.

Список литературы

1. Klimochkin Yu.N., Leonova M.V., Ivleva E.A., Kazakova A.I. Synthesis of cage acylamino derivatives in nitric acid medium // Russian Journal of Organic Chemistry. 2021. Vol. 57, No. 1. P. 1–12. DOI: 10.1134/S1070428021010012
2. Ковалев Н.С., Бакулин Д.А., Куркин Д.В., и др. Антидепрессантное действие адамантанового производного ГАМК на модели социальной депрессии // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4. С. 57. DOI: 10.19163/MedChemRussia2021-2021-378

Сведения об авторах:

Кристина Сергеевна Храповицкая — студентка, группа 4-ХТ-5, химико-технологический факультет; лаборант НИС кафедры «Органическая химия», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kriss.laab69@gmail.com

Илья Михайлович Ткаченко — научный руководитель, кандидат химических наук; доцент кафедры «Органическая химия»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ilya.m.tkachenko@gmail.com

Исследование кинетики реакции этерификации неопентилгликоля в присутствии гетерогенных катализаторов

Д.С. Чичева, Е.Л. Красных

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время сложные эфиры неопентиолов в России не производятся. Однако в рамках развития газохимии было инициировано развитие процессов оксосинтеза из природного газа, на основе которого можно получать сырье для синтеза сложных эфиров.

Цель — изучить кинетические особенности реакции этерификации в присутствии промышленных гетерогенных катализаторов — макропористых сульфокатионитов, дать обоснование выбранной кинетической модели.

Методы. Кинетические исследования проводили в режиме гетерогенного катализа при 8-кратном мольном избытке уксусной кислоты и 1 % масс. катализатора в неравновесных условиях при температурах 70–110 °С. По мере проведения реакции каждые 10 мин отбирали пробы реакционной смеси — 100 мкл. Время синтеза — 180 мин. Анализ реакционной массы осуществляли методом газожидкостной хроматографии с использованием внутреннего стандарта — *n*-октана. Идентификацию полученного диацетата НПГ проводили методами ИК-спектроскопии и ГХ-МС.

Результаты. Этерификация НПГ — равновесная последовательная реакция, протекающая в 2 стадии — образование моноэфира и диэфира НПГ. Для этерификации неопентилгликоля уксусной кислотой были выбраны макропористые сульфокатиониты, марки и характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические характеристики сульфокатионитов

Показатель	KУ-23	Amberlist 36 DRY	Tulsion 66
Площадь поверхности катализатора, м ² /г	5–25	33	17,292
Объем пор, см ³ /г	4,0	0,2	0,043
Средний диаметр пор, нм	–	24	3,058

Исходя из полученных экспериментальных данных, большая конверсия НПГ наблюдается в присутствии Tulsion T-66MP.

Для определения кинетических параметров этерификации НПГ уксусной кислотой в присутствии Tulsion 66 порядок реакции по компонентам был принят равным первым [1]. Предэкспоненциальные множители и энергии активации каждой стадии определяли графически на основании полученных аппроксимационных уравнений зависимости натурального логарифма констант скорости от обратной температуры.

На основании имеющихся литературных данных для описания скорости реакции были выбраны три кинетические модели: Эли — Ридеала (ER), Ленгмюра — Хиншельвуда (LH) и псевдогомогенная модель (PH) [2]. Для оценки адекватности каждой из моделей рассчитывали среднее относительное отклонение (MRD). Полученные кинетические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2. Параметры кинетических моделей ионообменной катализируемой этерификации НПГ уксусной кислотой

Модель	$K_{0(первая\ стадия)}$, моль·(л мин) ⁻¹	$K_{0(вторая\ стадия)}$, моль·(л мин) ⁻¹	$E_{a(набл)}$, кДж/моль	MRD, %
ER	3567,78	5,09	37,6	2,04
LH	1537,02	221,16	40,0	1,38
PH _(катализируемая)	1953,74	281,13	39,76	1,38
PH _(самокатализ)	$57,4 \cdot 10^4$	$1,94 \cdot 10^3$	53,75	0,025

Выводы. Наименьшее среднее относительное отклонение при обработке экспериментальных данных достигается с использованием псевдогомогенной модели (PH) как для самокатализируемого (0,025 %), так и катализируемого (1,38 %) процессов, что дает возможность применять одну кинетическую модель для обеих систем. В условиях катализа Tulsion 66 наблюдаемая энергия активации диацетата НПГ составляет 39,76 кДж/моль.

Ключевые слова: сульфокатиониты; неопентилгликоль; этерификация; уксусная кислота; самокатализ.

Список литературы

1. Aleksandrov A.Yu., Krasnykh E.L., Levanova S.V., et al. Development of technology for production of plasticizers on the basis of trimethylolpropane // Fine Chemical Technologies. 2019. Vol. 14, No. 1. P. 66–74. DOI: 10.32362/2410-6593-2019-14-1-66-74
2. Qu Y., Peng S., Wang S., et al. Kinetic study of esterification of lactic acid with isobutanol and n-butanol catalyzed by ion-exchange resins // Chin J Chem Eng. 2009. Vol. 17, No. 5. P. 773–780. DOI: 10.1016/s1004-9541(08)60276-1

Сведения об авторах:

Дарья Сергеевна Чичева — магистрант, группа 1-ХТФ-22ХТФ-102М, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dasha00529@gmail.com

Евгений Леонидович Красных — научный руководитель, доктор химических наук, профессор; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ekras73@mail.ru

Разработка методики определения подлинности травы мачка желтого

Д.В. Шайкина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Мачок желтый (*Glaucium flavum* Crantz) — это травянистое растение, относящееся к семейству маковых. Он широко используется в качестве средства, подавляющего кашель, а также при заболеваниях верхних дыхательных путей и легких. Глауциум желтый обладает анальгезирующими, седативными, спазмолитическими фармакологическими эффектами. Растение активно входит в состав многих противокашлевых средств, например, сиропа «Бронхолитин», сиропа «Бронхотон» и таблеток «Глаувент». Все части растения содержат алкалоиды, которые имеют изохинолиновую природу. В период цветения содержание алкалоидов в сумме 4,3 %, около 2 % приходится на глауцин, который является основным биологически активным веществом. В мачке желтом найдены аскорбиновая кислота, флавоноиды, фенольные кислоты и другие вещества [1, 2].

Цель — разработка методики определения подлинности для стандартизации травы мачка желтого.

Методы. Тонкослойная хроматография (ТСХ) проводилась в системах *n*-бутанол : уксусная кислота : вода (4 : 1 : 2) и хлороформ : этанол : вода (25 : 18 : 2). В качестве экстрагентов нами были использованы: вода; вода, подкисленная хлористоводородной кислотой 1 %; ацетон; гексан; хлороформ; спирт этиловый, спирт в концентрациях 40, 70, 96 %. Анализ полученных извлечений осуществляли на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ». В качестве стандартного образца использовался глауцин. Детекцию пластинок осуществляли при дневном свете, в УФ-свете при длине волны 254 и 366 нм. Кроме того, хроматограммы были обработаны реактивом Драгендорфа с целью идентификации алкалоидов (красное окрашивание) и раствором ДСК для идентификации фенольных соединений. Также проводилась спектрофотометрия как один из методов стандартизации травы мачка желтого.

Результаты. В результате исследований в качестве оптимального экстрагента нами были выбраны ацетон и водные спирты различной концентрации, при этом наиболее эффективное разделение веществ достигалось при экстракции сырья мачка желтого 70 % этанолом. При проявлении хроматограммы реактивом Драгендорфа (качественный реактив на алкалоиды) нами были диагностированы вещества алкалоидной природы (красное окрашивание). В результате детектирования хроматограммы под УФ лампой с длиной волны 366 нм было отмечено характерное свечение пятен желто-голубым цветом. Идентификация фенольных соединений происходила при детекции в УФ-свете при длине волны 254 нм, а также при обработке хроматограмм раствором ДСК. Спектр чистого вещества глауцина коррелирует со спектром извлечения травы мачка желтого.

Выводы. Провели идентификацию алкалоидов в сырье мачка желтого с помощью метода ТСХ и с помощью метода спектрофотометрии. Изучили возможные экстрагенты в плане выделения вещества глауцина в чистом виде в качестве стандартного образца.

Ключевые слова: мачок желтый (*Glaucium flavum* Crantz); методика подлинности; стандартизация лекарственного растительного сырья; оптимальные экстрагенты; тонкослойная хроматография; спектрофотометрия.

Список литературы

1. Алексеева Г.М., Белодубровская Г.А., Блинова К.Ф., и др. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. 3-е изд., испр. и доп. / под ред. Г.П. Яковлева. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013. С. 634–636.
2. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). Самара: Офорт, 2020. С. 1078–1081.

Сведения об авторе:

Дарья Вячеславовна Шайкина — студентка, группа 475, институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: dasha.kemp@yandex.ru

Кинетика образования пиразольного кольца из α,β -ненасыщенных арилгидразонов

Д.А. Школьников, С.А. Соков

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. Уникальная электронная структура гетероциклов пиразола и его производных привлекают большое внимание химиков. Доказано, что пиразолы и их частично гидрированные аналоги являются наиболее удобными базовыми структурами для создания соединений с широким спектром биологической активности и практическими фотофизическими свойствами. Так стирилпиразолы, стирилпиразолины и вещества аналогичной структуры обладают противоопухолевыми антиоксидантными, антибактериальными, противомаларийными, противогрибковыми, и противовоспалительными свойствами. Также указанные соединения находят применение в качестве флуоресцентных зондов, необходимых для обнаружения ионов металлов и биологических исследований [1]. В связи с ценностью этих соединений возникает необходимость в изучении кинетики получения пиразолов.

Цель — определение кинетических закономерностей реакции гетероциклизации арилгидразонов, получение общих представлений о механизме данной реакции.

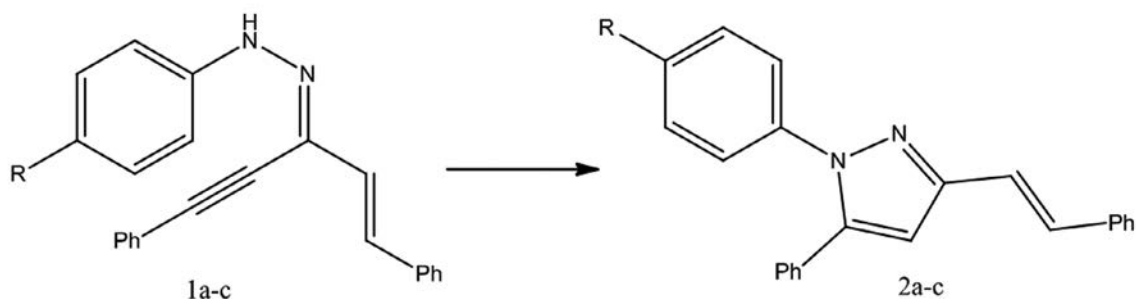
Методы. Были использованы стандартные методы исследования. Ход реакции контролировался спектрофотометрически при максимумах поглощения исходных соединений.

Результаты. За основу изучения кинетики была взята реакция, представленная на рис. 1.

Реакция проводилась при разных температурах, в протонных и апротонных растворителях, а также в присутствии катализатора — DBU. В результате варьирования условий проведения экспериментов были получены общие кинетические закономерности, на основе которых были вычислены константы скорости и энергии активации для молекул с различными заместителями, представленные в таблице 1. В этом случае реакция проводилась в этиленгликоле.

Таблица 1. Значения констант скоростей в зависимости от температуры и заместителей

Заместители	T, °C			
	134	125	115	99,5
R-H $K \cdot 10^{-4}, c^{-1}$	12,5	8,43	3,14	1,17
R-Me $K \cdot 10^{-4}, c^{-1}$	8,94	4,53	2,24	0,61
R-NO ₂ $K \cdot 10^{-4}, c^{-1}$	30,60	19,10	9,34	3,07



1a: R=H, 1b: R=Me, 1c: R=NO₂, 2a: R=H, 2b: R=Me, 2c: R=NO₂

Рис. 1. Реакция образования пиразолов из α,β -ненасыщенных арилгидразонов

В апротонных растворителях, таких как ДМСО, ГМФА, пропиленкарбонат, кроме целевого продукта — пиразола образовывался пиразолин. По этой причине концентрация реакции снижалась, а получаемые данные не воспроизводились достоверно.

Для более детального изучения механизма реакции нами было изучено влияние дейтерированного растворителя на примере уксусной и дейтероуксусной кислот. Константы скорости реакций в этих растворителях совпадали.

При введении в реакцию смесь 1,8-диазабицикло[5.4.0]ундец-7-ена наблюдается увеличение скорости реакции соответственно увеличению концентрации катализатора.

Вывод. В ходе экспериментов было показано, что реакция гетероциклизации арилгидразонов имеет первый порядок. Наибольшая скорость реакции ожидаемо достигается в присутствии электроноакцепторных заместителей. Также скорость реакции зависит от количества основного катализатора в реакционной смеси. Отсутствие изотопного эффекта и приведенные ранее исследования позволили нам предложить общий механизм реакции образования пиразольного кольца из α,β -ненасыщенных арилгидразонов.

Ключевые слова: кинетика; α,β -ненасыщенные арилгидразоны; пиразольное кольцо; закономерности реакции; механизм реакции.

Список литературы

1. Itakhunov R.N., Odin I.S., Gusev D.M., et al. Cyclization of arylhydrazones of cross-conjugated enynones: synthesis of luminescent styryl-1H-pyrazoles and propenyl-1H-pyrazoles // Org Biomol Chem. 2022. No. 44. ID 8693. DOI: 10.1039/d2ob01427k

Сведения об авторах:

Данила Алексеевич Школьников — студент, группа ХТм-2204а, институт химии и энергетики, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: skolnikov1999@mail.ru

Сергей Александрович Соков — научный руководитель, доцент, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: s.sokov@tlttsu.ru

Реакции 2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хроменов с CN-кислотами: синтез N- и O-гетероциклов

А.С. Юшкова, В.А. Осянин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Современная органическая химия постоянно требует разработки новых методов построения труднодоступных и функционализированных соединений. В связи с этим поиск универсальных субстратов крайне важен для создания разнообразных гетероциклических систем. В качестве таких субстратов можно рассматривать 2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хромены, которые являются представителями циклических β-нитровиниловых эфиров. Наличие в их структуре оксивинильного фрагмента в сопряжении с акцепторной группой позволяет их также рассматривать как скрытые эквиваленты высокоэлектрофильных гидроксibenзилзамещенных нитроацетальдегидов.

В настоящее время в литературе описано много примеров построения гетероциклических структур на основе 3-нитро-2*H*-хроменов. Однако химические свойства их аналогов, электронодефицитных 4*H*-хроменов, остаются все еще плохо изученными, что делает исследование их реакционной способности актуальным.

Цель — исследование химических свойств 2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хроменов, создание на основе электронодефицитных хроменов новых подходов к синтезу гетероциклических соединений.

Методы. Подтверждение структуры полученных соединений производилось с помощью ИК и ЯМР-спектроскопии (ЯМР ¹H, ¹³C, DEPT-135), а также с помощью рентгеноструктурного анализа.

Результаты. Взаимодействие 2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хроменов с метиленактивными нитрилами как C-нуклеофилами в соотношении 1:2 привело к аннелированию к бензохроменовому циклу дигидрофуранового фрагмента (рис. 1).

По разработанной методике в оптимизированных условиях был получен ряд бензофухроменов, как незамещенных по метиленовому фрагменту, так и содержащих арильный заместитель. Иначе протекает взаимодействие β-нитрозамещенных хроменов с метиленактивными нитрилами в среде диоксана в присутствии 2 эквивалентов DABCO, при этом происходит раскрытие пиранового цикла и образование глубоко окрашенных полиметиновых солей (рис. 2).

Полученные соли при обработке раствором хлороводорода в метаноле подвергались циклизации в спироизоксазолнафталиноны. Данная реакция является достаточно редким примером внутримолекулярной деароматизации нафтолов.

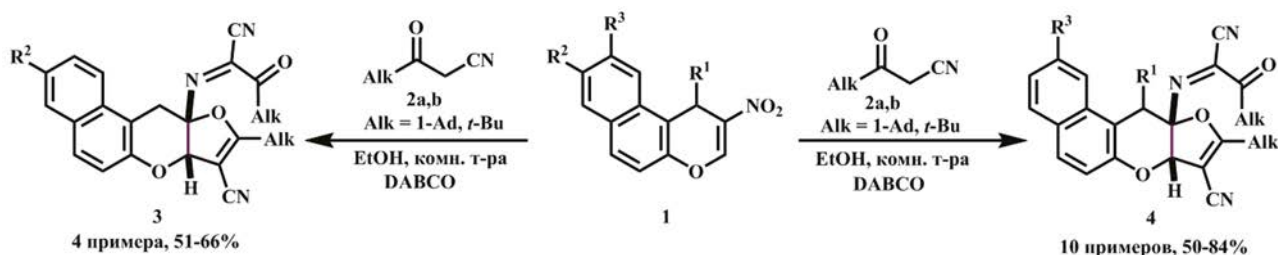


Рис. 1. Схема синтеза 1*H*-бензо[*f*]фуоро[3,2-*b*]хроменов

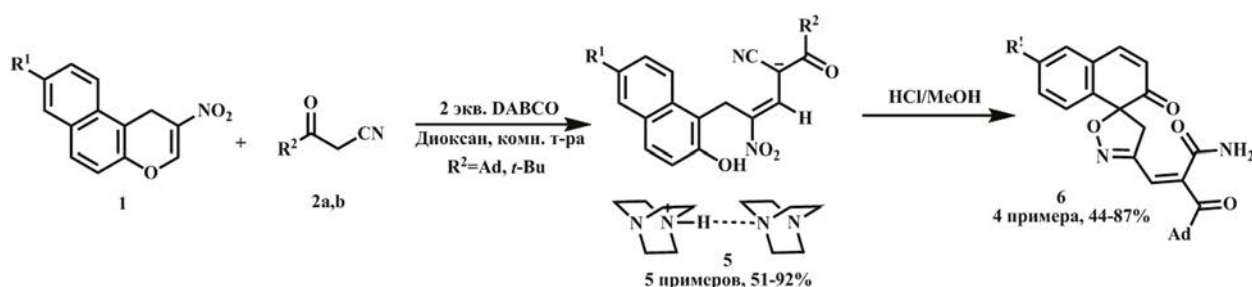


Рис. 2. Схема синтеза спиро(изоксазол-5,1'-нафталин)онов

Выводы. Установлено, что реакция 2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хроменов с метиленактивными нитрилами в зависимости от природы растворителя, основания и его количества приводит либо к получению 11*H*-бензо[*f*]фуоро[3,2-*b*]хроменов, либо к раскрытию пиранового цикла и образованию полиметиновых солей. Выявлено, что в протонной среде полиметиновые соли подвергаются циклизации в спиро(изоксазол-5,1'-нафталин)оны.

Ключевые слова: 2-нитро-1*H*-бензо[*f*]хромены; гетероциклические соединения; аннелирование; β-кетонитрилы; раскрытие цикла.

Список литературы

1. Osyanin V.A., Lukashenko A.V., Osipov D.V., Klimochkin Yu.N. Synthesis of 2-nitro-1*H*-benzo[*f*]chromenes // Chem Heterocycl Compd. 2015. Vol. 50. P. 1528–1533. DOI: 10.1007/s10593-014-1620-2
2. Demidov M.R., Osyanin V.A., Osipov D.V., Klimochkin Yu.N. Three-component condensation of pyridinium ylides, β-Ketonitriles, and aldehydes with divergent regioselectivity: Synthesis of 4,5-Dihydrofuran-3- and 2*H*-Pyran-5-carbonitriles // J Org Chem. 2021. Vol. 86, No. 11. P. 7460–7476. DOI: 10.1021/acs.joc.1c00423
3. Nagaraju S., Liu S., Liu J., et al. Regioselectivity-switchable catalytic annulations of alkynyl α-Diketones and α-Cyanoketones // Org Lett. 2019. Vol. 21, No. 24. P. 10075–10080. DOI: 10.1021/acs.orglett.9b04040

Сведения об авторах:

Анастасия Сергеевна Юшкова — студентка, группа 4-ХТ-5, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yushkova_as@mail.ru

Виталий Александрович Осянин — научный руководитель, доктор химических наук, профессор; профессор кафедры «Органическая химия»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vosyanin@mail.ru

Разработка пиротехнического пестицидного генератора аэрозоля серы

И.А. Кутузов, Т.Ф. Амиров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно информации, предоставленной министерством сельского хозяйства Российской Федерации, о прогнозируемых потерях урожая различных культур от болезней, насекомых и сорной растительности убыль урожая может составить до 80 % [1]. Сегодня в Самарской губернии отсутствует производство и продажа эффективных средств защиты растений для применения в частных хозяйствах. Единственное изделие, которое способно бороться с потерями урожая на закрытых сельскохозяйственных объектах, доступное физическим лицам, это серные шашки, которые вырабатывают в процессе работы диоксид серы — токсичный газ, который подвергает коррозии металлоконструкции. Данный факт, несомненно, подтверждает актуальность описанной работы.

Цель — разработать пиротехнические пестицидные устройства для защиты растений на закрытых сельскохозяйственных объектах. За основу была взята конструкция базового генератора «Дымок СП-40». Действующим веществом которого является аэрозоль серы. Предложенный базовый генератор имеет лучшие эксплуатационные качества по сравнению с серными шашками, не вызывает коррозию у металла, в его составе не имеется дефицитных, токсичных и чувствительных компонентов [2].

Методы. В представленной работе при разработке пиротехнического изделия применялись метод математического моделирования Бокса — Уилсона, а также основные методы эмпирического исследования.

В результате выполнения научно-исследовательской работы было разработано пиротехническое пестицидное устройство для борьбы с потерями урожая от болезней, вредителей и условий неправильного хранения. Наличие только одного действующего вещества у базового генератора аэрозоля серы позволяло оказывать выборочное воздействие на вредоносные организмы. Для увеличения конверсии было решено добавить к пиротехническому составу новое действующее вещество.

Главным отличием от ближайшего аналога, пиротехнического генератора аэрозоля серы, является добавленный в состав циперметрин, который повысил поражающую способность изделия. Эффективность применяемого пестицида доказана различными работами, например, сотрудников Санкт-Петербургского государственного технологического института [3].

Корпус разработанного изделия изготовлен из комбинированного тубуса, где обечайка выполнена из картонной гильзы, а дно и крышка — из металлической жести, имеет цилиндрическую форму. Соотношение диаметра корпуса изделия к его высоте составляет 1,5 : 1, где 1 — высота пиротехнического пестицидного генератора аэрозоля серы. Одно пиротехническое изделие вырабатывает от 30 до 40 грамм дисперсной серы и от 0,1 до 0,3 грамм циперметрина. Время активного выделения аэрозоля составляет от 5 до 10 минут. Температура внутри генератора не более 450 °С.

Выводы. В итоге проделанной работы была решена поставленная задача — разработан пиротехнический пестицидный генератор аэрозоля серы для борьбы с потерями сельскохозяйственных культур в процессе их выращивания и хранения. Итоговым результатом работы стало пиротехническое изделие массой 100 грамм, содержащее в своем составе термическую основу из активированных углей и аммиачной селитры, действующих веществ — серы и циперметрина.

Ключевые слова: средства защиты растений; аэрозоль серы; циперметрин; пестициды; санитарно-гигиеническая обработка.

Список литературы

1. msc.ru [Электронный ресурс]. Итоги работы отрасли растениеводства в 2018 году и задачи на 2019 год [дата обращения: 24.02.2023]. Доступ по: <http://msc.ru/>
2. Патент РФ на изобретение № RU215170U1/01.12.2022. Бюл. № 34. Амиров Т.Ф. Пиротехнический генератор аэрозоля серы.
3. Бердонос Д.Ю. Исследование возможности образования аэрозоля циперметрина в процессе горения // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2014. № 25. С. 12–15.

Сведения об авторах:

Иван Алексеевич Кутузов — студент, группа 103, инженерно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ivan.kutuzov.55@mail.ru

Тимур Фархадович Амиров — ассистент кафедры «Газопереработка, водородные и специальные технологии»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tim_amiroff@mail.ru

Чувствительность ароматических нитросоединений и солей 5,5'-азотетразола к детонационному импульсу

А.В. Юрков, И.В. Лазарев, Л.Е. Богданова, А.И. Левшенков

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия

Обоснование. Чувствительность энергонасыщенных материалов к начальным импульсам является как характеристикой детонационной способности, так и характеристикой безопасности. Одним из методов ее определения является определение минимального инициирующего заряда (МИЗ) инициирующих взрывчатых веществ (ИВВ). Чувствительность индивидуальных ВВ к детонационному импульсу зависит как от природы вещества, так и от характеристик заряда — плотности, дисперсности и формы частиц ВВ, определяющих количество и размер горячих точек, способствующих распространению детонационной волны. К бризантным ВВ пониженной мощности относят ВВ с теплотой взрыва меньше, чем у тротила. Такие ВВ в небольших диаметрах могут детонировать только при пониженной плотности заряда. К таким ВВ относятся как ароматические динитросоединения [1], так и близкие к ним по расчетной теплоте взрыва полиазотистые соединения, в частности, соли 5,5'-азотетразола (AzT) с азотистыми основаниями [2], являющимися бескислородными системами.

Цель — определение чувствительности к детонационному импульсу кислородосодержащих систем — ароматических динитросоединений и бескислородных систем — солей AzT, сравнение чувствительности внутри рядов и между рядами ВВ.

Методы. В настоящей работе была использована методика [3]. В качестве оболочек использовались медные трубки с внутренним диаметром 4, 6 и 8 мм с толщиной стенки 1 мм. В качестве инициаторов использовали ТАТП с плотностью 0,8 г/см³ и ТЭН с плотностью 0,7 г/см³, инициируемый 30 мг ТАТП. ТАТП инициировали капсулом-воспламенителем. Исследуемые соединения использовали в виде частиц, проходящих через сито с размером ячейки 200 мкм (средний размер частиц около 100 мкм), которые готовили путем измельчения и отсева. Заряды готовили путем утряски до плотности 1 г/см³.

Результаты. Полученные величины МИЗ ТАТП и ТЭНа, а также минимальные диаметры заряда, при которых идет детонация, приведены в таблицах 1 и 2. Чувствительность к детонационному импульсу для солей AzT практически не зависит от теплоты взрыва и коррелирует прежде всего с вкладом основания в энтальпию образования соли, а также с массой молекулы основания — аммониевая соль AzT превосходит по чувствительности более высокоэнтальпийные этилендиаминовую и даже триаминогуанидиновую соли AzT. Ароматические динитросоединения также имеют между собой близкую теплоту взрыва [1] (3200–3600 кДж/кг), однако их чувствительность к детонационному импульсу различается еще больше. Эксплозифорная гидразинная группа закономерно повышает чувствительность. В наименьшей степени снижает чувствительность низкоэнтальпийная гидроксигруппа (по-видимому, из-за образования аци-формы), в наибольшей — термонейтральная аминогруппа, приближаясь к метильной группе, более всех снижающей кислородный баланс и теплоту взрыва. В целом, для наиболее чувствительных ароматических динитросоединений МИЗ ТАТП и критический диаметр детонации близки к таковым для солей AzT с близкой расчетной теплотой взрыва. МИЗ ТАТП по гидразиновой соли и по 2,4,6-ТНТ совпадают.

Таблица 1. Экспериментальные и расчетные характеристики солей AzT и 2,4,6-ТНТ

Взрывчатое вещество	Энтальпия образования, кДж/кг	Теплота взрыва, кДж/кг (расч.)	Минимальный диаметр заряда детонации ВВ, мм	МИЗ ТАТП, при $d = 6$ мм
(N ₂ H ₅) ₂ AzT	3100	3700	4	68±8
(NH ₄) ₂ AzT	2200	3400	6***	88±12
TAG ₂ AzT*	2900	3600	6***	125±25
EnAzT**	2400	3500	6***	225±25
2,4,6-ТНТ	-300	4200	4	68±8

* бис-триаминогуанидиновая соль AzT; ** этилендиаминовая соль AzT; *** в зарядах 4 мм взрывной процесс идет без пробития свинцовой пластины.

Таблица 2. Экспериментальные характеристики ароматических динитросоединений

Взрывчатое вещество	Минимальный диаметр заряда детонации ВВ, мм	МИЗ ТАП при $d = 6$ мм	МИЗ ТЭН при $d = 6$ мм	МИЗ ТЭН при $d = 8$ мм
2,4-Динитрофенилгидразин	4	100±25		
1,3-Динитробензол	6*	160±20		
2,4-Динитрорезорцин	6*	200±50		
2,4-Динитрофенол	4	300±50	68±8	
2,4-Динитро-3-аминофенол	6		250±50	
2,4-Динитротолуол	8			300±50
2,4-Динитроанилин	8			400±100

* при меньшем диаметре эксперимент не проводился.

Выводы. На основании проведенных исследований показано влияние химического строения на взрывчатые характеристики различных ВВ. Показано, что, несмотря на близкое химическое строение и близкую теплоту взрыва, различия внутри ряда ароматических динитросоединений больше, чем между ними и бескислородными солями AzT.

Ключевые слова: чувствительность ВВ; минимальный инициирующий заряд; ароматические динитросоединения; соли азотетразола с азотистыми основаниями.

Список литературы

1. Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ: учебник для вузов. 3-е изд., перераб. Ленинград: Химия, 1981. 312 с.
2. Sinditskii V.P., Bogdanova L.E., Kapranov K.O., et al. High-energy salts of 5,5-Azotetrazole. 1. thermochemistry and thermal decomposition // Combustion, Explosion, and Shock Waves. 2019. Vol. 55, No. 3. P. 308–326. DOI: 10.1134/S0010508219030092
3. Петрейкин А.А., Антипов Д.С., Кунаков А.А., и др. Разработка методики определения минимальных инициирующих зарядов для низкоплотных зарядов бризантных ВВ // Успехи в химии и химической технологии. 2016. Т. XXX, № 8. С. 37–38.

Сведения об авторах:

Аркадий Владиславович Юрков — студент, группа И-43, ИХТ-факультет; Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия. E-mail: arkan2002@yandex.ru

Илья Владимирович Лазарев — студент, группа И-63, ИХТ-факультет; Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия. E-mail: Ilya.v.lazarev@gmail.com

Людмила Евгеньевна Богданова — инженер кафедры ХТОСА, ИХТ-факультет; Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия. E-mail: akharkina-luda@rambler.ru

Антон Игоревич Левшенков — доцент кафедры ХТОСА, ИХТ-факультет; Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия. E-mail: antlew@rambler.ru

Получение поверхностно-активных веществ из отходов производства фенола для повышения нефтеотдачи пластов

Ю.Ю. Белоусова, П.В. Склюев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Основным компонентом большинства физико-химических методов воздействия на пласт являются поверхностно-активные вещества (ПАВ). Однако поверхностно-активные вещества являются дорогостоящими реагентами. Одним из способов снижения стоимости ПАВ является их получение из различного дешевого недефицитного сырья.

Фенол и ацетон являются ценными продуктами химического производства, а основной отход их производства — фенольная смола, которая может служить источником дешевого и доступного сырья для получения функциональных добавок в полимеры и их композиты [1]. Фенольная смола является кубовым остатком после производства фенола и ацетона кумольным методом [2] и представляет собой многокомпонентную смесь.

Фенольная смола была выбрана в качестве сырья для синтеза ПАВ, поскольку не является товарным продуктом, имеет относительно широкое молекулярно-массовое распределение и высокую концентрацию сульфидирующихся компонентов.

Цель — оценка возможности получения поверхностно-активных веществ из отходов производства фенола и ацетона и оценка эффективности их применения в процессах повышения нефтеотдачи пластов.

Методы. В зависимости от выбранного сырья для синтеза поверхностно-активных веществ известны олеохимические и нефтехимические ПАВ. Олеохимические ПАВ синтезируют из возобновляемых ресурсов, как правило, это непищевые растительные масла, жирные кислоты и продукты гидрирования жирных кислот, а нефтехимические из простых углеводородов (алканы, алкены, амины и т. д.) [3]. В некоторых случаях в качестве сырья для синтеза поверхностно-активных веществ используются одновременно растительные масла и нефтепродукты [4, 5]. Также известно получение промежуточных продуктов для синтеза поверхностно-активных веществ путем алкилирования фенола.

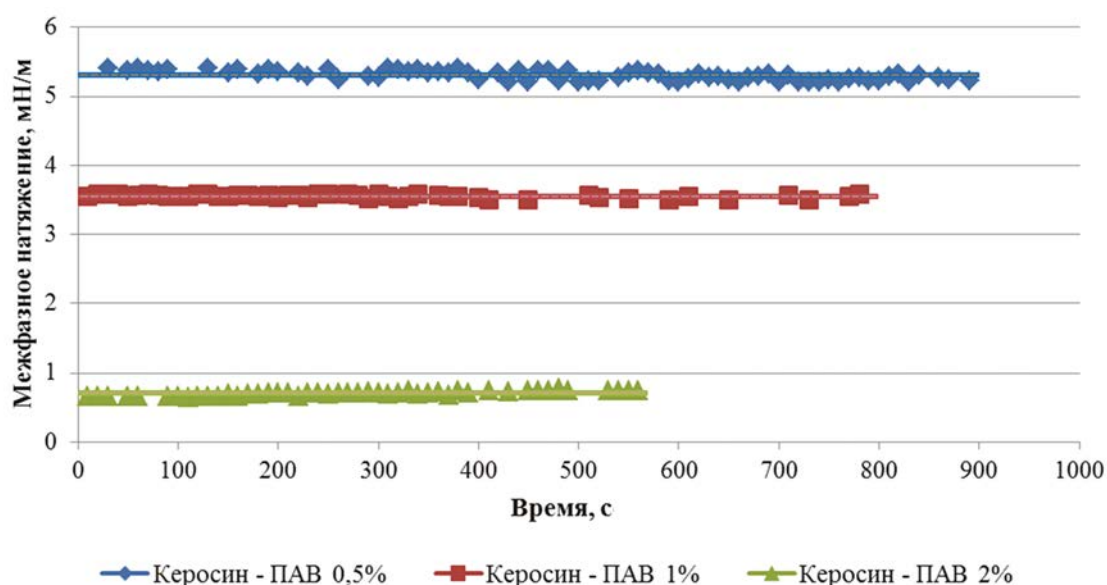


Рис. 1. Оценка поверхностной активности полученного ПАВ

Результаты. Для получения поверхностно-активного вещества сначала провели стадию алкилирования фенольной смолы путем добавления к ней алкена.

Следующей стадией получения ПАВ была стадия сульфирования реакционной смеси. Сульфирование производилось с применением серной кислоты «хч» при нагревании, нейтрализация — с применением гидроксида натрия.

Поверхностную активность полученного состава определяли путем измерения межфазного натяжения на границах «керосин — водный раствор ПАВ». Для проведения измерений приготовили водные растворы ПАВ концентрациями 0,5, 1 и 2 % масс. Измерения проводили на видеотензиометре вращающейся капли Spinning Drop Video Tensiometer SVT15 (Data Physics). Результаты измерений представлены на рис. 1.

Для проведения фильтрационных испытаний на насыпной модели керна, был выбран раствор АПАВ с концентрацией 2 % масс. Испытания проводили на фильтрационной установке ПИК-ОФП-1-40-АР/РР (АО «Геология», Россия) по ОСТ 39-195-86 [6].

Первой стадией закачки было насыщение керна минерализованной водой (общая минерализация 242,015 г/л). После воды модель керна насыщали нефтью ($\mu_n = 68,85$ мПа · с). Далее прокачивали пластовую воду в соотношении 1 : 1 с пресной до полного вытеснения нефти водой. Начальная нефтенасыщенность в керне составила 26,1 мл, остаточная — 16,2 мл. Далее прокачали оторочку раствора ПАВ, которая составила половину от объема пор, и продавливали эту оторочку водой. Количество дополнительно вытесненной нефти составило 5,2 мл (32,1 % от остаточной нефтенасыщенности). Таким образом, в результате эксперимента удалось увеличить коэффициент вытеснения с 0,38 до 0,58 д. ед.

Выводы. Методами алкилирования и сульфирования был получен анионный ПАВ из отхода производства — фенольной смолы. Полученное поверхностно-активное вещество снижает межфазное натяжение в 41 раз по сравнению с чистой водой, что может найти применение в процессах НГД. Фильтрационные испытания на насыпных моделях керна показали достаточную эффективность в отношении вытеснения нефти. Применение ПАВ-заводнения с использованием синтезированного ПАВ позволит увеличить коэффициент вытеснения нефти из пластов.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества; метод получения поверхностно-активных веществ; отход производства; фенольная смола; повышение нефтеотдачи пластов.

Список литературы

1. Рамазанов К.Р., Севастьянов В.П. Функциональные добавки в полимерные композиты. Технология регенерации фенольной смолы // Вестник СГТУ. 2013. № 4. С. 66–72.
2. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. Москва: Стройиздат, 1990. 352 с.
3. Николаев П.В., Козлов Н.А., Петрова С.Н. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств: учебное пособие. Иваново: Ивановский государственный химико-технологический университет, 2007. 116 с.
4. Неудачина Л.К., Петрова Ю.С. Применение поверхностно-активных веществ в анализе: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2017. 76 с.
5. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / под ред. Л.П. Зайченко. Санкт-Петербург: Профессия, 2004. 240 с.
6. files.stroyinf.ru [Электронный ресурс]. ОСТ 39-195-86 – Нефть. Метод определения коэффициента вытеснения нефти водой в лабораторных условиях. Доступ по: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293836/4293836586.htm>

Сведения об авторе:

Юлия Юрьевна Белоусова — студентка, группа 1-ИНГТ-22ИНГТ-103М, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: adreana2681@yandex.ru

Прокофий Витальевич Склюев — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: p.v.sklyuev@gmail.com

Повышение энергоэффективности барботажного реактора пиролиза метана

А.А. Вахрушева, Е.А. Косарева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Для промышленного производства водорода пиролизом метана (ПМ) можно использовать барботажный реактор с колонной, частично заполненной каталитическим расплавом металлов. Практика использования лабораторных прототипов этих устройств показывает их эффективность. Так, при работе на подобном реакторе была достигнута 90 % конверсия метана при температуре расплава Ni27 %-Bi73 % в 1065 °С [1]. Однако такой способ производства водорода эффективен лишь при высоких температурах, что делает его энергозатратным.

Цель — разработка и предварительная оценка системы, повышающей энергоэффективность барботажного реактора (СПЭБР) пиролиза метана.

Методы. Высокие температуры в реакторе ПМ достигаются за счет использования электроэнергии и теплоты, выделяющейся при сжигании ценного сырья: природного газа и получаемой метано-водородной смеси. Дополнительным источником энергии при производстве водорода ПМ может стать тепло отходящих продуктов реакции [2]. Этот принцип предлагается использовать в СПЭБР, схема которой приведена на рис. 1. Горячий углерод направляется в теплообменник (ТО) с подвижным слоем, где отдает теплоту воде, превращая ее в пар. Этот пар поступает в паровую турбину (ПТ), вырабатывающую электроэнергию, которая в дальнейшем используется для покрытия части энергетических расходов производства.

Показателем эффективности СПЭБР является производимая ею мощность (Q_c). Для нахождения Q_c :

1) составлено уравнение теплового баланса для ТО, учитывающее зависимость молярной теплоемкости углерода и водяного пара от температуры, откуда после нахождения соответствующих интегралов было получено выражение для расхода холодного теплоносителя G_2 :

$$G_2 = \frac{\left(G_1 \left(3 \cdot a_1 (T_{1K} - T_{1H}) + 1,5b_1 (T_{1K}^2 - T_{1H}^2) - d_1 (T_{1K}^{-3} - T_{1H}^{-3}) \right) \right)}{\left(C_2 (T_{2K} - T_{2H}) + L + \left(3 \cdot a_3 (T_{3K} - T_{3H}) + 1,5b_3 (T_{3K}^2 - T_{3H}^2) - d_3 (T_{3K}^{-3} - T_{3H}^{-3}) \right) \right)},$$

где $G_1 = 1427$ моль/с — расход углерода; $C_2 = 75,6$ Дж/(моль · К) — молярная теплоемкость воды; $L = 41,4$ кДж/моль — молярная теплота парообразования воды; $T_{2H} = 291$ К — температура воды в трубопроводе; $T_{2K} = T_{3H} = 373$ К — температура кипения воды. Величины с индексом 1 относятся к углероду, с индексом 3 — к водяному пару. Их значения взяты из [1–4, 6, 7] и приведены в таблице 1.

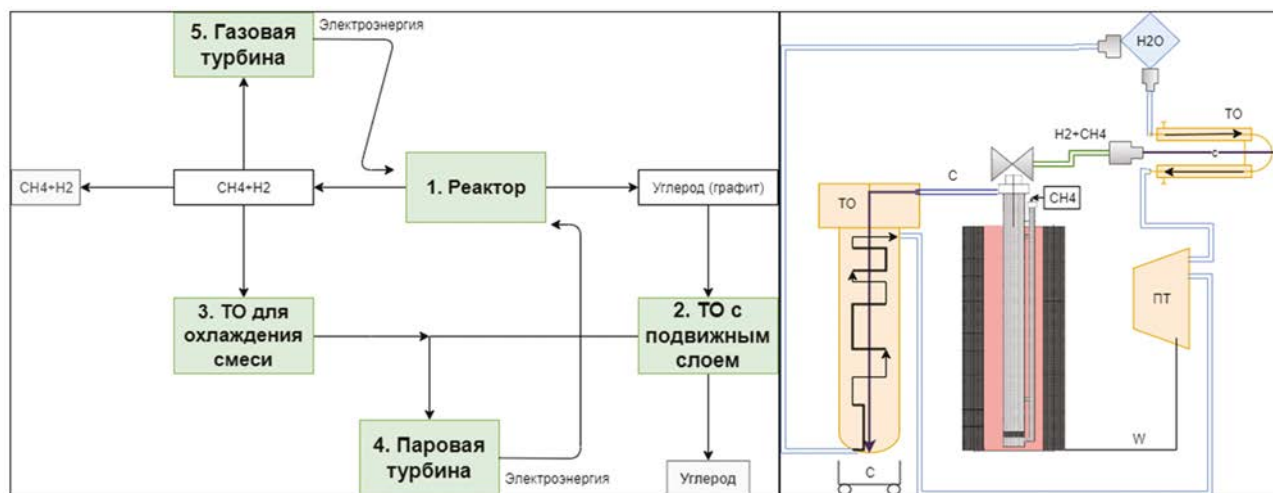


Рис. 1. Общая схема системы, повышающей энергоэффективность барботажного реактора

Таблица 1. Справочные данные

Теплоноситель	Начальная температура T_n , К	Конечная температура T_k , К	Значения коэффициентов в формуле для теплоемкости $c_p = a + bT + \frac{d}{T^2}$		
			a , Дж/(моль × К)	b , Дж/(моль × К ²)	d , Дж × К ³ /моль
Углерод	1238	313	17,15	0,00427	$-879,3 \times 10^3$
Водяной пар	373	833	30	$1,071 \times 10^{-6}$	330×10^3

После вычислений было получено:

$$G_2 \approx 388 \text{ моль/с,}$$

откуда найден массовый расход водяного пара:

$$G_{2m} \approx 6,98 \text{ кг/с;}$$

2) определен общий теплоперепад ΔH на ПТ:

$$\Delta H = i_2 - i_1 \approx 1,2 \times 10^6 \text{ Дж/кг,}$$

где $i_1 = 3,6$ МДж/кг — энтальпия перегретого пара на входе в турбину при $T_{3к}, p_{1п} = 3$ МПа; $i_2 = 2,4$ МДж/кг — энтальпия пара после расширения на выходе из турбины при $T_{2п}, p_{2п} = 0,12$ МПа;

3) используя найденные значения G_{2m} и ΔH , рассчитали полезную мощность ПТ $W_{пол}$:

$$W_{пол} = G_{2m} \times \Delta H \times h_{ПТ} \approx 3,77 \times 10^6 \text{ Вт,}$$

где $h_{ПТ} = 0,45$ — КПД паровой турбины;

3) мощность, потребляемая насосом W_n для перекачки воды по ТО, равная мощности, затрачиваемой на его функционирование [5], вычислена как:

$$W_n = \eta_n \cdot \Delta p \cdot G_{2m} \approx 2,23 \cdot 10^4 \text{ Вт,}$$

где $\Delta p = 3,8$ МПа — перепад давления на насосе, $\eta_n = 0,85$ — КПД насоса;

4) учитывая КПД печи реактора ($\eta_{ПР} = 0,75$) и найденные значения $W_{пол}$ и W_n , определили значение Q_c :

$$Q_c = (W_{пол} - W_n) \cdot h_{ПР} \approx 2,8 \cdot 10^6 \text{ Вт.}$$

Результаты. Сравним мощность Q_c , производимую СПЭБР, с энергозатратами производства (Q_3), значение которых было взято из [1, 3]. Получим:

$$Q_c/Q_3 \cdot 100 \% = 0,17 \%,$$

откуда следует, что СПЭБР не компенсирует основные энергозатраты на производство водорода методом ПМ, но является дополнительным источником энергии. Также она полностью обеспечивает свое функционирование.

Вывод. Использование теплоты углерода, полученного при ПМ, повышает энергоэффективность производства водорода.

Ключевые слова: водород; пиролиз метана; барботажный реактор; углерод; теплообменник с подвижным слоем; энергоэффективность промышленного производства.

Список литературы

1. Upham D.C., Agarwal V., Khechfe A., et al. Catalytic molten metals for the direct conversion of methane to hydrogen and separable carbon // Science. 2017. Vol. 358, No. 6365. P. 917–920. DOI: 10.1126/science.aao5023
2. Leal Perez B., Medrano Jiménez J.A., Bhardwaj R., et al. Methane pyrolysis in a molten gallium bubble column reactor for sustainable hydrogen production: Proof of concept and techno-economic assessment // Int J Hydrog Energy. 2021. Vol. 46, No. 7. P. 4917–4935. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2020.11.079
3. Timmerberg S., Kaltschmitt M., Finkbeiner M. Hydrogen and hydrogen-derived fuels through methane decomposition of natural gas – GHG emissions and costs // Energy Convers Manag. 2020. Vol. 7. ID 100043. DOI: 10.1016/j.ectmx.2020.100043
4. Морозов В.А., Морозов А.В. Паровые и газовые турбины: Методические рекомендации к курсовому проекту «Паровые и газовые турбины» для студентов направления подготовки 13.04.01. магистерской программы «Теплотехника и теплоэнергетика». Курс: Юго-Западный государственный университет, 2018. 39 с.

5. solexthermal.com [Электронный ресурс]. Science ST. Products and Solutions - Cooling 2019. Доступ по: <https://www.solexthermal.com/our-technology/cooling/>
6. ГОСТ 24278-2016 Установки турбинные паровые стационарные для привода электрических генераторов ТЭС.
7. Мищенко К.П., Равдель А.А. Краткий справочник физико-химических величин. 7-е изд. Ленинград: Химия, 1974. 200 с.

Сведения об авторах:

Александра Антоновна Вахрушева — студентка, группа 22-ФАиД-103, факультет архитектуры и дизайна; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: organa.anderson@mail.ru

Евгения Александровна Косарева — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры «Физика», Самарский государственный технический университет; Самара, Россия. E-mail: evgkossareva@mail.ru

Выбор материалов для лейнирования насосно-компрессорных труб

З.А. Гудиминко, Д.В. Андрияшкин, А.М. Плеханов, Д.А. Майдан

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одним из самых подверженных коррозии областей нефтегазовой отрасли являются материалы, из которых изготовлены насосно-компрессорные трубы. Статистические данные [1] показывают, что при производстве труб существует четыре вида технологических дефектов: окалина, стружка, обрезь технологическая и обрезь дефектов. Более 57 % составляет обрезь дефектов.

Существуют два вида дефектов: те, которые влияют на механическую нагрузку, и те, которые влияют на возможное образование коррозии. ГОСТ 31447-2012 «Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия» [2] предусматривает наличие классификатора недопустимых дефектов, в то время как с помощью технологии лейнирования часть недопустимых дефектов становятся допустимыми при условии сохранения допуска по толщине стенки. К таким дефектам относятся внутренние раковины и сталеплавильная плена.

Цель — подобрать подходящий материал для лейнера насосно-компрессорных труб и исследовать его коррозионную стойкость.

Методы. Существуют различные методики снижения обреза дефектов в насосно-компрессорных трубах: это проведение операции нагрева в среде защитного газа или при использовании частичного вакуума, которая снижает количество окалины; увеличение частоты замены прошивного инструмента, которое уменьшает потери на дефекты; внедрение вспомогательных систем предиктивной (предсказательной) аналитики при производстве насосно-компрессорных труб, которые уменьшают количество дефектов. Но все эти методики требуют больших капитальных затрат. Нами была рассмотрена технология, направленная на снижение количества обреза при производстве, лишенная данного недостатка. Лейнирование — технология, основанная на использовании лейнера — внутренней вставки из нержавеющей стали по принципу «труба в трубе». Такая технология способствует уменьшению дефектов и появлению возможности использовать часть ранее отбракованных труб. Технология лейнирования представляет собой последовательность операций: вставку лейнера в исходную трубу, раздачу и окончательную запрессовку лейнера.

В качестве материала для будущего лейнера были выбраны следующие стали: AISI 316L, AISI 304, 35, 30ХГСА, 30ХЗМФ, 20Х1. Затем проведены коррозионные испытания: статические — в условиях минерализованных водных растворов, насыщенных коррозионно-активными газами (жидкая фаза — 5 % раствор NaCl в воде, газовая фаза CO₂ — 5 МПа, H₂S — 1 МПа, N₂ — 9 МПа, общее давление — 15 МПа, температура — 120 °С, длительность — 240 ч), и динамические — с такими же условиями в пределах циркуляционного контура.

Результаты. По результатам коррозионных испытаний наилучшим образом себя показали сплавы на основе хрома и никеля — сталь AISI 316L, которая соответствует российскому аналогу 03Х17Н14М3, а также сталь AISI 304L, которая соответствует российскому аналогу 08Х18Н10.

Выводы. Технология лейнирования позволяет сократить количество брака в насосно-компрессорных трубах. Выбранные стали подходят для изготовления лейнера и прошли коррозионные испытания.

Ключевые слова: лейнирование; насосно-компрессорная труба; дефект; обрезь; коррозионные испытания.

Список литературы

1. Кейс по сокращению расхода металла при производстве бесшовных труб: «Ни грамма в обрезь»; Май 19–20, 2022; Каменск-Уральск. Каменск-Уральск, 2022. 20 с.
2. ГОСТ 31447-2012. Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия (с Поправкой). Москва: Стандартинформ, 2013. 38 с.

Сведения об авторах:

Злата Алексеевна Гудиминко — студентка, группа 1-ФММТ-22ФММТ-106М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: gudiminko00@mail.ru

Денис Владимирович Андрияшкин — студент, группа 1-ФММТ-22ФММТ-106М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: den_andriyas@mail.ru

Азат Маратович Плеханов — студент, группа 1-ФММТ-22ФММТ-106М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: azatekst@gmail.com

Дмитрий Александрович Майдан — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mtm.samgtu@mail.ru

Оценка влияния веществ различных классов на выпадение аспо методом «холодного стержня»

А.В. Свиридов, П.В. Склюев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО) являются одной из самых серьезных проблем в добыче нефти и газа. АСПО — это тяжелые компоненты нефти, откладывающиеся на внутренней поверхности нефтепромыслового оборудования и затрудняющие ее добычу, транспортировку и хранение.

Основными факторами, влияющими на выпадение АСПО, являются уменьшение давления на забое и связанное с этим изменение гидродинамического равновесия газожидкостной системы, интенсивное выделение газа, снижение температуры в пласте и стволе скважины, состояние поверхности трубопровода, изменение скорости и режима течения [1].

В настоящее время наиболее эффективным методом борьбы с отложениями асфальто-смолистых веществ является их предупреждение с использованием ингибиторов парафиноотложений (ИПО). Современные ИПО проявляют один или несколько из вышеприведенных механизмов [2] и не являются универсальными для нефти разных месторождений, поэтому поиск новых веществ для ингибирования выпадения парафинов в осадок является актуальной задачей.

Цель — разработка и изготовление устройства для проведения метода «холодного стержня» простой конструкции; проведение опыта и оценка сходимости взятых для опыта веществ с помощью данного устройства.

Методы. Для определения количества углеводородных отложений, которые выпадают в осадок, а также степени их ингибирования при добавлении ИПО, используют два метода — стендовые испытания и метод «холодного стержня».

В условиях не только Приволжского федерального округа, но и прочих регионов Российской Федерации, в которых развита нефтедобыча, всегда существует острая необходимость в моментальной оценке свойств добываемой продукции. В последние годы развитие химической промышленности и увеличение разнообразия ингибиторов парафиноотложений и удалителей АСПО делают все более востребованным экспресс-методы оценки свойств нефтей. Однако в труднопроходимых районах, где в настоящее время сосредоточено большинство месторождений, нет возможности проводить исследования на современных лабораторных установках с подключением дополнительных измерительных приборов и вычислительной техники [3]. Поэтому существует необходимость в разработке установок, позволяющих получать результаты исследований в короткие сроки при любых условиях методом «холодного стержня».

Метод «холодного стержня» заключается в погружении металлических трубок, которые охлаждаются внутренним потоком жидкости до требуемых условий, в емкость с пробой исследуемой нефти и определении количества отложений на стержне гравиметрически.

Среди преимуществ метода «холодного стержня» можно выделить легкодоступность, дешевизну, компактность, простоту использования, быстрое получение результатов исследований.

Результаты. В рамках данной работы была изготовлена установка для определения количества парафинов, выпадающих в осадок. Суть испытания заключается в том, что в предварительно взвешенные бюксы с навеской нефти погружаются цилиндры, по которым циркулирует холодная вода.

Охлажденная вода подается с помощью циркуляционного термостата и заполняет внутреннюю металлическую трубку диаметром 21,5 мм. Правый конец внутренней трубки запаян.

Далее по четырем цилиндрическим отводам металлической трубки вода охлаждает стенки внешних металлических стержней до температуры (0–5 °С), которые погружается одновременно и равномерно в заранее пронумерованные и взвешенные бюксы с исследуемой нефтью.

Время выдержки цилиндров в навеске нефти составляет 1 мин. После установка выдерживается еще 1 мин для стекания свободной нефти.

После бюксы взвешиваются повторно. По полученным результатам находится разность между массой бюкса до проведения испытания и после.

Далее была произведена оценка воспроизводимости полученных результатов.

Оценкой точности эксперимента служит коэффициент вариации или относительное стандартное отклонение.

По результатам исследования относительное стандартное отклонение составило 9,7 % при выдержке при 3–5 °С и 3,9 % при выдержке при 0–2 °С.

Выводы. Было разработано и изготовлено устройство для проведения метода «холодного стержня» простой конструкции. По результатам оценки сходимости результатов относительное стандартное отклонение не превышало 10 %.

Ключевые слова: АСПО; ингибиторы; парафины; метод «холодного стержня».

Список литературы

1. Иванова Л.В., Буров Е.А., Кошелев В.Н. Асфальтосмолопарафиновые отложения в процессах добычи, транспорта и хранения // Нефтегазовое дело. 2011. № 1. С. 268–284.
2. Маркин А.Н., Низамов Р.Э., Суховерхов С.В. Нефтепромысловая химия. Москва: Дальнаука, 2011. 288 с.
3. Фарлеева А.Ф., Гараськина М.Н., Сидоров Г.М., и др. Комплексные ингибиторы для удаления асфальто-смолистых и парафиновых отложений // Фундаментальные исследования. 2017. № 4–2. С. 297–304.
4. Верховых А.А., Елпидинский А.А. Оценка эффективности физического метода по извлечению высокомолекулярных компонентов нефти // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18, № 19. С. 74–76.
5. Дияров И.Н., Батуева И.Ю., Садыков А.Н., Солодова Н.Л. Химия нефти. Руководство к лабораторным занятиям: учебное пособие. Ленинград: Химия, 1990. 240 с.
6. dos Santos J da S.T., Fernandes A.C., Giuliatti M. Study of the paraffin deposit formation using the cold finger methodology for Brazilian crude oils // J Pet Sci Eng. 2004. Vol. 45, No. 1–2. P. 47–60. DOI: 10.1016/j.petrol.2004.05.003

Сведения об авторах:

Александр Владимирович Свиридов — студент, группа 1-ИНГТ-22ИНГТ-103М, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: alex.sviridov09@yandex.ru

Прокофий Витальевич Склюев — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: p.v.sklyuev@gmail.com

Определение ионов в препаратах плазмы крови доноров

М.А. Аникина, К.С. Скребнева, И.А. Платонов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Плазма крови, используемая на практике как самостоятельный терапевтический препарат или в качестве исходного продукта для изготовления препаратов крови, является источником множества органических (белки, аминокислоты, пептиды) и неорганических (калий, натрий, кальций, магний, хлор, микроэлементы и т. д.) веществ.

Роль неорганических минеральных соединений крови, представленных в виде солей таких элементов, как натрий, хлор и калий, заключается в поддержании постоянства осмотического давления и уровня pH [1].

Баланс содержания неорганических минеральных соединений очень важен для нормального функционирования организма, в связи с чем контроль ионного состава препаратов крови является одной из основных задач при создании данного класса лекарственных препаратов.

Цель — определение ионного состава препаратов на основе побочного продукта фракционирования плазмы крови здоровых доноров, предоставляемых Самарской областной клинической станцией переливания крови, для оптимизации технологии их изготовления.

Методы. Определение содержания катионов в исследуемых растворах препарата на основе плазмы крови осуществлялось методом капиллярного электрофореза. В процессе анализа в качестве ведущего электролита использовался буферный раствор, содержащий бензимидазол, винную кислоту и 18 краун-6, измерения проводились в режиме косвенного детектирования при длине волны 267 нм и напряжении 25 кВ [2]. Пробоподготовка основывалась на разбавлении исходных растворов в 1000 раз и фильтрации с использованием целлюлозно-ацетатных фильтров с размером пор 0,45 мкм. Данной пробоподготовке подвергались предоставленные Самарской областной клинической станцией переливания крови растворы препарата со станции переливания крови с концентрацией сухого остатка 45 мг/мл, приготовленные двумя методами, различие между которыми состоит в наличии этапа ультрафильтрации через мембрану с порогом отсека по массе 30 кДа, растворы препарата, хранившиеся в темном месте при температуре 4 °С в течение одного года, а также растворы аптечного препарата «Актовегин» на основе крови телят с концентрацией 40 мг/мл, выбранного в качестве препарата сравнения.

Результаты. Результаты сравнительного анализа препаратов плазмы крови доноров и лекарственного препарата «Актовегин» показали, что растворы обладают схожим катионным составом, который представлен ионами калия, натрия, бария и кальция.

В ходе исследования препаратов, подвергшихся фильтрации, выявлено, что количественное содержание катионов в данных растворах, в отличие от нефильтрованных, варьируется незначительно (табл. 1) и близко к уровню «Актовегина».

Таблица 1. Сравнительная оценка количественного содержания катионов в препаратах крови и препарате «Актовегин»

Ион	Препарат плазмы крови доноров, прошедших ультрафильтрацию		Препарат плазмы крови доноров нефильтрованный		Препарат плазмы крови доноров, хранившиеся в течение 1 года		Препарат «Актовегин»
	C_{cp} , мг/мл	СКО	C_{cp} , мг/мл	СКО	C_{cp} , мг/мл	СКО	C , мг/мл
K ⁺	1,8	0,18	4,6	2,06	1,7	0,02	3,0
Na ⁺	86,0	0,66	201,7	10,35	88,7	0,61	40,3
Ba ⁺	1,2	0,52	3,1	1,67	1,2	0,30	1,7
Ca ⁺	1,0	0,61	1,0	2,14	1,0	0,17	1,2

В процессе анализа препаратов на основе побочного продукта фракционирования донорской крови, хранившихся на протяжении года в темном месте при температуре 4 °С, были получены концентрации катионов, идентичные результатам, полученным при исследовании свежеприготовленных растворов препаратов.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что технология изготовления препаратов из побочного продукта фракционирования донорской плазмы крови, включающая в себя этап ультрафильтрации, позволяет получить растворы со стабильным катионным составом, близким к лекарственному препарату «Актовегин», которые в определенных условиях могут подвергаться длительному хранению на протяжении как минимум одного года.

Ключевые слова: катионы; катионный состав; препарат крови; плазма крови; капиллярный электрофорез.

Список литературы

1. Емельянов В.В., Максимова Н.Е., Мочульская Н.Н. Биохимия: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. С. 134.
2. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Количественный химический анализ вод. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/1200079417>

Сведения об авторах:

Мария Андреевна Аникина — аспирант, кафедра химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: anikina.ma@ssau.ru

Ксения Сергеевна Скребнева — студентка, группа 4201-040401D, кафедра химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: xenivaa2016@yandex.ru

Игорь Артемьевич Платонов — декан физического факультета, заведующий кафедрой химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pia@ssau.ru

Изучение возможности получения постоянных концентраций органорастворимых аналитов в органических средах в процессе эксплуатации монолитных хромато-десорбционных систем

А.С. Брыксин, И.А. Платонов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. На современном этапе развития аналитической химии решается несколько важных задач, одна из которых — усовершенствование существующих методов и средств приготовления газовых и жидких смесей известного состава, а также создание принципиально новых способов получения стандартных образцов. В работе представлены результаты аналитического пути решения этой задачи — разработка и исследование монолитных хромато-десорбционных систем (МХДС), с использованием которых представляется возможным получать растворы органических растворителей с известным содержанием целевого вещества статическим и динамическим способами.

Цель — сравнительная оценка работы МХДС в жидких органических средах при различных температурных и барометрических условиях в статическом режиме экстракции.

Методы. Хромато-десорбционные системы (ХДС) изучаются в Самарском университете более 20 лет. За это время опубликовано большое количество патентов, научных статей, научных работ, выполнено множество грантовых работ.

Хромато-десорбционный способ получения газовых смесей основан на равновесном насыщении летучими органическими соединениями потока инертного газа при его прохождении через трубчатую проточную систему, заполненную сорбентом с нанесенной на него летучей жидкостью, которая содержит известное количество целевых веществ.

Сегодня особенно актуальна проблема создания жидких сред известного состава [1] и для ее решения на основе принципов и закономерностей хромато-десорбционного способа получения газовых смесей были разработаны МХДС, состоящие из полимерной монолитной матрицы и адсорбента, на который сорбировали аналит. Монолиты представляют собой разделительную среду, состоящую из непрерывного, единого блока вещества, изготовленного с помощью полимеризации, перенос вещества в котором происходит за счет конвективного потока внутри пор полимерной матрицы [2].

В качестве аналитов использовались органические кислоты (тетра-, пента- и гексадекановая), в качестве адсорбента нанодисперсный диоксид кремния, а в качестве материала матрицы двухкомпонентная эпоксидная смола.

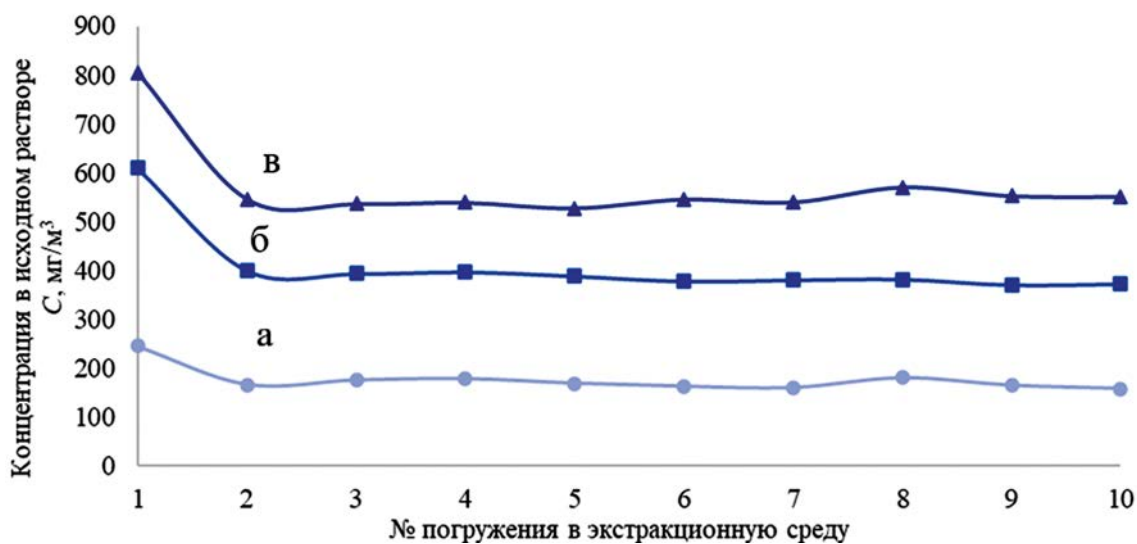


Рис. 1. Зависимость концентрации тетрадекановой кислоты в *n*-октане от цикла статической экстракции при температурах 25 (а), 50(б) и 80 °C (в)

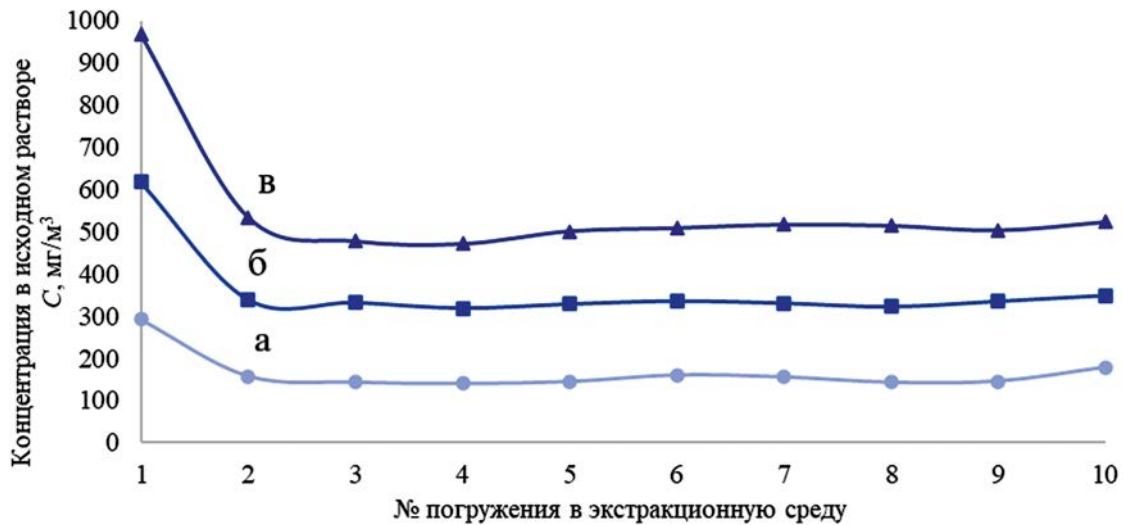


Рис. 2. Зависимость концентрации пентадекановой кислоты в *n*-октане от цикла статической экстракции при температурах 25 (а), 50 (б) и 80 °C (в)

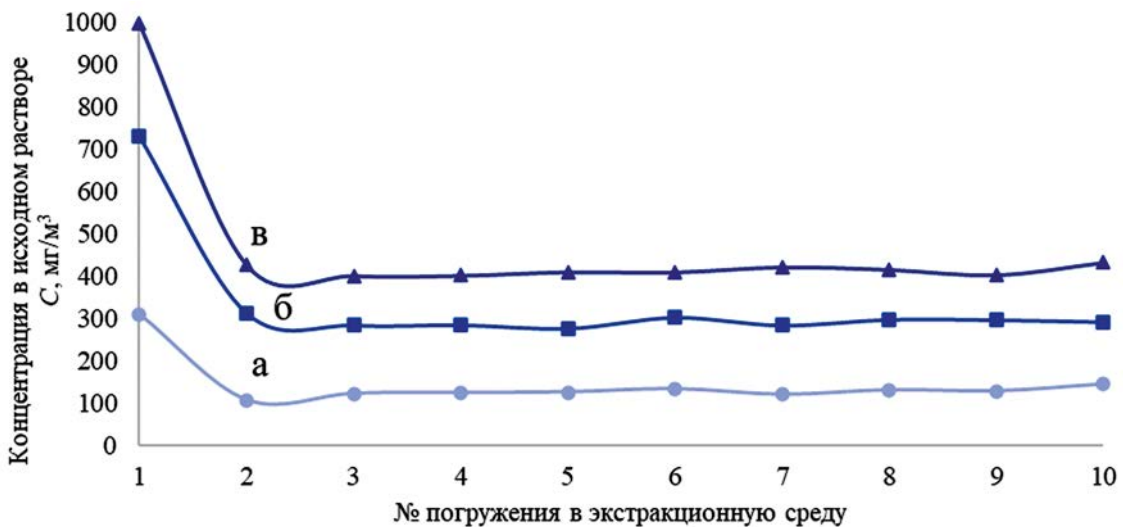


Рис. 3. Зависимость концентрации гексадекановой кислоты в *n*-октане от цикла статической экстракции при температурах 25 (а), 50 (б) и 80 °C (в)

Для оценки возможности применения изготовленных экспериментальных образцов в качестве инструмента для создания постоянной концентрации аналита было проведено 10 циклов экстракции в статическом режиме, который заключался в помещении исследуемой МХДС на 24 ч в *n*-октан в объеме 100 см³ (с обновлением растворителя после каждого погружения) при 25, 50 и 80 °C.

Результаты. На рис. 1–3 представлены результаты анализа образцов *n*-октана, полученные в режиме статической экстракции при температурах 25, 50 и 80 °C соответственно. Из представленных данных видно, что после первой статической экстракции наблюдается значительное снижение концентраций аналита в экстрагенте, что можно объяснить десорбцией слабозакрепленного аналита с поверхности изготовленных МХДС.

Все исследуемые в рамках этого эксперимента образцы, начиная со второго и всех последующих погружений в экстракционную среду, производят десорбцию аналитов в близких количествах.

При сопоставлении результатов экспериментов, полученных при исследовании МХДС при температурах 25 и 50 °C, 25 и 80 °C, наблюдается увеличение содержания аналитов в экстрактах более чем в 2 и 3 раза соответственно.

Выводы. В работе проведена сравнительная оценка степени извлечения органорастворимых аналитов из МХДС при различных температурах в статическом режиме экстракции. Установлено, что увеличение температуры статической экстракции одновременно повышает содержание целевых компонентов в растворах

и уменьшает длительность получения квазистационарных концентраций в *n*-октане за счет более быстрого высвобождения анализируемых компонентов из МХДС. Погрешность концентраций в полученных растворах не превышает 10 %.

В результате проведенного эксперимента был сделан вывод о том, что использование монолитных ХДС, состоящих из эпоксидной смолы и нанодисперсного адсорбента с нанесенными аналитами, позволяют получать растворы *n*-октана с известным содержанием высших жирных кислот в режиме статической экстракции при 25, 50 и 80 °С.

Ключевые слова: газовая хроматография; градуировочные смеси; статические методы; монолитные хромато-десорбционные системы; полимеры; органические растворители; эпоксидные смолы.

Список литературы

1. Platonov I.A., Rodinkov O.V., Gorbacheva A.V., et al. Methods and devices for the preparation of standard gas mixtures // J Anal Chem. 2018. Vol. 73, No. 2. P. 109–127. DOI: 10.1134/S1061934818020090.
2. Svec F. Monolithic columns: A historical overview // Electrophoresis. 2017. Vol. 38, No. 22–23. P. 2810–2820. DOI: 10.1002/elps.201700181

Сведения об авторах:

Александр Сергеевич Брыксин — аспирант, группа А1_01.04.02, кафедра химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: 79376442669@yandex.ru

Игорь Артемьевич Платонов — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой химии, декан физического факультета; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pia@ssau.ru

Создание люминофорного композиционного красителя для обработки металлических изделий

Д.А. Кульгина, И.В. Цветкова

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. Люминофорные красители имеют широкое применение в разных областях: от маркировки опасных веществ до окраски дорожных знаков. Было отмечено, что покрытия данного типа имеют недостаточную адгезию при низких температурах либо имеют сложные технические указания к их нанесению. Согласно литературным данным, вещество 1,3,5-трифенил-4,5-дигидро-1H-пирозол имеет относительно несложно воспроизводимый синтез [1] и обладает ярко выраженной флуоресценцией, однако ранее не использовался в качестве пигмента к лакокрасочным материалам.

Цель — создание нового композиционного материала с люминесцентными свойствами.

Методы. Флуоресцентный анализ, термохимический контроль, органический синтез.

Был проведен ряд опытов для подбора оптимальной концентрации люминофора и других компонентов красителя. В качестве растворителя был изучен ацетон, а в качестве синтетической базы — пентафталевый лак и олифа. Наибольшая устойчивость к температурному воздействию наблюдается в олифе, а наиболее интенсивное свечение — в лаке. Однако при небольших концентрациях люминофора разницы интенсивности свечения между двумя синтетическими базами практически не наблюдалось. Серия опытов показала, что наиболее оптимальной концентрацией люминофора является 0,0305 моль/л в олифе. При повышении концентрации растворителя краска становилась все более жидкой и быстрее засыхала, однако при этом наблюдалось неравномерное распределение самого пигмента. Наиболее оптимальным соотношением оказалось 63 % масс. олифы, 36 % растворителя и 1 % люминофора.

Так же были изучены другие, промышленно доступные растворители — технический ацетон и уайт-спирит. При этом значительного изменения в фотофизических свойствах изделия не наблюдалось, что позволяет рассматривать возможность масштабирования смеси на основе этих растворителей.

В связи с проблемами распределения флуоресцентного красителя было изучено изделие с нанесенным материалом полуконтактным методом АСМ. Было показано, что смесь распределяется неравномерно, отдельными нанокластерами, причем плотность распределения также неравномерна.

Неравномерность распределения отдельными нанокластерами позволяет предположить возможность применения смеси в качестве пенетранта для контроля развития дефектов на металле [2]. Для этого на алюминиевую подложку были нанесены дефекты, после чего последовательно нанесена смесь и многократно смыта растворителем. После обработки поверхности УФ-лампой четко видно места дефектов, куда попал флуорофор.

Результаты. Подобран состав красителя с люминесцентными свойствами. Изучена возможность применения состава в условиях повышенной и пониженной температуры (от -20 до 50 °С). Полуконтактным методом АСМ исследована поверхность образцов. Отмечена неоднородность распределения вещества по площади. Найдена возможность применения красителя в пенетрантном анализе.

Выводы. Наиболее оптимальным соотношением композиционного красителя является 63 % масс. олифы, 36 % растворителя и 1 % люминофора. Такое соотношение объясняется тем, что при высоких содержаниях пигмента адгезия лакокрасочных материалов значительно

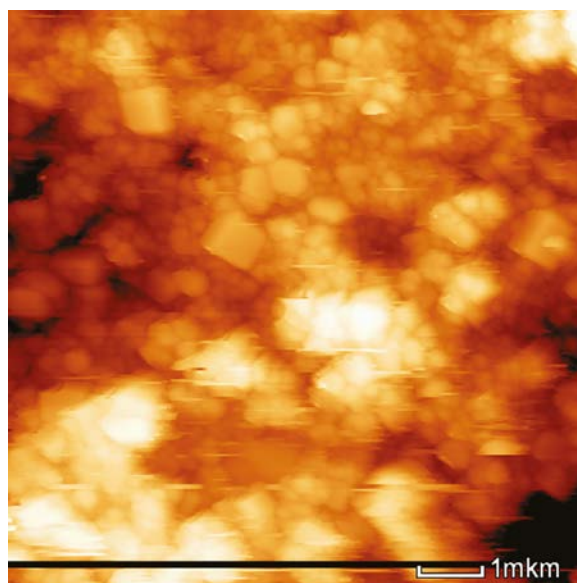


Рис. 1. АСМ-изображение исследуемого образца

снижается. При высоких содержаниях растворителя цепкость металлического материала с синтетической базой также снижается. Также было отмечено неравномерное распределение пигмента при высоких концентрациях растворителя.

Ключевые слова: пиразолы; флуоресценция; пенетрантный анализ; люминофорные материалы.

Список литературы

1. Golovanov A., Itakhunov R., Odin I., et al. Cyclization of arylhydrazones of cross-conjugated enynones: synthesis of luminescent styryl-1H-pyrazoles and propenyl-1H-pyrazoles // *Org Biomol Chem*. 2022. Vol. 20, No. 44. P. 8693–8713. DOI: 10.1039/D2OB01427K
2. Васильева Л.А., Бойчук М.И., Микаева С.А. Применение капиллярной люминесцентной дефектоскопии при контроле металлического спая // *Базис*. 2020. № 1. С. 35–40. DOI: 10.18411/lj-04-2021-06

Сведения об авторах:

Дарья Александровна Кульгина — студентка, группа ХТм-2204а, институт химии и энергетики; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: pronona1@gmail.com

Ирина Васильевна Цветкова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение»; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: irina.cvetkova.56@mail.ru

Изучение возможности получения постоянных концентраций водорастворимых аналитов в водных средах в процессе эксплуатации монолитных хромато-десорбционных систем

М.Ю. Лабаев, И.А. Платонов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. На сегодняшний день проблема обеспечения лабораторий стандартными образцами стоит достаточно остро. Отечественный рынок стандартных образцов в состоянии обеспечить только 50 % потребностей лабораторий РФ [1].

Контроль за содержанием красителей в продуктах питания является одной из важных задач современной аналитической практики. С помощью красящих веществ возможно не только подделать продукт, но самое страшное, что повышенное содержание некоторых красителей в продуктах питания может негативно сказаться на здоровье человека. В нашей стране существует большое количество лабораторий при пищевых производствах, а также лабораторий контролирующих качество товаров. В связи с этим возрастает потребность в материалах, с помощью которых возможно создавать растворы микроконцентраций целевых веществ для калибровки аналитического оборудования. Перспективным в этом направлении является хромато-десорбционный способ создания растворов постоянных концентраций, где аналит поступает в раствор с помощью механизма контролируемого высвобождения вещества из полимерной монолитной хромато-десорбционной системы [2].

Цель — разработка монолитной композиционной хромато-десорбционной системы для получения постоянных концентраций аналитов в водных средах.

Методы. Хромато-десорбционный способ создания растворов постоянной концентрации заключается в высвобождении зашито в полимерную матрицу вещества в жидкость при непосредственном контакте с хромато-десорбционной системой, в которой находится аналит, десорбирующийся с постоянной скоростью. Контролируемое извлечение вещества из полимерной матрицы достигается в данной работе за счет приспособления пор полимерного материала [3]. Достижение поровой структуры достигалось за счет добавления определенного количества нанодисперсного диоксида кремния. Аналитами являлись синтетические



Рис. 1. Статическая экстракция красителей из полимерных хромато-десорбционных систем

красители, применяемые в пищевой промышленности, разрешенные на территории Российской Федерации (с номерами E: 102, 104, 110, 122, 124, 129, 131, 132, 133, 142).

Для получения зависимостей контролируемого высвобождения красителей из полимерной матрицы проводили следующий эксперимент по статической экстракции. Образцы хромато-десорбционных систем помещались в 100 мл дистиллированной воды на 24 ч, по истечению этого времени полученный раствор красителя анализировался методом спектрофотометрии, а хромато-десорбционная система помещалась в такой же объем дистиллированной воды. Данная процедура проводилась в течении 22 дней (рис. 1).

Результаты. В результате проделанной работы были получены степенные зависимости извлечения аналита от количества суток статической экстракции. Было выяснено, что каждая хромато-десорбционная система первые 5 суток высвобождает повышенное количество аналита, что связано со смывом приповерхностных малоакрепленных частиц гидрофильного диоксида кремния с нанесенным на него аналитом. После 5 суток происходит образование поровой структуры, и хромато-десорбционная система за 24 часа десорбирует количество аналита, которое воспроизводится при последующих экстракциях.

Стоит отметить, что получаемая концентрация вещества в водном растворе зависит от структурных особенностей зашиваемого в полимерную матрицу вещества, об этом свидетельствуют различные уровни постоянных концентраций для каждого из исследуемых аналитов.

Выводы. Полученные монолитные полимерные хромато-десорбционные системы с водорастворимым красителем возможно использовать для создания водных растворов известной концентрации. Хромато-десорбционные системы выходят на рабочий режим контролируемого высвобождения аналита после 5 смен растворителя при статической экстракции. Применение хромато-десорбционного способа создания растворов микроконцентраций, вероятно, позволит сократить расходы на дорогостоящие высокочистые вещества в лабораторной практике.

Ключевые слова: стандартные растворы; анализ синтетических красителей; хромато-десорбционные системы.

Список литературы

1. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. «Стратегия обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года» утверждена Распоряжением Правительства РФ № 737-р от 19.04.2017. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/420397087>
2. Патент РФ на изобретение № 2710102/24.12.2019, МПКG01N30/06. Платонов И.А., Никишин И.А., Марилов С.В., и др. Динамический способ получения постоянных концентраций аналита.
3. Tong L., Bin L., Daquan S., et al. Advances in controlled release of microcapsules and promising applications in self-healing of asphalt materials // J Clean Prod. 2021. Vol. 294. ID 126270. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126270

Сведения об авторах:

Максим Юрьевич Лабаев — аспирант, 1.4.2. Аналитическая химия, кафедра химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: mxlabaev@gmail.com

Игорь Артемьевич Платонов — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pia@ssau.ru

Анализ химического состава экстрактов почек тополя красной (*Populus rubrinervis* hort. alb) различной полярности

Е.А. Сапогина, Д.А. Капаева, Е.П. Хвалева, Е.А. Урбанчик, В.А. Куркин, В.М. Рыжов

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время не угасает интерес к изучению растений представителей рода Тополь (*Populus* L.) [1]. Препараты на основе сырья тополя широко применяют в официальной и народной медицине в качестве средств, обладающих противогрибковой, противовоспалительной, антисептической, антиоксидантной активностью [1, 3].

Химический состав почек тополей достаточно разнообразен и в основном представлен липофильными соединениями: флавоноидами и фенилпропаноидами. Доминирующим компонентом фармакопейных почек тополей является пиностробин [1–3]. Одним из перспективных видов является тополь красной, широко произрастающий на территории России и Самарской области, который выгодно отличается по фитомассе почек от известных фармакопейных видов. Однако информации о химическом составе почек тополя красной крайне мало.

Цель — проведение анализа химического состава экстрактов почек тополя красной различной полярности.

Методы. Материалом исследования являлись почки тополя красной, заготовленные на территории Самарского ботанического сада. В целях разделения суммы метаболитов на первом этапе была проведена форэкстракция сырья методом циркуляционной экстракции в аппарате Сокслета. В качестве экстрагента использовали хлороформ (ХЧ). Полученный липофильный экстракт (Экстракт № 1) упаривали в ротормном испарителе под вакуумом до получения сухого экстракта. После форэкстракции обезжиренное сырье высушивали под тягой без нагрева. Затем методом дробной перколяции была получена настойка на 70 % этиловом спирте в соотношении сырье – экстрагент (1 : 5). Настойку также упаривали в ротормном испарителе под вакуумом до получения сухого экстракта (Экстракт № 2).

В ходе исследования нами использовались тонкослойная хроматография (ТСХ) и метод прямой и дифференциальной спектрофотометрии на спектрофотометре Specord 40 (Analytik Jena).

Результат. Анализ экстрактов № 1 и № 2 методом ТСХ в системе растворителей хлороформ – этанол (19 : 1) позволил сделать вывод о разделении исходной суммы веществ. Доминирующие фенольные комплексы липофильной природы с пиностробином изолированы в экстракте № 1. В гидрофильном экстракте (Экстракт № 2) преобладают вещества гидрофильной природы — катехины и ряд других не идентифицированных соединений на данном этапе.

ТСХ-анализ экстрактов в гидрофильной системе *n*-бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2) при проявлении хроматограмм щелочным раствором диазобензолсульфоуксусной кислоты выявил вещества фенольной природы в гидрофильном экстракте (наличие желто-оранжевой окраски).

Дальнейшее изучение проводили методом спектрофотометрии. Анализ спектральных кривых показал, что для экстракта № 1 характерно наличие в спектральной кривой выраженного максимума в области 288 нм и небольшого «плеча» в области 320 нм, что совпадает с максимумом поглощения извлечений из фармакопейных почек тополей (289 нм ± 2). Дифференциальная кривая поглощения имеет два выраженных максимума: 308 нм — характерного для фенилпропаноидов и 400 нм — характерного для суммы флавоноидных веществ.

Несмотря на разную полярность экстрагентов, спектральные характеристики экстракта № 2 (выраженный максимум в области 290 нм) имеют значительные сходство с экстрактом № 1, полученным на хлороформе. Опираясь на выше представленные данные хроматографических исследований экстрактов, можно предположить, что характеристики спектров сравниваемых экстрактов в значительной степени обусловлены наличием простых фенольных соединений, отличающихся полярностью. В дальнейшем нами планируется

проведение изучения и выделения биологически активных веществ из почек тополя красонервного методом колоночной хроматографии.

Выводы. Проведено экстракционное разделение суммы веществ почек тополя красонервного по полярности с помощью методов циркуляционной экстракции и перколяции. Хроматографически доказано присутствие пиностробина как основного флавоноида фармакопейных видов тополей в хлороформном экстракте почек тополя красонервного и отсутствие его в спиртовом экстракте. Получение двух экстрактов различной полярности открывает возможность фармакологического сравнения гидрофильных и липофильных соединений экстрактов почек данного вида тополя.

Ключевые слова: тополь красонервный; *Populus rubrinervis* Hort. Alb; флавоноиды; пиностробин; тонкослойная хроматография; спектрофотометрия.

Список литературы

1. Браславский В.Б. Ива, тополь и прополис в медицине и фармации: монография. Самара: ООО «Офорт», 2012. 116 с.
2. Министерство здравоохранения РФ. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва: Министерство здравоохранения РФ, 2018.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 5-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», 2020. 1278 с.

Сведения об авторах:

Елена Алексеевна Сапогина — студентка 3 курса, 374 группа, институт фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: helena02072000@inbox.ru

Дарья Алексеевна Капаева — студентка 3 курса, 374 группа, институт фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: daria.kapaeva2002@gmail.com

Елизавета Павловна Хвалева — студентка 3 курса, 374 группа, институт фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: khvaleva2002@mail.ru

Елена Александровна Урбанчик — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармакологии имени заслуженного деятеля науки РФ профессора А.А. Лебедева, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: e.a.urbanchik@samsmu.ru

Владимир Александрович Куркин — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

Виталий Михайлович Рыжов — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.m.ryzhov@samsmu.ru

Экологическое состояние окружающей среды ЖК «Волгарь» и пути его устойчивого развития

И.С. Зуева, Г.Н. Родионова

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Города-миллионники из-за огромной концентрации населения, транспорта и промышленных предприятий являются крупными потребителями продовольственных, территориальных, энергетических природных ресурсов. Они становятся источниками загрязнения окружающей среды, осуществляя выбросы в атмосферу, сбросы в воду и в почву. Данная тема исследования интересна тем, что проведение мониторинга состояния экологической ситуации в жилищном комплексе «Волгарь» актуально и является приоритетным фактором, определяющим степень безопасности среды для биоты.

Цель — оценить экологическое состояние ЖК «Волгарь» и определить пути его устойчивого развития.

Методы. Для оценки экологического состояния в микрорайоне проведена работа по анализу флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula Roth.*), оценке загрязнения почв, качества воды в природном водоеме озера Болгарка, а также по выполнен анализ по оценке состояния атмосферы на обследуемой территории. Использованы классические методы изучения сред жизни.

Результаты. Анализ по флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula Roth.*) производился на трех участках в начале августа 2022 года, были взяты для анализа листья в количестве 100 штук в каждой пробе. Выявлено, что наиболее оптимальные условия на улицах Новокомсомольская и Новоусадебная. Качество среды оценивается как условно нормальное. На улице Казачья наблюдается снижение (табл. 1) стабильности развития березы слабым отклонением от нормы.

Таблица 1. Стабильность качества среды по результатам показателя флуктуирующей асимметрии листьев *Betula pendula Roth.*

Место сбора	Значение показателя асимметричности	Балл	Качество среды
Новокомсомольская ул.	0,03	1	условно нормальное
Новоусадебная ул.	0,014	1	условно нормальное
Казачья ул.	0,042	2	слабое отклонение

Пост по мониторингу воздуха в ЖК «Волгарь» (место расположения Софийская площадь) работает с 2020 года. Расстояние Куйбышевского нефтеперерабатывающего завода до жилых домов составляет

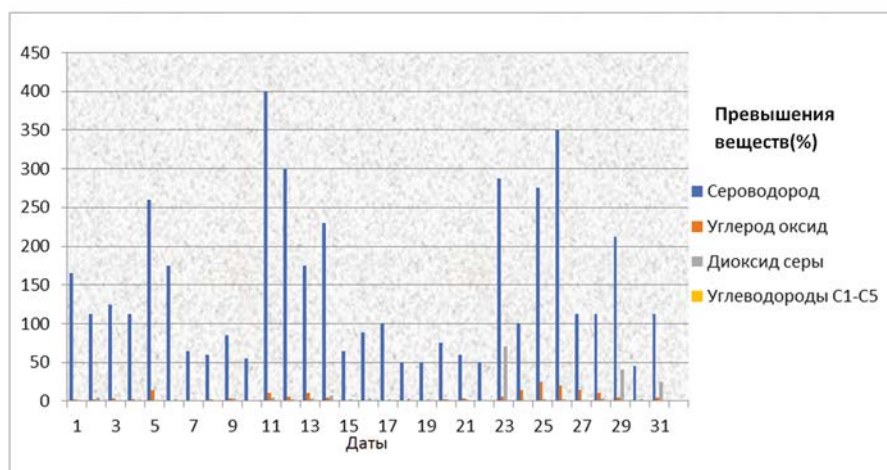


Рис. 1. Основные превышения химических выбросов в ЖК «Волгарь» за январь 2023 года (данные автоматического поста № 91)

около 3 км. Жители буквально задыхаются от загрязняющих веществ. Приводим график (рис. 1) динамических показателей за январь 2023 года, где наглядно видны основные виды загрязняющих веществ и превышения ПДК (в процентах). Аналогичная тенденция фиксировалась на протяжении проведенного нами анализа выбросов в сентябре 2022, январе 2023, марте 2023 года.

Нами проведен анализ загрязнения почв и воды в ЖК «Волгарь». По результатам анализов можем констатировать, что в исследуемых 9 образцах почвы (ул. Осетинская и Казачья) нами не обнаружены тяжелые металлы, в почве отсутствуют бензапирен и нефтепродукты. Для почвы характерен $\text{pH} = 5,1\text{--}5,4$, что свидетельствует о слабокислой среде, приводящей к ухудшению усвояемости минеральных веществ из почвы растениями.

Химический анализ воды в озере Болгарка выявил следующие характеристики: кислотность $\text{pH} = 5,5$; прозрачность — соответствует дистиллированной воде; цветность — вода прозрачная; запах — слабый, тухлых яиц; интенсивность запаха — 3 балла; жесткость — средняя. Как видим из анализа, в водоеме наблюдается закисление воды, нарушающее биотические связи. В пробах воды обнаружены ионы железа (II), что может вызывать гибель рыбы в водоеме.

Выводы. Оценка экологического состояния жилого района «Волгарь» показала:

1. Относительно невысокие концентрации загрязняющих веществ в почве и в воде (с выявлением содержания железа (II)). Наблюдаются процессы закисления как почвы, так и воды.
2. Исследования флуктуирующей асимметрии показали незначительное снижение показателя стабильности развития березы (2 балла — слабое отклонение);
3. Территория микрорайона страдает от превышения выбросов сероводорода со стороны КНПЗ, что требует принятия незамедлительных управленческих решений.

Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия; оценка состояния почв; анализ качества воды; качество атмосферного воздуха; ЖК «Волгарь».

Список литературы

1. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. Здоровье среды: методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методологическое руководство для заповедников. Москва: Центр экологической политики России, 2000. 66 с.
2. Курбатов А.С., Касимов Н.С., Башкин В.Н. Экология города: учебное пособие. Москва: Научный мир, 2004. 624 с.
3. Моряков В.С. Снижение загрязнения воздуха на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Москва: ДНИИТ нефтехим, 1982. 67 с.
4. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Практикум по химии воды: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 1971. 128 с.
5. Шибяева И.Н., Васильевская В.Д. Экологический риск и загрязнение почв // География и природные ресурсы. 2003. № 1. С. 28–34.

Сведения об авторах:

Ирина Сергеевна Зуева — студентка, группа ЕГФ-619ЭПо, Естественно-географический факультет; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: zueva.irina@sgspru.ru

Галина Николаевна Родионова — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: gn-rodionova@mail.ru

Влияние экологических факторов на накопление вторичных метаболитов лишайников

А.П. Касьянова, Е.С. Корчиков

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Для мониторинга экологических факторов можно использовать разные биологические объекты: цветковые растения, мохообразные или лишайники. Лишайники же, обитая в наземно-воздушной среде, позволяют охарактеризовать экологические факторы именно в данных условиях, в частности влажность воздуха; в отличие от сосудистых растений, которые, как правило, показывают влажность почвы. Однако, чтобы проводить фитоиндикацию биотопа с помощью лишайников, нужно для начала изучить обратный процесс влияния экологических факторов на накопление в них химических веществ.

Цель — изучение влияния экологических факторов на качественный и количественный состав вторичных метаболитов лишайников при произрастании в лесах степной зоны.

Методы. Спектрофотометрический для количественной оценки вторичных метаболитов лишайников (из ацетоновых вытяжек) и метод фитоиндикации для определения экологических факторов (на основе данных общего геоботанического описания по пособию Н.М. Матвеева [1]).

Результаты. Мы рассмотрели коэффициенты корреляции суммарного содержания вторичных метаболитов лишайников с экологическими режимами. Из таблицы 1 видно, что обнаруживается отрицательная связь средней силы для *Hypogymnia physodes* и слабая для *Parmelia sulcata* по гигротопу и гелиотопу. Действительно, учитывая защитную функцию лишайниковых кислот от неблагоприятных условий, например, засухи или отсутствия достаточного количества света, можно объяснить повышенное содержание вторичных метаболитов в лишайнике в менее влажных и более тенистых биотопах. Именно такие условия формируются на арене реки Самара, чем и обусловлены полученные нами результаты по количеству лишайниковых веществ. Влияние климатопы и трофотопы менее выраженное и для разных лишайников имеет разную направленность.

Таблица 1. Результаты корреляционного анализа суммарного содержания вторичных метаболитов лишайников с экологическими режимами биотопа

Вид	Трофотоп	Гигротоп	Гелиотоп	Климатоп
<i>Parmelia sulcata</i>	-0,48	-0,14	-0,20	-0,16
<i>Hypogymnia physodes</i>	0,03	-0,64	-0,35	0,35

Выводы. В талломах *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes* и *Evernia mesomorpha* суммарное содержание лишайниковых кислот больше в пойменных сообществах, чем в таковых на арене, а в *Xanthoria parietina* и *Cladonia fimbriata* — наоборот. Выявляется отрицательная связь средней силы для *Hypogymnia physodes* и слабая для *Parmelia sulcata* по гигротопу и гелиотопу. Влияние климатопы и трофотопы менее выраженное и для разных лишайников имеет разную направленность.

Ключевые слова: вторичные метаболиты лишайников; экологические факторы; биотоп; фитоиндикация; спектрофотометрия.

Список литературы

1. Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Самарский университет, 2006. 311 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Павловна Касьянова — студентка, группа 4301-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: anastasiakasyanova@mail.ru

Евгений Сергеевич Корчиков — научный руководитель, кандидат биологических наук; доцент кафедры экологии, ботаники и охраны природы; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: evkor@inbox.ru

Энтомофауна смешанных посевов кормовых трав в условиях Самарской области

Н.В. Киселева, Е.В. Перцева

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Увеличение объема производства продуктов животного происхождения, необходимых для сбалансированного питания населения, неразрывно связано с созданием достаточной кормовой базы и, в первую очередь, с обеспечением растительным белком, сбалансированным по содержанию в нем незаменимых аминокислот [1–3].

Разработка интегрированных систем защиты многолетних кормовых культур осложняется высокими требованиями к экологической чистоте возделывания, поскольку остаточные пестициды могут попадать в организм сельскохозяйственных животных и в дальнейшем в организм человека.

Активное внедрение при развитии кормопроизводства сложнокомпонентных многолетних травосмесей, в особенности с включением бобовых компонентов, положительно влияет на урожайность кормовых культур благодаря снижению влияния на агроценоз фитофагов и возможности бобовых культур усваивать азот.

Для обоснованного применения данного подхода необходимо изучить состава энтомофауны смешанных посевов кормовых трав, выявить приоритетный тип питания насекомых, что позволит в дальнейшем применять для стабилизации фитосанитарного состояния агроценозов травосмесей мероприятия из биологического метода защиты растений [4–6].

Цель — изучение энтомофауны в смешанных посевах, а также анализ ее влияния на урожайность кормовых трав в условиях Самарской области.

Методы. Исследования проводились на опытном поле НИЛ «Корма» Самарского ГАУ. Для составления травосмесей в опыте были отобраны следующие культуры: житняк гребневидный, пырей сизый, черноголовник многобрачный, эспарцет, люцерна и лядвенец — в различном сочетании травосмесей.

Результаты. При проведении опытов в посевах кормовых трав было зафиксировано существенное многообразие вредителей: трипсы, хлебные стеблевые блошки, клубеньковые долгоносики, овсяные и ячменные шведские мухи, щелкуны и прочие в меньшем количестве.

Энтомофауна может значительно изменяться от одного вегетационного периода к другому даже в рамках одного поля. При этом прослеживалась тенденция увеличения видового разнообразия по мере увеличения компонентов в посевах кормовых трав.

Сходство энтомофауны в изучаемых агроценозах трав, судя по коэффициенту Жаккара, обусловлено схожим составом кормовых растений — большинство вариантов включали в себя житняк и черноголовник.

Показатель соотношения энтомофагов к фитофагам сигнализирует о способности агроценоза к саморегуляции в отношении численности вредителей посевов. Это обуславливается естественным угнетением вредителей паразитическими и хищными насекомыми.

В 2020 году произошло резкое увеличение общей численности энтомофауны. При этом прямая отражающая накопление в посевах беспозвоночных была практически параллельна увеличению количества энтомофагов, что говорит о том, что увеличение числа насекомых в агроценозах происходило в основном за счет полезных энтомофагов.

Чем больше компонентов в составе травосмеси, тем выше разнообразие энтомофауны агроценоза, и, что наиболее важно для достижения высоких показателей урожайности и качества кормов, большее количество энтомофагов. Это приводит к возможности исключить нежелательные химические обработки посевов трав, поскольку агроценоз получает возможность к саморегуляции численности вредителей.

В вегетационный период 2021 года закономерности в отношении разнообразия насекомых были зафиксированы менее резко выраженные по сравнению с 2020 годом, что было связано в первую очередь с худшими погодными условиями для развития фитофагов.

Данные по приросту зеленой массы за годы исследования показывали увеличение прироста по мере увеличения количества составных частей смеси, от небольшого в двухкомпонентной смеси до значительного в четырехкомпонентных.

В целом можно сказать, что сложносоставные травосмеси в совокупности факторов ведут к увеличению урожайности посевов, положительно влияют на качество получаемых кормов.

Выводы. Включение в посев нескольких видов злаковых и бобовых компонентов позволило создать стабильный саморегулирующийся агроценоз со значительным количеством энтомофагов, что позволит отказать от применения инсектицидов.

Ключевые слова: энтомофауна; кормовые травы; урожайность; фитофаги; энтомофаги.

Список литературы:

1. Мельников А.В., Еськов И.Д. Особенности защиты энтомофильных культур от вредителей генеративных органов // Научная жизнь. 2017. № 5. С. 84–91.
2. Козуб-Птица В.В., Кустова О.К., Глухов А.З. Опыт полифункционального применения кормовых растений коллекции донецкого ботанического сада // Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. 2019. № 12. С. 89–91.
3. Pertseva E.V. The development of the bean seed fly *Delia platura* Mg. (Diptera, Anthomyiidae) and its harmfulness in forest-steppe agrocenoses of Samara province // Entomol Rev. 2007. Vol. 87, No. 9. P. 1193–1200. DOI: 10.1134/S0013873807090096
4. Pertseva E.V., Burlaka G.A. Phytosanitary efficiency presowing seeds of spring wheat // Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2016. Vol. 4, No. 1. P. 14. DOI: 10.12737/21796
5. Мармулева Е.Ю., Торопова Е.Ю., Гришин В.М. Экологический анализ энтомокомплексов кормовых злаковых культур северной лесостепи Приобья // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2017. № 3. С. 45–53.
6. Перцева Е.В., Васин А.В. Влияние энтомофауны на урожайность люцерны в условиях лесостепи Самарской области // Кормопроизводство. 2017. № 9. С. 24–27.

Сведения об авторах:

Наталья Валерьевна Киселева — студентка группа 1, курс 2, факультет агрономический; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: nata.kiseleva2003@gmail.com

Елена Владимировна Перцева — научный руководитель, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Растениеводство и земледелие»; Самарский государственный агрономический университет, Самара, Россия. E-mail: evperceva@mail.ru

Участие ГАМК-рецепторов ретротрапециевидного ядра в респираторном контроле у животных

А.Т. Конашенкова, О.А. Ведясова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время особый интерес среди структур дыхательного центра вызывает ретротрапециевидное ядро (РТЯ), выполняющее хеморецепторную функцию и имеющее полихимическую организацию [1]. Наличие множественных проекций к другим отделам дыхательного центра, в частности к комплексу пре-Бетцингера — генератору ритма дыхания [2, 3], позволяет говорить о вовлеченности РТЯ в регуляцию респираторного ритмогенеза. Вклад РТЯ в регуляцию дыхания подтверждается и тем фактом, что аномалии закладки и функционирования нейронов данного ядра являются причиной таких респираторных патологий, как синдром проклятия Ундины и синдром внезапной детской смерти [4]. Деятельность РТЯ опосредована широким спектром нейромедиаторных систем, среди которых наименее изученной остается ГАМК-ергическая. При этом литературные данные о вкладе метаботропных ГАМК_B-рецепторов РТЯ в регуляцию дыхания широко не представлены.

Цель — анализ роли метаботропных ГАМК_B-рецепторов РТЯ в регуляции внешнего дыхания и биоэлектрической активности инспираторной мускулатуры у крыс.

Методы. С соблюдением правил биоэтики в острых опытах на лабораторных крысах ($n = 6$), наркотизированных уретаном внутривенно (1,6 мг/кг), изучали респираторные эффекты микроинъекций в РТЯ антагониста ГАМК_B-рецепторов 2-гидроксисаклофена. Раствор антагониста в концентрации 10^{-4} М инъецировали в объеме 0,2 мкл через стеклянную микроканюлю, закрепленную на игле микрошприца МШ-1, по стереотаксическим координатам [5]. Регистрацию внешнего дыхания (спирограммы) и биоэлектрической активности диафрагмальной мышцы (электромиограммы, ЭМГ) осуществляли до и в течение 60 мин после микроинъекций. При оценке результатов анализировали временные и объемные параметры дыхания и ЭМГ. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы SigmaPlot.

Результаты. Введение в РТЯ 2-гидроксисаклофена характеризовалось выраженным стимулирующим воздействием на внешнее дыхание. Установлено, что объемные параметры спирограммы менялись более выражено, чем временные. В частности, показателем усиления дыхания служило увеличение дыхательного объема, начинающееся с 15-й мин воздействия антагониста и достигающее 35 % ($p < 0,05$) от исходного уровня на 50-й мин регистрации. Изменения дыхательного объема обуславливали увеличение объемной скорости инспираторного потока, при этом наиболее значимый прирост параметра от исходного уровня составлял 20 % ($p < 0,05$) на 40-й мин.

Изменения в фазовой структуре дыхательного цикла проявлялись удлинением фазы вдоха, достигающим 14,9 % ($p < 0,05$) на 30-й минуте регистрации, и тенденцией укорочения фазы выдоха относительно исходных значений, причем в отставленные сроки экспозиции. Частота дыхания на этом фоне увеличивалась с 1-й по 60-ю мин экспозиции, но не очень выражено. Наиболее ярко активирующее влияние блокатора ГАМК_B-рецепторов на РТЯ проявилось в статистически значимом приросте минутного объема дыхания. Данный эффект начинался на 10-й мин и достигал своего максимума (40 %; $p < 0,05$) на 50-й мин экспозиции.

В биоэлектрической активности диафрагмальной мышцы при действии ГАМК_B-антагониста на РТЯ выраженных изменений не отмечалось. Однако обращает внимание небольшое усиление мощности инспираторных разрядов диафрагмальной мышцы, на что указывало увеличение длительности залпов ЭМГ (в среднем на 5,6 % от исходного фона) в период с 1-й по 15-ю мин действия регистрации.

Выводы. Введение 2-гидроксисаклофена в РТЯ оказывало выраженное стимулирующее действие на внешнее дыхание, а также усиливало инспираторную залповую активность диафрагмальной мышцы, что свидетельствует о наличии ГАМК_B-рецепторов в изучаемой области мозга. Наблюдаемые реакции

можно объяснить устранением эндогенного тонического ГАМК-ергического торможения нейронов РТЯ за счет блокады метаботропных ГАМК_B-рецепторов.

Ключевые слова: ГАМК_B-рецепторы; 2-гидроксисаклофен; микроинъекции; ретротрапециевидное ядро; регуляция дыхания.

Список литературы

1. Guyenet P.G., Bayliss D.A. Neural control of breathing and CO₂ homeostasis // *Neuron*. 2015. Vol. 87, No. 5. P. 946–961. DOI: 10.1016/j.neuron.2015.08.001
2. Bochorishvili G., Stornetta R.L., Coates M.B., Guyenet P.G. Pre-Bötzing complex receives glutamatergic innervation from galaninergic and other retrotrapezoid nucleus neurons // *J Comp Neurol*. 2012. Vol. 520, No. 5. P. 1047–1061. DOI: 10.1002/cne.22769
3. Rosin D.L., Chang D.A., Guyenet P.G. Afferent and efferent connections of the rat retrotrapezoid nucleus // *J Comp Neurol*. 2006. Vol. 499, No. 1. P. 64–89. DOI: 10.1002/cne.21105
4. Burgraff N.J., Baertsch N.A., Ramirez J.-M. Breathing, and sudden infant death syndrome // *Trends Neurosci*. 2021. Vol. 44, No. 3. P. 167–169. DOI: 10.1016/j.tins.2021.01.005
5. Li A., Nattie E. CO₂ dialysis in one chemoreceptor site, the RTN: stimulus intensity and sensitivity in the awake rat // *Respir Physiol Neurobiol*. 2002. Vol. 133, No. 1–2. P. 11–22. DOI: 10.1016/S1569-9048(02)00134-9

Информация об авторах:

Анастасия Тарасовна Конашенкова — магистрант 1 курса, группа 4102-060401D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: konashenkova.an@gmail.com

Ольга Александровна Ведясова — доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры физиологии человека и животных; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Исследование влияния эфирного масла сандала белого на сердечный ритм у студентов с разными типами полушарного доминирования

Е.А. Леванова, О.А. Ведясова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Современная жизнь сопряжена с тяжелой интеллектуальной и эмоциональной нагрузкой, которая может формировать условия для развития различных патологий сердечно-сосудистой системы, например, артериальной гипертензии, инфаркта миокарда, острого коронарного синдрома [1–3]. Влияние психоэмоционального напряжения на сердечно-сосудистую систему заключается в сокращении периода расслабления миокарда, что является следствием падения тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и возрастанием тонуса симпатического отдела [4]. Эти процессы можно наблюдать в изменениях параметров variability сердечного ритма (BCP) [5]. Интересным представляется проследить динамику BCP и оценить состояние механизмов вегетативной регуляции при действии эфирного масла сандала белого у испытуемых с разными типами полушарного доминирования, поскольку известно, что вклад правого и левого больших полушарий в регуляцию вегетативных функций неравнозначен [6], а влияние эфирного масла сандала белого на сердечно-сосудистую систему широко не исследовалось.

Цель — изучить и охарактеризовать влияние запаха эфирного масла сандала белого на BCP у студентов с разными типами полушарного доминирования.

Методы. Объектами исследования являлись студенты правши (12 человек) и левши (5 человек), исследование проводилось с соблюдением правил биоэтики. Использовались следующие методики: тест Брагиной и Доброхотовой [7], вариационная пульсометрия [5] с использованием прибора «пульсоксиметр ЭЛОКС-01М», ароматизирование эфирным маслом сандала белого [8, 9]. Регистрировали параметры BCP до и после 15-минутного отдыха в положении сидя в обычных условиях (контроль) и на фоне ароматизирования (опыт). Анализировали: RR-интервалы (мс), частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), стресс-индекс (ИБ, усл. ед.), стандартное отклонение интервалов RR (SDNN, мс), индексы активности парасимпатического (ПАР, усл. ед.) и симпатического (СИМ, усл. ед.) отделов вегетативной нервной системы.

Результаты. Статистически значимые изменения кардиоинтервалов происходили в опыте и у правшей, и у левшей, однако у правшей эти изменения оказались больше — у них RR-интервалы увеличились на 10,0 % против 6,1 % у левшей, что говорит об ослаблении симпатических и усилении парасимпатических влияний на синусовый узел (главный водитель ритма). Это подтверждается снижением ЧСС на 9,8 % у правшей и на 5,6 % у левшей. Об усилении вагусных влияний на сердце также свидетельствует стресс-индекс, который достоверно уменьшался у правшей (45,4 %; $p < 0,05$), а у левшей имел тенденцию к снижению на 22,2 % ($p = 0,06$). ПАР у правшей достоверно повышался на 37,9 %, SDNN увеличился на 41,9 %. СИМ достоверно не изменялся, но имел тенденцию к снижению в опыте против статистически незначимого увеличения в контроле. У левшей СИМ сохранял постоянные значения как в контроле, так и в опыте, ПАР и SDNN статистически значимо не менялись.

Выводы. Эфирное масло сандала белого вызывает изменения параметров BCP, причем их характер определяется типом полушарного доминирования: у правшей в результате ароматизирования активировались вагусные влияния и соответственно ослаблялось симпатическое влияние на миокард, о чем свидетельствует увеличение значений ПАР, SDNN, продолжительности RR-интервалов и уменьшение значений ЧСС, ИБ. Наблюдаемые у правшей реакции свидетельствуют о снижении общего напряжения регуляторных механизмов и уровня адренергических влияний на миокард. У левшей изменения BCP проявлялись в меньшей степени и в целом состояние регуляторных механизмов значимо не менялось. Полученные данные позволяют высказать предположение, что использование эфирного масла сандала белого с целью коррекции функционального состояния организма имеет разную эффективность в зависимости от типа полушарного доминирования, однако для подтверждения данной гипотезы необходимы дальнейшие исследования.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма; правши; левши; сандал белый; эфирное масло; ароматизирование.

Список литературы

1. Выходцева В.Е. Стресс в студенческом возрасте // Молодой ученый. 2019. Т. 264, № 16. С. 236–237.
2. Антропова О.Н., Осипова И.В. Реактивность на психоэмоциональный стресс: клинические аспекты при артериальной гипертензии // Артериальная гипертензия. 2018. Т. 2, № 24. С. 145–150.
3. Герасименко Д.К. Роль катехоловых аминов в приспособительных реакциях сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам // Вопросы науки и образования. 2018. № 7. С. 23–25.
4. Шишко В.И. Вегетативная регуляция сердечной деятельности // Журнал ГрГМУ. 2009. № 3. С. 6–8.
5. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В., и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании разных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 65–87.
6. Александров С.Г. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга. Иркутск: ИГМУ, 2014. 61 с.
7. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. 2-е изд. Москва: Медицина, 1988. 201 с.
8. Николаевский В.В. Ароматерапия: Справочник. Москва: Медицина, 2000. 330 с.
9. Пекли Ф.Ф. Ароматология. Москва: Медицина. 2001, 283 с.

Сведения об авторах:

Евгения Алексеевна Леванова — студентка, группа 4403-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: controllerlaine@gmail.com

Ольга Александровна Ведясова — доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия.

Модификация метода получения минерального костного компонента из дентальных тканей мелкого рогатого скота

А.С. Михалкина, Ю.Д. Зобнина, Е.В. Писарева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире большое значение имеет получение различных биоматериалов, в том числе из опорных соединительных тканей, которые сочетают в себе как остеокондуктивные, так и остеоиндуктивные свойства природного матрикса. Они могут применяться в различных отраслях медицины: стоматологии, травматологии, ортопедии, комбустиологии, а также в ветеринарии. В биотехнологическом центре «Биотех» СамГМУ совместно с кафедрой биохимии, биотехнологии, биоинженерии Самарского университета впервые разработана и запатентована технология «Лиопласт», суть которой заключается в нейтрализации солянокислых растворов после деминерализации опорной соединительной ткани и получения двух видов биоматериалов в рамках безотходного и экологически чистого производства имплантатов из биогенных тканей.

До настоящего времени для производства биоматериалов по этой технологии не использовались дентальные ткани. Однако эти ткани являются перспективными и доступными источниками получения новых биоматериалов по технологии «Лиопласт». Эти материалы могут быть использованы для улучшения нарушений костного метаболизма и минерального гомеостаза, а также для восстановления костной структуры и костной массы при различных видах повреждения и резорбции кости.

Цель — модификация метода получения минерального костного компонента (МКК) из дентальных тканей мелкого рогатого скота.

Методы. Объектами исследования были 2 типа зубов мелкого рогатого скота. Для козы были взяты моляры и премоляры. Всего было исследовано 120 образцов зубов нижней челюсти от семи взрослых половозрелых коз.

Суть модификации заключалась в подборе концентрации деминерализующего раствора соляной кислоты (1,8 и 2,4 Н) и объемно-массового соотношения (1 : 5 и 1 : 10) со сменой 1 раз в трое суток и 1 раз в неделю с целью определения оптимального выхода минеральной фазы и определения длительности деминерализации для получения органического матрикса из дентальных тканей.

Результаты. В процессе исследования было выявлено, что максимальный выход кальция из моляров МРС обнаруживается при первой смене раствора на третьи сутки деминерализации. Содержание Са на шестые и последующие сутки достоверно отличается от первоначальной точки и составляет минимальные или следовые количества от исходного уровня. Полная деминерализация за весь период эксперимента не наблюдалась. Мы связываем это с тем, что крупные зубы требуют большего времени для полного выхода макроэлементов. В случае необходимости получения полностью деминерализованного матрикса зуба нужно увеличить сроки воздействия кислоты на дентальные ткани.

При исследовании премоляров тенденция сохранилась, но выявились некоторые особенности: при использовании концентрации 1,8 Н деминерализация происходила медленнее и даже на 15-е сутки содержание кальция имело высокие показатели. При концентрации кислоты 2,4 Н полный выход продукта наблюдался уже на 12-е сутки. При частоте смены деминерализующего раствора 1 раз в 7 суток и использовании кислоты объемно-массового соотношения 1 : 5, происходит кристаллизация раствора. В случае воздействия кислоты в объеме 1 : 10 содержание кальция имеет высокие показатели даже на 14-е сутки. Это свидетельствует о том, что частота смены 1 раз в неделю неэффективна.

Выводы. Таким образом, максимальный процентный выход материала из моляров получается при выборе кислоты объемно-массового соотношения 1 : 10 и составляет 52 %, тогда как при использовании объемно-массового соотношения 1 : 5 выход составляет менее 50 %. Выход из премоляров при использовании кислоты в соотношении 1 : 10 оказался также максимальным и составил 38 %. Процентный выход минерального компонента у моляров выше, чем у премоляров, в связи с разницей в массе и размерах зубов. В ходе исследования установлено, что лучший выход отмечается при использовании объемно-массового соотношения 1 : 10 деминерализующего раствора.

Ключевые слова: минеральный костный компонент; деминерализация; дентальные ткани; технология «Лиопласт».

Сведения об авторах:

Алена Сергеевна Михалкина — студентка, группа 4402-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alennamih@mail.ru

Юлия Дмитриевна Зобнина — студентка, группа 4402-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: zobninayulya@mail.ru

Елена Владимировна Писарева — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pisareva.elena-v@yandex.ru

Видовой состав и плотность млекопитающих в окрестностях города Стерлитамак Республики Башкортостан

Е.А. Николаева, М.Е. Фокина

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Расширение городских территорий происходит быстро и приводит к потере и деградации среды обитания [1]. Для определения тенденций и результатов происходящих изменений в составе, численности и размещении животных необходим мониторинг биоразнообразия млекопитающих.

Цель — изучить видовой состав и плотность млекопитающих в окрестностях города Стерлитамак.

Методы. Исследования проводились в Ишимбайском районе Республики Башкортостан в зимний период в 2022 и 2023 годах. Для проведения исследования были выбраны 3 маршрута с разным удалением от населенных пунктов и, как следствие, разным уровнем антропогенной нагрузки. Учет основан на подсчете числа следов млекопитающих разных видов, пересекающих заранее выбранную линию маршрута [2]. Фиксировались следы встречаемых животных. Определялась видовая принадлежность следов. Протяженность каждого маршрута в зависимости от местных условий составляла 4–7 км. Маршруты однонаправленные. Впоследствии проводили пересчет плотности млекопитающих на 1 км. Полученные данные были статистически обработаны с помощью компьютерной программы Excel. Проведен корреляционный анализ зависимости биоразнообразия и плотности млекопитающих от погодного параметра и степени антропогенной нагрузки.

Результаты. В ходе исследования были выявлены следы обыкновенной лисицы, зайца-русака, мышевидных грызунов, лесной куницы, американской норки, лося и горностая на трех маршрутах с различным удалением от населенных пунктов. По результатам корреляционного анализа можно сделать вывод о наличии прямой зависимости между глубиной снежного покрова и количества видов млекопитающих и плотности особей, принадлежащих разным видам. При уменьшении глубины снежного покрова увеличивается плотность следов и разнообразие видов. По информации с метеорологической станции Стерлитамак, зима 2022 года была более снежной, чем зима 2023 года.

При расчете коэффициента корреляции между глубиной снега в сантиметрах и плотностью следов лисицы обыкновенной и мышевидных грызунов мы обнаружили отсутствие связи. Снег может быть укрытием для мышевидных грызунов, а численность лисиц зависит от размера кормовой базы. Основную ее часть составляют мышевидные [3]. У зайца-русака и куницы лесной наблюдается отрицательная средняя связь высоты снежного покрова и плотности особей. Это может быть связано с усложненным процессом добывания пищи при высоком снежном покрове [4]. Численность зайца-русака резко снижается после морозных зим с высоким снежным покровом и гололедом [5]. Данных для выявления корреляции между глубиной снежного покрова и плотностью следов американской норки, горностая, лося и белки обыкновенной недостаточно, так как эти виды млекопитающих встречались только в один год из двух лет исследования.

Корреляционный анализ степени антропогенной нагрузки показал, что количество видов и плотность особей зависят от расстояния до ближайших населенных пунктов. У лисицы обыкновенной, зайца-русака и куницы лесной мы отметили отрицательную сильную связь. Таким образом, по мере уменьшения антропогенного пресса значительно повышается плотность особей этих видов. Мышевидные грызуны, горностай и белка обыкновенная имеют отрицательную среднюю связь. Положительная связь у норки американской может быть обусловлена наличием кормовой базы вблизи населенных пунктов. Нулевой коэффициент корреляции между уровнем антропогенной нагрузки и плотностью следов лося позволяет судить о том, что животное избегает контакта с человеком, но встречается на маршруте средней удаленности от населенных пунктов, что вероятнее всего связано не с деятельностью человека, а с типичными для вида угодами. Из-за кормовой базы, глубины снега ему удобнее перемещаться по этой территории.

Выводы. При уменьшении глубины снежного покрова увеличивается плотность следов и разнообразие видов. Численность лисиц и мышевидных не зависит от глубины снега. У зайца-русака и лесной куницы наблюдается отрицательная связь. По мере уменьшения антропогенного пресса повышается плотность лисицы обыкновенной, зайца-русака, куницы лесной, мышевидных грызунов, горностая и белки.

Ключевые слова: видовой состав; плотность особей; антропогенная нагрузка; зимний маршрутный учет; следы млекопитающих.

Список литературы

1. McKinney M.L. Urbanization, biodiversity, and conservation // BioScience. 2002. Vol. 52, No. 10. P. 883–890. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2
2. Боголюбов А.С. Методика зимнего маршрутного учета млекопитающих по следам // Биология. 2001. № 4. С. 587.
3. Кудрявцев Е.В. Охота. Москва: Лесная промышленность, 1970. 160 с.
4. Доппельмайр Г.Г., Мальчевский А.Г., Новиков Г.А., Фалькенштейн Б.Ю. Биология лесных птиц и зверей. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Высшая школа, 1975. 384 с.
5. Загребин И.В., и др. Некоторые биологические особенности зайца-русака (*Lepus euroaeus* Pallas, 1708) в Иркутской области // Международная конференция: «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии». Иркутск: Государственный аграрный университет, 2016. С. 201–204.

Сведения об авторах:

Есения Александровна Николаева — студентка, группа 4401-060301D, биологический факультет; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: seno.esa@yandex.ru

Мария Евгеньевна Фокина — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры экологии, ботаники и охраны природы; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: mariyafok@mail.ru

Исследование оптимальных параметров рецептуры удобрения на основе осадка сточных вод с химических предприятий

Т.А. Пустовитова, М.В. Кравцова

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. В последнее время проблема образования большого количества осадков сточных вод на очистных сооружениях промышленных и химических предприятиях как никогда актуальна. Всего в мире в год образуется около 83 млн тонн осадков сточных вод с очистки сооружений, с учетом влажности это порядка 4,15 млн тонн, в России из которых образуется около 100 млн тонн. Как правило, осадки сточных вод размещают на иловых картах, что влечет за собой отчуждение большого количества территорий. Поэтому необходимо подобрать оптимальный метод вторичного использования осадка сточных вод для сокращения вреда окружающей среды и повышения рационального использования природных ресурсов. В городе Тольятти находится несколько промышленных предприятий, на которых образуется достаточное количество осадков сточных вод, которые в последующем также размещаются на иловых картах.

Цель — повышение эффективности использования осадка сточных вод при использовании его в качестве органоминерального удобрения.

Методы. Для проведения исследований использовались образцы осадка сточных вод с иловых карт двух химических предприятий. Образцы осадков сточных вод исследовались на соответствие требованиям ГОСТ Р 54651-2011 на агрохимические и токсикологические показатели. Массовая доля влаги в активном иле определялась по ГОСТ 26713-85. Органическое вещество определялось термогравиметрическим методом по п. 1 ГОСТ 27980-88. Остальные агрохимические показатели (массовые доли общих фосфора, азота и калия) определяли путем анализа продуктов минерализации по методу Кьельдаля в соответствии с п. 1 ГОСТ 26715-85 [1].

В результате лабораторных исследований осадок сточных вод с иловых карт химических предприятий соответствует требованиям ГОСТ Р 54651-2011, но имеет нестабильные показатели по такому общему фосфору (требуемое: не менее 0,7; фактическое: 0,46) и органическому веществу (требуемое: не менее 30; фактическое: 20). Также в результате качественного анализа на содержание тяжелых металлов в образцах осадков сточных вод было выявлено соответствие только одной из группы удобрения в соответствии с ГОСТ и также нестабильное их содержание, особенно по цинку и хromу. Нестабильные показатели агрохимических и токсикологических исследований осадка сточных вод требуют дополнительной обработки методом пиролиза для снижения активных форм тяжелых металлов. «Данная технология позволяет увеличить плодородность почв за счет мелкодисперсной структуры биоугля, полученного при пиролизе осадка сточных вод, задерживающей питательные вещества в почвах на длительный срок, таким образом можем получить удобрения пролонгированного действия» [2].

Пиролиз осадка сточных вод проводился на пиролизной установке при температуре 600 и 400 °С. В результате пиролиза одного образца осадка сточных вод происходило активное выделение углекислого газа, о чем говорило активные выделения светлого газа, пиролиз другого образца сопровождался активным выделением бурого газа, что свидетельствует о высоком содержании нитрат ионов в пробе осадка сточных вод. После процесса пиролиза при двух температурах получившийся биоуголь также подвергся дополнительным лабораторным исследованиям на соответствие ГОСТ Р 54651-2011 по агрохимическим показателям.

Результаты. После пиролиза 400 °С рН осадка стала щелочной, что говорит о его дальнейшей возможности использования лишь на закисленных почвах, при пиролизе 600 °С рН осадка стала нейтральной, что свидетельствует о его дальнейшей пригодности на сельскохозяйственных землях. После лабораторных исследований на соответствие требованиям ГОСТ Р 54651-2011 биоуголь после процесса пиролиза при 400 °С соответствует требованиям и может использоваться в качестве органоминерального удобрения, но имеет ряд отклонений по таким показателям, как органическое вещество и общий фосфор.

«Полученный посредством пиролиза биоуголь является достаточно устойчивым материалом и может консервировать и удерживать в себе питательные вещества длительное время по сравнению с необработанным

осадком сточных вод. Благодаря своей мелкопористой структуре биоуголь способствует улучшению качества почвы: повышает доступность питательных веществ, влагоемкость, катионнообменную способность и плодородность почвы, связывает углерод. Биоуголь является естественной средой обитания почвенных микроорганизмов» [3].

В рамках данного исследования был проведен качественный анализ почв разного назначения с добавлением имеющихся образцов осадка сточных вод при разных температурах пиролиза. В результате исследования наиболее подходящим можно считать осадок сточных вод после пиролиза 400 °С. Осадок сточных вод после обработки пиролизом 400 °С полностью соответствует агрохимическим показателям, имеет ряд отклонений, которые можно стабилизировать при подборе оптимальной рецептуры органоминерального удобрения.

«На основе экспериментальных данных был выбран метод получения органоминерального удобрения путем смешивания активного ила с фосфоритной мукой и древесными опилками, именно опилки повышают показатели содержания органического вещества, а фосфоритная мука стабилизирует показатели фосфора в получившемся удобрении согласно требуемым значениям по критериям ГОСТ Р 54651-2011» [4].

Полный текст статьи «Исследование осадков сточных вод для получения органоминерального удобрения» был опубликован в журнале «Экология и промышленность» // Экология и промышленность России. 2023. Т. 27, № 4. С. 17–21 (научная статья из списка научных журналов, включенных в БД Скопус ISSN: 18160395).

Выводы. В результате исследования образцов осадка сточных вод с химических предприятий была доказана возможность их использования в качестве компонента органоминерального удобрения, так как имеющиеся образцы соответствуют требованиям ГОСТ Р 54651-2011. Разработана рецептура органоминерального удобрения с учетом нестабильности некоторых показателей, они были выравнены путем внесения древесных опилок и фосфоритной муки.

Ключевые слова: органоминеральное удобрение; активный ил; осадок сточных вод; пиролиз; химический анализ осадков сточных вод.

Список литературы

1. Kravtsova M.V., Volkov D.A., Melnikova D.A., et al. Investigation of sewage sludge for the purpose of their secondary use as agricultural fertilizer // IOP Conf Ser: Earth and Environmental Science. Vol. 677. IV International Scientific Conference: «AGRITECH-IV-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies»; November, 18–20, 2020; Krasnoyarsk. DOI: 10.1088/1755-1315/677/5/052029
2. Méndez A., Gómez A., Paz-Ferreiro J., Gascó G. Effects of sewage sludge biochar on plant metal availability after application to a Mediterranean soil // Chemosphere. 2012. Vol. 89, No. 11. P. 1354–1359. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2012.05.092
3. Wong J.W., Selvam A. Growth and elemental accumulation of plants grown in acidic soil amended with coal fly ash-sewage sludge co-compost // Arch Environ Contam Toxicol. 2009. Vol. 57, No. 3. P. 515–523. DOI: 10.1007/s00244-009-9308-9
4. Муравьев Е.И. Перспективы использования фосфогипса в сельском хозяйстве // Экологический вестник Северного Кавказа. 2010. Т. 6, № 4. С. 85–89.

Сведения об авторах:

Татьяна Александровна Пустовитова — студентка кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение»; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: tatia.pustovitova@gmail.com

Марианна Викторовна Кравцова — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химическая технология и ресурсосбережение»; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия.

Влияние антибиотиков цефалоспоринового ряда на дегидрогеназную активность активного ила

Я.М. Русских, З.Е. Мащенко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Антибиотики стали неотъемлемой частью нашей жизни. Их широко используют в различных отраслях промышленности, в медицине и ветеринарии [1]. В этой связи антимикробные препараты стали все чаще обнаруживать в различных биоценозах [2]. Одним из таких биоценозов является активный ил. Нарушение работы данной экосистемы под действием антибиотиков приводит к снижению качества очищенной воды.

Одним из ключевых параметров активного ила, обуславливающим его состояние, является дегидрогеназная активность — интегральный показатель оценки физиологического и функционального состояния микроорганизмов [3]. Благодаря этому показателю возможно контролировать скорость и глубину процессов биологического окисления, а следовательно, и эффективность очистки сточных вод.

Цель — изучить влияние антибиотиков цефалоспоринового ряда на дегидрогеназную активность активного ила.

Методы. Для изучения гидрохимических характеристик активного ила (общие свойства, динамика оседания, иловая доза и иловый индекс) под действием цефазолина и цефтриаксона в концентрациях 10, 40 и 70 мг/г биомассы ила использовали стандартную методику измерения объемной иловой дозы с последующим расчетом илового индекса [4].

Определение дегидрогеназной активности основано на способности дегидрогеназ за счет дегидрирования восстанавливать бесцветные субстраты до окрашенных соединений [5].

В 3 конические колбы вносили 100 мл перемешанной иловой суспензии и антибиотики для получения концентрации 10, 40 и 70 мг/г биомассы активного ила соответственно. В качестве контрольной пробы использовали активный ил без внесения антибиотиков. Отбор проб проводили на протяжении 72 ч. Повторное внесение антибиотиков в тех же концентрациях осуществляли каждые 24 ч.

Для проведения анализа из полученных образцов отбирали 5 мл иловой жидкости с антибиотиками, к ним добавляли 0,1 мл 1 % раствора хлорида 2,3,5-трифенилтетразолия и 1 мл фосфатного буфера (рН = 7,4) и выдерживали в течение 30 мин на водяной бане при 37 °С. Далее пробы центрифугировали 3 мин при 3000 об/мин, супернатант удаляли, а к осадку добавляли этанол в количестве 10 мл. Полученную суспензию тщательно перемешивали до полного обесцвечивания хлопьев ила. После пробы повторно центрифугировали в течение 3 мин при тех же условиях. Измерение оптической плотности супернатанта производили с помощью фотоэлектроколориметра при $\lambda = 490$ нм в кюветах с $l = 0,5$ см [6]. Относительную дегидрогеназную активность активного ила рассчитывали по формуле:

$$\text{ДАИ} = ((D_o - D_k)D_k) \cdot 100, \quad (1)$$

где ДАИ — относительная дегидрогеназная активность активности ила, %;

D_o — оптическая плотность опытной пробы;

D_k — оптическая плотность контрольной пробы.

Результаты. Гидрохимические характеристики оставались в референтных значениях при воздействии антибиотиков только в концентрации 10 мг/г биомассы активного ила.

Изменение активности дегидрогеназ в пробах активного ила представлено на рис. 1 и 2.

Полученные результаты указывают, что цефазолин и цефтриаксон в концентрации 40 и 70 мг/г биомассы снижают относительную дегидрогеназную активность активного ила на протяжении всего времени культивирования. Проявление токсичности у цефазолина наступает при 40 мг/г биомассы, хотя у цефтриаксона — только при 70 мг/г биомассы. Стоит отметить, что снижение дегидрогеназной активности более чем на 20 % может свидетельствовать о токсичности данных антибиотических препаратов для сообщества микроорганизмов активного ила.

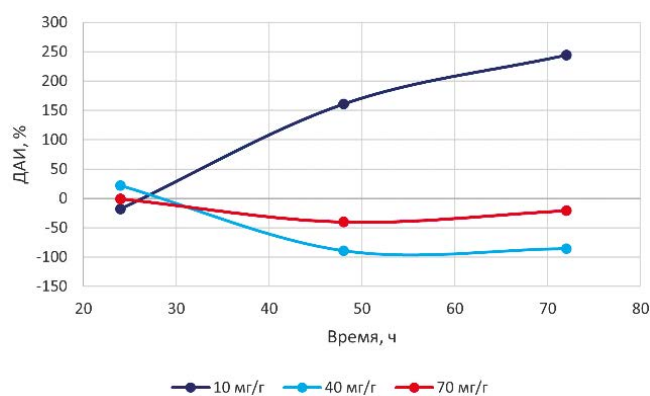


Рис. 1. Изменение активности дегидрогеназ ила при культивировании с цефазолином

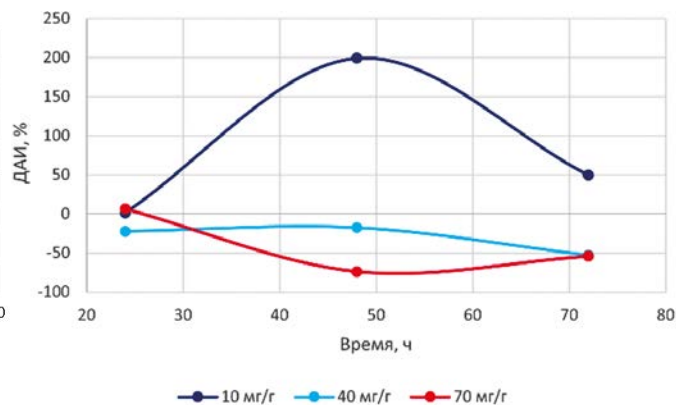


Рис. 2. Изменение активности дегидрогеназ ила при культивировании с цефтриаксоном

Выводы. Цефазолин и цефтриаксон в концентрации 10 мг/г биомассы не влияют на изменение гидрохимических показателей и дегидрогеназной активности активного ила, в то время как концентрации антибиотиков 40 и 70 мг/г оказывают негативное влияние на работоспособность активного ила.

Ключевые слова: активный ил; антибиотики; цефазолин; цефтриаксон; дегидрогеназная активность.

Список литературы

1. Маслова Е.В., Мащенко З.Е., Шаталаев И.Ф. Лекарственные препараты в окружающей среде // Аспирантский вестник Поволжья. 2017. № 1–2. С. 215–217.
2. Гетьман М.А., Наркевич И.А. Анализ рисков, связанных с неконтролируемым присутствием остатков лекарственных средств в окружающей среде // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. 2013. № 4. С. 40–44. DOI: 10.21518/1561-5936-2013-4-40-44
3. Стом Д.И., Жданова Г.О., Саксонов М.Н. Возможность оценки работоспособности активного ила очистных сооружений с помощью биотопливных элементов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2019. № 3. С. 477–488. DOI: 10.21285/2227-2925-2019-9-3-477-488
4. ФР 1.31.2008.04398 Методика выполнения измерений дозы ила по объему и расчет илового индекса. Москва: Акварос, 2008. Доступ по: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293790/4293790509.htm>
5. Плешакова Е.В. Разработка нового метода определения токсичности нефтезагрязненной почвы // Вестник Саратовского государственного университета. 2010. № 1. С. 188–193.
6. Мащенко З.Е., Маслова Е.В., Мизина П.Г. Исследование токсичности ампициллина для рачков *Daphnia magna* и сообщество активного ила // Токсикологический вестник. 2018. № 1. С. 30–35.

Сведения об авторах:

Яна Маратовна Русских — магистрант 1-ВБШ-22ФПП-101М, Высшая биотехнологическая школа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: zakievayana@yandex.ru

Зинаида Евгеньевна Мащенко — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент Высшей биотехнологической школы; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mzinaida@yandex.ru

Влияние костного минерального компонента на биохимические и гематологические показатели крови у свиней

А.М. Тчанг, И.Н. Лемба, М.Ю. Власов, Е.В. Писарева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Введение. В настоящее время во многих странах мира остро стоит проблема высокой распространенности случаев остеопороза. В России около 10 % населения страдают данной патологией и около 20 % населения находятся в состоянии предболезни. Кроме того, при поражении костей наблюдается снижение секреции различными клетками костной ткани биологически активных веществ (например, остеокальцина), оказывающих модулирующее влияние на активность головного мозга, печени, поджелудочной железы, гонад и других органов. В этой связи востребованы исследования по изучению механизмов регуляции остеорезорбции и остегенеза. Экспериментальная разработка данной проблемы связана с выбором адекватных биологических моделей, позволяющих проводить реальную оценку состояния костной ткани и протекающих в ней патологических процессов, характерных для организма человека. К настоящему времени накоплен успешный опыт использования в таких экспериментах относительно мелких лабораторных животных (крыс, кроликов и др.). Между тем физиологические показатели функционирования отдельных систем и механизмы их регуляции, клеточный состав и биохимический профиль крови свиней, близкие к таковым параметрам организма человека, позволяют проводить необходимые исследования в области патологической остеологии именно на данном виде животных. Кроме того, организм свиньи является вполне адекватной биологической моделью для всесторонней оценки безопасности и эффективности действия инновационных препаратов, имеющих потенциал использования для нормализации состояния костной ткани и профилактики остеорезорбции и остеопороза.

Цель — изучение влияния минерального костного компонента (МКК) на различные гематологические и биохимические показатели крови у свиней.

Методы. Исследование проведено на свиньях массой 13–15 кг. В контрольной группе ($n = 5$) делали внутримышечные инъекции физиологического раствора в объеме 3 мл. В экспериментальной группе ($n = 5$) производили внутримышечные инъекции суспензии МКК (100 мкг/кг в объеме 3 мл). Взятие венозной крови на анализ осуществлялось на 1-й и 14-й день после введения веществ. С помощью автоматических гемонализаторов (Mindray BC-5300, StatFax 3200) и спектрофотометра Shimadzu UVmini-1240 анализировались следующие морфологические и биохимические показатели крови: количество эритроцитов, фракции лейкоцитов, количество тромбоцитов, гемоглобина; гематокрит; индексы распределения эритроцитов; активность ферментов (щелочная фосфатаза, АЛАТ, АСАТ, ЛДГ, ГГТП), уровень холестерина, триглицеридов, глюкозы, общего белка, С-реактивного белка, кальция, фосфатов, Ig E, мочевины, креатинина. Кроме того, визуально оценивались места инъекции МКК и морфология жизненно важных органов на предмет наличия признаков поражения тканей. Полученные данные подвергали статистической обработке в программе SigmaPlot 12.0. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты. Результаты проведенного исследования показали, что внутримышечные инъекции МКК не приводили к значимым изменениям большинства гематологических и биохимических показателей крови у свиней. Отмечено, что через 1 сутки после воздействия МКК значения гематокрита увеличились в среднем на 11,9 % ($p < 0,05$). Отмечено уменьшение концентрации глюкозы в среднем на 22,6 % ($p < 0,05$) и белка на 5,8 % ($p < 0,05$). Уровни креатинина и ГГТП возрастали на 18,4 % ($p < 0,05$) и 28,7 % ($p < 0,05$) соответственно. Следует отметить, что данные изменения не выходили за границы физиологической нормы данного вида животных. Инъекции МКК не вызывали перестройки лейкоцитарной формулы и изменений маркеров, указывающих на иммунное напряжение и развитие воспалительного ответа. В частности, в исследовании не определялись изменения уровня С-реактивного белка и Ig E. В исследовании также не отмечено возрастание биохимических показателей деструкции клеток внутренних органов (АЛАТ, АСАТ, щелочной фосфатазы и др.) в ответ на воздействие МКК. Тщательный осмотр показал отсутствие каких-либо

патоморфологических признаков поражения мышечной ткани в области инъекции препарата, признаков воспаления и формирования фиброзной капсулы, а также поражения жизненно важных органов (сердца, печени, почек, легких поджелудочной железы и др.).

Выводы. Результаты проведенного исследования свидетельствуют об относительной биологической безопасности исследуемого МКК. С учетом высокого потенциала практического применения данного МКК необходимы дальнейшие исследования его безопасности и эффективности на других биологических моделях.

Ключевые слова: остеорезорбция; минеральный костный компонент; технология «Лиопласт»; биологическая безопасность; кровь; биохимические показатели; гематологические показатели; свиньи.

Сведения об авторах:

Тчанг Аисансе Манджоло — студент, группа 4402-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: constatinmand@mail.ru

Ив Нсала Лемба — студент, группа 4402-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: yveslemba001@gmail.com

Михаил Юрьевич Власов — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: mvlasov1978@gmail.com

Елена Владимировна Писарева — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pisareva.elena-v@yandex.ru

Эволюционные особенности развития змей

Е.В. Чалдаев, Л.А. Минюк

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Прием ветеринарного врача имеет свои особенности для каждого вида животных, но также есть много общих черт, чего нельзя сказать о таких экзотических питомцах, как змеи. Для грамотного лечения ветеринарным врачам важно понимать и знать, как взаимодействовать с данными пациентами, поскольку каждый имеет свои особенности в физиологии, анатомическом строении [1, 3, 4].

Цель — расширение и углубление фундаментальных знаний в области анатомо-физиологических особенностей змей в целом и органов чувств в частности.

Методы. Для определения наличия хеморецепции и терморецепции были отобраны 20 змей 5 видов. При кормлении использовалась непрозрачная ширма, а также кормовые объекты различных температур. Фиксировали первые 10 кормлений для каждого вида рецепции. При определении хеморецепции использовался 1 кормовой объект, расположенный с одного из краев ширмы, затем фиксировали, к какому краю будет двигаться змея. Для определения терморецепции использовались 2 кормовых объекта, один был комнатной температуры, второй был подогрет, также фиксировали движение змеи к кормовому объекту.

Результаты по определению хеморецепции представлены в таблице 1.

Таблица 1. Хеморецепция

Вид змеи	Реакция на сторону с кормовым объектом, шт.	Реакция на сторону без кормового объекта, шт.	Реакция отсутствует, шт.
Маисовый полоз	7	3	0
Техасский полоз	8	2	0
Императорский удав	9	1	0
Королевский питон	8	0	2
Синалойская молочная змея	6	2	2

Полученные данные свидетельствуют о том, что хеморецепция в том или ином виде развита у всех исследуемых видов змей. Различный уровень развития может быть вызван большим одомашниванием представленных видов, что могло повлечь к частичной редукции данной функции.

Таблица 2. Терморецепция

Вид змеи	Реакция на кормовой объект комнатной температуры, шт.	Реакция на подогретый кормовой объект, шт.	Реакция отсутствует, шт.
Маисовый полоз	5	5	0
Техасский полоз	4	6	0
Императорский удав	2	8	0
Королевский питон	3	6	1
Синалойская молочная змея	4	4	2

Из результатов по определению терморецепции, представленных в таблице 2, видно, что данным видом рецепции обладают не все виды исследуемых змей. Это обусловлено наличием у данных видов змей специального органа терморецепции — тепловых ямок. Степень чувствительности может быть также связана с большим одомашниванием тех или иных видов, но также может быть вызвана эволюционными особенностями, поскольку тепловые ямки развивались независимо в различных линиях змей.

Выводы. Проведенное исследование показывает, что восприятие окружающего мира змеями сильно отличается от восприятия более привычными домашними животными. С практической точки зрения

полученные данные применимы не только в ветеринарной деятельности, но и при частном содержании змей. При наличии проблем с кормлением змей стоит обратить внимание на качество кормового объекта, он должен быть теплым. А после взаимодействия с мышами или другими возможными кормовыми объектами стоит перед контактом со змеями тщательно вымыть руки, так как змея может перепутать их с кормом, что приведет к нежелательным травмам не только человека, но и животного.

Ключевые слова: змеи; органы чувств; хеморецепция; терморецепция; язык; тепловые ямки.

Список литературы

1. Васильев Д.В. Ветеринарная герпетология. Москва: Аквариум, 2016. 392 с.
2. Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция. Свердловск: АН СССР, 1966. 276 с.
3. Карр А. Рептилии. Москва: Мир, 1975. 192 с.
4. Минюк Л.А., Баймишев Х.Б., Шарипова Д.Ю. Использование анатомического музея при подготовке ветеринарных врачей // Материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции: «Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России». Улан-Удэ, 2022. С. 278–282.
5. Талызин Ф.Ф. Змеи. Москва: Издательство Академии наук СССР, 1963. 112 с.
6. Терентьев П.В. Герпетология. Москва: Высшая школа, 1961. 339 с.
7. Schraft H.A., Bakken G.S., Clark R.W. Infrared-sensing snakes select ambush orientation based on thermal backgrounds // Sci Rep. 2019. Vol. 9. ID 3950. DOI: 10.1038/s41598-019-40466-0

Сведения об авторах:

Егор Витальевич Чалдаев — студент 2 курс, группа 3, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: egor.19-08-99@yandex.ru

Людмила Анатольевна Минюк — научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; доцент кафедры анатомии, акушерства и хирургии; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: alyona240795@mail.ru

Анатомия лебедя шипуна. Почему лебедь шипит?

В.Ю. Чебдаева

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Лебеди шипуны до сих пор состоят в Красной книге нескольких областей России, в том числе и Самарской области. И очень важно не дать этим прекрасным птицам снова сократить численность до критической точки. К сожалению, доступной информации об этих птицах в открытом доступе очень мало, что приводит к проблемам в содержании этих животных в условиях зоопарков, зоосадов и других искусственно созданных мест их обитания. Только зная анатомию и физиологию этих птиц в полном формате, ветеринарные врачи смогут оказать помощь раненым и нуждающимся в помощи особям.

Цель — углубить фундаментальные знания о строении певчего аппарата лебедя шипуна.

Методы. Проведена систематизация сведений о лебедь шипуне и его певчем аппарате; детализация певчего аппарата методом препарирования павшего лебедя шипуна.

Результаты. У лебедя отсутствуют голосовые связки. За воспроизводства звуков у птиц отвечает певчая или нижняя гортань, то есть сиринокс. Сиринокс — голосовой орган птиц, расположен в основании трахеи (в области ее разделения на бронхи). Звук издается вследствие вибраций тимпанальных мембран (стенок сиринокса) и козелка. Специальные мышцы способны изменять натяжение мембран и диаметр просвета бронхов, что приводит к изменению издаваемого звука. По утверждению ученых, у сиринокса нет предшествующей структуры, с похожей функцией, он возник не на месте гортани, а ниже. Из этого следует, что птичий аппарат — сиринокс стал эволюционной инновацией в развитии особенностей организмов. Эмбриологические и исторические данные приводят ученых к выводу, что у предков птиц заметно разросся один из хрящей трахеи, который находится над легкими [1, 2]. Возможно, птичьим предкам было необходимо поддержать разветвление трахеи на два бронха, что в ходе естественного отбора привело к сохранности особей тех, у кого хрящ был больше.

При вскрытии лебедя шипуна было установлено, что сиринокс у лебедей имеет трахео-брохиальный тип строения. 3–6 последних трахеальных кольца тесно соединяются или срастаются своими краями, образуя барабан с крайне тонкими стенками. Три первых сирингеальных полукольца отличаются своей шириной толщиной и неравномерным смыканием друг с другом. Прочные эластические связки соединяющие полукольца между собой, между вторым и третьим истончаются до тонкой перепонки, играющей большую роль в образовании звука. Перепонки и губы представляют собой очень нежное образование выстланное однослойным эпителием. Они достаточно подвижные. Сближение голосовых перепонки в области сиринокса сужает голосовую щель и вызывает вибрацию перепонки при прохождении воздуха. Имеется до девяти пар мышц, из которых четыре являются поверхностными и пять лежат глубже. Эти мышцы изменяют взаимоотношения бронхиальных колец и вызывают различную напряженность голосовых перепонки и ширину щелей, обуславливая этим получение звуков.

Выводы. Личные наблюдения за особями отряда гусеобразные (утки, гуси, лебеди шипуны и черные лебеди) показали, что все особи отряда, кроме представителей лебедей шипунов, оказывают голосовое внимание на приближающиеся объекты, в частности людей и других птиц. Лебеди шипуны, как бы не были насторожены, издадут звук только при явной опасности, появлении объекта сильнее и больше их самих. С этим связано предположение о том, что из-за неразвивающихся сирингеальных мышц, что обусловлено образом жизни, мы слышим звуки, которые воспринимаем как шипение.

Ключевые слова: шипение лебедя шипуна; почему лебедь шипит; пение птиц; лебедь шипун; лебедь; птицы.

Список литературы

1. Шульпин Л.М. Орнитология строение, жизнь и классификация птиц. Ленинград: Изд. гос. ун-та, 1940. 555 с.
2. Брем А. Птицы: В 2 т. Т. 1. Гравюры из полного немецкого издания / коммент. В.В. Морозова. Москва, 1999. 154 с.

Сведения об авторах:

Валерия Юрьевна Чебдаева — студентка 1-го курса, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: valeriyachebdaeva01@gmail.com

Людмила Анатольевна Минюк — научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail:Alyona240795@mail.ru

Особенности расположения нор степного сурка на меловых остепненных склонах горы Арбуги

Н.А. Шипова, М.Е. Фокина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Большую часть своей жизни сурки проводят в норах. У степного сурка гнездовая камера располагается на глубине от 1,4 до 4,5 м [4]. Как правило, сурки предпочитают устраивать зимовочные норы на наиболее прогреваемых склонах. По-видимому, это связано с тем, что эти склоны в первую очередь освобождаются от снега [1]. Степной сурок в Ульяновском районе приурочен только к остаткам естественных биотопов — к целинным землям, степным балочным системам, меловым склонам, эрозийным оврагам и остепненным плакорам [3].

Цель — изучить особенности расположения нор степного сурка на меловых остепненных склонах горы Арбуга.

Методы. При обследовании колонии был использован метод маршрутно-площадочного учета, произведено картирование семейных участков. Для фиксирования границ колонии и семейных участков использованы карты Google Earth и GPS-навигатор.

Результаты. Большинство семейных участков (33,3 %) находятся на крутых склонах, чуть меньше (27,5 %) — на пологих склонах, 31,4 % — на террасе, на полях — 7,8 %. Расположение на крутых склонах является наиболее безопасным от сельскохозяйственной и иной деятельности человека. На склонах наблюдается более ранний сход снега и появляются первые молодые побеги — основа рациона сурка. В полях и на северных склонах растительность дольше сохраняется сочной. Численность степного сурка с 2014 по 2017 годы сокращалась. В 2017 году осталось 65 особей, они были сконцентрированы у склонов горы Арбуга. В 2017 году в долине реки Арбуга оставались только нежилые норы. В 2017 году эта территория получила статус особо охраняемой. В 2023 году численность сурка выросла до 200 особей. По сравнению с предыдущими периодами сурок стал занимать более удобные для кормления места. Специфика кормового поведения животных такова, что большое значение имеет относительная доступность кормовых растений [2]. Мы изучили ориентацию по сторонам света семейных участков в данной колонии. Большинство семейных участков во всех периодах находилось на южной экспозиции. В 2014 году северная экспозиция была более заселенной, чем западная (табл. 1). Этот участок менее доступен для человека.

Таблица 1. Ориентация по сторонам света семейных участков в колонии 2014, 2017, 2023 годов

Год	Южная экспозиция (количество участков)	Западная экспозиция (количество участков)	Северная экспозиция (количество участков)
2014	34	22	24
2017	8	4	4
2023	63	29	8

Выводы. Анализ экспозиции колонии показал, что основными направлениями для расселения стали южное и западное. Расселение в северном направлении наименьшее. После образования ООПТ сурок стал расселяться более свободно, площадь колонии увеличилась, численность сурка стала расти.

Ключевые слова: сурок байбак; *Marmota bobak*; топография нор; национальный парк «Сенгилеевские горы»; гора Арбуга.

Список литературы

- Токарский В.А. Строение нор европейского подвида степного сурка (*Marmota bobak bobak* Rodentia, Sciuridae) // Зоологический журнал. 2008. Т. 87, № 9. С. 1148–1152.
- Савченко Г.А., Ронкин В.И. Осваивание территории степным сурком (*Marmota bobak*) // Биологическое сигнальное поле млекопитающих. Коллективная монография / под ред. А.А. Никольского, В.В. Рожнова. Москва: КМК, 2013. С. 182–187.

3. Титов А.А., Кузьмин А.А., Наумов Р.В., и др. Динамика ареалов и современное состояние поселений наземных беличьих в правобережных районах Поволжья: монография. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. С. 28–34.
4. Машкин В.И. Европейский байбак: экология, сохранение и использование. Киров: ВНИОЗ, 1997. 160 с.

Сведения об авторах:

Наталья Александровна Шипова — студентка, группа 4201-060401D; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: 89171526428n@gmail.com

Мария Евгеньевна Фокина — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: mariyafok@mail.ru

БАС душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.): фармакологические эффекты

Е.А. Бриндукова, М.А. Пашина, Е.Н. Зайцева, Р.А. Курскин, А.С. Цибина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Лекарственное растительное сырье (ЛРС) активно используется в фармацевтической промышленности, а также успешно применяется в косметической и пищевой отраслях [1]. Из ЛРС получают препараты, которые часто обладают сразу несколькими фармакологическими эффектами, имеют небольшое количество побочных эффектов, не вызывают лекарственной зависимости и синдрома отмены. Трава душицы обыкновенной является одним из перспективных видов ЛРС. Эфирное масло, представленное тимолом и карвакролом, выступает в качестве ведущей группы биологически активных соединений (БАС) исследуемого растения, в сырье также содержатся флавоноиды и фенилпропаноиды [1–4]. Для препаратов, в состав которых входит трава душицы, описаны следующие фармакологические свойства: отхаркивающее, противовоспалительное, седативное [4, 5]. В то же время для препаратов, полученных из исследуемого сырья, отсутствуют достоверные литературные данные, указывающие на БАС, которые обуславливают нейротропную и нефротропную активность препаратов.

Цель — исследование фармакологических эффектов ореганола А и ореганола В, выделенных из травы душицы обыкновенной.

Методы. На кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии исследователями были выделены индивидуальные вещества из травы душицы обыкновенной — ореганол А и ореганол В, которые были использованы в фармакологическом эксперименте [6]. Исследование фармакологических эффектов проводили на кафедре фармакологии имени з.д.н. РФ профессора А.А. Лебедева на белых беспородных крысах обоего пола (средняя масса животного составляла 200–220 г).

При изучении нейротропной активности ореганол А и В вводили внутривентрикулярно однократно через зонд на фоне 1 % водной нагрузки. Дозы БАС подбирались экспериментально. Были изучены дозы 0,0005; 0,001; 0,005 и 0,01 г/кг. Исследование антидепрессантной активности индивидуальных веществ осуществляли, моделируя депрессию в условиях сильного поведенческого стресса (тест «отчаяния» по Порсолту).

При изучении влияния ореганола А и В на экскреторную функцию почек 1-я группа животных (группа контроля) получала внутривентрикулярно 3 % водную нагрузку, а 2-я (опытная группа) — исследуемые вещества в дозе 0,0005 г/кг на фоне аналогичной водной нагрузки. После всех манипуляций животных рассаживали в обменные клетки на сутки. В процессе эксперимента собирали пробы мочи за 4 и 24 ч и определяли диурез. Полученные результаты обрабатывали статистически по методу Манна — Уитни с поправкой Бонферрони.

Результаты. В тесте «отчаяния» было установлено, что при однократном внутривентрикулярном введении ореганола А и ореганола В в разовой дозе 0,0005 г/кг и 0,005 мг/кг соответственно наблюдалось достоверное понижение двигательной активности 2-й группы животных (опытная группа) относительно группы контроля соответственно на 47 и на 26 %.

При исследовании влияния ореганола А на экскреторную функцию почек было выявлено, что у животных, получавших исследуемое вещество (опытная группа), относительно показателей контроля за 4 и 24 ч опыта отмечалось значительное достоверное повышение диуреза на 73 и 42 % соответственно.

При исследовании влияния ореганола В было установлено, что при введении вещества у животных опытной группы относительно показателей водного контроля отмечалось достоверное повышение диуреза за 4 и 24 ч опыта на 19 и 24 % соответственно.

Выводы.

1. Установлено угнетающее действие на центральную нервную систему БАС душицы обыкновенной ореганола А в дозе 0,0005 г/кг и ореганола В в дозе 0,005 мг/кг при однократном внутрижелудочном введении.
2. Выявлены диуретические свойства ореганола А и ореганола В при однократном внутрижелудочном введении в дозе 0,0005 г/кг за 4 и 24 часа эксперимента, обусловленные преимущественно клубочковым компонентом механизма диуретического действия.
3. Трава душицы обыкновенной относится к перспективному ЛРС для дальнейшей разработки лекарственных препаратов с нейротропной и нефротропной активностью.

Ключевые слова: душица обыкновенная; *Origanum vulgare* L.; ореганол А; ореганол В; нефротропная активность; нейротропная активность; диурез.

Список литературы

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов. Самара: ООО «Офорт», 2020. 1278 с.
2. Министерство здравоохранения РФ. Государственная фармакопея РФ XIV изд. Москва: Министерство здравоохранения РФ, 2018. 1200 с.
3. Куркин В.А., Куркина А.В., Хусаинова А.И., и др. Исследование компонентного состава эфирных масел тимьяна ползучего и душицы обыкновенной, произрастающих в Самарской области // Медицинский вестник Башкортостана. 2018. Т. 13, № 2. С. 44–47.
4. Минович В.М. Фармакогностическое исследование представителей родов *Origanum* L. и *Rhododendron* L. флоры Восточной Сибири: автореф. дис. ... д-ра фарм. наук. Улан-Удэ, 2010. 41 с.
5. Боков Д.О., Морохина С.Л. Фармакотерапевтическое действие и использование в практической медицине травы душицы обыкновенной // Международная научная конференция: «Медицина и здравоохранение»; Ноябрь, 2012; Чита. Чита: Молодой ученый, 2012. С. 52–59.
6. Куркин В.А., Зайцева Е.Н., Цибина А.С., Дубищев А.В. Диуретическая и нейротропная активность ореганола А — компонента душицы обыкновенной // Химико-фармацевтический журнал. 2022. Т. 56, № 10. С. 30–33. DOI: 10.30906/0023-1134-2022-56-10-30-33

Сведения об авторах:

Екатерина Алексеевна Бриндукова — студентка, группа 322, институт клинической медицины; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: tubik556655@gmail.com

Мария Александровна Пашина — студент, группа 402, институт клинической медицины; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: mah.pah@mail.ru

Елена Николаевна Зайцева — научный руководитель, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой, кафедра фармакологии имени заслуженного деятеля науки РФ профессора А.А. Лебедева; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: e.n.zaitceva@samsmu.ru

Владимир Александрович Куркин — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

Анастасия Сергеевна Цибина — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель, кафедра фармакологии имени заслуженного деятеля науки РФ профессора А.А. Лебедева; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.s.tsibina@samsmu.ru

Объективизация оценки эффективности профилактических мероприятий у пациенток группы высокого риска развития преэклампсии

Э.М. Зуморина, Ю.В. Тезиков

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Преэклампсия (ПЭ) — гестационный клинико-патогенетический подтип метаболического синдрома [1, 2], частота которого не снижается (несмотря на аспиринопрофилактику), в связи с чем следует превентивно воздействовать на патогенетический фундамент ПЭ и будущей кардиометаболической патологии — патологические инсулинорезистентность (ИР) и гиперинсулинемию (ГИ) при высоком риске ПЭ [3–6]. Для профилактики ПЭ перспективен инсулиносенситайзер метформин (МФ) с его плейотропными эффектами [7, 8].

Цель — объективизировать результаты профилактического лечения, базирующегося на дисметаболической теории ПЭ.

Методы. Женщины с отягощенным ПЭ личным и семейным анамнезом, возрастные первородящие, были разделены на 4 группы:

1-я группа — 74 женщины с 2-этапной превенцией — за полгода до беременности — МФ по 500 мг дважды в день; во время гестации — регулируемые дыхательные тренировки легкой гиперкапнией — карбогенотерапия;

2-я группа — 77 женщин с аналогичной превенцией до беременности, на гестационном этапе они получали аспирин согласно клиническим рекомендациям;

3-я группа — 72 пациентки с исключительно прегравидарной профилактикой, аналогичной 1 и 2 группам;

4-я группа — 73 женщины с отказом от превенции. Дополнительные критерии включения: окружность талии < 80 см; нормальная масса тела по ИМТ; отсутствие артериальной гипертензии; предиабет (критерии ВОЗ, 2013). Критерии исключения: тяжелая соматическая патология; ВПР у плода и половой системы у матери; СПКЯ; ВРТ; многоплодие;

5-я группа (контроль) — 30 здоровых женщин с физиологической беременностью;

6-я группа — результаты ретроспективного анализа документации 100 пациенток с высоким риском ПЭ, принимавших аспирин согласно клиническим рекомендациям. Клинико-лабораторное исследование проведено в 10–14, 18–20 и 31–34 нед. гестации: глюкоза венозной плазмы, инсулин, НОМА-IR, ФНО- α , СРБ, ЦЭК, агрегатограмма, плацентарный лактоген, эндогенный CO_2 . Использован пакет прикладной программы IBM SPSS Statistics 25. Пороговое значение статистики p менее 0,05.

Результаты. ПЭ реализовалась у 49,3 % (36/73) беременных 4-й группы, при значимом снижении данного показателя в 1–3-й группах — 9,5 % (7/74), 13 % (10/77) и 18 % (13/72) ($p_{1-4,2-4,3-4} < 0,001$), что также достоверно отлично от 6 группы, где ПЭ реализовалась у 32,0 % (32/100) беременных. В 1-й группе тяжелой ПЭ не было, во 2-й и 3-й группах — 2,6 % (2/77) и 4,2 % (3/72) наблюдений, что значимо ниже, чем в 4-й и 6-й группах. Ранний дебют ПЭ в 1-й группе был достоверно реже чем в 4-й и 6-й группах в 14 и 8 раз соответственно. Достоверное снижение уровня инсулина и НОМА-IR в 1–3-й группах по сравнению с 4-й, подтверждает превентивные возможности догестационной инсулиносенсибилизации МФ путем влияния на патогенетическую базу ПЭ — патологические ИР и ГИ. Уровень CO_2 в 1-й группе со 2 триместра значимо превышал таковой во 2-й и 3-й группах, а к 3 триместру — контроль ($p < 0,001$). Динамика маркеров воспаления и эндотелиально-гемостазиологической дисфункции в 1–3-й группах подтвердила благоприятное вазопротекторное и противовоспалительное действие профилактики.

Выводы. Благодаря превенции с учетом дисметаболической теории удалось снизить частоту ПЭ (за счет ранней и тяжелой ПЭ) в 1-й группе — в 5,2 раза ($\chi^2 = 26,31, p < 0,001$), во 2-й группе — в 3,8 раза ($\chi^2 = 21,58, p < 0,001$), в 3-й группе — в 2,7 раза ($\chi^2 = 14,47, p < 0,001$). При применении МФ на догравидарном

этапе с последующей заменой на карбогенотерапию на гестационном этапе в 1,16 раза реже реализуется ПЭ, чем при стандартном применении аспирина ($\chi^2 = 5,21$, $p = 0,022$), что исключает фармакологическое воздействие на мать и плод и позволяет рекомендовать этапную превенцию с карбогенотерапией в качестве метода выбора.

Ключевые слова: преэклампсия; инсулинорезистентность; гиперинсулинемия; метформин; карбогенотерапия; эндогенный карбоген; аспирин.

Список литературы

1. Азаматов А.Р., Тезиков Ю.В., Липатов И.С. Патогенетическое обоснование ранних диагностических критериев тяжелой преэклампсии // Российский вестник акушера-гинеколога. 2021. Т. 21, № 2. С. 5–13.
2. Липатов И.С., Тезиков Ю.В., Шмаков Р.Г., и др. «Беременность — естественная модель метаболического синдрома»: результаты динамического исследования физиологической гестации // Акушерство и гинекология. 2020. № 9. С. 88–96. DOI: 10.18565/aig.2020.9.88-96
3. Липатов И.С., Тезиков Ю.В., Азаматов А.Р. Роль патологической инсулинорезистентности и гиперинсулинемии в патогенезе преэклампсии // Акушерство, гинекология и репродукция. 2020. № 5. С. 587–599.
4. Poon L.C., Sahota D. Screening and prevention of preeclampsia // Maternal-Fetal Medicine. 2019. Vol. 1, No. 1. P. 25–30. DOI: 10.1097/FM9.000000000000005
5. Тезиков Ю.В., Липатов И.С., Азаматов А.Р., и др. Этапная стратификация беременных по риску преэклампсии // Медицинский совет. 2021. № 4. С. 174–184.
6. Тезиков Ю.В., Липатов И.С., Фролова Н.А. Методология профилактики больших акушерских синдромов // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2016. Т. 16, № 1. С. 20–30.
7. Rahnemai F.A., Fashami M.A., Abdi F., Abbasi M. Factors effective in the prevention of Preeclampsia: A systematic review // Taiwan J Obstet Gynecol. 2020. Vol. 59, No. 2. P. 173–182. DOI: 10.1016/j.tjog.2020.01.002
8. Poniedziałek-Czajkowska E., Mierzyński R., Dłuski D., Leszczyńska-Gorzela B. Prevention of Hypertensive Disorders of Pregnancy - Is There a Place for Metformin? // J Clin Med. 2021. Vol. 10, No. 13. ID 2805. DOI: 10.3390/jcm10132805
9. Hasanvand A. The role of AMPK-dependent pathways in cellular and molecular mechanisms of metformin: a new perspective for treatment and prevention of diseases // Inflammopharmacology. 2022. Vol. 30, No. 3. P. 775–788. DOI: 10.1007/s10787-022-00980-6

Сведения об авторах:

Эллина Маратовна Зуморина — ассистент кафедры акушерства и гинекологии Института клинической медицины; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: e.m.zumorina@samsmu.ru

Юрий Владимирович Тезиков — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии Института клинической медицины; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: yu.v.tezikov@samsmu.ru

Проблемы эмоционального выгорания фармацевтических специалистов

А.А. Кривова, И.К. Петрухина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Под синдромом эмоционального выгорания понимают увеличивающееся эмоциональное истощение, которое может привести к личностным изменениям в сфере общения с людьми, вплоть до развития глубоких когнитивных искажений. Как известно, профессия провизора и фармацевта связана с многочисленными психоземotionalными нагрузками и нередко приводит к эмоциональному выгоранию [1–4].

По данным научных литературных источников, наиболее часто данный синдром отмечается у фармацевтических специалистов, работающих у «первого стола» аптеки, — у тех, чья деятельность непосредственно связана с реализацией лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента конечным потребителям [2].

Цель — изучение проблемы эмоционального выгорания у фармацевтических специалистов, работающих в разных субъектах РФ Приволжского федерального округа, а также создание и внедрение рекомендаций, препятствующих развитию синдрома эмоционального выгорания.

Методы. В исследовании использованы методы анкетирования, интервьюирования, опроса, методы сравнительного, структурного и логического анализов. Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы Excel.

В анкетировании приняли участие 200 респондентов, в том числе около 180 членов Самарской областной фармацевтической ассоциации, а также работники аптечных организаций. Анкета состояла из 26 вопросов. Период анкетирования — 2021 и 2022 гг.

Результаты. В анкетировании приняли участие представители различных возрастных групп. Доля лиц в возрасте до 30 лет составила 27 %; от 30 до 50 лет — 49 %, старше 50 лет — 24 %.

40 % опрошенных фармацевтических специалистов отмечают, что в течение рабочего дня они чувствуют высокую эмоциональную нагрузку, при этом у 85 % за последние два года эмоциональное напряжение на рабочем месте серьезно возросло. Также из-за проблем, связанных с работой, каждый четвертый респондент «срывается» на своих близких, а каждый третий из опрошенных отметил, что его нервы напряжены до предела.

Около 60 % специалистов считают, что работа плохо влияет на состояние их здоровья. Чуть более 65 % подтвердили, что после рабочего дня у них ни на что нет сил, при этом около 50 % респондентов испытывают физический и эмоциональный дискомфорт.

Около 48 % фармацевтических специалистов готовы к смене своего места работы, если бы у них была возможность сохранить свой ежемесячный доход, однако большинство (83 %) не жалеют о том, что получили фармацевтическое образование.

Около 63 % респондентов испытывают моральное удовлетворение, работая в этой сфере, также 55 % подтверждают, что работают не ради заработка.

В ходе исследования были подсчитаны риски развития эмоционального выгорания фармацевтических специалистов: высокий риск — 26 %, средний риск — 54 %, низкий риск — 16 %, крайне низкий риск — 4 %.

В рамках нашего исследования установлена разная степень проявления синдрома эмоционального выгорания у фармацевтических специалистов в зависимости от их возраста и стажа работы, также между данными показателями отмечена прямая корреляционная взаимосвязь.

Выводы. С помощью различных научных методов была изучена проблема эмоционального выгорания у фармацевтических специалистов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки коррекционных психологических программ и тренингов, которые позволят снимать напряжение, а также формировать эмоциональную и психологическую стрессоустойчивость специалистов.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание; синдром; эмоциональное истощение; фармацевтические специалисты; Приволжский федеральный округ.

Список литературы

1. Рейхтман Т.В., Мошкова Л.В. Изучение локус контроля на эмоциональное состояние работников аптечных организаций // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. 2015. № 4. С. 131–135.
2. Ворожцова Е.С., Солонина А.В. Изучение уровня синдрома эмоционального выгорания фармацевтических работников как последствий конфликтов на рабочем месте // Медицинский альманах. 2019. № 5–6. С. 104–108.
3. Конорев М.Р., Девярых С.Ю. Синдром эмоционального выгорания в профессиональной деятельности женщин-провизоров // Вестник фармации. 2013. № 1. С. 6–11.
4. Троина С.Г., Кугач В.В., Игнатъева Е.В., Козлова В.В. Синдром профессионального выгорания у фармацевтических работников // Вестник фармации. 2018. № 3. С. 16–27.
5. Орел В.Е. Феномен «выгорания» в зарубежной психологии: эмпирические исследования // Психологический журнал. 2001. № 1. С. 16–21.

Сведения об авторах:

Анна Александровна Кривова — студентка, группа 273, институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: facebook338435@gmail.com

Ирина Константиновна Петрухина — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор; заведующий кафедрой управления и экономики фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: i.k.petrukhina@samsmu.ru

ВЭЖХ анализ фармакологического препарата «Сангвиритрин»

Л.Р. Сулейманова, К.Е. Титова, Л.В. Павлова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В фармакопейную статью, определяющую порядок контроля препарата на основе настойки маклеи — «Сангвиритрин», заложен только фотометрический метод количественного анализа, содержащихся в данном препарате действующих веществ сангвинарина и хелеритрина [1]. С целью обеспечения качества при производстве «Сангвиритрина» предлагается разработать методику анализа препарата методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Цель — разработать методику ВЭЖХ-анализа препарата «Сангвиритрин».

Методы. Объектом исследования являлся препарат «Сангвиритрин», приобретенный в аптечной сети. В качестве основы для новой методики использовали статью [1]. В качестве подвижной фазы (ПФ) использовался раствор додецилсульфата натрия (ДСН) и ацетонитрил [1], а также 0,01М фосфатный буфер и метанол. Работу проводили на ВЭЖХ-системе AZURA Knauer, колонка Phenomenex 250 × 4,6 мм, С18 5 мкм. Детектирование осуществляли спектрофотометрическим детектором при $\lambda = 270$ нм, а также диодно-матричным детектором в диапазоне длин волн от 200 до 700 нм.

Результаты. В условиях анализа, представленных в статье [1], не удалось достигнуть элюирования компонентов. Оптимизацию условий элюирования проводили путем варьирования концентрации ДСН, величины pH, применения изократического варианта элюирования и градиентного. Элюирование компонентов на хроматограмме получили только при концентрации ДСН 0,0005 М. Анализ с использованием диодно-матричного детектора на аналогичном приборе в аналогичных условиях показал наложение пиков 3 веществ в области пика, соответствующего сангвинарину. При варьировании содержания ацетонитрила в подвижной фазе при градиентном элюировании существенных изменений в разрешении пиков не было, при этом было установлено, что появление пиков на хроматограмме всегда соответствует 40 % содержанию ацетонитрила в подвижной фазе. Для разделения компонентов оценили применение ПФ на основе 0,001 М фосфатного буфера, ацетонитрила, а также рассмотрели вариант ПФ с метанолом. Классический состав подвижной фазы в виде 0,01 М фосфатного буфера и ацетонитрила позволил получить на хроматограмме только 2 пика. Четыре пика на хроматограмме удалось получить при использовании в качестве подвижной фазы смеси ацетонитрила, метанола и фосфатного буферного раствора. С точки зрения теории, сангвинарин и хелеритрин диссоциируют по щелочному типу, поэтому в кислой ПФ могут присутствовать как молекулярные, так и ионные формы, которые могут выходить разными пиками, поэтому был проведен анализ в ПФ с pH = 7. Однако анализ не дал корректных результатов, и время анализа увеличилось до 3 ч. Учитывая все полученные данные, было решено скомбинировать в водной части подвижной фазы додецилсульфат натрия

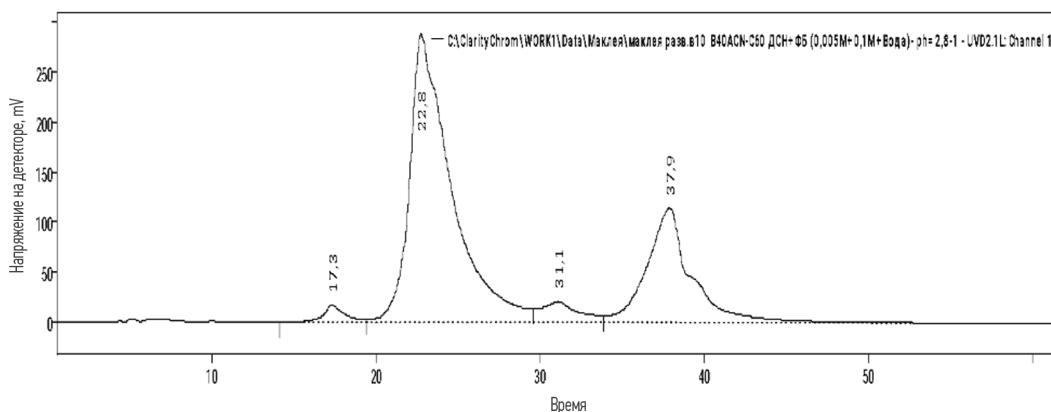


Рис. 1. ВЭЖХ-анализ препарата «Сангвиритрин» в оптимальных условиях

и фосфатный буфер для реализации всех способов взаимодействия сорбат – сорбент в одном анализе. Оптимальные результаты были получены при разделении в изократическом режиме элюирования с ПФ 60 % об. 0,0005 М ДСН 0,01 М фосфатный буфер рН = 2,8 и 40 % об. ацетонитрила (рис. 1). Пик с временем удерживания $t_R = 22,8$ мин соответствует сангвинарину, пик с $t_R = 37,9$ мин — хелеритрину.

Выводы. Оптимальные условия ВЭЖХ-анализа препарата «Сангвиритрин» для определения содержания сангвинарина и хелеритрина: колонка 250 × 4,6 мм, С18 5 мкм, детектирование при $\lambda = 270$ нм; подвижная фаза: 60 % раствор 0,01 М фосфатного буфера и 0,0005М додецилсульфата натрия рН = 2,8 — 40 % ацетонитрил; изократический режим элюирования.

Ключевые слова: сангвиритрин; маклея; сангвинарин; хелеритрин; ВЭЖХ; додецилсульфат натрия.

Список литературы

1. Моисеев Д.В. Определение алкалоидов в траве чистотела большого и листьях маклеи сердцевидной методом ВЭЖХ // Бутлеровские сообщения. 2013 Т. 36, № 11. С. 134–138.

Сведения об авторах:

Лия Ринатовна Сулейманова — студентка, группа 4325-280302D, направление nanoинженерии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: liyasul2002@mail.ru

Кристина Евгеньевна Титова — студентка, группа 4325-280302D, направление nanoинженерии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: christine03@yandex.ru

Лариса Викторовна Павлова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: lora-pavlova@mail.ru

Научное обоснование комплексного использования сырья чистотела большого

Ф.Б. Турсунова, П.В. Трифонова, В.А. Куркин

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.) — один из представителей семейства Маковые (*Papaveraceae*). Представляет собой травянистое многолетнее растение высотой до одного метра [1, 2]. В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу цветения траву [3]. Сырье содержит алкалоиды группы изохинолина, доминирующим компонентом является коптисин. В медицинской практике на территории России корни чистотела не применяются, остается актуальной проблема рационального использования сырьевых ресурсов чистотела большого.

Цель — обоснование перспективности использования корней чистотела большого в медицинской практике.

Методы. Исследование проводилось методом световой микроскопии в проходящем свете при различных увеличениях. Люминесценцию исследовали с помощью люминесцентного микроскопа марки «Альтами» ЛЮМ-2 с использованием голубого и желтого светофильтров. Качественный анализ проводился методом тонкослойной хроматографии восходящим способом на пластинках Sorbfil. Регистрация УФ-спектров была выполнена с помощью спектрофотометра Specord-40.

Результаты. Морфолого-анатомический анализ позволяет сделать вывод о том, что корневая система растения — стержневого типа. Анализ поперечных срезов главного корня диаметром 3,5 и 5 мм установил, что анатомически корень имеет вторичное строение, для которого характерно отсутствие первичной коры. Центральный цилиндр представлен совокупностью открытых коллатеральных пучков. Вторичная ксилема представлена крупными сосудами с ярко выраженной структурой. Проводящие элементы флоэмной части округлой формы, близко расположенные друг к другу. Во флоэмной части определены структуры выделительных тканей — членистые млечники. Установлено, что покровной тканью является перидерма. В структуре перидермы обнаружены чечевички.

В ходе люминесцентного анализа при рассмотрении поперечных сечений выявлено ярко-желтое свечение сосудов ксилемы проводящего пучка. Также заметно синее свечение клеток, окружающих сосуды ксилемы при длине волны 360 нм.

Для разработки раздела «качественное определение» было проведено исследование извлечений с помощью метода тонкослойной хроматографии. Наиболее эффективное разделение веществ достигалось при экстракции корней чистотела 70 % спиртом и при использовании системы *n*-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода в соотношении 4 : 1 : 2. Хроматографический анализ показал, что доминирующим и диагностически важным веществом сырья является алкалоид коптисин. При проявлении хроматограммы реактивом Драгендорфа доминирующий компонент обнаруживается в виде пятна красно-оранжевого цвета. Фактор подвижности пятна (R_f) составил около 0,31.

В ходе исследования была разработана методика качественного анализа корней чистотела большого методом спектрофотометрии. Ультрафиолетовый спектр спиртового раствора коптисина имеет кривую поглощения с максимумами при 280 ± 2 ; 360 ± 2 и 460 ± 2 нм. Результаты сравнительного исследования электронных спектров спиртовых извлечений образцов показал, что для образца № 1 характерны максимумы поглощения 277 ± 2 ; 334 ± 2 нм, образца № 5 — 278 ± 2 ; 330 ± 2 нм, образца № 6 — 278 ± 2 ; 324 ± 2 нм, что свидетельствует о содержании коптисина во всех образцах корней. Характер электронных спектров спиртовых извлечений корней чистотела подтверждает стабильный химический состав растений, не зависящий от места его произрастания.

Выводы. Изучены морфолого-анатомические особенности строения корней чистотела большого и выделены основные диагностические признаки нового вида сырья. В ходе люминесцентного анализа было выявлено ярко-желтое свечение сосудов ксилемы корня чистотела. Методом спектрофотометрии определены характерные максимумы поглощения корней чистотела большого. Разработана методика качественного

анализа корней чистотела методом тонкослойной хроматографии. Подобраны оптимальные условия для хроматографирования анализируемых образцов. Диагностирован алкалоид группы изохинолина — коптизин по красно-оранжевой окраске реактива Драгендорфа с фактором подвижности R_f 0,31.

Ключевые слова: чистотел большой; *Chelidonium majus* L.; изохинолиновые алкалоиды; корни; коптизин.

Список литературы

1. Артамонова Е.С. Фитохимическое исследование по стандартизации и созданию антимикробных средств на основе травы чистотела большого и травы маклей: дис. ... канд. фарм. наук. Самара, 2007. 183 с.
2. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). Самара: ООО «Офорт», 2019. 1180 с.
3. Министерство здравоохранения РФ. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва: Министерство здравоохранения РФ, 2018.

Сведения об авторах:

Фарида Бойировна Турсунова — студентка 3 курса, 374 группа, институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: tursunova.farida.2016@mail.ru

Полина Валериевна Трифонова — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент; доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии института фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: p.v.trifonova@samsmu.ru

Владимир Александрович Куркин — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор; заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии института фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

Инновационные подходы к обеспечению безопасности при ведении подземных работ

А.Р. Були

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. Вопрос об обеспечении безопасности работников при выполнении трудовых функций под землей стоит острее, чем когда-либо, с учетом статистики Росстата за период 2017–2021 годов. За этот период зарегистрировано 922 случая травматизма, из которых 12 % были летальными. Данные цифры свидетельствуют о том, что необходимо немедленно принимать меры для обеспечения безопасности работников, занятых на подземных производствах [1].

Цель — разработать инженерно-техническое решение, которое позволит улучшить условия труда для работников, выполняющих трудовые функции под землей. Сформулированные задачи включают анализ законодательной базы, анализ производителей датчиков контроля за состоянием здоровья и внедрение всей системы на производство.

Методы. В ходе проведенного сравнительного анализа был выбран датчик Magene H64, который отличается наличием пылезащиты и встроенного аккумулятора. Однако был выявлен недостаток — малая защита от помех, который можно устранить путем использования линейного усилителя. Это поможет датчику работать более точно и эффективно, обеспечивая более надежный контроль за состоянием здоровья работника.

Результаты. Принцип работы данной системы заключается в использовании встроенного в рабочую одежду работника датчика, который считывает пульс и уровень кислорода в крови. Затем через систему датчик передает эти данные на автоматизированное рабочее место ответственного лица, которое может быстро реагировать в случае необходимости. Экономическая оценка решения показала, что работодатель может вернуть полную стоимость нескольких датчиков за счет Социального фонда России. Это означает, что внедрение данной системы на производстве приведет к сокращению затрат на медицинскую помощь травмированным работникам, а также снижению потерь от остановки производства в связи с несчастными случаями.

Выводы. Внедрение инженерно-технического решения для обеспечения безопасности работников на подземных производствах, помимо экономических выгод, также способствует улучшению общих условий труда, повышению производительности труда и уменьшению рисков травмирования. Однако следует учитывать, что внедрение новой системы может потребовать значительных затрат на обучение персонала, а также закупку и установку оборудования. Кроме того, необходимо проводить регулярную проверку и техническое обслуживание системы, чтобы гарантировать ее надежность и эффективность. В целом, разработка и внедрение инженерно-технического решения для обеспечения безопасности работников на подземных производствах является важной задачей, которая требует комплексного подхода и сотрудничества между различными организациями и специалистами. Однако при правильном подходе такое решение может привести к улучшению условий труда и уменьшению рисков для здоровья и жизни работников, что является приоритетной задачей любого ответственного работодателя.

Ключевые слова: шахты; безопасность; здоровье; экономика; защита.

Список литературы

1. gosnadzor.ru [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики. Доступ по: <https://www.gosnadzor.ru/>

Сведения об авторе:

Артем Рустемович Були — студент, группа ТБ6-2106а, институт инженерной и экологической безопасности; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: zabe8@yandex.ru

Средоулучшающие функции зеленых насаждений некоторых районов г. Самары

Ю.В. Дерова, А.В. Шабанова

Академия строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета, Самара, Россия

Обоснование. Вопрос о социальной справедливости был поднят еще в 1992 году на Саммите Земли в Рио-де-Жанейро: в центре внимания находятся люди, которые вне зависимости от социального статуса должны иметь право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой. В «Повестке дня на XXI век» установили: охрана окружающей среды — неотъемлемая компонента устойчивого развития и не может рассматриваться в отрыве от него.

Признанным на международном уровне индикатором соответствия городов принципам устойчивого развития является обеспеченность зелеными насаждениями. По данным ВОЗ, качество городской среды определяет до 20–30 % здоровья человека.

В Самаре существует проблема обеспеченности зелеными насаждениями и в плане количества и распределения по территории города. Так, в Красноглинском районе большая часть площади занята лесами, а в районах, расположенных ближе к центральной части города, например в Железнодорожном, растительность практически отсутствует.

Цель — оценить вклад городских зеленых насаждений Самары в формирование благоприятной и комфортной среды.

Методы. В качестве исходных данных были использованы картографические источники [1], данные о численности населения районов города Самары [2], нормативная база обеспечения зелеными насаждениями городских территорий [3]. Для расчетов привлекались данные о выработке кислорода, поглощении углекислоты, улавливаемой пыли 1 га зеленых насаждений за 1 день [4]. Также проводился анализ литературы по функциям зеленых насаждений в городской среде [4].

Результаты. Анализ литературных данных по функциям зеленых насаждений показал, что они регулируют и оптимизируют биологические, физические и химические факторы городской среды. Важнейшими функциями являются выработка фитонцидов, изменение ветрового режима, а именно аэрация воздуха, ослабление влияния сильных ветров, снижение шумовой нагрузки, регулирование температурного и влажностного режимов, поглощение углекислого газа, очищение воздуха от пыли, сажи и вредных химических соединений, насыщение атмосферы кислородом. Расчет обеспеченности зелеными насаждениями показал: в Красноглинском районе на человека приходится 551,8 м² зеленых насаждений, а в Железнодорожном — 5,6 м². Сравнение с нормами (10 м² — Красноглинский район, 6 м² — Железнодорожный район) [3] показало, что в Красноглинском районе норматив перевыполнен, а именно обеспеченность зелеными насаждениями превышает норму в 55 раз; в Железнодорожном нормативные показатели не достигнуты.

Для оценки некоторых функций зеленых насаждений Самары было рассчитано количество поглощенного диоксида углерода, выработанного кислорода и уловленной пыли за вегетационный период в Красноглинском и Железнодорожном районах соответственно. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Количественные оценки влияния на состояние атмосферы зеленых насаждений Железнодорожного и Красноглинского районов

Функции	Объект исследования	
	Красноглинский район	Железнодорожный район
Выработка кислорода, т/год	158 917	1535
Депонирование диоксида углерода, т/год	209 102	2020
Поглощение пыли, т/год	360 043	3478

Данные таблицы показали, что в Красноглинском и Железнодорожном районах важнейшие показатели, которые определяют состояние атмосферы, различаются более чем в сто раз. Эта разница средними значениями по городу нивелируется, поэтому обоснование городских программ должно основываться на результатах учета зеленых насаждений по районам.

Выводы. Мы систематизировали функции зеленых насаждений для города; изучили нормативную базу обеспечения зелеными насаждениями городских территорий; оценили обеспеченность зелеными насаждениями в двух районах: в Красноглинском норма перевыполнена, в Железнодорожном норма не выполняется; определили количество кислорода, вырабатываемого зелеными насаждениями Красноглинского и Железнодорожного районов, а также количество депонируемого углекислого газа и улавливаемой пыли в год.

Ключевые слова: зеленые насаждения; функции зеленых насаждений; пылеулавливание; депонирование диоксида углерода; устойчивое развитие; атмосфера города.

Список литературы

1. yandex.ru [Электронный ресурс]. Карта Самары. Доступ по: <https://yandex.ru/maps/51/samara/?ll=50.100199%2C53.195876&z=12>
2. 63.rosstat.gov.ru [Электронный ресурс]. Численность постоянного населения Самарской области. Доступ по: <https://63.rosstat.gov.ru/population>
3. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. от 30.12.2016. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/456054209>
4. Санаев И.В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды // Вестник МГУЛ — Лесной вестник. 2006. № 6. С. 71–76.
5. un.org [Электронный ресурс]. Декларация «Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию». Доступ по: <https://www.un.org/ru/>

Сведения об авторах:

Юлия Валерьевна Дерова — студентка, группа 1-ФИСПОС-22ФИСПОС-106, факультет инженерных систем и природоохранного строительства; Академия строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета, Самара, Россия. E-mail: derova6@gmail.com

Анна Всеволодовна Шабанова — кандидат химических наук, доцент; Академия строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета, Самара, Россия. E-mail: anna-v-schabanova@yandex.ru

Выбор варианта оснащения, для обеспечения безопасности рабочих при зачехлении вышки 40В6М-Р.3801

Л.М. Дробот^{1,2}, А.А. Уютов¹, О.А. Красовский²

¹ Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

² АО «ТЯЖМАШ» Сызрань, Россия

Обоснование. В настоящий момент оснащение для обеспечения безопасности сотрудников, работающих на высоте, при зачехлении вышки 40В6М-Р.3801 в цехе № 6 не соответствует полной мере требованиям приказа № 782н об утверждении правил по охране труда при работе на высоте.

Согласно приказу № 782н, работой на высоте считаются работы с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более.

Цель — найти или разработать оптимальный вариант конструкции, соответствующий требованиям приказа, а также требованиям цеха № 6.

Методы. Мы проанализировали существующие конструкции и на основании полученных данных разработали свою консольную страховочную систему (КСС).

Главными составляющими КСС являются три консоли перпендикулярно двум жестким анкерным линиям из прямых двутавров, на каждой линии может работать пара рабочих, передвижение по анкерным

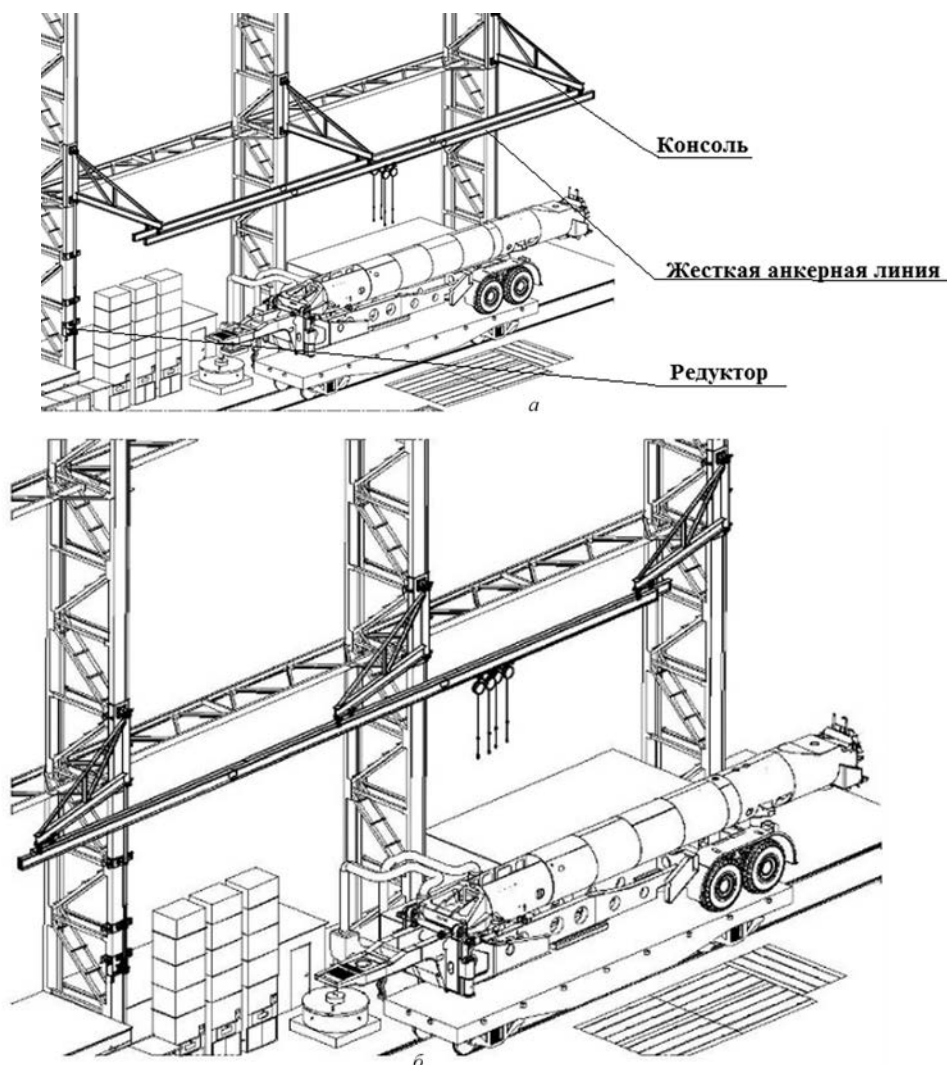


Рис. 1. Общий вид КСС (а — рабочее положение; б — сложенное положение)

линиям осуществляется с помощью роликовых кареток, на самих каретках располагаются блокирующее инерционные устройства втягивающего типа НВ-15 (vрго НВ15). По мере необходимости трос свободно выдвигается из устройства и автоматически наматывается обратно. При резком увеличении скорости втягивания стропы (при срыве) срабатывает функция торможения, прекращающая падение пользователя. Рабочие будут крепиться к эластичному стропу с амортизатором аЕ11. Данная конструкция имеет привод, благодаря которому КСС раскладывается и складывается.

Результаты. В ходе данной работы была спроектирована КСС.

Данная конструкция предусматривает в себе две жесткие анкерные линии из прямых двутавров, на каждой линии может работать пара рабочих, передвижение по анкерным линиям осуществляется с помощью роликовых кареток, на самих каретках располагаются блокирующее инерционные устройства втягивающего типа. Консоль имеет функцию складывания, осуществляемую с помощью ручного привода, благодаря чему КСС не будет мешать работе кранов.

Выводы. Данная конструкция в полной мере соответствует требованиям цеха № 6, а именно: конструкция должна быть мобильной, обеспечивать безопасность сразу 4 рабочим, а также соответствовать требованиям приказа № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Ключевые слова: консоль; страховка; высота; складная; оснащение; монтаж; вышка.

Список литературы

1. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Министерство труда и социальной защиты РФ. Приказ от 16 ноября 2020 года N 782н. Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте [дата обращения: 09.03.2023]. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/573114692>
2. altuspro.ru [Электронный ресурс]. Анкерные линии: виды, преимущества [дата обращения: 09.03.2023]. Доступ по: [https://altuspro.ru/catalog/gibkie_ankernye_linii/#:~:text=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20\(%D0%93%D0%90%D0%9B\)%20%E2%80%93,%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%2C%20%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8](https://altuspro.ru/catalog/gibkie_ankernye_linii/#:~:text=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20(%D0%93%D0%90%D0%9B)%20%E2%80%93,%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%2C%20%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8)
3. alpindustria.pro [Электронный ресурс]. Анкерные линии — гибкие и жесткие, вертикальные и горизонтальные [дата обращения: 09.03.2023]. Доступ по: <https://alpindustria.pro/blog/ankernye-linii.html>

Сведения об авторах:

Леонид Максимович Дробот — студент, группа МТ-19, специальность «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань; инженер-конструктор 3 кат. Бюро проектирования механосборочной оснастки; АО «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия. E-mail: lendreeni@mail.ru

Анатолий Александрович Уютов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: a.a.ujutov@yandex.ru

Олег Александрович Красовский — научный руководитель, Начальник Бюро проектирования механосборочной оснастки; АО «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия. E-mail: 53964@tyazhmah.com

Оценка условий состояния и охраны труда на рабочих местах уполномоченными лицами профессиональных союзов

К.О. Капитанова, И.В. Резникова

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. Снижение количества производственных рисков — задача, стоящая перед каждым работодателем. И чем более комплексной и целенаправленной будет деятельность в данном направлении, тем лучше будут результаты этой деятельности.

Исполнительный комитет Федерации независимых профсоюзов России утвердил Постановление об осуществлении постоянного профсоюзного контроля состояния условий и охраны труда на рабочих местах. Процесс контроля регламентирован в Методических рекомендациях по организации наблюдения (контроля) за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах.

Отсутствие четкого алгоритма в данных Методических рекомендациях по проведению наблюдений на рабочих местах не позволяет организовать эффективную работу уполномоченных, что, в свою очередь, не позволяет в полной мере использовать все возможности данного инструментария.

Предлагаемая разработка позволит вовлечь в процесс оценки состояния условий и охраны труда на рабочих местах большее количество лиц, что, несомненно, окажет положительное влияние на уровень безопасности на рабочих местах.

Цель — повысить уровень безопасности на производстве путем разработки приложения для упрощения работы уполномоченного лица профсоюза по оценке условий состояния и охраны труда на рабочих местах.

Методы. Аналитические. Анализ процедуры оценки условий состояния и охраны труда на рабочих местах уполномоченными лицами профессиональных союзов. Анализ производственного травматизма, результатов производственного и административно-общественного контроля в организациях. Конструкторские. Приемы визуализации показателей оценки условий состояния и охраны труда на рабочих местах.

Результаты. Создана инфографика для каждого этапа оценки состояния условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченным профсоюзным лицом.

Создана памятка для оценки состояния условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченным профсоюзным лицом.

Выводы. Предлагаемая разработка позволит вовлечь в процесс оценки состояния условий и охраны труда на рабочих местах большее количество лиц, что, несомненно, окажет положительное влияние на уровень безопасности на рабочих местах.

Ключевые слова: профессиональные союзы; оценка условий труда; охрана труда; производственный травматизм; протокол; карты наблюдений.

Список литературы

1. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. О методических рекомендациях по организации наблюдения (контроля) за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах уполномоченными (доверенными) лицами профессиональных союзов безопасности: Постановление от 26.09.2007 N 4–6 [дата обращения: 1.04.2023]. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/499040756/>

Сведения об авторах:

Ксения Олеговна Капитанова — студентка, группа ТБ6-2102 а, институт инженерной и экологической безопасности; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: albomksenia@gmail.com

Ирина Валериевна Резникова — научный руководитель авторов, старший преподаватель института инженерной и экологической безопасности; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: ivreznikova@yandex.ru

Современная угроза биотерроризма и меры биологической безопасности

С.В. Мансурова, Е.В. Лукенюк

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. С совершенствованием науки и современных технологий биологические опасные агенты все чаще могут использоваться в террористических актах, так как биологическое оружие имеет огромное поражающее действие наравне с химическим и ядерным оружием. В связи с этим проблема обеспечения биологической безопасности становится более важной как для нашей страны, так и для всего мира.

Цель — проанализировать возможные угрозы со стороны биотерроризма для нашей страны, а также изучить меры борьбы с ним в России.

Методы. На основе научных источников были изучены данные о биологическом терроризме и способах устранения и предотвращения бактериальных атак. Также был проведен опрос среди студентов технических и медицинских вузов с целью выяснения информированности опрошенных по теме «Биотерроризм и биооружие». В опросе приняло участие 205 человек.

Результаты. Было выяснено, что потенциальную опасность для нашей страны представляют зарубежные биологические лаборатории США, которые распространены на территориях странах СНГ и Азиатско-Тихоокеанского региона. Они не имеют официальной цели, связанной с научно-исследовательской деятельностью, что наводит на предположения о военном назначении данных объектов [1]. Финансированием биологических центров занимается Пентагон, причем расходы на содержание и строительство лабораторий превышают денежные затраты на подобные объекты гражданского назначения [2]. Это все вызывает подозрения относительно незаконной биологической деятельности США, которая представляет угрозу для всего человечества.

Перед Россией в данный момент стоят задачи защиты от возможных бактериальных террористических атак. Разработки мер по борьбе с биотерроризмом начались в нашей стране еще с конца XX века. С этого времени было создано множество организаций с целью сокращения вреда населению от биологически опасных агентов, среди таких организаций и Государственная санитарно-эпидемиологическая служба (Роспотребнадзор). Разрабатываются новые способы обнаружения вирусов, которые представляют особую угрозу для жизни человека [3].

Общим выводом по результатам опроса стало, что студенты не осознают до конца истинную угрозу со стороны биотерроризма. Только 55 % опрошенных знакомы с понятием «биологический терроризм», уже больше респондентов (почти 80 %) слышали о термине «биооружие». На вопрос «Является ли биотерроризм угрозой для нашей страны?» 54 % студентов ответили «Да», 34 % затруднились дать ответ на данный вопрос и 12 % ответили «Нет».

Выводы. Опасность бактериальных террористических атак становится все более реальной угрозой для России в наше время. Биологические лаборатории США находятся в странах, которые располагаются в непосредственной близости границ нашей страны, тем самым представляя возможную опасность. Меры предотвращения и пресечения биотерроризма следует продолжать совершенствовать, ведь именно от этого зависит биологическая безопасность России. Создание новых лечебных препаратов, а также средств профилактики может стать основой для борьбы с биотерроризмом.

Ключевые слова: биооружие; биологические лаборатории; биологическая безопасность; биотерроризм; Россия.

Список литературы

1. tass.ru [Электронный ресурс]. Что известно о биологических лабораториях Пентагона за пределами США [дата обращения: 01.03.2023]. Доступ по: https://tass.ru/info/14237063?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com
2. Шакарянц С.Э. Биологические лаборатории США — угроза жизни для всего человечества // Регион и мир. 2022. Т. 13, № 5. С. 37–44.
3. Аюбова Л.Р., Найдина К.А., Стасенков А.В., Сапронов Г.И. Биотерроризм как угроза человечеству: прошлое и настоящее // Молодежный инновационный вестник. 2019. Т. 8, № 2. С. 326–327.

Сведения об авторах:

Светлана Владимировна Мансурова — студентка, группа ЭЖД-13, институт управления и экономики; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: mansurova-lana@bk.ru

Елена Викторовна Лукенюк — кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: Elena063@list.ru

Повышение эффективности работы системы охлаждения тепловоза путем магнитной обработки воды

А.А. Мунишкина, С.А. Петухов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Надежная и эффективная работа системы охлаждения тепловозов обеспечивает их экономичность и экологическую безопасность. Эффективность работы системы охлаждения тепловозов нарушается в связи с внутренним загрязнением трубопроводов, что влечет нарушение требуемого температурного режима деталей дизелей [1], из-за чего система охлаждения является лимитирующей в общем количестве отказов по тепловозу. Наряду с основными неисправностями значительной проблемой является нарушение теплорассеивающей способности секций радиаторов и, как следствие, неудовлетворительная работа дизеля тепловоза на основных режимах. В связи с этим тепловоз работает не в полную мощность увеличивается потребление дизельного топлива тепловозом [2, 3].

Платежи за загрязнение атмосферы автономными локомотивами рассчитываются на основании ставок за выбросы загрязняющих веществ при сжигании 1 т (тыс. м³) различных видов топлива. Также учитывается коэффициент влияния технического состояния тепловозов.

Режим работы тепловоза оказывает значительное влияние на удельные характеристики его силовой энергетической установки. Удельный расход топлива и выбросы оксидов азота тепловозного дизеля имеют минимальное значение на режиме полной мощности, и при снижении нагрузки удельный расход топлива и выбросы оксидов азота тепловоза имеют тенденцию к увеличению [4].

Использование в системе охлаждения инновационных решений по повышению эффективности ее работы путем умягчения воды в значительной мере обеспечит снижение вредных выбросов в атмосферу.

Цель — повышение экологической безопасности тепловозов путем оптимизации системы охлаждения за счет магнитной обработки воды.

Методы. В основе магнитного способа обработки воды лежит образование центров кристаллизации в перенасыщенном растворе. В каждой технической воде содержится большее или меньшее количество ферромагнитных окислов железа как следствие коррозии конструкционных материалов. Растворимость их ничтожна и обычная форма существования — коллоидная. При прохождении воды через магнитный активатор под влиянием магнитного поля частицы становятся постоянными магнетиками, притягиваются друг к другу и образуют ядра, которые в перенасыщенной среде сорбируют накипеобразователи и приобретают функции центров кристаллизации. При поступлении с водой в теплообменник, систему охлаждения частицы продолжают расти за счет снятия перенасыщения, и, таким образом, кристаллизация происходит не на поверхности нагрева или охлаждения, а в массе воды с образованием тонкодисперсного шлама, подлежащего удалению.

Реализовать способ магнитной обработки воды предлагается с помощью магнитного активатора на неодимовых магнитах. Магнитный активатор предлагается установить в местах наибольшей циркуляции охлаждающей воды возле водяных насосов основного и дополнительного контуров охлаждения.

Работа магнитного активатора основана на многократном контакте воды с магнитным полем, создаваемым неодимовыми магнитами. Охлаждающая вода, поступившая в корпус магнитного активатора, приобретает вращательное движение после контакта винтовой полости шнекового завихрителя. Затем подвергается обработке магнитным полем [5].

Результаты. Моделирование основных показателей качества воды осуществлялось методом статистического моделирования в программе STATISTICA 6 (рис. 1).

При статистическом моделировании учитывались мощность, наработка, расход топлива, интенсивность изменений показателей качества воды. Алгоритм оценки качества воды основывается на сравнении массовой концентрации химических элементов с браковочными значениями.

Проведенные исследования показали, что внедрение магнитного активатора приводит к снижению уровней выбросов вредных веществ, что указывает на целесообразность проведения дальнейших исследований по установке неодимовых магнитов в системе охлаждения.

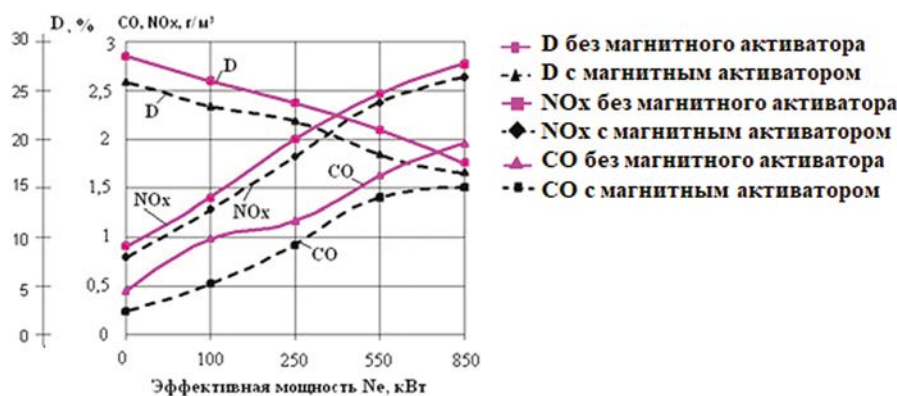


Рис. 1. Моделирование выбросов вредных веществ

Вывод. Таким образом, применение магнитной обработки в водяной системе тепловоза повысит эффективность системы охлаждения и повысит экологическую безопасность тепловозов. Устройство, реализующее способ магнитной обработки воды, не требует внешних источников питания и постоянного наблюдения в эксплуатации. Оно легко монтируется в трубопроводах системы охлаждения, длительное время сохраняет намагниченность, что сказывается на снижении эксплуатационных затрат.

Ключевые слова: магнитный активатор; вредные выбросы; экологическая ситуация.

Список литературы

1. Горин А.В. Контроль технического состояния систем охлаждения тепловозных дизелей // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2015. № 3. С. 23–30.
2. Овчаренко С.М., Метелев А.А., Минаков В.А., Ведрученко В.Р. Оперативный контроль эффективности работы системы охлаждения тепловоза // Известия Транссиба. 2019. № 4. С. 9–17.
3. Четвергов В.А., Овчаренко С.М., Бухтеев В.Ф. Техническая диагностика локомотивов: учебное пособие / под ред. В.А. Четвергова. Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. 371 с.
4. Петухов С.А., Лазарев В.Е., Асабин В.В., и др. Ресурсосбережение и энергоэффективность тепловозных двигателей: монография. Самара: Самарский государственный университет путей сообщения, 2020. 138 с.
5. Помазкин В.А., Цветкова Е.В. Магнитный активатор жидких сред // Наука и современность. 2010. № 2–2. С. 363–366.

Сведения об авторах:

Алина Александровна Мунишкина — студентка, группа ПСЖД-92, института транспортного строительства и подвижного состава, Самара, Россия. E-mail: alina.malina.munishkina@yandex.ru

Сергей Александрович Петухов — кандидат технических наук, доцент института транспортного строительства и подвижного состава, Самара, Россия. E-mail: sakmara-cite@mail.ru

Совершенствование процесса пожаротушения и интегрирование современных методов борьбы с лесными пожарами

Д.А. Потехина

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. На сегодняшний день экологическая проблема по защите лесов считается очень важным вопросом, над решением которого трудится огромное число экспертов. Нынешняя статистика по количеству лесных пожаров в городе Тольятти. На рисунке 1 представлена картина в виде динамики лесных пожаров Тольятти за 2015–2022 годы.

По ломаной кривой видно, что городу Тольятти необходимо усовершенствовать методы по борьбе с лесными пожарами.

Цель — анализ состояния пожарной безопасности города Тольятти и методов обнаружения пожара в лесных зонах, интегрирование современных методов борьбы с лесными пожарами с целью ускорения обнаружения и ликвидации очага возгорания.

Методы. «Главными причинами возникновения лесных пожаров являются:

- природные факторы (разряд молнии, самовозгорание торфяников);
- нарушение правил безопасности при проведении работ в лесу;
- сжигание сухой травы;
- неосторожное обращение с огнем в лесу;
- поджоги;
- сжигание мусора в лесу или вблизи леса» [2].

Выделяют 4 способа обнаружения лесного пожара: наземный, авиационный, спутниковый и системы видеомониторинга.

Существует 4 основных современных метода по борьбе с лесными пожарами:

- прямой метод «применяется, когда сразу можно начать тушение кромки пожара или создать около нее заградительную полосу» [1, с. 28];
- косвенный метод «используется в тех случаях, когда линию остановки огня выбирают на определенном расстоянии от кромки пожара» [1, с. 28];
- технологический метод «определяется способами тушения и применяемыми при этом техническими средствами» [1, с. 29];



Рис. 1. Динамика лесных пожаров в городе Тольятти

– законодательный метод «включает в себя организацию наблюдения, тушения и предупреждения возникновения лесных пожаров» [1, с. 30].

Результаты. Осмотрев наиболее частые проблемы в области технологических процессов и научно-технических приборов по борьбе с лесными пожарами за 2018–2022 годы, исследовав последние тенденции, технологические процессы и технические приборы, мы приняли решение представить внедрение новейших способов и изобретений, какие считаются более продуктивными из числа аналогов и какие могут помочь усовершенствовать защиту леса от пожара предельно быстро.

Были выделены следующие технические устройства и технологии:

1. «Устройство для авиационного поиска лесных пожаров» [3].
2. «Устройство для обнаружения очагов лесного пожара» [3].
3. «Способ тушения лесных пожаров с воздуха (самолет БАРС» [3].
4. «Огнетушащая мина минометная» [3].
5. «Устройство для тушения пожаров и пожаровзрывопредотвращения пеной низкой и средней кратности» [3].

Вывод. Приведенные выше технологические устройства и способы обнаружения и борьбы с пожаром являются наиболее эффективными среди аналогов, и благодаря им возможна минимизация катастроф, чрезвычайных ситуаций и смертей как людей, так и животного мира. Это поможет сохранению лесной части города Тольятти и, как следствие, будет способствовать улучшению экологической составляющей.

Ключевые слова: пожар; огонь; лес; лесной пожар; средство мониторинга; техническое устройство.

Список литературы

1. Газизов А.М., Янгирова Р.Р. Современные методы борьбы с лесными пожарами // Сетевое издание «Нефтегазовое дело». 2021. № 1. С. 25–39.
2. storeint.ru [Электронный ресурс]. Главная причина лесных пожаров. Доступ по: <https://storeint.ru/glavnaya-prichina-lesnyh-pozharov/>
3. www1.fips [Электронный ресурс]. Поисково-информационная система. ФИПС — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» Доступ по: <https://www1.fips.ru/>

Сведения об авторе:

Дарья Андреевна Потехина — студентка, группа ТБб-2006а, институт инженерной и экологической безопасности, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: ohiko_hugo_666@mail.ru

Разработка программного обеспечения для акустико-корреляционной диагностики

Е.С. Панкратова, А.А. Головань, А.В. Терентьев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Промышленный трубопровод — это техническое сооружение, состоящее из труб, насосов (воздуходувок в случае газопроводов) и дожимных станций, предназначенное для поставки веществ в газообразном или жидком состояниях. Различные факторы способны привести к повреждениям и порывам трубопровода. К ним относятся: износ оборудования, брак изделия, ошибочные действия персонала при эксплуатации и многие другие. Порыв трубопровода способен причинить колоссальный ущерб как окружающей среде, так и людям. В целях обеспечения безопасности эксплуатации трубопроводов необходимо постоянно контролировать их состояние путем регулярной диагностики.

Акустико-корреляционный метод на сегодняшний день является одним из наиболее эффективных методов диагностики трубопроводов. Важно, что диагностика производится без вскрытия трубопровода, поэтому может проводиться в труднодоступных местах, например, под землей. Преимуществом метода является раннее обнаружение различных развивающихся дефектов и повреждений и возможность их классификации по степени опасности [1]. Акустико-корреляционная диагностика базируется на записи и анализе шумов, возникающих в местах повреждения трубопровода.

Цель — разработать программное обеспечение, применимое для проведения акустико-корреляционной диагностики трубопроводов.

Методы. Языки программирования Python и C#, Python библиотеки Librosa (загрузка аудиоданных и функции спектрального анализа), Torch (дополнительные функции спектрального анализа), Matplotlib.pyplot (построение графиков), NumPy (математические преобразования), Pyodbc (создание подключения к удаленной базе данных), C# библиотека BitMiracle.Docotic для отображения схем трубопроводов в различных форматах.

Результаты. В целях повышения эффективности мониторинга состояния трубопроводов был разработан программный комплекс для акустико-корреляционной диагностики, включающий в себя два функциональных блока. Первый блок обеспечивает определение доминирующей частоты звукового сигнала, второй — анализ полученных данных, проведение необходимых расчетов и отображение информации. Также была создана база данных (SQL Server), предназначенная для хранения информации о трубопроводах, а также результатов анализа звуковых сигналов, полученных в результате работы первого функционального блока.

Для определения частоты звукового сигнала применялись методы спектрального анализа. Акустико-корреляционная диагностика предполагает анализ высоких звуковых частот [2], разработанный алгоритм показал высокую точность определения средних и высоких частот.

Помимо вышеописанных функций программный комплекс предоставляет возможность построения графиков по зафиксированным частотам, формирования и печати отчетов, а также получения дополнительной информации по точкам, секторам или блокам трубопроводов, загрузке и получению схем трубопроводов.

Выводы. Разработанный программный комплекс может эффективно применяться для проведения акустико-корреляционной диагностики трубопроводов и обеспечения безопасности их эксплуатации, так как показал высокую точность определения звуковых частот.

Ключевые слова: акустико-корреляционная диагностика; безопасность эксплуатации трубопроводов; диагностика трубопроводов; спектральный анализ; частота аудиосигнала.

Список литературы

1. Пьяникин А.А., Мельникова Д.А. Анализ методов обработки акустико-эмиссионной информации при диагностике магистральных газопроводов // LXX Международная научная конференция: «Техноконгресс». Кемерово, 2021. С. 35–38.
2. Оглезнева Л.А., Калиниченко А.Н. Акустические методы контроля и диагностики. Ч. II. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 292 с.

Сведения об авторах

Екатерина Сергеевна Панкратова — студентка, группа 6309-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ccoo00@yandex.ru

Анна Александровна Головань — студентка, группа 6309-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: golovanshalom@gmail.com

Алексей Владимирович Терентьев — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: terentev7@mail.ru

Разработка мобильного приложения «Trashmap» для управления раздельным сбором отходов

К.К. Симовин, А.Е. Федякин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Ежегодно в России выбрасывается 60 млн тонн [1] бытовых отходов, 300 тыс. из которых приходится на Самару [2]. Разговоры на тему экологии и раздельного сбора мусора ведутся давно. Несомненно, власть должна принимать огромное участие по улучшению экологии и организации раздельного сбора отходов, но ответственность не лежит только на ней — каждый желающий может повлиять на ситуацию.

Цель — разработать мобильное приложение для управления раздельным сбором отходов.

Методы. Языком программирования мы выбрали Java, а средой разработки — Android Studio. Далее требовалось найти API карт, на базе которых будет строиться наше приложение. По сути API тех или иных карт — это набор сервисов, которые позволяют использовать картографические данные и технологии в наших проектах. Мы решили использовать Яндекс.Карты [3]. Так как готового решения по созданию обозначений пунктов переработки мусора нет, мы создали свое с помощью библиотек Bitmap и Canvas [4, 5].

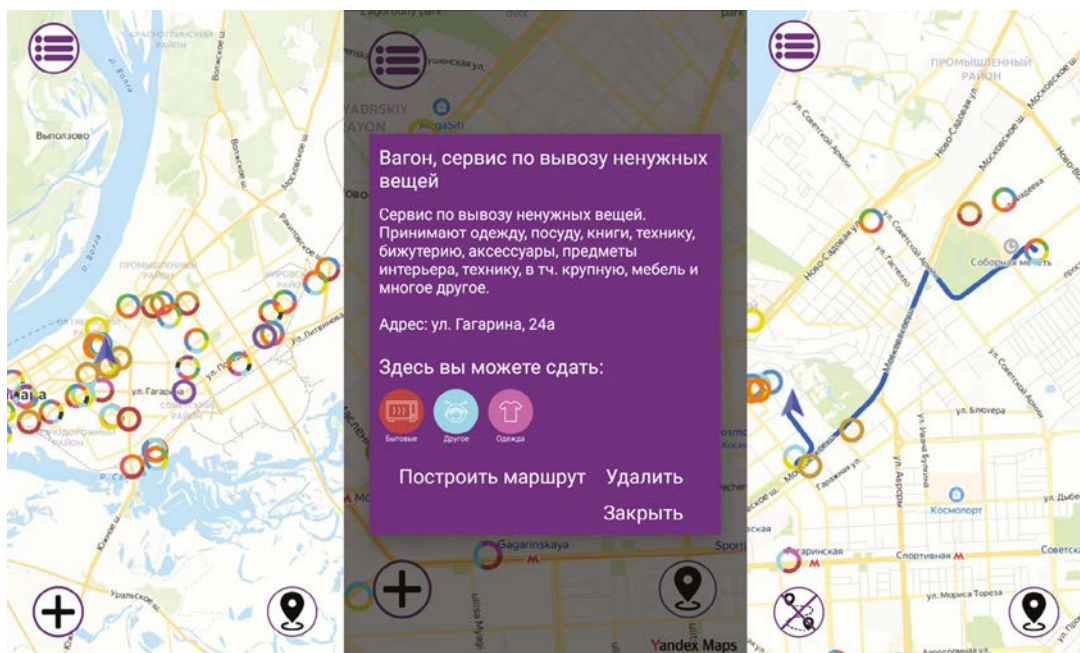
Предварительно были рассмотрены существующие российские и зарубежные аналоги. С сайта recyclemap.ru [6] мы позаимствовали сортировку пунктов и внешний вид пунктов — «бубликов», сочетающих в себе разные цвета, где каждый цвет отвечает за определенный тип отходов. Также сайт слишком загроможден, поэтому мы решили максимизировать пространство для карты.

С целью актуализации данных были проведены поиск информации о существующих пунктах в сети Интернет и опросы в социальных сетях и среди знакомых. Полученную информацию уточняли в волонтерских сообществах и проверяли лично.

Приложение было показано профессиональному тестировщику мобильных приложений, по совместительству вовлеченного в процесс раздельного сбора мусора, обратная связь от которого была очень ценна.

Результаты. Собрав всю информацию и реализовав все задумки, мы сделали приложение «TRashMAP» (рис. 1), которое предоставляет следующие возможности:

- просмотреть информации о каждой точке при нажатии на нее (см. рис. 1, б);
- проложить маршрут от местоположения пользователя или от любой точки на карте (рис. 1, в);



а) Вид карты

б) Информация о пункте

в) Построенный маршрут

Рис. 1. Демонстрация некоторых возможностей приложения

- выбрать средство передвижения (на машине или пешком);
- сортировать по типам перерабатываемых материалов;
- добавлять или удалять свои точки на карте в локальном приложении;
- вернуть к исходным настройкам.

Приложение было одобрено руководителем проекта RecycleMap (российское отделение Greenpeace) Вероникой Павловой. Она оценила наш продукт, особенно выделила функционал приложения и внешний вид обозначения пунктов. В результате RecycleMap совместно с Яндексом реализовали нашу идею в проекте Яндекс.Карты.

Выводы. В ходе данной работы были проанализированы аналоги, от которых мы взяли самое лучшее, чтобы реализовать это у себя. Были изучены новые технологии при использовании незнакомых ранее библиотек и документации. Разработано мобильное приложение «TRashmAP» для мониторинга пунктов сдачи вторсырья и переработки мусора. Показано, что приложение актуально для представителей разных целевых аудиторий. Результаты работы одобрены российским отделением Greenpeace. Идея реализована Яндексом совместно с RecycleMap.

Ключевые слова: раздельный сбор отходов; мобильная разработка; API Яндекс.Карты.

Список литературы:

1. ingos.ru [Электронный ресурс]. Шаг к экологии: сортировка мусора. Доступ по: <https://www.ingos.ru/company/blog/2020/sorting>
2. 63.ru [Электронный ресурс]. Хоронят отходы: первые результаты мусорной реформы в Самарской области. Доступ по: <https://63.ru/text/house/2019/05/16/66090319>
3. yandex.ru [Электронный ресурс]. MapKit — SDK для размещения интерактивных Яндекс Карт в Android- и IOS-приложениях. Доступ по: <https://yandex.ru/dev/maps/mapkit>
4. developer.android.com [Электронный ресурс]. Bitmap. Доступ по: <https://developer.android.com/reference/android/graphics/Bitmap>
5. developer.android.com [Электронный ресурс]. Canvas. Доступ по: <https://developer.android.com/reference/android/graphics/Canvas>
6. recyclemap.ru [Электронный ресурс]. Карта пунктов сбора вторсырья RecycleMap, проект Гринпис в России. Доступ по: <https://recyclemap.ru>

Сведения об авторах:

Кирилл Константинович Симовин — студент, группа 6307-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ksimovin@bk.ru

Александр Евгеньевич Федякин — студент, группа 6307-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: Fedyakin.A.E@yandex.ru

Алексей Владимирович Терентьев — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: terentev.av@ssau.ru

Вторичное использование средств индивидуальной защиты

А.А. Туркова

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. На сегодняшний день Российская Федерация развивается быстро, что сказывается на окружающей среде. Согласно динамике развития рынка средств индивидуальной защиты (далее — СИЗ) в России (рис. 1) их производство и использование растет с каждым годом.

Данное явление обуславливается увеличением количества заводов и фабрик, процветанием строительства, а также ужесточением государственных нормативных требований по применению СИЗ. Незвизрая на положительные стороны, есть и отрицательные. Так как растет количество новых СИЗ, то увеличивается и объем отработанных, которые в скором времени отправляются на свалки, где разлагаются около 1000 лет, что негативно влияет на окружающую нас среду!

Цель — изучение способов и возможностей вторичного использования пришедших в негодность СИЗ.

Методы. Для начала проанализируем рынок производителей и разработчиков СИЗ для определения объема реализации. Затем рассмотрим материалы, из которых изготавливают средства индивидуальной защиты. Также для достижения поставленной цели мы изучаем, какую продукцию можно производить после переработки того или иного материала, после чего мы разрабатываем алгоритм передачи пришедших в негодность СИЗ в рециклинг.

Результаты. Изучены материалы, из которых изготавливаются СИЗ, и рассмотрены варианты продукции, которую можно будет производить после переработки. Результаты представлены в таблице 1.

Для достижения цели был разработан способ передачи отработанных СИЗ в переработку. Зная материалы из которых производят СИЗ, были найдены предприятия, занимающиеся переработкой того или иного материала. В г. Тольятти переработкой полимеров занимаются следующие компании: «Поволжские вторичные ресурсы», «ЛадаВтор», «ЭкоВтор», «ТольяттиВторСервис», переработкой резиновых отходов — «Арсенал», ООО «Производство по переработке промышленных отходов», изделия из натуральной кожи не перерабатываются, а отправляются на перешивку в ателье или в мебельный салон. Далее заключаем с ними сотрудничество и производим сбор пришедших в негодность СИЗ с последующей их переработкой.

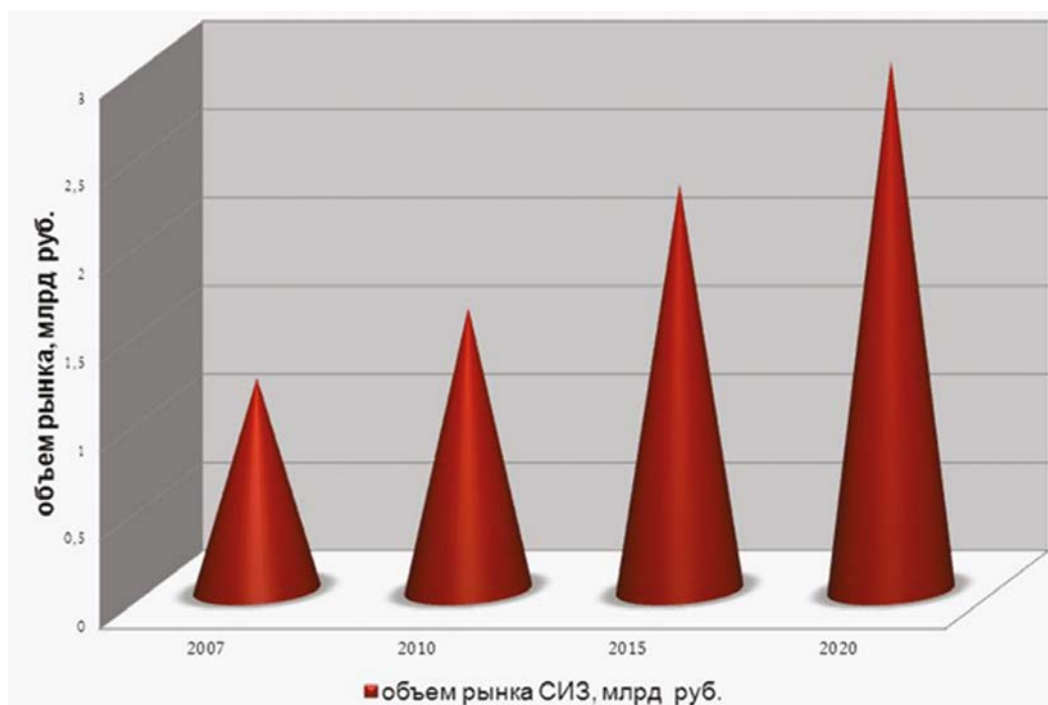


Рис. 1. Динамика развития рынка СИЗ в России [1]

Таблица 1. Материал СИЗ и вторичная продукция из данного материала

Наименование СИЗ	Материал СИЗ	Вторичная продукция
Каска	Полипропилен	Упаковочные изделия, одноразовые шприцы, флаконы, одноразовая посуда, сезонная мебель, уплотнители, корпуса фар, плитка, черепица
Очки защитные	Поликарбонат	Тара для бытовой химии, пластиковые детали автомобилей, элементы уличной инфраструктуры
Спец. обувь	Натуральная кожа	Обложки ежедневников, кошельки, сумки, ремни, обивка для мягкой мебели
	Резина	Топливо для различных печей и установок, нефть и газ в процессе пиролиза, коврики в автомобиль, спортивные дорожки и площадки, подошвы резиновых сапог, ботинок и другой обуви
Наушники защитные (ушные раковины)	АБС-пластик	Элементы офисной и домашней мебели, телевизоров, автомобилей, электроинструментов, мобильных телефонов.

Была рассчитана оценка экономической эффективности предлагаемого решения.

Выводы. Уменьшение негативного влияния на окружающую среду является актуальной темой на сегодняшний день. Был предложен вариант по решению данной проблемы. Помимо сохранения природы, рассчитанная оценка экономической эффективности показала, что сдавать СИЗ в переработку выгоднее для работодателя, чем отвозить их на свалку.

Ключевые слова: окружающая среда; производство; переработка; средства индивидуальной защиты; экология.

Список литературы

1. slideplayer.com [Электронный ресурс]. Технологическая платформа «Текстильная и легкая промышленность как инструмент содействия инновационному развитию» [дата обращения: 26.04.2023]. Доступ по: <https://slideplayer.com/slide/4851989/>

Сведения об авторе:

Анастасия Андреевна Туркова — студентка, группа ТБ6-2002а; институт инженерной и экологической безопасности, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: nastyia20018818@gmail.com

Мини-трактор в агропромышленном комплексе

И.И. Дик

Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, Россия

Обоснование. Рациональное природопользование является приоритетным направлением развития науки. Проблемы экологии волнуют весь мир. Почвы во многих американских, европейских, азиатских странах предельно истощены. На некоторых почвах этих стран не растет даже сорняк. Причиной этому является нарушение агротребований по внесению минеральных удобрений, средств защиты растений, количеству посевов. Данным странам приходится нарушать данные требования, так как необходимо прокормить большое население с минимальной площадью сельскохозяйственных угодий. В России площадь сельскохозяйственных угодий составляет более 222 млн гектаров. Однако обрабатываются только 120 млн гектаров. 80 % необрабатываемых угодий принадлежит частным лицами и малым формам хозяйствования.

Цель — выявление ряда важнейших характеристик мини-трактора, предназначенного для решения проблем агропромышленного комплекса, для его дальнейшей разработки.

Методы. Выявить наиболее важные качества техники для малых форм хозяйствования можно двумя методами. Во-первых, проанализировать особенности каждого вида техники, изучить их особенности, используя различную литературу и электронные источники. Для того чтобы удостовериться в верности полученной информации, необходимо провести опрос среди землевладельцев, для которых и разрабатывается мини-трактор.

Результаты. На данном этапе владельцам малого бизнеса и подсобного хозяйства доступны 2 вида сельскохозяйственных агрегатов: мини-трактор и мотоблок [1]. В России цена мини-трактора стартует от 250 тыс. рублей. Мотоблоки стоят в пределах от 30 до 70 тыс. рублей. Разберемся, в чем отличие данных агрегатов и причина большой ценовой разницы.

Мотоблок — это одноосный малогабаритный трактор, предназначение которого — привод сменных навесных и прицепных рабочих органов, одноосных прицепов мощностью от 2 до 22 лошадиных сил. В требовании безопасности мотоблоков, опубликованных в ГОСТ 12.2.140-2004, выдвигаются всего лишь 4 требования по оборудованию: поперечная устойчивость, уровень звука, требование к электропроводам и защите оператора. Однако на мотоблоке запрещено передвигаться по дорогам общего пользования. Также из-за отсутствия моста управляющих колес эксплуатация данного агрегата затруднена.

Минитрактор — это малогабаритный трактор 0,2–0,6 тягового класса, оснащенный бензиновым или дизельным двигателем мощностью от 8 до 40 лошадиных сил. В зависимости от комплектации мини-трактора оснащаются гидро-, электрооборудованием. Имеет сиденье оператора. В требовании безопасности минитракторов выдвигаются 11 характеристик по оборудованию, в том числе обязательная регистрация. Это и делает малогабаритные тракторы в разы дороже мотоблоков при равном тяговом классе. Однако минитрактор намного комфортнее в эксплуатации и на нем можно передвигаться по дорогам общего пользования.

Сами растениеводы утверждают, что управление мотоблоком вызывает затруднение и использовать его можно только для угодий площадью не более 50 соток. Мини-трактором можно обрабатывать и больше. Однако для в сумме таких факторов, как малая производительности и высокая стоимость самого агрегата и его рабочих органов, мало кто решается на его приобретение, несмотря на то, что возможность его приобрести есть у большинства хозяйств. В передвижении по дорогам общего пользования нет необходимости, так как у всех имеются автомобили с прицепами, а передвижение со скоростью менее 20 км/ч занимает огромное количество драгоценного времени. Также растениеводы недовольны проходимостью малых средств механизации и высоким давлением на почву.

Выводы. Таким образом, малые формы хозяйствования нуждаются в производительном агрегате с сравнительно низкой стоимостью, чтобы с минимальными затратами собственного времени техника окупалась.

Для этой цели подойдет мотоблок с автоматической системой управления. Также необходимо устанавливать гусеничный движитель для повышения проходимости, уменьшения удельного давления на почву и повышения устойчивости агрегата.

Ключевые слова: минитрактор; мотоблок; агрегат; малые формы хозяйствования; растениеводы.

Список литературы

1. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. ГОСТ 12.2.140-2004 Тракторы малогабаритные. Общие требования безопасности. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/1200038789>

Сведения об авторе:

Иван Иванович Дик — студент, группа И-2-1, факультет инженерный; Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, Россия. E-mail: ivan.dik.19@bk.ru

Пути укрепления финансового состояния предприятий пищевой промышленности

И.Г. Ратушнова, А.В. Щуцкая

Самарский государственный экономический университет, Самара Россия

Обоснование. В нынешних экономических реалиях деятельность предприятий пищевой отрасли является предметом внимания обширного круга участников рыночных отношений. При этом увеличивается интерес к их финансовому состоянию, потому что именно оно оказывает значимое влияние на конкурентоспособность и устойчивость функционирования предприятий. Финансовое состояние указывает на способность предприятия финансировать свою деятельность. Оно характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, необходимыми для нормального функционирования организации, рациональным их размещением и эффективным использованием [1].

Цель — выполнить оценку финансового состояния предприятий пищевой промышленности Российской Федерации и предложить пути его укрепления.

Методы. В процессе исследования базовых финансовых показателей деятельности пищевых предприятий Российской Федерации использовались методы расчета, анализа и обобщения финансово-экономических коэффициентов. Найденны причины снижения эффективности производственно-финансовой деятельности организаций. Определены экспертными методами пути улучшения финансового состояния предприятий пищевой отрасли.

Результаты. Производство пищевых продуктов находится на третьем месте в структуре объемов производства промышленной отрасли РФ, уступая первенство добыче полезных ископаемых и химической промышленности. За 2020 и 2021 годы среди пищевых производств в отрасли наиболее динамично стало развиваться производство сыров, рыбы и мясных полуфабрикатов (объемы производства выросли в 1,3–2 раза). Проведенный анализ финансовых результатов предприятий пищевых производств Российской Федерации показал, что их выручка за 2021 год увеличилась на 21 %, прибыль выросла на 12,7 %, а рентабельность продаж уменьшилась на 1,7 процентных пункта и составила значение, равное 6,3 % [2]. Затраты на производство и сбыт пищевых продуктов росли куда более стремительно по сравнению с увеличением выручки, что отразилось на финансовых показателях.

Таблица 1. Финансовые показатели предприятий пищевой промышленности РФ за 2018–2021 годы

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонения
Коэффициент автономии	0,30	0,33	0,32	0,33	0,03
Коэффициент текущей ликвидности	1,22	1,29	1,27	1,26	0,04
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	–0,22	–0,19	–0,14	–0,11	0,11
Оборачиваемость оборотных активов, дней	148	138	142	136	–12
Рентабельность продаж, %	7,8	7,5	8,0	6,3	–1,5
Рентабельность активов, %	6,2	8,1	7,7	7,7	1,5

Источник: составлено автором на основании данных Росстата [2].

Финансовые коэффициенты, представленные в табл. 1, показывают, что предприятия, занятые в пищевой отрасли РФ за период 2018–2021 годов, определяются как зависимые от сторонних источников финансирования (коэффициент автономии меньше нормативного значения — 0,5). Они не в полной мере способны расплачиваться с кредиторами по своим текущим обязательствам (коэффициент текущей ликвидности не достигает уровня нормативного значения — 1,5–2). В предприятиях оборотные средства были сформированы за счет заемных источников, следовательно, стабильность производственной деятельности зависит от взаимоотношений с кредиторами и инвесторами. В качестве положительного момента стоит отметить

сокращение периода оборота оборотных активов на 12 дней (на 8,1 %). Обращая внимание на рентабельность продаж и активов, следует заметить, что они являются низкими, их динамика имеет неустойчивый характер.

В процессе исследования были изучены и финансовые показатели предприятий пищевой промышленности по Самарской области. Отмечено, что они заметно отличаются от среднероссийских значений в отрасли, причем в худшую сторону. Например, в 2021 г. коэффициент автономии составил 0,25, а рентабельность активов — 3,14 % [3]. Анализ деятельности наиболее крупных компаний, занятых в пищевой отрасли Самарской области, а именно «Нестле Россия», ПК «Балтика», «Кухмастер», КФ «Сласти», показал, что у них наблюдается высокая кредиторская задолженность, рост заемных источников финансирования, а также снижение рентабельности. Причинами уменьшения финансово-экономических показателей могли послужить нерациональное управление финансами и низкие объемы получаемой прибыли [4].

Выводы. Предприятия пищевой промышленности имеют неустойчивое финансовое состояние и испытывают сложности с финансированием своей деятельности. Для укрепления финансового состояния необходимо усовершенствовать аналитическую работу, повысить уровень финансового планирования, своевременно регулировать взаимоотношения с кредиторами и дебиторами.

Ключевые слова: пищевая промышленность; финансовое состояние; устойчивость; эффективность.

Список литературы

1. Финансовый анализ: учебник и практикум для вузов / под ред. И.Ю. Евстафьевой, В.А. Черненко. Москва: Юрайт, 2023. С. 76–81.
2. rosstat.gov.ru [Электронный ресурс]. Финансы России. 2022. Доступ по: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13237>
3. fedstat.ru [Электронный ресурс]. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). Доступ по: <https://fedstat.ru>
4. Цугленок О.М. Улучшение финансового состояния предприятия // Вестник Академии знаний. 2018. № 14. С. 151–154. DOI: 10.1555/2409-3203-2018-0-14-150-154

Сведения об авторах:

Ирина Геннадьевна Ратушнова — студентка, группа ЭПОАПК19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: irinaratushnova@gmail.com

Александра Викторовна Щуцкая — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры региональной экономики и управления; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: avs2020@yandex.ru

Синтез управления мостовым краном при разгоне и торможении

П.Л. Артемьев, С.А. Козак, С.И. Шевченко

Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрань, Россия

Обоснование. При возрастающих скоростях грузоподъемных кранов значительно увеличивается время обрабатываемости грузов из-за увеличения амплитуды его раскачивания, возникающего при пуске и торможении механизмов. Одним из направлений снижения амплитуды раскачивания груза при торможении является применение приборов и тормозных устройств, способных изменять тормозной момент по ступенчатой или плавно-нарастающей характеристике. Изучение данных процессов торможения и разработка законов рационального торможения рассмотрены в работах Л.Я. Будикова, В.Ф. Гайдамаки, О.В. Григорова, Н.Дресиг, С.А. Казака, Н.А. Лобова, М.М. Рунова, М. Scheffler и др.

Цель — разработать метод определения закона изменения управляющей силы как функции от времени при торможении мостового крана с учетом минимизации амплитуды раскачивания его груза.

Методы. Для описания движения мостового крана была принята следующая расчетная схема (рис. 1). Мостовой кран представлен как тележка массой m_1 на колесах. К ее центру масс на жестком невесомом стержне длиной l подвешен груз массой m_2 [1]. Управляющая сила F толкает и останавливает тележку. Движение данной механической системы определяется в координатах перемещения тележки x угла отклонения стержня от вертикали φ .

В данной модели мы пренебрегли силами трения. Тогда уравнения движения данной системы запишется в виде:

$$\begin{cases} (m_1 + m_2)\ddot{x} + m_2(\ddot{\varphi}\cos\varphi - \dot{\varphi}^2\sin\varphi) = F, \\ m_2l\ddot{x}\cos\varphi + m_2l^2\ddot{\varphi} + m_2gl\sin\varphi = 0. \end{cases} \quad (1)$$

На практике угол φ не превышает 15° , поэтому его можно считать сравнительно малым, тогда:

$$\begin{cases} \ddot{x} + \mu\ddot{\varphi} = u, \\ \ddot{x} + l\ddot{\varphi} + g\sin\varphi = 0, \end{cases} \quad (2)$$

где $\mu = m_2/(m_1 + m_2)$, $u = F/(m_1 + m_2)$.

Вычитая из первого уравнения второе, получим:

$$\ddot{\varphi} + \omega^2\varphi = -\frac{u}{(1-\mu)l} \quad (3)$$

где $\omega^2 = g/((1-\mu)l)$.

Данное линейное неоднородное уравнение (3) имеет решение (4), в котором постоянные и функции (5), (6) можно получить методом варьирования постоянных Лагранжа.

$$\varphi = q_1(t)\cos\omega t + q_2(t)\sin\omega t \quad (4)$$

$$q_1(t) = \varphi(0) + \frac{1}{(1-\mu)l} \int_0^t u(t) \cdot \sin\omega t \, dt \quad (5)$$

$$q_2(t) = \frac{\dot{\varphi}(0)}{\omega} + \frac{-1}{(1-\mu)l} \int_0^t u(t) \cdot \cos\omega t \, dt. \quad (6)$$

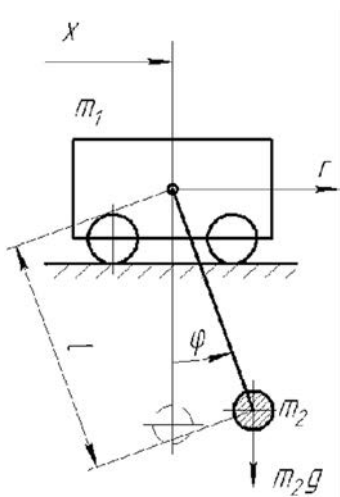


Рис. 1. Расчетная схема

В качестве целевой функции принимаем величину, пропорциональную механической энергии груза в момент остановки τ тележки мостового крана:

$$I(u) = \frac{1}{2} \dot{\varphi}^2(\tau) + \frac{1}{2} \omega^2 \varphi^2(\tau) \tag{7}$$

Подставляя решение (4), (5) и (6) в функционал (7), получаем следующее выражение:

$$I(u) = \left(\varphi(0) + \frac{1}{(1-\mu)l} \int_0^\tau u(t) \cdot \sin \omega t \, dt \right)^2 + \left(\frac{\dot{\varphi}(0)}{\omega} + \frac{-1}{(1-\mu)l} \int_0^\tau u(t) \cdot \cos \omega t \, dt \right)^2 \tag{8}$$

На функцию (8) наложено ограничение (9), заключающееся в том, что в момент остановки скорость тележки равна нулю.

$$\dot{x}(\tau) - \dot{x}(0) = -\dot{x}(0) = \int_0^\tau \ddot{x} \, dt = \int_0^\tau (u - \mu l \dot{\varphi}) \, dt \tag{9}$$

Подставляя (4) и (5) в (9), получаем выражение:

$$\int_0^\tau \left(1 + \frac{\mu}{1-\mu} \cos \omega(\tau-t) \right) \cdot u(t) \, dt = -(\dot{x}(0) + \mu l (\dot{\varphi}(0) \cdot (1 - \cos \omega \tau) - \omega \sin \omega \tau)) \tag{10}$$

Для минимизации функционала $I(u)$ при учете ограничения (10) применяется конечно-разностный метод Эйлера [2, 3]. То есть функция $u(t)$ ищется в виде конечного ряда значений $\{u_k\}$, соответствующих моментам времени $t = k \cdot h$, где $h = (\tau/N)$ — шаг разбиения отрезка времени $[0, \tau]$, k и N — целые неотрицательные числа, $k \leq N$. В промежуточные моменты времени искомая функция $u(t)$ определена следующим образом:

$$u(k \cdot h + \Delta t) = u_k + \left(\frac{u_{k+1} - u_k}{h} \right) \Delta t \tag{11}$$

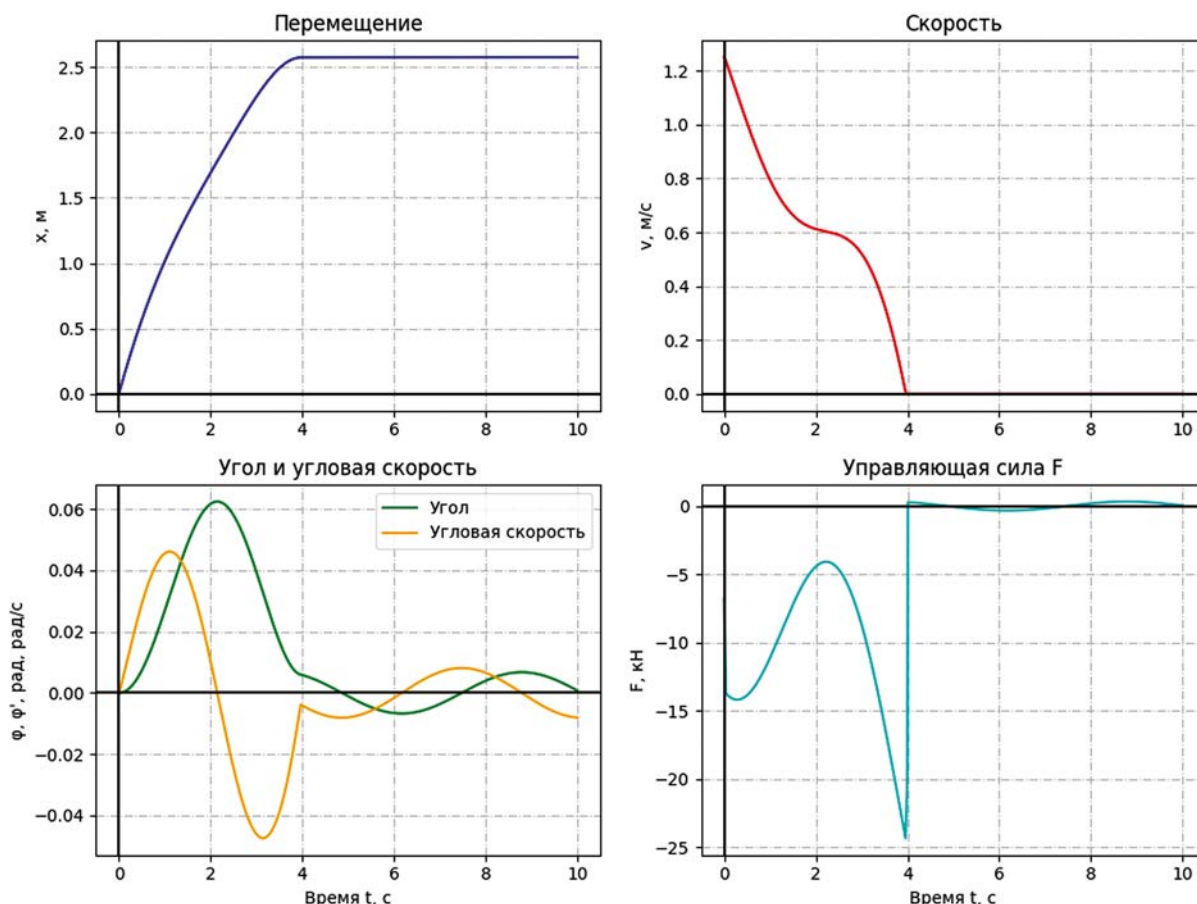


Рис. 2. Графики решения системы уравнений (2)

Подставляя выражение (11) в функционал (8) и ограничение (10), мы получаем квадратичную форму (12) и линейную форму (13):

$$I(u) = \left(\varphi(0) + \sum_{k=0}^n u_k s_k \right)^2 + \left(\frac{\dot{\varphi}(0)}{\omega} + \sum_{k=0}^n u_k c_k \right)^2 \quad (12)$$

$$\sum_{k=0}^n u_k d_k = -(\dot{x}(0) + \mu l(\dot{\varphi}(0) \cdot (1 - \cos \omega \tau) - \omega \sin \omega \tau)), \quad (13)$$

где интегралы заменяются соответствующими функциями.

Из исходной задачи мы получили задачу минимизации квадратичной формы $I(u)$ от переменных u_k с линейным ограничением на переменные. Решая эту задачу минимизации, мы получаем искомое приближенное решение $\{u_k\}$. Данное решение может быть построено с помощью метода множителей Лагранжа либо с помощью метода локальных вариаций [4].

Результаты. С помощью разработанного метода было смоделировано торможения мостового крана грузоподъемностью 15 тонн со следующими исходными данными:

$$\begin{cases} m_1 = 28\,000 \text{ кг} \\ m_2 = 5\,000 \text{ кг} \\ l = 8 \text{ м} \\ x(0) = 1,25 \text{ м/с} \\ \varphi(0) = \dot{\varphi}(0) = 0 \end{cases} \quad (14)$$

В результате была получена последовательность $\{u_k\}$, при этом система (2) была проинтегрирована численно. Результаты численного моделирования приведены на рис. 2.

Выводы. В ходе выполнения работы был разработан метод нахождения управляющей тормозной силы как функции от времени при торможении мостового крана с учетом минимизации амплитуды раскачивания груза после его остановки. В результате моделирования процесса торможения при указанных выше исходных данных угол отклонения груза от вертикали не превышает 0,063 рад, что положительно влияет на обрабатываемость груза.

Ключевые слова: мостовой кран; торможение; амплитуда раскачивания груза; оптимальное управление; угол отклонения груза.

Список литературы

1. Лобов Н.А. Динамика грузоподъемных кранов. Москва: Машиностроение, 1987. 160 с.
2. Цлаф Л.Я. Вариационное исчисление и интегральные уравнения. Москва: Наука, 1966. 176 с.
3. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. Москва: Наука, 1969. 424 с.
4. Черноушко Ф.Л., Баничук Н.В. Вариационные задачи механики и управления (Численные методы). Москва: Наука, 1973. 240 с.

Сведения об авторах:

Павел Леонидович Артемьев — студент, группа М-19; «Самарский государственный технический университет» филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: nibetne@mail.ru

Светлана Андреевна Козак — студентка, группа ХТ-22; «Самарский государственный технический университет» филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: 20svetlana04@mail.ru

Сергей Иванович Шевченко — доцент, кафедра «Технология машиностроения»; «Самарский государственный технический университет» филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: tms@sfsamgtu.ru

Аналитические решения в окрестности устойчивых точек для тросовой системы, закрепленной в коллинеарных точках либрации L_1 , L_2 системы Марс — Фобос

В.С. Асланов, Д.В. Нерядовская

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Тросовые системы широко применяются в космосе, например, для транспортировки полезной нагрузки на орбите [1], для увода космического мусора [2, 3], для исследования планет и их спутников [4], для изучения других небесных тел [5]. Исследовать поверхность Фобоса с помощью тросовой системы предложено NASA в миссии Phobos L_1 Operational Tether Experiment (PHLOTE) [4]. Предполагается, что тросовая система будет закреплена в точке либрации L_1 посредством орбитального космического аппарата, расположенного рядом с этой коллинеарной точкой [4]. Точки либрации L_1 и L_2 находятся на небольшом расстоянии от поверхности Фобоса (~3,4 км). Это позволяет использовать эти точки для исследования не только поверхности спутника Марса, но и космического пространства возле него.

Цель — найти аналитические решения в окрестности устойчивых точек для тросовой системы, закрепленной в коллинеарной точке либрации L_1 или L_2 системы Марс — Фобос.

Методы. В работе рассматривается механическая система, состоящая из троса, закрепленного в точке либрации L_1 или L_2 , и груза, прикрепленного к его концу. Дифференциальные уравнения классической ограниченной задачи трех тел используются в качестве математической модели [6]. Уравнения движения тросовой системы постоянной длины получены в полярных координатах с учетом силы натяжения троса. После этого найдены аналитические формулы для силы натяжения троса и исследовано влияние параметров системы на эту силу для статического и динамического случаев.

Результаты. На основе полученных формул выполнено численное моделирование для длины троса, равной 3 км. При увеличении угла отклонения троса от местной вертикали возрастает динамическая сила натяжения, при этом ее значение не превышает 0,14 Н. Статическая сила натяжения не превышает 0,09 Н для массы, равной 50 кг, прикрепленной к концу троса.

Выводы. Численное моделирование показало, что трос растягивается во всех рассматриваемых случаях. При этом сила натяжения троса находится в пределах от 0,09 до 0,14 Н. Результаты работы могут быть полезны для создания миссии подобной PHLOTE.

Ключевые слова: аналитическое решение; тросовая система; точка либрации; положение равновесия; сила натяжения.

Список литературы

1. Aslanov V.S., Ledkov A.S. Swing principle in tether-assisted return mission from an elliptical orbit // *Aerosp Sci Technol*. 2017. Vol. 71. P. 156–162. DOI: 10.1016/j.ast.2017.09.006
2. Пикалов Р.С., Юдинцев В.В. Обзор и выбор средств увода крупногабаритного космического мусора // *Труды МАИ*. 2018. № 100. С. 1–37.
3. Асланов В.С., Юдинцев В.В. Тросовая буксировка объекта космического мусора с полостью, заполненной жидкостью // *Труды МАИ*. 2017. № 97. С. 1–23.
4. Kempton K., Pearson J., Levin E., et al. Phase 1 study for the Phobos L_1 operational tether experiment (PHLOTE). End Report. NASA, 2018. 91 p.
5. Mashayekhi M.J., Misra A.K. Optimization of tether-assisted asteroid deflection // *J Guid Control Dyn*. 2014. Vol. 37, No. 3. P. 898–906. DOI: 10.2514/1.60176
6. Маркеев А.П. Точки либрации в небесной механике и космодинамике. Москва: Наука, 1978. 312 с.

Сведения об авторах:

Дарья Владимировна Нерядовская — студентка, группа 1235-010403D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: neryadovskayadv@yandex.ru

Владимир Степанович Асланов — научный руководитель, профессор; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева; заведующий кафедрой теоретической механики, Самара, Россия. E-mail: aslanov_vs@mail.ru

Исследование колебаний космической тросовой системы при изменении длины троса

Д.В. Бакулин, А.С. Ледков

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Космические тросовые системы — это комплекс соединенных тросами спутников, совершающий орбитальный полет. Многие задачи, связанные с их применением, включают этап свертывания троса. Такая необходимость может возникнуть при завершении активной фазы работы тросовой системы; для доставки груза, пристыковавшегося к нижнему концу троса, на космическую станцию; для транспортировки космического мусора, захваченного гарпуном или сетью, в режиме жесткой сцепки [1, 2]. Задача свертывания троса является более сложной, чем развертывания, поскольку из-за влияния силы Кориолиса происходит раскачка троса на конечном этапе свертывания. Существует много различных законов управления процессом свертывания троса [3]. Свертывание с постоянной скоростью является наиболее простым из возможных законов и обеспечивает наибо́льшее решение задачи, при этом на конечном этапе наблюдается переход тросовой системы во вращение [4].

Цель — изучение колебаний космической тросовой системы при равномерном свертывании троса, получение приближенного аналитического решения для амплитуды колебаний троса.

Методы. С помощью уравнений Лагранжа второго рода с учетом того, что изменение длины троса происходит с постоянной скоростью, получено дифференциальное уравнение, описывающее колебания космической тросовой системы на круговой орбите (рис. 1):

$$r_A \sin(\theta) \left(\frac{\mu}{\left((r_A^2 - 2r_A \cos(\theta)(l_0 - kt) + (l_0 - kt)^2 \right)^{3/2}} - \omega^2 \right) - 2k(\dot{\theta} + \omega) + \ddot{\theta}(l_0 - kt) = 0, \tag{1}$$

где k — скорость свертывания троса; θ — угол отклонения троса от местной вертикали; ω — угловая скорость спутника «А»; r_A — модуль радиус-вектора спутника «А»; μ — гравитационный параметр Земли; l_0 — начальная длина троса. В силу малости угла θ уравнение (1) было линеаризовано. Далее был произведен переход к новым переменным — амплитуде x и фазе y , и применен метода Ван-дер-Поля для систем с медленным временем. Проведено усреднение уравнений и получено аналитическое решение для амплитуды колебаний механической системы (2):

$$x = x_0 \exp \left(\frac{k}{2l_0} \left(-\ln(\mu - \omega^2(r_A + kt - l_0)^3 + 3\ln(r_A + kt - l_0)) + \ln \left(\omega^2(l_0 - r_A)^3 + \mu \right) - 3\ln(r_A - l_0) + \frac{(k - 2l_0)\ln(kt - l_0)}{k} - \frac{(k - 2l_0)\ln(-l_0)}{k} \right) \right), \tag{2}$$

где x_0 — значение амплитуды в момент времени $t = 0$.

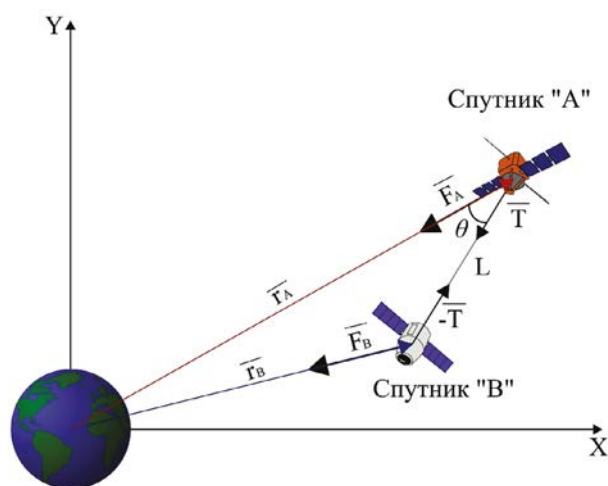


Рис. 1. Механическая система

Результаты. Разработана математическая модель колебаний космической тросовой системы в процессе равномерного свертывания, получено приближенное аналитическое решение для амплитуды колебаний. С помощью разработанной математической модели была произведена серия расчетов с различными значениями параметра k . Сравнение численного решения уравнения (1) в Wolfram Mathematica с аналитическим решением (2) с параметрами $r_A = 6\,671\,000$ м, $l_0 = 20\,000$ м представлено на рис. 2.

Выводы. При равномерном свертывании троса наблюдается переход колебаний космической тросовой системы во вращение на конечном этапе свертывания. Аналитическое решение для амплитуды, полученное

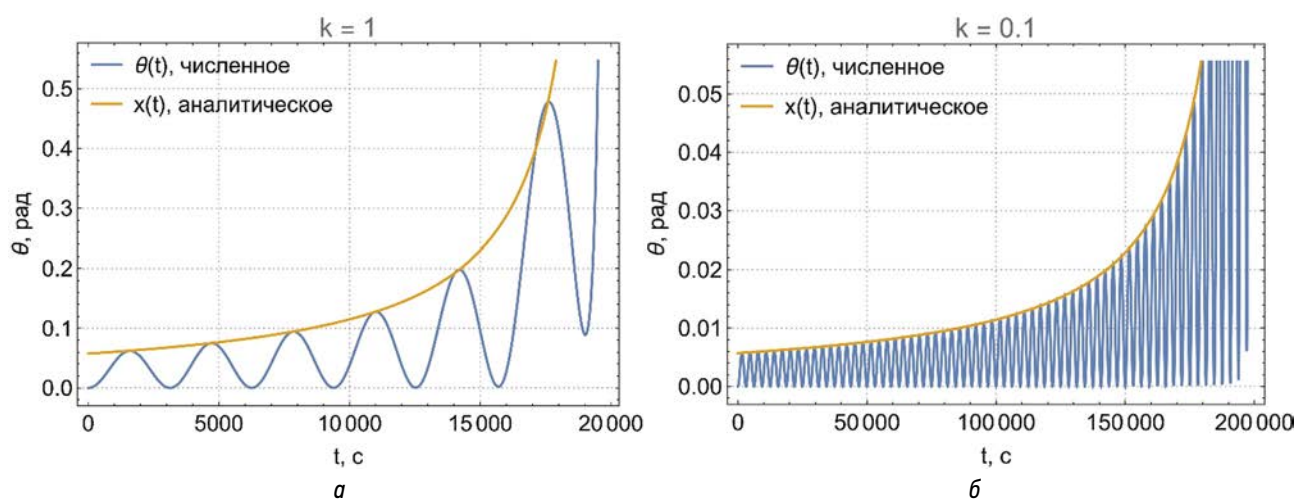


Рис. 2. Графики численного решения уравнения (1) и аналитического решения амплитуды (2):
а — при значении параметра $k = 1$; б — при значении параметра $k = 0,1$

методом Ван-дер-Поля, хорошо согласуется с результатами, полученными путем численного интегрирования. При уменьшении значения параметра k на начальном этапе свертывания уменьшается амплитуда колебаний космической тросовой системы.

Ключевые слова: теоретическая механика; орбитальное движение; космические тросовые системы; колебания; метод Ван-дер-Поля.

Список литературы

1. Huang P., Zhang F., Chen L., et al. A review of space tether in new applications // *Nonlinear Dyn.* 2018. Vol. 94, No. 1. P. 1–19. DOI: 10.1007/s11071-018-4389-5
2. Пикалов Р.С., Юдинцев В.В. Обзор и выбор средств увода крупногабаритного космического мусора // *Труды МАИ.* 2018. № 100. С. 2.
3. Chen Y., Huang R., He L., et al. Dynamical modelling and control of space tethers // *Nonlinear Dyn.* 2014. Vol. 77, No. 4. P. 1077–1099. DOI: 10.1007/s11071-014-1390-5
4. Ledkov A.V., Pikalov R.S. Nonlinear control of tether retrieval in an elliptical orbit // *Russian Journal of Nonlinear Dynamics.* 2023. Vol. 19, No. 2. P. 201–218. DOI: 10.20537/nd230401

Сведения об авторах:

Данил Вадимович Бакулин — студент, группа 1305-010303D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: danilrazdol@gmail.com

Александр Сергеевич Ледков — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ledkov@inbox.ru

Взаимодействие торцов роликов и борта кольца конического роликоподшипника при гидродинамическом контакте*

А.М. Бражникова, К.М. Клебанов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В подшипниках качения при работе возникает проскальзывание между телами и дорожками качения. В роликовых подшипниках проскальзывание наблюдается также и в торцевых контактах роликов и бортов колец. Оно оказывает существенное влияние на эксплуатационные характеристики подшипников [1, 2].

Цель — разработка эффективного метода расчета износа торцов роликов и бортов колец роликоподшипников при переменных динамических нагрузках.

Методы. Процессы износа подшипников качения рассмотрены, в частности, в работах [3, 4]. В этих и в других работах для описания износа подшипников использовался закон Арчарда [2]. Принимая также этот закон, запишем его в виде [4]

$$\frac{dh}{dt} = k \frac{pv}{H},$$

где h — глубина износа, H — твердость по Мейеру, k — коэффициент износа, p — контактное давление, v — скорость скольжения.

Хорошо известно, что толщина масляной пленки оказывает критическое влияние на контактный износ рабочих поверхностей подшипников. Однако в литературе не представлены какие-либо исследования, устанавливающие количественную зависимость между коэффициентом износа и параметром масляной пленки. Вместе с тем детально исследовано влияние толщины пленки на ресурс подшипника. Такая зависимость предложена, в частности, в работе [5]. Полагая, что долговечность обратно пропорциональна коэффициенту износа [6] и используя результаты работы [4], нетрудно получить зависимость коэффициента износа от параметра масляной пленки. Она показана на рисунке 1. Эта зависимость соответствует известным экспериментальным данным [4], согласно которым диапазон изменения коэффициента износа подшипниковой стали при гидродинамическом трении укладывается в диапазон от $1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-10}$.

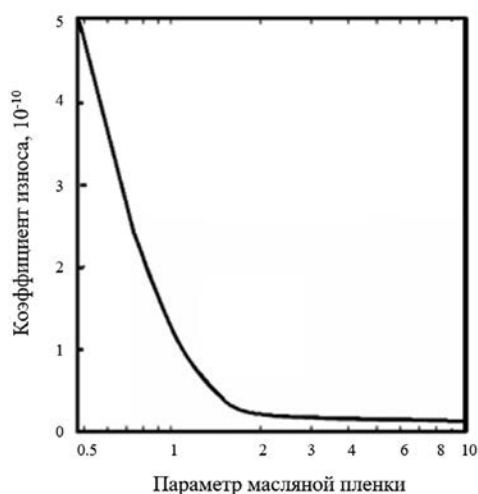


Рис. 1. Зависимость коэффициента износа от параметра масляной пленки

Результаты. В качестве примера рассмотрен расчет износа в торцевом контакте ролика и борта внутреннего кольца двухрядного конического роликового подшипника. Рассматривались семь расчетных случаев, отличавшихся по форме торца борта:

- 1) коническая поверхность торца;
- 2–6) торообразная вогнутая с радиусами 800, 900, 1100, 1200, 1300 мм;
- 7) торообразная выпуклая с радиусом 1100 мм. Температура масла считалась постоянной и равной 60°C . Для расчетного случая 1 рассматривались варианты номинального осевого зазора в подшипнике и небольшого натяга. В остальных расчетных случаях рассматривался только вариант осевого зазора.

Результаты расчета средних за оборот сепаратора скоростей износа для всех рассмотренных случаев приводятся на рис. 2. Из них следует, что торообразная вогнутая поверхность торца борта позволяет до 3 раз уменьшить скорость износа по сравнению с конической поверхностью.

* Полный текст статьи ранее уже был опубликован в журнале "Трение и износ", 2022. — Т. 43, № 6. — С. 594–602, DOI: 10.32864/0202-4977-2022-43-1-105-113 <http://fwj.mpri.org.by/wp-content/uploads/2022/11/fwjdoi1/klebanov.pdf>

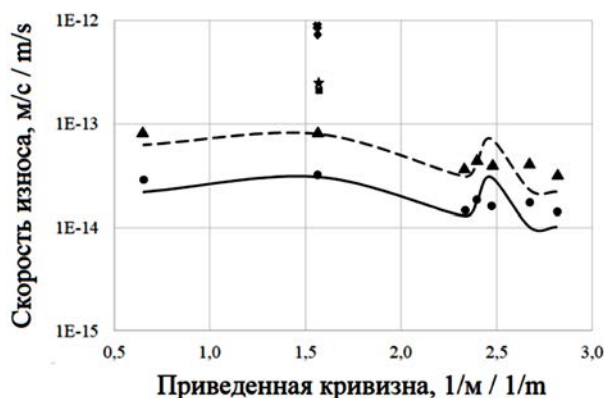


Рис. 2. Зависимость скорости износа от приведенной кривизны контактирующих поверхностей. Обозначения: прямой расчет с осевым зазором: ● — торец ролика, ▲ — торец борта; прямой расчет с осевым натягом: ■ — торец ролика, ◆ — торец борта; расчет по усредненным параметрам с осевым зазором: ■ — торец ролика, ■ — торец борта; расчет по усредненным параметрам с осевым натягом: ★ — торец ролика; ★ — торец борта

Выводы. Из представленных на рис. 2 графиков следует, что при эксплуатации подшипника на рассматриваемом режиме в течение 5000 ч в условиях небольшого осевого натяга глубина износа торца борта, имеющего коническую форму, составит 15,5 мкм, а торца ролика — 4,8 мкм. В сумме это более чем в 2 раза превышает величину контактного сближения торцов при максимальной контактной нагрузке, равную 9,41 мкм. Поскольку в условиях осевого зазора износ оказывается примерно в 10 раз меньше, чем при натяге, то возникновение последнего является нежелательным.

Ключевые слова: модель трения; контактное давление; коэффициент износа; гидродинамическое трение; закон Арчарда.

Список литературы

1. Перель Л.Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор. Москва: Машиностроение, 1983. 543 с.
2. Галахов М.А., Бурмистров А.И. Расчет подшипниковых узлов. Москва: Машиностроение, 1988. 272 с.
3. Wang X.-Y., Zhou C., Ou Y. Experimental analysis of the wear coefficient for the rolling linear guide // Adv Mech Eng. 2019. Vol. 11, No. 1. P. 1–7. DOI: 10.1177/1687814018821744
4. Morales-Espejel G.E., Brizmer V. Micropitting modelling in rolling-sliding contacts: application to rolling bearings // Tribol Trans. 2011. Vol. 54, No. 4. P. 625–643. DOI: 10.1080/10402004.2011.587633
5. Bamberger E., Harris T., Kacmarsky W., et al. Life adjustment factors for ball and roller bearings // ASME Engineering Design Guide. 1971.
6. Liu C.H., Chen X.Y., Gu J.M., et al. High-speed wear lifetime analysis of instrument ball bearings // J Eng Tribol. 2009. Vol. 223, No. 3. P. 497–510. DOI: 10.1243/13506501JET496

Сведения об авторах:

Александра Максимовна Бражникова — аспирант, ассистент кафедры «Механика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: brazhnikova_98@mail.ru

Яков Мордухович Клебанов — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: jklebanov@mail.ru

Оптимизация механизма поворота лопаток направляющего аппарата гидротурбины

Д.В. Вениосов, С.В. Глушков

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия;

АО «ТЯЖМАШ», Самара, Россия

Обоснование. Гидравлическая турбина является машиной, при помощи которой энергия потока воды преобразуется в механическую энергию вращения вала. Направляющий аппарат является регулирующим органом, который подводит поток к рабочему колесу, а также контролирует расход через турбину. Основными его частями (рис. 1) являются: лопатка (1), накладка (2), серьга (3), регулирующее кольцо (4) и силовые приводы (5).

Силовые приводы, вращая регулирующее кольцо, приводят механизм в движение и путем поворота лопаток на определенный угол задают необходимое их открытие (кратчайшее расстояние между двумя соседними лопатками).

На данный момент на АО «ТЯЖМАШ» (г. Сызрань) расчет направляющего аппарата осуществляется при помощи программного комплекса, разработанного и представленного ранее [1]. Предлагается рассмотреть реализацию модуля оптимизации в рамках данного программного комплекса.

Цель — приближение размеров проектируемого направляющего аппарата к оптимальным.

Основными критериями работоспособности направляющего аппарата являются:

1) Возможность открытия и закрытия направляющего аппарата при заданном напоре и гидродинамических характеристиках;

2) Прочность лопатки направляющего аппарата и втулок ее подшипников.

При оптимизации размеров механизма поворота необходимо, чтобы данные критерии соблюдались.

Методы. Расчет кинематических характеристик. В первую очередь определяются кинематические характеристики механизма поворота лопаток (рис. 2), которые представляют собой:

1) Определение кинематического (передаточного) коэффициента механизма поворота (k);

2) Определение потребного хода штока сервомотора (S) при каждом положении лопатки.

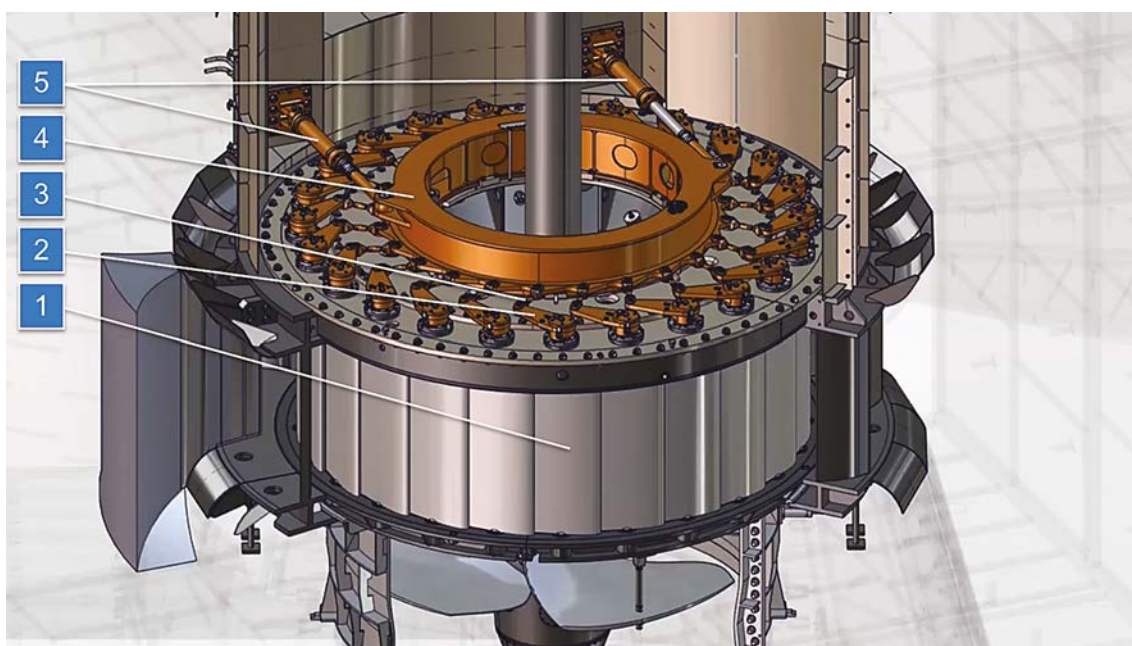


Рис. 1. Направляющий аппарат гидротурбины

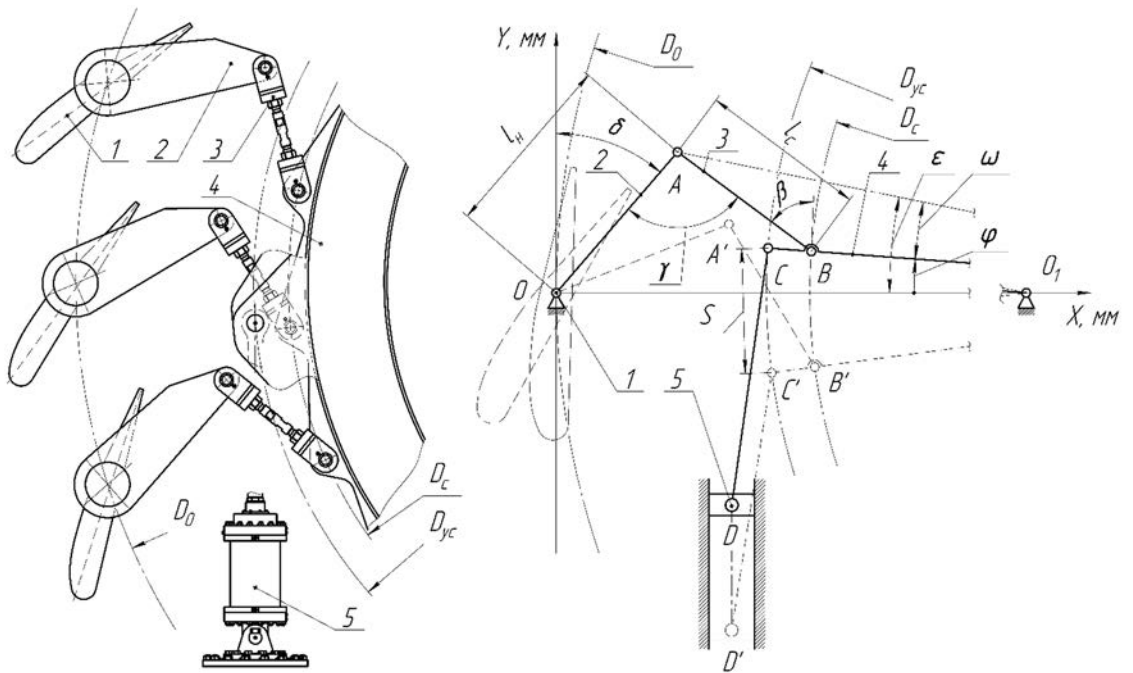


Рис. 2. Схематизация направляющего аппарата: 1 — лопатка направляющего аппарата; 2 — накладка; 3 — серьга; 4 — регулирующее кольцо; 5 — сервомотор

Кинематический коэффициент устанавливает связь требуемого момента сервомотора с моментом, действующим на лопатку. Чем выше данный коэффициент, тем при прочих равных условиях будет ниже усилие вдоль серьги:

$$k = \frac{z_0 D_c \cos \beta}{l_h D_{yc} \sin \gamma},$$

где z_0 — количество лопаток направляющего аппарата; D_c — диаметр установки серег на регулирующее кольцо; β — угол между касательной к регулируемому кольцу в точке установки серьги и серьгой; l_h — длина накладки; D_{yc} — диаметр установки штока сервомотора на регулирующем кольце; γ — угол между накладкой и серьгой.

Ход поршня сервомотора S влияет на длину штоков сервомоторов, а соответственно и на металлоемкость проектируемого направляющего аппарата. Он определяется как проекция дуги CC_i на хорду CC' (см. рис. 2). Точки C и C' должны определять положения пальца сервомотора на регулирующем кольце при полном закрытии и открытии направляющего аппарата.

$$S = D_{yc} \sin \frac{\bar{\varphi}}{2} \cos \left(\bar{\varphi}_m - \frac{\bar{\varphi}}{2} \right),$$

где $\bar{\varphi}$ — текущий угол поворота регулирующего кольца; $\bar{\varphi}_m$ — угол, равный половине центрального угла CO, C' .

Прочностной расчет лопатки направляющего аппарата. Расчет производится при следующих условиях:

- 1) Приложено давление непрямого гидроудара (Q_r);
- 2) Направляющий аппарат полностью закрыт (см. рис. 1);
- 3) Приложено максимальное усилие от действия силового привода (P_c) и крутящий момент ($M_{кр}$).

Расчет силовых характеристик привода. В рамках расчета определяется требуемый момент, создаваемый сервомоторами, который, в свою очередь, находится из условия равновесия сил, действующих на лопатку направляющего аппарата:

$$M_c = M_r \pm M_{тр},$$

где M_c — момент, создаваемый сервомоторами; M_r — гидравлический момент (положительное значение принимается на закрытие направляющего аппарата); $M_{тр}$ — момент трения в опорах лопатки. Знаки «+» и «-» принимаются при условиях закрытия и открытия направляющего аппарата соответственно.

Выходным параметром расчета является потребное давление в сервомоторах направляющего аппарата, которое определяется по формуле:

$$p = \pm \frac{k \cdot M_c}{A} + \Delta p,$$

где A — суммарная площадь поршней сервомоторов; Δp — поправка давления, учитывающая трение в кинематике.

Для поиска более оптимальных размеров механизма поворота лопаток используется метод переборной оптимизации. При этом варьирование осуществляется по трем параметрам:

- 1) Длина накладки l_H ;
- 2) Начальный угол установки накладки δ_0 ;
- 3) Длина серьги l_c .

Длина накладки в реальном механизме ограничивается многими факторами. Например, направляющий аппарат может иметь ограниченную область, в которой должны уместиться его рабочие органы, при функционировании, потому что турбина монтируется в шахте.

Так, предельные величины длины накладки можно принимать конструктивно, отталкиваясь от конкретного рабочего проекта, либо обратиться к рабочему техническому материалу [2] и формулам, созданным на основе его рекомендаций:

$$l_H^{\min} = 0,1D_0 \cdot 0,6; \quad l_H^{\max} = 0,1D_0 \cdot 1,4$$

где l_H^{\min}, l_H^{\max} — минимальная и максимальная длины накладки.

Таким образом, длина накладки для i -го варианта при варьировании (n — количество вариантов) определяется по формуле:

$$l_H^i = \frac{l_H^{\max} - l_H^{\min}}{n} \cdot i.$$

Для правильного задания предельных значений начального угла установки накладки необходимо рассмотреть некоторые граничные условия.

Рассмотрим на примере типа механизма поворота лопаток IB [2].

При уменьшении δ_0 при прочих равных уменьшается угол ω (см. рис. 2). В момент, когда $\omega = 0^\circ$, механизм переходит в неопределенное состояние. Из этого условия возникает первое ограничение $\omega > 0^\circ$.

Исходя из этого ограничения, минимальный начальный угол установки накладки определяется по формуле:

$$\delta_0^{\min} = -\arcsin\left(\frac{1}{4 \cdot D_0 \cdot l_H} \cdot (-D_0^2 + D_c^2 + 4 \cdot D_c \cdot l_c + 4 \cdot l_c^2 - 4 \cdot l_H^2)\right).$$

При увеличении δ_0 при прочих равных увеличивается угол γ . Когда механизм «разворачивается в линию», т. е. $\gamma = 180^\circ$, механизм переходит в неопределенное состояние. Возникает второе ограничение $\gamma < 180^\circ$. Исходя из этого ограничения, максимальный начальный угол установки накладки равен:

$$\delta_0^{\max} = \arccos\left(\frac{\sqrt{(D_0 + D_a + 2l_c - 2l_H) \cdot (D_0 + D_c + 2l_c + 2l_H) \cdot (D_0 - D_c + 2l_c + 2l_H) \cdot (D_0 + D_0 + 2l_c + 2l_H)} \cdot (-D_0^2 + D_c^2 + 4 \cdot D_c \cdot l_c + 4 \cdot l_c^2 - 4 \cdot l_H^2)}{4 \cdot D_0 \cdot (l_H + l_c)}\right).$$

Таким образом, начальный угол установки накладки для i -го варианта при варьировании (n — количество вариантов) определяется по формуле:

$$\delta_0^i = \frac{\delta_0^{\max} - \delta_0^{\min}}{n} \cdot i$$

Для правильного задания предельных значений длины серьги также необходимо рассмотреть некоторые ограничения. При прочих равных максимальное значение длины серьги можно получить при выставлении регулирующего кольца в позицию, при которой угол $\beta = \beta^{\min} = 90^\circ$. Минимальное значение длины серьги, напротив, будет наблюдаться при $\beta = \beta^{\max} = 90^\circ$. Как говорилось ранее, достижение данных условий

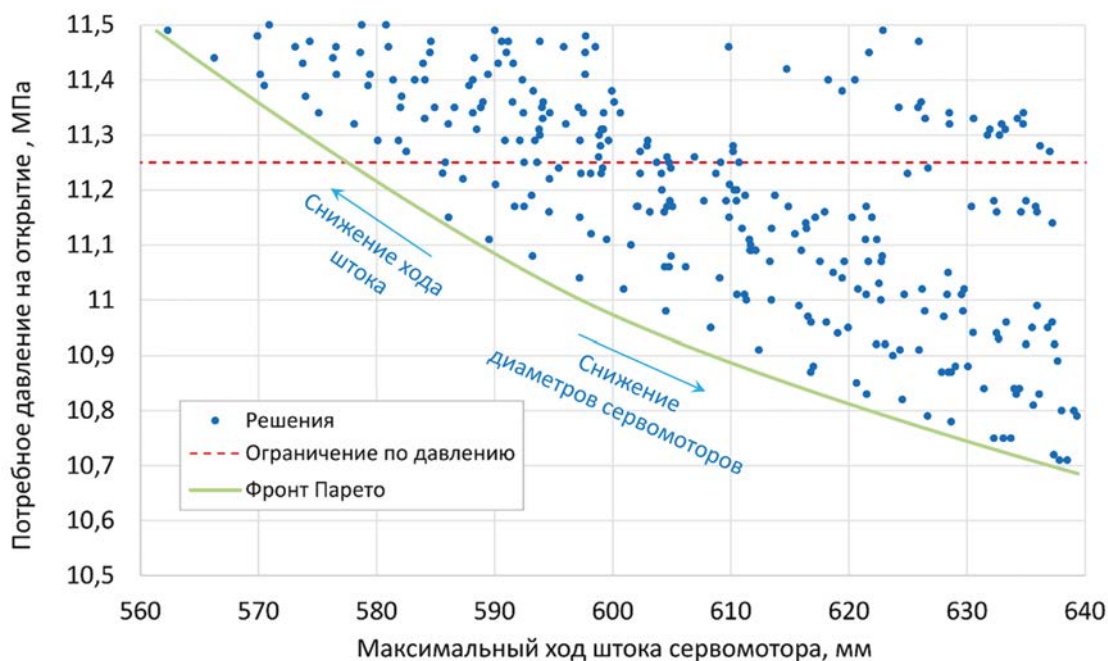


Рис. 3. Анализ множества вариантов

недопустимо. Граничное условие представляется следующим образом: $0^\circ < \beta < 90^\circ$. Ограничение по углу β часто принимают конструктивно, таким образом, чтобы серьга не «набегала» на регулирующее кольцо.

Предельные длины серьги определяются по следующей формуле:

$$l_c = \frac{D_c \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \beta'\right)}{2} + \frac{\sqrt{4 \cdot L_{AO_1}^2 + D_c^2 \cdot \left(\cos^2\left(\frac{\pi}{2} + \beta'\right) - 1\right)}}{2},$$

где $\beta' = \beta^{\max}$ при определении минимальной длины серьги — максимальное ограничение угла β ; $\beta' = \beta^{\min}$ при определении максимальной длины серьги — минимальное ограничение угла β . AO_1 — прямая, длина которой определяется по формуле:

$$L_{AO_1} = \sqrt{\left(\frac{D_0 \cos \beta}{2} - x_A\right)^2 + y_A^2}.$$

Длина серьги варьируется, как и вышеперечисленные переменные:

$$l_c^i = \frac{l_c^{\max} - l_c^{\min}}{n} \cdot i.$$

Результаты. Таким образом, на выходе получаем итоговое количество конструктивных решений, равное n^3 . Множество подвергается дополнительной фильтрации по максимальным допустимым давлениям в сервомоторах, длине хода штока, а также не рассматриваются варианты с недопустимо высокими напряжениями на лопатке, далее осуществляется анализ на наличие оптимального конструктивного варианта.

Рассмотрим данное множество (см. рис. 3). Построим условный фронт Парето по крайним точкам. На фронте лежат оптимальные решения с точки зрения соотношения потребного давления и хода штока.

Итоговый вариант принимается при анализе по следующим критериям. Если невозможно снизить потребное давление без значительного повышения хода штока силового привода до таких значений, чтобы можно было перейти на более выгодный типоразмер сервомотора или даже маслонапорной установки, то ограничение по давлению ниже допустимого не имеет смысла. В таком случае анализ сводится к тому, чтобы выбрать вариант с минимальным ходом штока. В таком случае теоретически оптимальный вариант находится в точке пересечения условного фронта Парето и ограничения по давлению в сервомоторах.

Выводы. Таким образом, был разработан алгоритм проведения оптимизации размеров звеньев направляющего аппарата гидротурбины методом перебора, что позволяет существенно сократить время проектирование направляющего аппарата и несколько снизить его себестоимость за счет либо перехода на новый типоразмер сервомотора, либо уменьшения длины его штока, либо за счет обоих вышеуказанных эффектов.

Ключевые слова: машиностроение; гидротурбинное оборудование; гидротурбина; направляющий аппарат; проектирование; расчет; лопатка направляющего аппарата; оптимизация.

Список литературы

1. Вениосов Д.В., Стекольников С.С., Широков А.В. автоматизация проектирования и расчета направляющего аппарата гидротурбины // Вестник Самарского университета. Естественнонаучная серия. 2021. Т. 27, № 4. С. 22–29. DOI: 10.18287/2541-7525-2021-27-4-22-29
2. РТМ 108.122.102-76. Направляющий аппарат вертикальных поворотнлопастных и радиально-осевых гидротурбин. Кинематика механизма поворота направляющих лопаток. Типы. 1977. 12 с.
3. Грановский С.А., Орго В.М., Смоляров Л.Г. Конструкции гидротурбин и расчет деталей. Москва-Ленинград: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной и судостроительной литературы, 1953. 392 с.

Сведения об авторах:

Даниил Вячеславович Вениосов — студент, группа 1137-150403D, факультет прикладной механики, инженер-расчетчик 1 категории, АО «ТЯЖМАШ»; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: dvveniosov@gmail.com

Сергей Валериевич Глушков — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры космического машиностроения имени генерального конструктора Д.И. Козлова; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: glushkov.sv@ssau.ru

Экспериментальное определение аэродинамических характеристик модели компоновки фюзеляжа с внешним контейнером

Р.С. Гончаренко, А.А. Чванов, В.А. Фролов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В качестве самолета-прототипа выбран ВМ-Т «Атлант». Его проектировали для транспортировки на космодром Байконур топлива и агрегатов ракетно-космических комплексов. Позже была выпущена модификация самолета Ан-224 «Мрия», созданная для таких же целей, как и ВМ-Т «Атлант». На сегодняшний день актуальными являются перевозки самолетами крупных грузов на внешней подвеске. Представляет интерес исследование влияния диаметра и высоты контейнера на интерференцию в компоновке.

Цель — экспериментально выявить закономерность изменения интерференции в зависимости от диаметра топливного бака и высоты расположения относительно фюзеляжа.

Методы. Для определения аэродинамических характеристик исследуемой системы тел использовался экспериментальный тензометрический метод измерения сил, действующих на модель.

Для эксперимента разработаны модели трех контейнеров и четырех пилонов с изменяющимися параметрами. Исследуемая модель выполнена на токарном станке, для этого реализована 3D модель в программе «Компас 3D», пример сборки представлен на рис. 1. Все опыты проведены в аэродинамической трубе Т-3 Самарского университета [1, 2]. Эксперименты проводились для изолированного фюзеляжа и контейнеров всех диаметров, а также для всех вариантов сборки. Диапазон углов атаки был следующим: от -6° до 6° с шагом 1° .

Результаты. После обработки экспериментальных данных получены зависимости коэффициента подъемной силы и коэффициента лобового сопротивления от угла атаки для сборок с изменяющимися геометрическими параметрами.

На основании полученных графиков найдены производные коэффициента подъемной силы по углу атаки для всех исследуемых сборок. Коэффициент интерференции K найден по следующей формуле:

$$K = \frac{(C_{ya \text{ ком}}^\alpha - C_{ya \text{ ф}}^\alpha) S_{\text{м.ф}}}{C_{ya \text{ конт}}^\alpha \cdot S_{\text{конт}}},$$

где $C_{ya \text{ ком}}^\alpha$, $C_{ya \text{ ф}}^\alpha$, $C_{ya \text{ конт}}^\alpha$ — производные коэффициента подъемной силы по углу атаки для компоновки, изолированного фюзеляжа и изолированного контейнера соответственно; $S_{\text{м.ф}}$ — площадь миделевого сечения фюзеляжа; $S_{\text{конт}}$ — площадь поперечного сечения контейнера.

Результаты приведены на рис. 2 и 3, на которых введены обозначения:

d' — отношение диаметра контейнера к диаметру фюзеляжа; h' — отношение высоты пилона к диаметру фюзеляжа.

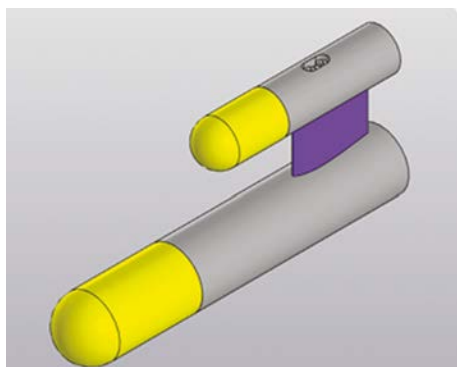


Рис. 1. Пример сборки исследуемой модели

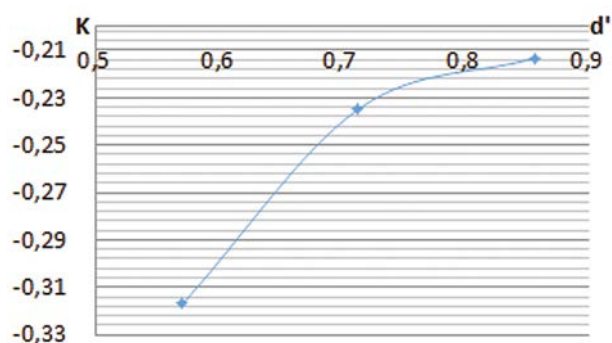


Рис. 2. Зависимость коэффициента интерференции от отношения диаметра контейнера к диаметру фюзеляжа

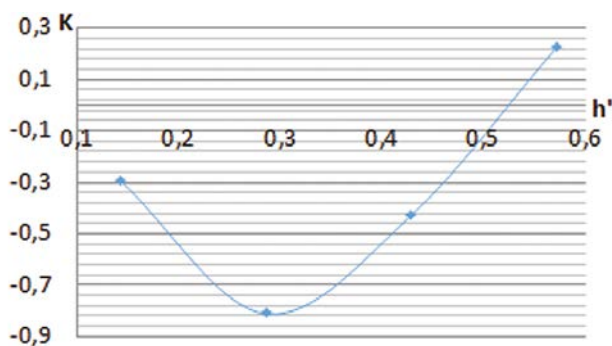


Рис. 3. Зависимость коэффициента интерференции от отношения высоты пилона к диаметру фюзеляжа

Выводы. В результате исследования выявлено, что наилучшими относительными геометрическими характеристиками являются соотношение высоты контейнера над фюзеляжем к диаметру фюзеляжа $h' = 0,571$ и отношение диаметра контейнера к диаметру фюзеляжа $d' = 0,857$, что позволяет получить максимальное значение производной коэффициента подъемной силы по углу атаки при примерно одинаковом значении коэффициента лобового сопротивления.

Ключевые слова: коэффициент интерференции; самолет ВМ-Т «Атлант»; Компас-3D; производная коэффициента подъемной силы; эксперимент; сборочная модель.

Список литературы

1. Комаров В.А., Тарасов В.В. Вузовская учебно-исследовательская аэродинамическая труба // Общероссийский научно-технический журнал «Полет». 2006. № 10. С. 23–40.
2. Назаров Д.В., Никитин А.Н., Тарасова Е.В. Экспериментальная аэродинамика. Самара: Изд-во Самарского университета, 2020. 176 с.

Сведения об авторах:

Руслана Сергеевна Гончаренко — студентка, группа 1301-240507D, институт авиационной и ракетнокосмической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ruslana.2002@yandex.ru

Александр Андреевич Чванов — студент, группа 1301-240507D, институт авиационной и ракетнокосмической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alex_ats74@mail.ru

Владимир Алексеевич Фролов — научный руководитель, доцент кафедры конструкции и проектирования летательных аппаратов; Самарский национальный исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: frolov_va@ssau.ru

Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона листовых материалов при чистом изгибе тензометрическим методом

О.Д. Жалдыбина, В.А. Мехеда

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Упругие постоянные материалы используются в расчетах конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, колебания, усталость. Значения этих характеристик могут быть найдены только путем множественных экспериментов. Упругие постоянные не могут находиться с помощью математических и логических расчетов и заключений. Для определения модуля упругости и коэффициента Пуассона проводятся эксперименты на кручение, растяжение, сжатие и изгиб.

Цель — исследование возможностей тензометрического метода в вопросе определения модуля упругости и коэффициента Пуассона, определение влияния прокатки и повышение точности при определении модуля упругости и коэффициента Пуассона.

Методы. Проводилось испытание образцов, выполненных из листовых авиационных материалов (Д16АТ, АМГ6-пр, 1Х18Н9Т, Титан, 30ХГСА, АМГ6-поп, МА-1), на четырехточечный изгиб с измерением деформации тензометрическим методом. Достоинства данного метода заключались в приложении малых усилий к образцу, постоянном поле напряжений на поверхности рабочей части образца, высокоточном измерении деформаций. Предпочтение отдавалось методике, основанной на четырехточечном изгибе образцов. Эксперименты выполнялись с использованием современной многоканальной микропроцессорной тензометрической системы ММТС-64. Для повышения точности измерений были предприняты следующие меры:

- 1) колодочки для припайки выводных проводников отнесены подальше от тензорезисторов, чтобы внесимая ими дополнительная жесткость сечения не сказывалась на результатах эксперимента;
- 2) производилась трехкратная тренировка системы повышенной на 20 % нагрузкой;
- 3) установлено max возможное количество повторных измерений в системе ММТС-64 при заданной нагрузке;
- 4) шарнирная система нагружения и подвески на тросиках обеспечивали симметрию нагружения составного образца и свободу продольного смещения точек;
- 5) нагружение системы силой тяжести обеспечивало строго вертикальное приложение нагрузки.

Результаты. После проведения эксперимента и последующей статистической обработки (задавались доверительными вероятностями $\beta = 0,90; 0,95; 0,99$ и критическим значением $t_{кр} = 2,04; 2,36; 3,02$) были получены следующие результаты: минимальные, средние и максимальные значения модулей упругости ($E_{мин}, E_{ср}, E_{макс}$), приведенные в таблице 1. Выявлено, что направление прокатки влияет на модуль упругости АМГ-6: в продольном направлении модуль упругости выше в 1,07 раза, чем в поперечном направлении.

Таблица 1. Экспериментально определенные значения модуля упругости

Значения модулей упругости		Д16АТ	АМГ-6пр	1Х18Н9Т	ТИТАН	30ХГСА	АМГ-6поп	МА-1
$\beta = 0,90,$ $t_{кр} = 2,04$	Е мин, МПа	0,6920928	0,7132569	0,1872197	0,1070931	0,2124301	0,6647869	0,3944952
	Е ср, МПа	0,6938162	0,7148407	0,1883143	0,1074814	0,2137656	0,6664062	0,3949851
	Е макс, МПа	0,6955396	0,7164245	0,1894088	0,1078696	0,2151011	0,6680255	0,3954751
$\beta = 0,95,$ $t_{кр} = 2,36$	Е мин, МПа	0,69183	0,71667	0,189581	0,107930	0,215311	0,66828	0,39555
	Е ср, МПа	0,6938213	0,7148449	0,1883219	0,1074830	0,2137756	0,6664109	0,3949858
	Е макс, МПа	0,69581	0,71301	0,187052	0,107033	0,212226	0,66454	0,39442
$\beta = 0,99,$ $t_{кр} = 3,02$	Е мин, МПа	0,6912676	0,7124980	0,1866999	0,1069077	0,2117965	0,6640114	0,3942598
	Е ср, МПа	0,6938213	0,7148449	0,1883219	0,1074830	0,2137756	0,6664109	0,3949858
	Е макс, МПа	0,6963750	0,7171917	0,1899439	0,1080583	0,2157546	0,6688103	0,3957119
$b = 0,90$	Отклонение от среднего	0,25	0,23	0,58	0,3	0,62	0,24	0,12
Среднее значение коэффициента Пуассона		-0,32	-0,31	-0,27	-0,31	-0,28	-0,30	-0,32

Выводы. Данная работа позволила с высокой точностью определить модули упругости и коэффициенты Пуассона самых распространенных авиационных материалов (Д16АТ, АМГ6-пр, 1Х18Н9Т, Титан, 30ХГСА, АМГ6-поп, МА-1). Определено влияние прокатки на модуль упругости. Предложенная методика позволяет в соответствии с источником [1] уточнять механические характеристики конкретной партии листового материала и использовать более высокие расчетные значения.

Ключевые слова: модуль упругости; коэффициент Пуассона; листовые материалы; авиационные материалы; чистый изгиб; тензометрический метод; прочность.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. «Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории» (утв. Постановлением 28-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства от 11.12.2008). Доступ по: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291405/

Сведения об авторах:

Ольга Дмитриевна Жалдыбина — студентка, группа 1508-240501D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: olya-zhaldybina@mail.ru

Виллий Андреевич Мехеда — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры космического машиностроения имени генерального конструктора Д.И. Козлова; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: villiy.mekheda@gmail.com

Решение задачи вязкоупругого деформирования толстостенной трубы для анизотропного материала с операторами дробного интегро-дифференцирования

А.А. Красильникова, У.Ю. Арланова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Толстостенные конструкции являются одним из эффективных средств, отвечающих технологическим условиям работы в условиях интенсивного силового и теплового нагружения. Изучению поведения толстостенных труб посвящено большое количество работ [1–6], но в подавляющем большинстве из них материал конструкций является упругим, не обладает реологическими свойствами и/или является изотропным. Явление ползучести свойственно некоторым металлам, явно проявляется в бетоне, грунте, дереве и особенно в полимерах. Учет фактора ползучести необходим для точного расчета работы конструкций. Однако классические модели вязкоупругости не всегда корректно описывают поведение материалов. Именно поэтому изучение вязкого поведения толстостенных конструкций, в том числе труб, изготовленных из анизотропных материалов, с помощью аппарата дробного интегро-дифференцирования является актуальной задачей.

Цель — найти аналитические решения задачи ползучести для толстостенной трубы из анизотропного материала на основе классических и дробных аналогов вязкоупругих моделей Максвелла и Фойхта.

Методы. Для построения новых вязкоупругих моделей поведения материалов использовался аппарат дробного интегро-дифференцирования [7]. Законность редукции структурных механических моделей к математическим моделям наследственно упругого тела с использования операторов дробного интегрирования и дифференцирования подробно описана в работе [8]. Поставлена плоская задача нагружения толстостенной трубы с внутренним и внешним радиусами r_0 и R соответственно симметрично распределенными относительно оси трубы постоянными внутренним и внешним давлениями q и Q соответственно. Найдены определяющие соотношения для анизотропных материалов в интегральной форме:

1) на основе классической модели Максвелла:

$$\varepsilon_{rr} = \frac{\sigma_r}{E_r} + \frac{1}{\eta_r} \int_0^t \sigma_r(\tau) d\tau, \quad \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{\sigma_\theta}{E_\theta} + \frac{1}{\eta_\theta} \int_0^t \sigma_\theta(\tau) d\tau, \quad (1)$$

2) на основе дробного аналога модели Максвелла:

$$\varepsilon_{rr} = \frac{\sigma_r}{E_r} + \frac{1}{\eta_r} I_{0t}^{\alpha_r} \sigma_r, \quad \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{\sigma_\theta}{E_\theta} + \frac{1}{\eta_\theta} I_{0t}^{\alpha_\theta} \sigma_\theta, \quad (2)$$

3) на основе классической модели Фойхта:

$$\varepsilon_{rr} = \frac{1}{\eta_r} \int_0^t e^{\lambda_r(t-\tau)} \sigma_r(\tau) d\tau, \quad \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{1}{\eta_\theta} \int_0^t e^{\lambda_\theta(t-\tau)} \sigma_\theta(\tau) d\tau, \quad (3)$$

4) на основе дробного аналога модели Фойхта:

$$\varepsilon_{rr} = \frac{1}{\eta_r} E_{0t; \lambda_r}^{\alpha_r, \alpha_r} \sigma_r, \quad \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{1}{\eta_\theta} E_{0t; \lambda_\theta}^{\alpha_\theta, \alpha_\theta} \sigma_\theta, \quad (4)$$

где ε_{rr} — радиальная деформация, вызванная действием радиального напряжения σ_r ; $\varepsilon_{\theta\theta}$ — окружная деформация, вызванная действием окружного напряжения σ_θ ; E_r и E_θ — модули упругости, η_r и η_θ — коэффициенты вязкости вдоль соответствующих осей; в определяющих соотношениях для дробного аналога модели Максвелла (2) I_{0t}^α — оператор дробного интегрирования порядка α [7]; в определяющих соотношениях на основе дробных моделей (2) и (4) параметры $\alpha_r \in (0, 1)$ и $\alpha_\theta \in (0, 1)$ — порядки дробного интегрирования; для соотношений по типу фойхтовских (3) и (4) $\lambda_r = -E_r/\eta_r$, $\lambda_\theta = -E_\theta/\eta_\theta$; в соотношениях (4)

$E_{ot;\lambda}^{\alpha,\alpha}$ — интегральный оператор [9, с. 36]. В процессе решения для параметров моделей были выведены следующие соотношения:

$$\alpha_r = \alpha_\theta = \alpha, \quad \frac{\mu_{r\theta}}{\mu_{\theta r}} = \frac{E_r}{E_\theta} = \frac{\eta_r}{\eta_\theta} = k^2 \Rightarrow \lambda_r = \lambda_\theta = \lambda.$$

Результаты. Получены решения поставленных задач:

1) на основе определяющих соотношений (1):

$$\varepsilon_r = \frac{\sigma_r}{E_r} - \frac{\mu_{r\theta}\sigma_\theta}{E_\theta} + \left(\frac{\sigma_r}{\eta_r} - \frac{\mu_{r\theta}\sigma_\theta}{\eta_\theta} \right) t, \quad \varepsilon_\theta = \frac{\sigma_\theta}{E_\theta} - \frac{\mu_{\theta r}\sigma_r}{E_r} + \left(\frac{\sigma_\theta}{\eta_\theta} - \frac{\mu_{\theta r}\sigma_r}{\eta_r} \right) t,$$

2) на основе определяющих соотношений (2):

$$\begin{aligned} \varepsilon_r &= \frac{\sigma_r}{E_r} - \frac{\mu_{r\theta}\sigma_\theta}{E_\theta} + \left(\frac{\sigma_r}{\eta_r} - \frac{\mu_{r\theta}\sigma_\theta}{\eta_\theta} \right) \frac{t^\alpha}{\Gamma(\alpha+1)}, \\ \varepsilon_\theta &= \frac{\sigma_\theta}{E_\theta} - \frac{\mu_{\theta r}\sigma_r}{E_r} + \left(\frac{\sigma_\theta}{\eta_\theta} - \frac{\mu_{\theta r}\sigma_r}{\eta_r} \right) \frac{t^\alpha}{\Gamma(\alpha+1)}, \end{aligned} \tag{5}$$

3) на основе определяющих соотношений (3):

$$\varepsilon_r = \left(\frac{\sigma_r}{E_r} - \frac{\mu_{r\theta}\sigma_\theta}{E_\theta} \right) [1 - e^{-\lambda t}], \quad \varepsilon_\theta = \left(\frac{\sigma_\theta}{E_\theta} - \frac{\mu_{\theta r}\sigma_r}{E_r} \right) [1 - e^{-\lambda t}],$$

4) на основе определяющих соотношений (4):

$$\begin{aligned} \varepsilon_r &= \left(\frac{\sigma_r}{E_r} - \frac{\mu_{r\theta}\sigma_\theta}{E_\theta} \right) [1 - \text{Exp}(\alpha, 1; \lambda; t)], \\ \varepsilon_\theta &= \left(\frac{\sigma_\theta}{E_\theta} - \frac{\mu_{\theta r}\sigma_r}{E_r} \right) [1 - \text{Exp}(\alpha, 1; \lambda; t)], \end{aligned} \tag{6}$$

где $\text{Exp}(\alpha, 1; \lambda; t)$ — обобщенная дробная экспоненциальная функция [9, с. 39].

В полученных решениях

$$\sigma_r = c_1^* r^{k-1} + c_2^* r^{-k-1}, \quad \sigma_\theta = c_1^* k r^{k-1} + c_2^* k r^{-k-1},$$

где константы c_1^* и c_2^* были найдены через граничные условия для напряжений:

$$c_1^* = \frac{(qr_0^{k+1} - QR^{k+1})}{R^{2k} - r_0^{2k}}, \quad c_2^* = \frac{r_0^{k+1} R^{k+1} (Qr_0^{k-1} - qR^{k-1})}{R^{2k} - r_0^{2k}}.$$

Выводы. Данные решения получены на основе структурных механических моделей и хорошо описывают деформацию толстостенной трубы. Решения (5) и (6) лучше описывают реологические свойства материалов, так как содержат в себе параметр α , отвечающий за вязкость.

Ключевые слова: реология; анизотропия; ортотропия; дробное интегро-дифференцирование; модель Максвелла; модель Фойхта; толстостенные конструкции.

Список литературы

1. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела. Москва: Наука, 1977. 416 с.
2. Работнов Ю.Н. Элементы наследственной механики твердых тел. Москва: Наука, 1977. 384 с.
3. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. Москва: Наука, 1988. 712 с.
4. Радченко В.П. Введение в механику деформируемых систем. Самара: СамГТУ, 2009. 196 с.
5. Бажанов В.Л. Механика деформируемого твердого тела. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. Москва: Юрайт, 2019. 178 с.
6. Скворцов Ю.В., Перов С.Н. Основы теории пластичности и ползучести: учебное пособие. Самара: АНО ВО Университет «МИР», 2019. 212 с.

7. Нахушев А.М. Дробное исчисление и его применение. Москва: Физматлит, 2003. 272 с.
8. Огородников Е.Н., Радченко В.П., Унгарова Л.Г. Математическое моделирование наследственно упругого деформируемого тела на основе структурных моделей и аппарата дробного интегро-дифференцирования Римана–Лиувилля // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Физико-математические науки». 2016. Т. 20, № 1. С. 167–194. DOI: 10.14498/vsgtu1456
9. Огородников Е.Н., Арланова Е.Ю. Применение аппарата дробного исчисления при решении интегральных и дифференциальных уравнений. Самара: СамГТУ, 2019. 94 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Алексеевна Красильникова — магистрант, группа 2–21ИАИТ–110м, институт информатики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: krasilnikova.aa@samgtu.ru

Екатерина Юрьевна Арланова — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия, Самара, Россия. E-mail: earlanova@gmail.com

Динамика углового движения космических аппаратов с магнитным или гравитационным демпфером

З.В. Мори́на, А.В. Доррошин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Задача управления ориентацией космического аппарата (КА) предполагает гашение больших значений угловой скорости КА. Для гашения углового момента используют разные способы, в том числе применение магнитного и гравитационного демпфера. Поэтому исследование влияния демпферов на динамику углового движения КА является актуальной задачей.

Цель — моделирование динамики и синтез углового движения космического аппарата.

Методы. Рассматривается орбитальное движение наноспутника по круговой орбите. Используются следующие системы координат (СК):

1. $OXYZ$ — орбитальная СК;
2. $Oxyz$ — центральная СК, связанная с основным телом и совпадающая с его главными осями инерции;
3. $Ox_1y_1z_1$ — центральная СК, связанная с главными осями тела-демпфера.

В случае, когда демпфер находится в центральной части наноспутника, считаем, что орбитальная система и связанные с ней системы являются центральными, т. е. начало координат всех трех СК совпадает с центром масс наноспутника (рис. 1).

Для описания углового положения системы используются углы эйлерового типа в орбитальной СК. Для системы $Oxyz$ использовали углы $\{\theta_1, \theta_2, \theta_3\}$ последовательных поворотов в порядке $x \rightarrow y \rightarrow z$. Аналогично система координат $Ox_1y_1z_1$ переведена с помощью последовательных поворотов на углы $\{\psi_1, \psi_2, \psi_3\}$ [1].

Изучен случай, когда тензор инерции основного тела спутника имеет в связанной системе $Oxyz$ центральную общую диагональную форму $J = \text{diag}(A, B, C)$, а тензор инерции тела с демпфером $J' = \text{diag}(A', B', C')$ в своей системе [2]. Справедливы динамические уравнения движения спутника на круговой орбите:

$$\begin{cases} A\dot{p} + (C - B)qr = 3\omega_0^2(C - B)\theta_{23}\theta_{33} + M_x; \\ B\dot{q} + (A - C)pr = 3\omega_0^2(A - C)\theta_{33}\theta_{13} + M_y; \\ C\dot{r} + (B - A)pq = 3\omega_0^2(B - A)\theta_{13}\theta_{23} + M_z. \end{cases}$$

где $\{\theta_{13}, \theta_{23}, \theta_{33}\}$ — это компоненты матрицы перехода, $M = [M_x, M_y, M_z]^T$ — момент, действующий на основное тело со стороны демпфера-тела из-за жидкостного трения между внешней и внутренней сферами (рис. 2).

Динамические уравнения Эйлера для тела-демпфера запишутся аналогично.

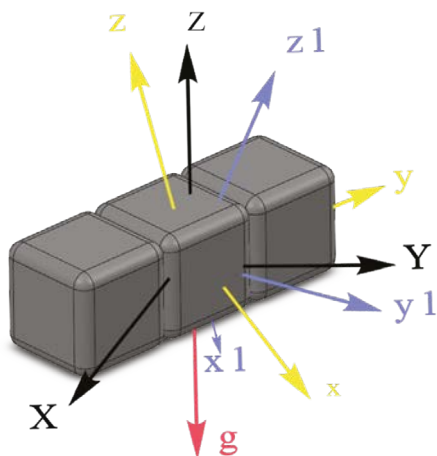


Рис. 1. Наноспутник с демпфером в центральном блоке и соответствующие СК



Рис. 2. Сферическая полость, заполненная вязкой жидкостью с установленным демпфером

Результаты. Проведено численное моделирование углового движения спутника с внутренним демпфером относительно орбитальной СК. В том числе моделировалась динамика только для гравитационного демпфера. Далее моделировался комплексный случай: к гравитационному демпферу добавился магнитный, т. е. в динамические уравнения движения спутника добавился магнитный момент [3]. Предпринимались попытки синтеза, обеспечивающего повышение быстродействия процесса демпфирования.

Вывод. В данной работе построена математическая модель движения спутника относительно орбитальной СК при действии гравитационных и магнитных моментов. Результаты численного моделирования показывают работоспособность демпферов. Изученная схема может быть применена в работе с наноспутниками.

Ключевые слова: наноспутники; гравитационный демпфер; магнитный демпфер; угловой момент; математическая модель; уравнения движения.

Список литературы

1. Маркеев А.П. Теоретическая механика: учебник для университетов. Москва: ЧеРо, 1999. 572 с.
2. Doroshin A.V. Gravitational dampers for unloading angular momentum of nanosatellites. *Advances in Nonlinear Dynamics* / W. Lacarbonara, B. Balachandran, M.J. Leamy, et al. editors. NODYCON Conference Proceedings Series. Springer, Cham, 2022. P. 257–266. DOI: 10.1007/978-3-030-81162-4_23
3. Морозов В.М., Каленова В.И. Управление спутником при помощи магнитных моментов: управляемость и алгоритмы стабилизации // *Космические исследования*. 2020. Т. 58, № 3. С. 199–207. DOI: 10.31857/S0023420620030048

Сведения об авторах:

Зоя Владимировна Морина — студентка, группа 1405-010303D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: morina.z@yandex.ru

Антон Владимирович Дорошин — научный руководитель, доктор физико-математических наук, доцент; доцент кафедры теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: doran@inbox.ru

Исследование аэродинамических характеристик модели фюзеляжа с радиолокационным комплексом в виде диска

Е.Н. Хамитова, В.А. Фролов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время получили распространение антенны радиолокационных комплексов в виде круглого диска, который располагается над фюзеляжем и устанавливается на одном или двух пилонах. Представляет интерес исследование влияния высоты расположения антенны радиолокационного комплекса на аэродинамические характеристики системы «фюзеляж-антенна».

Цель — определить влияния высоты расположения антенны радиолокационного комплекса на подъемную силу и лобовое сопротивление системы «фюзеляж-антенна».

Методы. Для определения аэродинамических характеристик исследуемой системы тел использовался экспериментальный тензометрический метод измерения сил, действующих на модель.

В данном исследовании выбрана схема с одним пилоном, установленным в базовой плоскости самолета. Исследуемая модель, напечатанная на 3D-принтере, показана на рис. 1.

Испытания проводились в аэродинамической трубе Т-3 Самарского университета [1]. Эксперименты выполнены для моделей изолированного фюзеляжа, обтекателя антенны и для модели в сборке с пятью различными высотами установки антенны на пилоне. Относительные высоты расположения антенны, безразмерные по радиусу круглого фюзеляжа, составляли: 1 (поверхность антенны и фюзеляжа имели точку касания, схема высокоплана); 1,5; 2; 3; 4 (схемы парасоль). Диапазон углов атаки выбран следующим: от -2° до 10° с шагом 1° градус. Исследуемые модели продувались трижды.

Результаты. Получены коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления для моделей в зависимости от углов атаки. Определены коэффициенты интерференции, учитывающие изменение подъемной силы $K_{y(\Phi+a)}$ и лобового сопротивления $K_{x(\Phi+a)}$, которые введены следующими формулами:

$$K_{y(\Phi+a)} = \frac{(C_{уак}^\alpha - C_{уаф}^\alpha)S_{м.ф}}{C_{уаа}^\alpha S_a}, \quad K_{x(\Phi+a)} = \frac{(C_{ха0к} - C_{ха0ф})S_{м.ф}}{C_{ха0а} S_a}$$

где $C_{уак}^\alpha$, $C_{уаф}^\alpha$, $C_{уаа}^\alpha$ — производные коэффициентов подъемной силы комбинации «фюзеляж-антенна», изолированного фюзеляжа и антенны соответственно; $S_{м.ф}$, S_a — площади миделевого сечения фюзеляжа и площади антенны в плане соответственно; $C_{ха0к}$, $C_{ха0ф}$, $C_{ха0а}$ — коэффициенты лобового сопротивления при нулевом угле атаки комбинации «фюзеляж-антенна», изолированного фюзеляжа и антенны, соответственно.

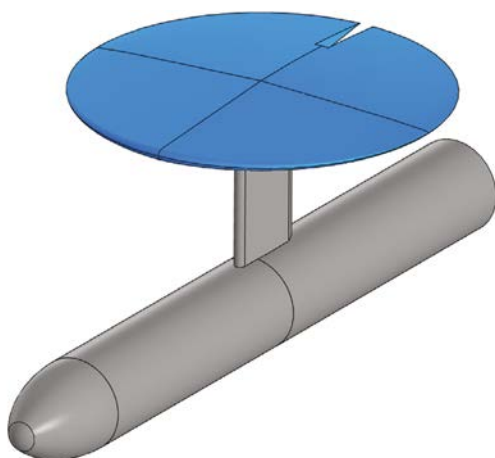


Рис. 1. Пример сборки исследуемой модели

Результаты эксперимента (рис. 2) показали не-монотонную зависимость коэффициента интерференции подъемной силы $K_{y(\Phi+a)}$ от безразмерной высоты $\bar{h} = h/r$ (где h — высота расположения антенны, расстояние от верхней поверхности фюзеляжа до горизонтальной плоскости симметрии антенны; r — радиус фюзеляжа), и монотонно возрастающую зависимость коэффициента интерференции лобового сопротивления $K_{x(\Phi+a)}$ от безразмерной высоты пилон. Построена зависимость производной коэффициента подъемной силы по углу атаки от высоты расположения радиолокационного комплекса над фюзеляжем (рис. 3).

Показано, что существует определенная высота расположения антенны, при которой отмечается

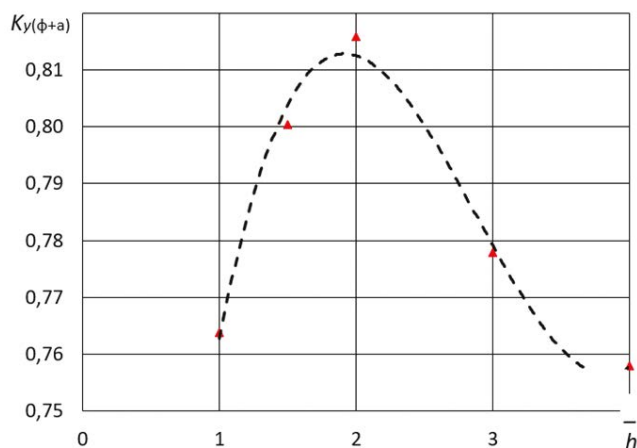


Рис. 2. Зависимость коэффициента интерференции от безразмерной высоты пилона

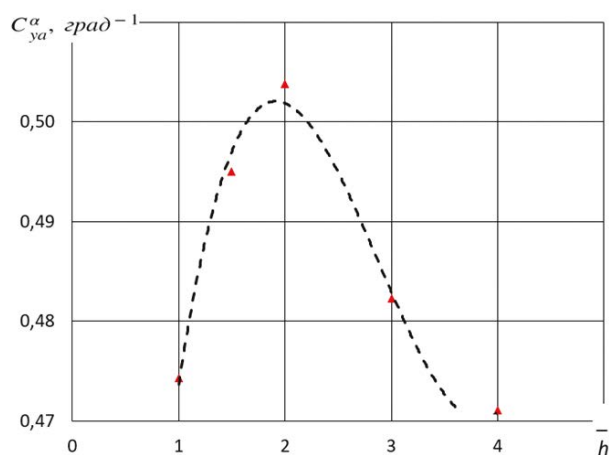


Рис. 3. Зависимость производной коэффициента подъемной силы компоновки по углу атаки комбинации фюзеляжа и антенны от безразмерной высоты пилона

максимальное значение производной коэффициента подъемной силы по углу атаки комбинации фюзеляжа и антенны.

Выводы. Исследованы несущие характеристики и лобовое сопротивление компоновки «фюзеляж-антенна» в зависимости от высоты расположения антенны над фюзеляжем. Показано, что для достижения максимально несущих характеристик компоновок фюзеляжа с антенной лучше антенну размещать на отнесенной высоте над фюзеляжем приблизительно равной $\bar{h} = 1,9$.

Ключевые слова: аэродинамика; самолет ДРЛО; компоновка «фюзеляж – антенна»; коэффициенты интерференции; несущие характеристики.

Список литературы

1. Комаров В.А., Тарасов В.В., и др. Вузовская учебно-исследовательская аэродинамическая труба // Общероссийский научно-технический журнал «Полет». 2006. № 10. С. 23–40.

Сведения об авторах:

Екатерина Николаевна Хамитова — студент, группа 1302-240507D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: katja31978@gmail.com

Владимир Алексеевич Фролов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры конструкции и проектирования летательных аппаратов; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: frolov_va_ssau@mail.ru

Исследование процесса шлифования титановых сплавов кругами на вулканической связке

Е.Д. Антипова, Р.Г. Гришин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время в авиационной и космической промышленности активно применяются изделия, состоящие из жаропрочных и титановых сплавов. Обработка деталей из титановых сплавов вызывает особые трудности, т.к. они обладают пониженной шлифуемостью. Также можно отметить высокую склонность к контактному схватыванию при трении; наличие тонкой окисной пленки, которая быстро разрушается за счет высоких удельных нагрузок. Кроме того, благодаря выделению теплоты трущаяся поверхность обогащается газами из окружающей среды, что повышает прочность поверхностного слоя [1]. Традиционно на предприятиях для обработки титана применяются шлифовальные круги из 63С (зеленого карбида кремния) на керамической связке. Вследствие этого на обработанной поверхности часто выявлялись дефекты, такие как прижоги и вырывы [3]. Поэтому важной задачей является повышение качества поверхности изделий путем разработки новых высокотехнологичных инструментов для обработки.

Цель — разработка модели контактного взаимодействия «зерно — мостик связки» с заготовкой. Аprobация спроектированного прерывистого круга 24AF120P для шлифования поверхности заготовки из сплава BT-6. Определение шероховатости полученной поверхности оптическим методом.

Методы. Разработка модели контактного взаимодействия «зерно — мостик связки» проводилась с помощью Ansys (программная система анализа методом конечных элементов). Между заготовкой и зерном была задан контакт с трением (коэффициент трения 0,2). Между мостиком и зерном контактные взаимодействия не учитывались. Материал заготовки — титановый сплав BT-6 с заданными пластическими свойствами, материал мостика — вулканит, материал зерна — Al_2O_3 (рис. 1).

Анализ модели. На рис. 2 (1 и 4) показана зависимость глубины резания от деформации зерна на первом и втором шагах нагружения. Выноски 2 и 3 показывают суммарные деформации заготовки на первом шаге нагружения и остаточные деформации заготовки на втором шаге нагружения при перемещении торца мостика в начальное положение соответственно.

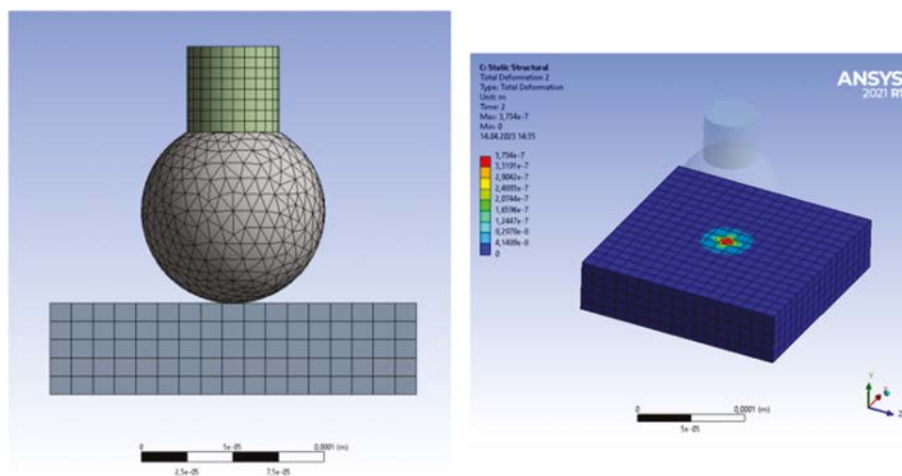


Рис. 1. Модель контактного взаимодействия в программе Ansys

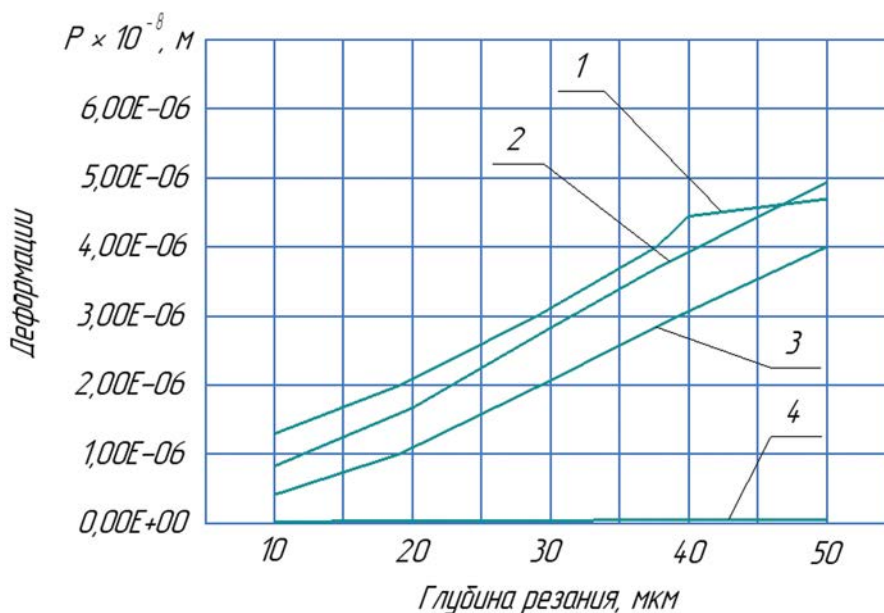


Рис. 2. График зависимости глубины резания от деформации зерна

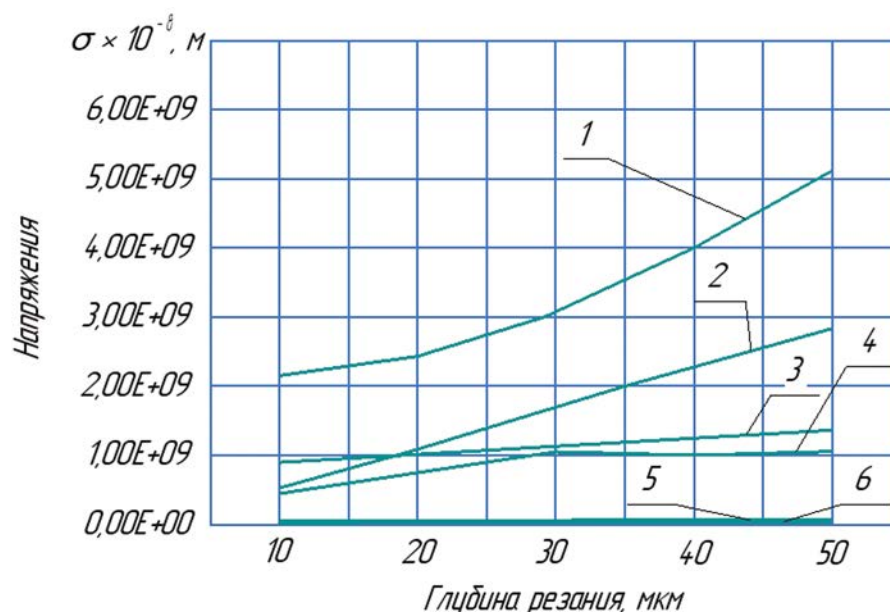


Рис. 3. Зависимость глубины резания от возникающих напряжений: 1 — напряжения в теле зерна на первом шаге нагружения; 2 — напряжения в теле мостика на первом шаге нагружения; 3 — напряжения в теле заготовки на первом шаге нагружения; 4 — напряжения в теле заготовки на втором шаге нагружения при перемещении торца мостика в начальное положение; 5 — напряжения в теле мостика на втором шаге нагружения при перемещении торца мостика в начальное положение; 6 — напряжения в теле зерна на втором шаге нагружения при перемещении торца мостика в начальное положение

Был спроектирован и изготовлен прерывистый шлифовальный круг 24AF120P для обработки заготовки из титана BT-6 с твердостью HRC 31. В шлифовальном круге ($\varnothing 200$) использовались бруски на вулканистой связке в количестве 16 штук. Режимы обработки: скорость резания $V = 28$ м/с, подача $S_{пр} = 0,75$ мм, глубина резания $t = 0,01–0,15$ мм (рис. 4) [2].

Результаты. До обработки шероховатость $R_a = 1,815$ мкм. После шлифования с помощью оптического метода была определена шероховатость поверхности стала составлять $R_a = 0,453$ мкм (рис. 5).

С помощью разработанной модели контактного взаимодействия «зерно — мостик связки» с заготовкой удалось установить, что требуемая шероховатость ($R_a = 0,5–1$ мкм) может достигаться при увеличении глубины резания до 150 мкм, при глубине свыше 150 мкм на поверхности появлялись различные механические дефекты (вырывы, прижоги, налипание, засаливание).

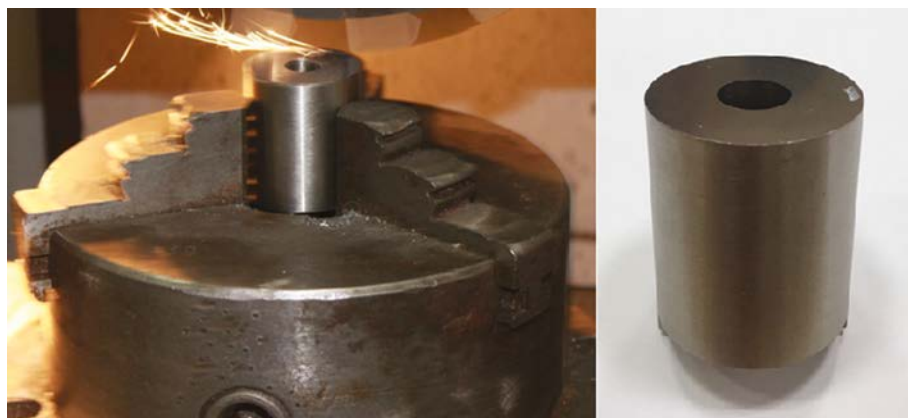


Рис. 4. Процесс обработки заготовки из титана ВТ-6

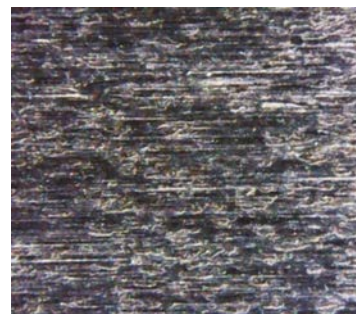


Рис. 5. Снимок обработанной поверхности титана ВТ-6 (увеличение x500)

Выводы. Была проведена успешная апробация спроектированного прерывистого круга 24AF120P на вулканитовой связке. В совокупности с разработанной моделью контактного взаимодействия «зерно — мостик связки» с заготовкой удалось установить, что прерывистый круг на вулканитовой связке эффективно (без дефектов) обрабатывает поверхность заготовки из титанового сплава с глубиной резания до 150 мкм. Требуемая шероховатость поверхности ($R_a = 0,5–1$ мкм), измеренная с помощью оптического метода, была достигнута.

Ключевые слова: авиационная промышленность; шлифование; титановые сплавы; повышение точности обработки; прерывистый круг.

Список литературы

1. Крымов В.В., Горелов В.А. Алмазное шлифование деталей из титановых сплавов и жаропрочных сталей. Москва: Машиностроение, 1981. 61 с.
2. Якимов А.В. Оптимизация процесса шлифования. Москва: Машиностроение, 1975. 176 с.
3. Носов Н.В. Технологические основы проектирования абразивных инструментов. Москва: Машиностроение-1, 2003. 257 с.

Сведения об авторах:

Евгения Дмитриевна Антипова — студентка, группа 21-ФММТ-121-М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: antipova.ev.smr@yandex.ru

Роман Георгиевич Гришин — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; заведующий кафедрой технологии машиностроения, станки и инструменты; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: grg-s1@mail.ru

Сравнительный анализ влияния режимов резания на шероховатость обработанной поверхности для разных методов обработки резанием

Е.А. Жукова, Д.А. Матвеев, А.П. Осипов

Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия

Обоснование. Для достижения требуемой шероховатости необходимо увеличить скорость и уменьшить подачу: такие рекомендации диктуются современной теорией резания. Но снижение подачи — это снижение производительности, а увеличение скорости резания — это лишние энергетические затраты. Актуальность работы заключается в решении проблемы определения области режимных параметров, которые помогут снизить затраты при механической обработке.

Цель — определить новые менее затратные и более производительные режимы обработки.

Методы. Были проведены исследования отечественных ученых по определению изменения параметров шероховатости поверхности от скорости резания для различных металлов. На основе построенных графиков были сделаны выводы о целесообразном изменении режимов резания при лезвийной и абразивной обработке.

Результаты. При увеличении скорости резания шероховатость всех сталей снижается до определенного момента, но затем вновь начинает расти, хотя и не столь интенсивно. Это объясняется появлением нароста на вершине режущей кромки [1]. Уменьшение скорости резания при обработке алюминия увеличивает шероховатость, а для титана с уменьшением скорости шероховатость уменьшается, так как титан является более вязким материалом. С увеличением окружной скорости при хонинговании шероховатость обрабатываемой поверхности снижается. Это объясняется тем, что режущие зерна брусков проходят по одному и тому же пути значительное число раз. Стоит отметить, что с увеличением контактного давления на обрабатываемую заготовку, ухудшается качество поверхности. Связано это с тем, что зерна внедряются на глубину обрабатываемой поверхности и царапают ее [2]. Такая же зависимость наблюдается и при суперфинишировании, но скорость резания для достижения сравнимой шероховатости может быть ниже.

Выводы. При лезвийной и абразивной обработке наблюдается скорость резания, при которой шероховатость достигает минимального значения. Требование теории резания увеличивать скорость обработки можно объяснить не только необходимостью увеличить производительность при незначительном ухудшении шероховатости. При низкой скорости резания значительно возрастает риск появления глубоких рисков-царапин [3]. Однако для достижения одной и той же шероховатости при хонинговании и суперфинишировании требуется разная скорость, причем при суперфинишировании — гораздо меньшая [4]. Дело, видимо, не только в скорости резания, но и в траектории движения единичного режущего элемента. Для достижения поставленной в работе цели предлагается ступенчато изменять подачу при каждом новом рабочем ходе, повышая ее, чтобы следы режущих элементов не накладывались на образованные риски. При этом рекомендуется резать со скоростью, близкой к оптимальной. На взгляд авторов, это должно повысить эффективность чистовой обработки. Также рекомендуется исследовать вопрос использования выхаживания при лезвийной обработке, так как этот прием, например, при шлифовании эффективно снижает высотные параметры шероховатости.

Ключевые слова: шероховатость; режим резания; суперфиниширование; хонингование; точение; эффективность.

Список литературы

1. axissteel.ru [Электронный ресурс]. Как скорость резания токарного станка влияет на шероховатость поверхности детали [дата обращения: 15.05.2023]. Доступ по: <https://www.axissteel.ru/skorost-tokarnogostanka>
2. dspace.itsu.ru [Электронный ресурс]. Кадошников М.Г. Методика расчета параметров микрорельефа для финишной обработки блока цилиндров мотора [дата обращения: 15.05.2023]. Доступ по: https://dspace.itsu.ru/bitstream/123456789/8255/1/Кадошников%20М.Г._ТМм_1601a.pdf

3. rusnauka.com [Электронный ресурс]. Жуков Э.Л., Любомудров С.А., Макарова Т.А. Влияние режимов резания на шероховатость поверхности при чистовом точении [дата обращения: 15.05.2023]. Доступ по: http://www.rusnauka.com/32_PRNT_2013/Tecnic/3_148970.doc.htm
4. studwood.net [Электронный ресурс]. Особенности процесса суперфиниширования [дата обращения: 15.05.2023]. Доступ по: https://studwood.net/2119014/tovarovedenie/osobennosti_protsessa_superfinishirovaniya

Сведения об авторах:

Елизавета Александровна Жукова — студент, группа МТ-19, кафедра технология машиностроения; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: quifawn@gmail.com

Дмитрий Александрович Матвеев — студент, группа МТ-19, кафедра технология машиностроения; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: dmitrij1020@mail.ru

Александр Петрович Осипов — научный руководитель, заведующий кафедрой, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: 12345655@mail.ru

Совершенствование технологического процесса механической обработки деталей сегментного подшипника на станке с ЧПУ

В.А. Хамзин, А.П. Осипов

Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия

Обоснование. Технологический процесс любого предприятия напрямую связан с конечной стоимостью изделия. Задача каждого предприятия — сделать свою продукцию конкурентоспособной и выгодной для потребителя. Анализ различных вариантов механической обработки изделий в том числе вариантов использования специальных приспособлений позволяет оценить их эффективность и целесообразность. Сегментный подшипник собирается из трех сегментов, радиусная часть которых заливается баббитом. Заготовка обрабатывается со всех шести сторон и имеет внутренние отверстия для охлаждающей воды. Сложность конструкции заставила предприятие-изготовитель разработать специальное приспособление, что значительно удорожает себестоимость изготовления изделия.

Цель — снизить себестоимость технологического процесса механической обработки сегментов сегментного подшипника шаровой мельницы.

Методы. Был проведен анализ базового технологического процесса механической обработки сегментов, разработаны переходы технологического процесса механической обработки сегмента на горизонтально расточном станке, спроектировано специальное приспособление для установки деталей на стол станка, обеспечивающее повторяемость точность размеров, формы и расположения поверхностей от сегмента к сегменту. Была выполнена оценка экономической эффективности предложенного маршрута обработки и целесообразность его применения.

Результаты. Базовый технологический процесс выполнялся на множестве установов, каждый сегмент обрабатывался индивидуально. При обработке радиусной части для установки заготовки использовалось специальное приспособление, состоящее из трех уголков, к которым крепились сегменты радиусной частью вовнутрь. Под сегменты устанавливались кубари по одному до заливки баббитом и по два — после заливки. Изделия «пылили», чтобы вывести плоскость торцев. На остальных установках заготовка прижималась камертонами к призматическим брускам, при этом заготовка фиксировалась по вспомогательным резьбовым отверстиям. Исследования показали, что в качестве направляющей базы может быть использована одна из сторон заготовки, а для размещения одновременно трех заготовок на столе станка их можно расположить по диагонали. Фиксировать заготовки потребуются шпильками по технологическому отверстию, которое будет завариваться после обработки. Технологический процесс можно провести в четыре этапа: подготовка черновой направляющей базы, обработка одной заготовки с трех сторон с подготовкой чистой направляющей базы, обработка заготовок с переустановкой с трех других сторон, обработка радиусной части заготовок после наплавки баббитом.

Выводы. Разработан альтернативный технологический процесс обработки сегментов сегментного подшипника, отличающийся тем, что заготовки ориентируются по три штуки вдоль диагонали расточного стола. Предлагаемая схема установки для основной операции обработки позволяет сократить время обработки за счет сокращения времени вспомогательного перемещения инструмента, сократить вспомогательной время на монтаж и демонтаж приспособления, сократить затраты на приспособление (на 475 000 рублей) и позволяет обрабатывать заготовки разных типоразмеров. Количество установов на группу заготовок уменьшается при этом в 3 раза.

Ключевые слова: себестоимость; затраты; эффективность; приспособление; сегмент.

Сведения об авторах:

Виталий Андреевич Хамзин — студент, группа МТ-19, кафедра технология машиностроения; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: hamzin9999@mail.ru

Александр Петрович Осипов — научный руководитель, заведующий кафедрой, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: 12345655@mail.ru

Усилия в шарнирах механизма робота-манипулятора

Е.В. Кувшинова, Е.Н. Элекина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Механизмы роботов-манипуляторов используют для выполнения многих задач, и одним из ключевых аспектов их работы являются усилия, которые необходимо применять в шарнирах. Шарниры — это точки соединения двух частей механизма, которые позволяют изменить угол и направление движения. Применение правильных усилий в шарнирах является важным аспектом работы робота-манипулятора.

Основная задача механизма робота-манипулятора — перемещать объекты из одного места в другое. Для этого необходимо, чтобы механизм мог двигаться в любом направлении и изменять конфигурацию в соответствии с заданием. Это возможно благодаря шарнирам, которые позволяют механизму осуществлять движения в разных плоскостях.

Усилия, которые необходимо применять в шарнирах, зависят от массы перемещаемого объекта, скорости его перемещения, трения в шарнирах и других факторов. При проектировании механизма робота-манипулятора важно определить максимальные нагрузки, которые механизм будет способен выдерживать. Для этого проводятся расчеты, которые учитывают все параметры механизма и факторы воздействия.

Цель — исследовать параметры усилий, которые необходимо применять в шарнирах механизма робота-манипулятора для обеспечения эффективной работы.

Методы. Для расчета усилий в шарнирах механизма робота-манипулятора используется метод Мак-Куллоха–Питта — закон геометрического анализа механизмов. Он позволяет рассчитывать усилия в шарнирах механизма на основе уравнений равновесия.

В данной работе выполняется расчет моментов сил в шарнирах робота-манипулятора, который представлен на рис. 1, с параметрами $l_1 = 0,8$ м, $l_2 = 0,5$ м, $l_3 = 0,3$ м, $m_1 = 40$ кг, $m_2 = 25$ кг, $m_3 = 15$ кг.

Для каждой точки составляется уравнения для моментов сил.

Уравнение равновесия для моментов сил относительно точки A:

$$M_A - \left[m_1 g \frac{l_1}{2} \cos 45^\circ + m_2 g \left(l_1 \cos 45^\circ + \frac{l_2}{2} \cos 15^\circ \right) + m_3 g \left(l_1 \cos 45^\circ + l_2 \cos 15^\circ + \frac{l_3}{2} \cos 45^\circ \right) + m_D g \left(l_1 \cos 45^\circ + l_2 \cos 15^\circ + l_3 \cos 45^\circ \right) \right] = 0. \quad (1)$$

$$M_A = 665 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$



Рис. 1. Робот-манипулятор

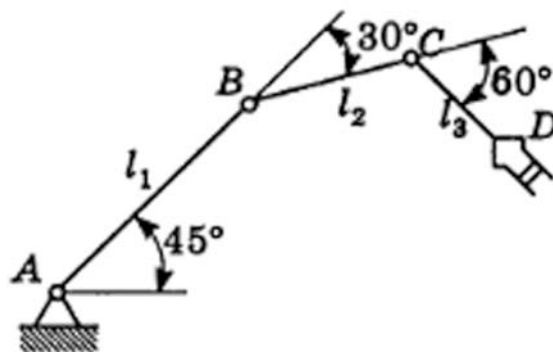


Рис. 2. Кинематическая схема робота-манипулятора, работающего в угловой системе координат

Уравнение равновесия для моментов сил относительно точки B :

$$M_B - g \left[m_2 g \frac{l_1}{2} \cos 45^\circ + m_2 g (l_1 \cos 45^\circ + \frac{l_2}{2} \cos 15^\circ) + m_3 g (l_1 \cos 45^\circ + l_2 \cos 15^\circ + \frac{l_3}{2} \cos 45^\circ) + m_D g (l_1 \cos 45^\circ + l_2 \cos 15^\circ + l_3 \cos 45^\circ) \right] = 0. \quad (2)$$

$$M_B = 248 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Уравнение равновесия для моментов сил относительно точки C :

$$M_B - g \left(\frac{l_3}{2} \cos 45^\circ + m_D l_3 \cos 45^\circ \right) = 0.$$

$$M_C = 47,7 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Результат. В результате расчета моментов сил в шарнирах механизма робота-манипулятора было установлено, что наибольшее значение момента возникает в шарнире, который обеспечивает передвижение рабочего органа в вертикальном направлении. Данный момент сил составил $665 \text{ Н} \cdot \text{м}$ и является критическим для безопасной работы робота-манипулятора. При проектировании и эксплуатации механизма необходимо учитывать данное значение и принимать меры для минимизации момента в шарнире, например, выбирая оптимальные параметры и конструкцию механизм, используя подшипники высокой точности и обеспечивая правильную сборку и установку механизма.

Выводы. В ходе расчета усилий в шарнирах робота-манипулятора было установлено, что каждый из шарниров испытывает определенную нагрузку, которая зависит от массы и геометрических параметров сегмента манипулятора, а также от углов, под которым они находятся.

Ключевые слова: робот-манипулятор; усилия в шарнирах; метод Мак-Куллоха–Питта закон геометрического анализа механизмов; моменты сил.

Список литературы

1. Аппель П.Э. Теоретическая механика. Москва: ФМ, 1960. 520 с.
2. Булгаков А.Г., Воробьев В.А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. 484 с.

Сведения об авторах:

Елизавета Владимировна Кувшинова — студентка, группа 22-ФПГС-102, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: elizaveta.kuv@yandex.ru

Елена Николаевна Элекина — научный руководитель, старший преподаватель кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: elekina-e1@yandex.ru

Влияние температурных напряжений на статически неопределимые стержневые системы

А.А. Логинов, М.А. Кальмова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

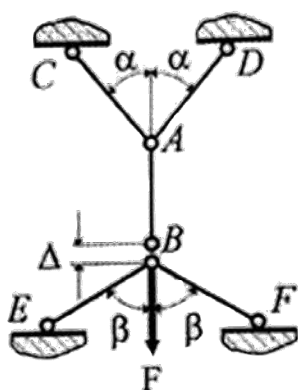
Обоснование. Одним из важных и распространенных факторов влияющих на элементы различных конструкций в строительстве, машиностроении, и других областях является температура. Изменение температуры в стержнях статически неопределимых систем вызывает температурные деформации, вследствие чего в стержнях возникают упругие напряжения и соответствующие им упругие деформации.

Цель — теоретическое и экспериментальное исследование в области задач, посвященных исследованию температурных влияний на стержневые системы.

Методы. Представляет интерес оценить влияние коэффициента температурного линейного расширения на возникающие напряжения в стержнях статически неопределимой системы, выполненной из различных материалов. Рассмотрен закон линейного температурного расширения и его влияние на изменение длины стержня и возникновения температурных нормальных напряжений.

Результаты. Было проведено исследование и сделан вывод какой материал необходимо использовать.

Объектом исследования является статически неопределимая стержневая система (рис. 1). Рассмотрим возникающие в стержне АВ, приняв его длину 1 м, нормальные напряжения и термические удлинения его длины.



Расчет температурных нормальных напряжений производится по формуле:

$$\Sigma = \alpha \Delta T E,$$

где α — коэффициент теплового расширения,
 E — модуль продольной упругости Юнга,
 ΔT — разница начальной и конечной температур.

Расчет линейных расширений производится по формуле:

$$\Delta l = \alpha \Delta T l_0,$$

где α — коэффициент теплового расширения, l_0 — изначальная длина тела,
 ΔT — разница начальной и конечной температур.

Рис. 1. Стержневая система

Таблица 1. Температурные напряжения

	20	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
	0	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
сталь углеродистая	0	97,60	146,40	195,20	260,00	312,00	364,00	416,00	468,00	540,00	594,00	648,00
сталь хромистая	0	89,60	134,40	179,20	236,00	283,20	330,40	377,60	424,80	496,00	545,60	595,20
чугун	0	53,28	79,92	106,56	139,20	167,04	194,88	222,72	250,56	292,80	322,08	351,36
Алюминий чистый	0	66,92	100,38	133,84	170,10	204,12	238,14	272,16	306,18	354,20	389,62	425,04

	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
сталь углеродистая	702,00	756,00	834,00	889,60	945,20	1000,80	1056,40	1144,00	1201,20	1258,40	1315,60	1372,80
сталь хромистая	644,80	694,40	780,00	832,00	884,00	936,00	988,00	1088,00	1142,40	1196,80	1251,20	1305,60
чугун	380,64	409,92	457,20	487,68	518,16	548,64	579,12	633,60	665,28	696,96	728,64	760,32
Алюминий чистый	460,46	495,88	556,50	593,60	630,70	667,80	704,90	-	-	-	-	-

	20-100	20-200	20-300	20-400	20-500
сталь углеродистая	12,2	13	13,5	13,9	14,3
сталь хромистая	11,2	11,8	12,4	13	13,6
чугун	11,1	11,6	12,2	12,7	13,2
Алюминий чистый	23,9	24,3	25,3	26,5	-

Таблица 2. Линейного расширения стержня

	20	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
	0	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
сталь углеродистая	0	0,488	0,732	0,976	1,300	1,560	1,820	2,080	2,340	2,700	2,970	3,240
сталь хромистая	0	0,448	0,672	0,896	1,180	1,416	1,652	1,888	2,124	2,480	2,728	2,976
чугун	0	0,444	0,666	0,888	1,160	1,392	1,624	1,856	2,088	2,440	2,684	2,928
Алюминий чистый	0	0,956	1,434	1,912	2,430	2,916	3,402	3,888	4,374	5,060	5,566	6,072

	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
сталь углеродистая	3,510	3,780	4,170	4,448	4,726	5,004	5,282	5,720	6,006	6,292	6,578	6,864
сталь хромистая	3,224	3,472	3,900	4,160	4,420	4,680	4,940	5,440	5,712	5,984	6,256	6,528
чугун	3,172	3,416	3,810	4,064	4,318	4,572	4,826	5,280	5,544	5,808	6,072	6,336
Алюминий чистый	6,578	7,084	7,950	8,480	9,010	9,540	10,070	-	-	-	-	-

	20-100	20-200	20-300	20-400	20-500
сталь углеродистая	12,2	13	13,5	13,9	14,3
сталь хромистая	11,2	11,8	12,4	13	13,6
чугун	11,1	11,6	12,2	12,7	13,2
Алюминий чистый	23,9	24,3	25,3	26,5	-

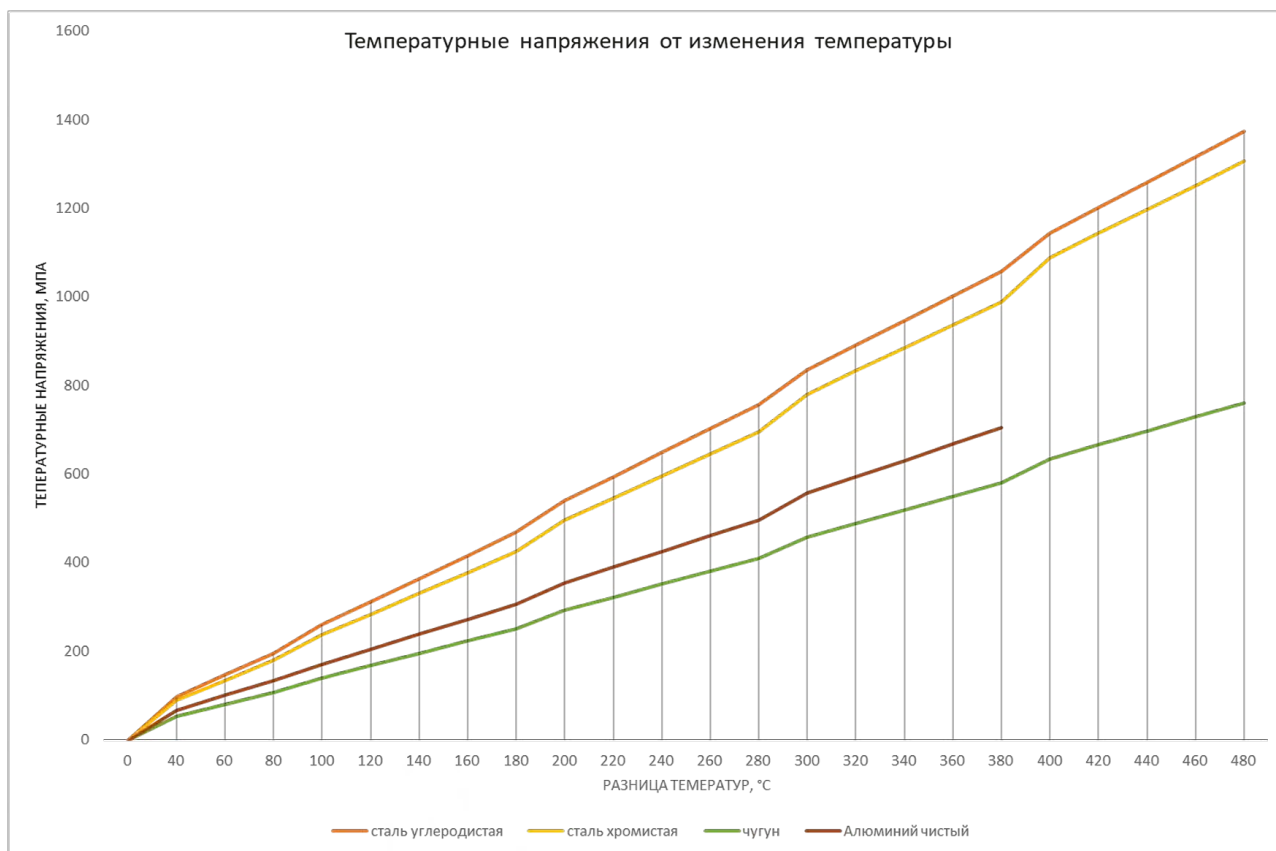


Рис. 2. График температурных напряжений от разности температур

Выводы. Анализ графических зависимостей показывает, что материалом для изготовления стержня АВ, обладающим наименьшими нормальными напряжениями и наименьшим абсолютным удлинением, является чугун.

Ключевые слова: коэффициент линейного температурного расширения; температурные деформации.

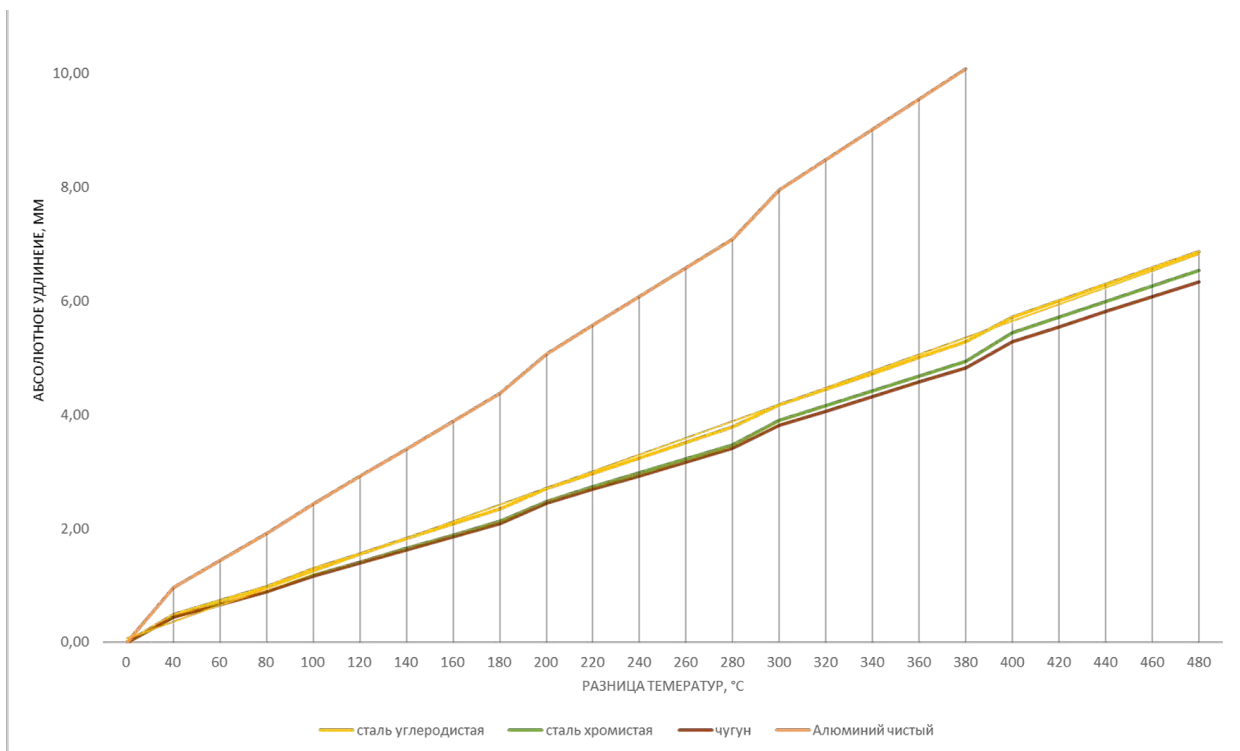


Рис. 3. Абсолютные удлинения от разниц температур

Сведения об авторах:

Александр Александрович Логинов — студент, группа 21фпгс-108, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: loginus130703@mail.ru

Мария Александровна Кальмова — научный руководитель, старший преподаватель; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kalmova@inbox.ru

Исследование механики кручения железобетонных стержней прямоугольного сечения

Д.В. Раков, А.А. Прокопович

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Существующее в настоящее время нормативное решение для расчета железобетонных балок на кручение [1] предполагает расчет по пространственным сечениям, представляющим собой замкнутую пространственную трещину. Описанные в технической литературе процедуры получения такого решения [2] говорят о том, что в основу процесса заложена работа бетонных элементов, механика разрушения которых заметно отличается от работы железобетонных стержней при таких же условиях загрузки. В существующем отечественном решении влияние арматуры на форму и последовательность разрушения балки не учитываются, а ее влияние на прочность элемента заложено лишь на основе эмпирических коэффициентов.

О существовании альтернативного подхода говорит решение из европейских норм [3]. Оно отходит от расчета по пространственным сечениям в пользу расчета эффективной площади сечения при кручении и определения максимальных усилий, которые это сечение может воспринять.

Цель — разработка электронной расчетной модели с целью исследования механики кручения железобетонных стержней для последующего получения аналитического решения.

Методы. В процессе исследования были созданы расчетные модели в ПК ЛИРА-САПР. Для анализа влияния продольной и поперечной арматуры на распределение напряжений при кручении были созданы варианты расчетных схем: без арматуры; с продольной арматурой; с продольной и поперечной арматурой.

Для определения картины распределения напряжений при образовании трещин были смоделированы пространственные объемы трещин железобетонных балок, которые испытывались на кручение по отдельности и в совместной работе. В последнем варианте также рассматривалась конструкция продольной и поперечной арматуры, сами трещины между собой узловых связей не имели, работая как отдельные элементы.

Результаты. При изучении расчетных схем было определено, что в поперечных сечениях железобетонной балки при кручении образуется зона растягивающих напряжений, параллельных главной оси балки. Форма этих зон представляет собой концентрические окружности различного диаметра. Размер диаметра растянутой зоны не зависит от интенсивности нагрузки на данную схему (в этом случае изменяются экстремальные значения усилий, но не форма их распределения). Введение продольной и поперечной арматуры, их шаг и диаметр влияют на форму зоны растянутого бетона. Так, диаметр зоны растянутого бетона при введении арматуры $\varnothing 8$ уменьшается на 10 % по сравнению со своим изначальным размером в схеме без арматуры. Это говорит о значительном влиянии конструкции арматуры и всех ее параметров (шага, диаметра) на процесс кручения и прочность элементов.

Выводы. Проведенные расчеты позволили определить, что при расчете железобетонных элементов на кручение возможно установление диаметра зоны растянутого бетона, которую при расчетах по прочности и трещиностойкости необходимо выключать из работы. Такой расчет сводится к определению диаметра растянутой зоны на основе класса бетона, количестве и диаметре продольной и поперечной арматуры.

Ключевые слова: Кручение; железобетонные конструкции; расчет по пространственным сечениям; прочность железобетонных конструкций; цифровое моделирование; метод конечных элементов.

Список литературы

- docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/554403082>
- Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Москва: Стройиздат, 1991. 767 с.
- phd.eng.br [Электронный ресурс]. EN 1992-2 2004. Eurocode 2: Design of constructions. Доступ по: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/12/en.1992.1.1.2004.pdf>

Сведения об авторах:

Даниил Васильевич Раков — студент, группа У81, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: rakovdaniil1@gmail.com

Анатолий Александрович Прокопович — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; профессор кафедры железобетонных конструкций, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: prokorovich@inbox.ru

Расчет прямоугольной пластины методом Власова – Канторовича

В.А. Шокуров, О.В. Ратманова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одним из важных и распространенных элементов конструкций в строительстве, машиностроении, авиации и других областях являются материалы, представленные в виде различных тонкостенных пространственных конструкций. К такому роду относятся системы, представленные в виде пластин различной формы, наибольшую популярность набирает конструкция в виде прямоугольника, имеющая обширную область применения за счет свойств данных конструкций, таких как легкое воспроизведение формы, а также ее рациональное применение заключается в экономии материала, так как имеет высокую несущую способность. Пластины могут применяться как самостоятельный элемент либо быть составной частью конструкции.

Цель — на основе метода Власова – Канторовича для прямоугольных пластинок получить дифференциальные уравнения и численные значения прогиба с учетом граничных условий и начальных параметров в виде равномерно распределенной нагрузки, цилиндрической жесткости, толщины, координатной функции по соответствующему виду загрузки. Получить графические зависимости прогиба заданной пластинки с ее координатными значениями с помощью разработанной программы в системе Mathcad.

Методы. В данной работе был проведен расчет прямоугольной пластины с размерами $a \times b$ с жестким защемлением по всем сторонам. В основу положено уравнение Лагранжа. Прогиб представляет собой произведение двух функций от соответствующих им координат (x, y) :

$$w(x, y) = W_1(y) f_1(x),$$

где f_1 — заданная функция; $W_1(y)$ — искомая функция.

Для того чтобы задать определенную функцию, используется статический метод расчета. А именно предполагается выделение из конструкции бесконечно узкого элемента в виде полосы заданной размерностью $d(y)$ под действием приложенной нагрузки, тем самым мы можем определить уравнение изгиба балки по соответствующей оси. Уравнение изогнутой линии оси представляется в безразмерной форме, называемой «функция поперечного распределения прогиба».

Главное условие заданной функции — это удовлетворение краевым условиям:

При $x = 0$ и $x = a$, $f_1(0) = 0$, и $f_1(a) = 0$; и ее вторая производная:

$$df_1(x) = \frac{2\pi}{a} \sin\left(x \frac{2\pi}{a}\right), \quad ddf_1(x) = \frac{4\pi^2}{a^2} \cos\left(x \frac{2\pi}{a}\right),$$

при $x = 0$ и $x = a$, $\ddot{f}_1(0) = 0$ и $\ddot{f}_1(a) = 0$.

Система n линейных обыкновенных дифференциальных уравнений равновесия имеет вид:

$$\sum_{(i=0)}^n [a_{ji} W_i^{IV} - 2b_{ji} W_i^{II} + c_{ji} W_i] = \frac{G_j}{D}.$$

Коэффициенты и свободный член уравнения определяются следующим образом:

$$a_{11} W_1^{IV} - 2b_{11} W_1^{II} + c_{11} W_1 = \frac{G_1}{D},$$

$$a_{11} = \int_0^a (f_1(x))^2 dx,$$

$$b_{11} = \int_0^a (f_1(x))^2 dx,$$

$$c_{11} = \int_0^a (ddf_1(x))^2 dx,$$

$$G = q \times \int_0^a (f_1(x))^2 dx.$$

Для решения принимаем один член ряда:

$$W_1(y) = W_{11} \sin\left(\frac{y\pi}{a}\right).$$

Определяем прогиб пластинки путем подстановки в выражение прогиба численных значений координат середины пластинки:

$$w(x, y) = W_1(y) f_1(x),$$

$$w(0.5, 0.5) = -8.32 \cdot 10^{-7}.$$

Результаты. При использовании системы компьютерного анализа Mathcad и полученного численным методом значение прогиба стальной пластинки с учетом ее граничных условий были выведены следующие графические зависимости прогиба от координатных значений при их значениях по осям X и Y принятые равными 0,25 и 0,5 (рис. 1).

Выводы. В отличие от других методов расчета вариационный метод расчета Власова – Канторовича является преимущественным, главным отличием является понижение краевой задачи. Разбивая пластину на полосы, в виде балок по осям ox и oy прогиб задается определенной функцией, подразумевающей под собой обобщенной перемещение. Тем самым, имея искомые коэффициенты разложения, получаем точное замкнутое решение.

Ключевые слова: замкнутое решение; граничные условия; прямоугольная пластина; метод Власова – Канторовича; прогиб.

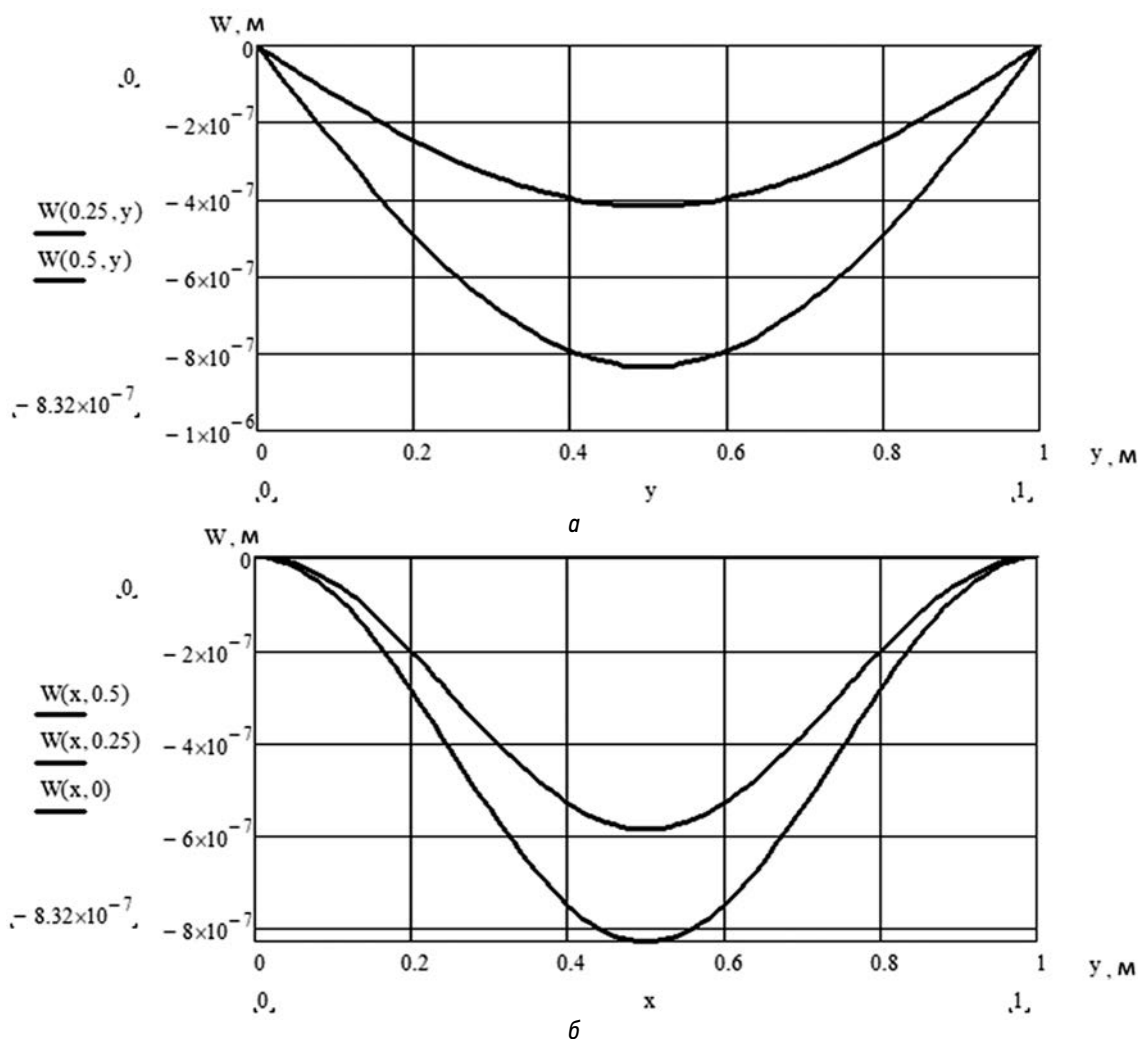


Рис. 1. Результат численного анализа

Список литературы

1. Иванов С.П. Изгиб прямоугольных пластин: учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2011. С. 48–54.

Сведения об авторах:

Владислав Андреевич Шокуров — студент, группа 20п-4, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ya.dezender73@gmail.com

Олеся Викторовна Ратманова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ratmanova654@mail.ru

Интеллектуальный анализ данных бортовой системы диагностики локомотива

Д.С. Абуняев, А.А. Свечников

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Любая компания, производство, предприятие, бизнес обязательно должны иметь стратегию и программу. Примером такой стратегии является «Цифровая экономика» [1]. Компания ОАО «РЖД» не остается в стороне и активно проводит работы в направлении развития информационных технологий. На сегодняшний день в железнодорожной отрасли активно разрабатываются различные технологические решения с применением искусственного интеллекта (ИИ), которые используются на подвижном составе. На данный момент на локомотивах используется отечественная система диагностики, формирующая большой массив не структурированных данных (Big Data), которых невозможно быстро обработать и проанализировать для постановки локомотива на ремонт или обслуживание. На помощь приходят такие интеллектуальные системы, как нейросети и машинное обучение. Данные технологии на сегодняшний день имеют самую быструю скорость обработки информации, нахождение связей и возможность прогнозирования.

Таким образом использование нейросетей в бортовой диагностики локомотива является весьма актуальной задачей, стоящей перед локомотивным железнодорожным комплексом и научным сообществом [2–5].

Цель — анализ бортового состояния локомотива при помощи интеллектуальных методов обработки информации.

Задачи: сбор информации о возможных неисправностях локомотива, научить ИИ находить неисправности.

Методы. Рассмотрим технологии искусственного интеллекта для диагностики локомотива. Любое сложное техническое устройство можно трансформировать до простейшего за счет функциональной декомпозиции. Такая декомпозиция будет способствовать выявлению неисправностей с более высокой точностью.

Искусственный интеллект сам может находить нужную информацию, находить закономерности и образовывать взаимосвязи. На всех современных локомотивах используются системы диагностики, такие как АПК Борт, МСУ-Т и другие. Системы диагностики могут передавать такие показания, как напряжение и ток электрических машин, давление наддува, частота вращения коленвала, температура рабочих жидкостей и многое другое. Число параметров может достигать нескольких сотен и более.

Тем не менее большой объем смешанных данных и сложные взаимосвязи между неисправностями и контролируемыми параметрами делают задачу бортовой диагностики сверхсложной.

Данную проблему можно решить при помощи нейросетей с ИИ. Для этого во входном показателе системы учитывается исправный локомотив, в выходном сигнале — неисправные локомотивы, которые встали на неплановый ремонт. Связью между исправным и неисправным локомотивами являются возможные причины неисправностей. Таким образом можно увидеть начало отклонения, развитие отклонения и критичность неисправности.

Принципиальная схема нейросетевой системы диагностики узлов локомотива представлена на рис. 1, где x_1, x_2, x_N — входные параметры нейросети; y_1, y_2, y_M — выходные параметры нейросети.

Алгоритм работы нейросети будет выглядеть следующим образом: бортовой контроль состояния узлов локомотива с помощью промышленного интернета вещей → интеллектуальный анализ полученных данных с помощью нейросети → постановка «диагноза» локомотиву нейросетью → принятие решения об оперативном обслуживании или ремонте локомотива [6].

Главной проблемой построения ИИ является корректное обучение множествам примеров. Если число таких примеров будет достаточное множество, то разработанная программа ИИ сможет достоверно прогнозировать неисправности локомотива, в том числе те, которые не были указаны в примерах обучения.

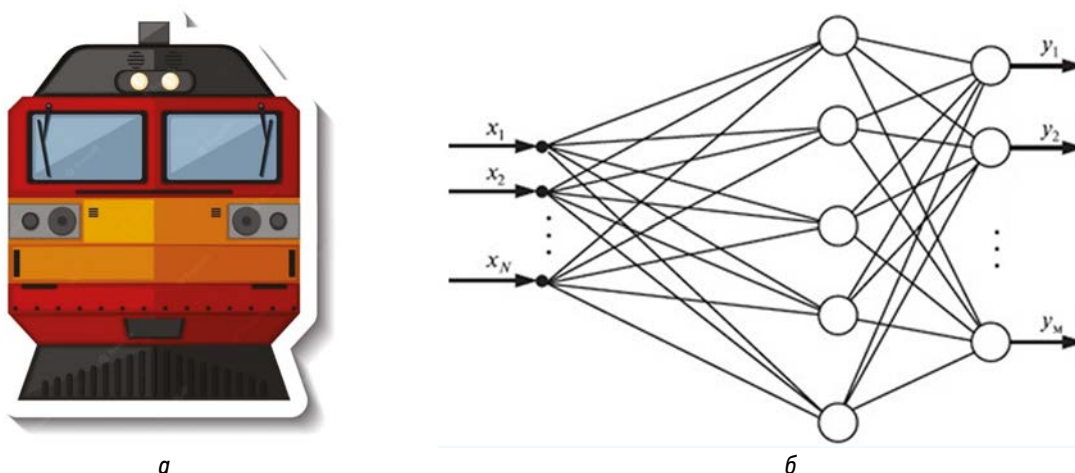


Рис. 1. Принципиальная схема нейросетевой системы диагностики узлов локомотива

Результаты. В результате исследования выяснилось, что имеющиеся системы диагностики не могут выявлять зависимость и выдавать точную причину неисправности

Вывод. Следует отметить, что одним из главных эффектов использования ИИ на тепловозе является снижение количества unplanned repairs and transition to a mixed repair system with further perspective of using the repair system by condition. В целом применение систем интеллектуального анализа данных позволит снизить количество unplanned repairs of locomotives by 50–60 %.

Ключевые слова: система бортовой диагностики тепловоза; использование искусственного интеллекта на тепловозе.

Список литературы

- docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/436754837>
- Свечников А.А., Метальников И.В. Контроль и диагностика тепловозов 2ТЭ116У в эксплуатации // Материалы IV всероссийской научно-технической конференции с международным участием: «Эксплуатационная надежность локомотивного парка и повышение эффективности тяги поездов»; Ноябрь, 8–9, 2018; Омск. Омск: Омский государственный университет путей сообщения, 2018. С. 92–98.
- Игин В.Н. Формирование технических требований к интеллектуальной системе локомотива // Мир транспорта и технологических машин. 2022. № 4–2. С. 95–100.
- Хамидов О.Р., Грищенко А.В., Шрайбер М.А. Разработка интеллектуальных методов оценки технического состояния локомотивного асинхронного электродвигателя на основе экспертных систем // Бюллетень результатов научных исследований. 2020. № 2. С. 77–89.
- Хамидов О.Р. Разработка нейросетевой модели для диагностики состояния локомотивного асинхронного электродвигателя // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2019. Т. 16, № 4. С. 620–630. DOI: 10.20295/1815-588X-2019-4-620-630
- Патент на полезную модель РФ № 2737457 С1 / 30.11. 2020. В63Н 21/22 G06F 17/00 G05B 17/02. Епихин А.И. Автоматическая система с нейро-нечеткой сетью для комплексной технической диагностики и управления судовой энергетической установкой.

Сведения об авторах:

Дмитрий Сергеевич Абуняев — студент, группа ПС-92, институт ТСПС; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: Squirrel411@yandex.ru

Александр Александрович Свечников — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Тяговый подвижной состав»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: alexzander751@mail.ru

Конструирование изделия «перифутеровочная машина» в рамках возможностей АО ТЯЖМАШ

А.И. Оржеткина^{1,2}, А.А. Уютов¹, В.Ю. Долотов²

¹ Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

² АО «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия

Обоснование. В настоящее время в мире существует несколько предприятий, на которых имеется возможность изготовить вспомогательное оборудование для мельниц — перифутеровочную машину.

Перифутеровочная машина предназначена для механизации погрузочно-разгрузочных работ, позиционирования и точной установки брони при проведении перифутеровочных и ремонтных операций шаровых, мельницах самоизмельчения, стержневых, мельницах мокрого самоизмельчения. Ранее операция смены футеровки занимала много времени и ради этого приходилось проводить монтажные работы по разбору и сбору барабана мельницы. С использованием ПМ время проведения замены футеровки сокращается, но использование таких машин ограничивается наличием свободного места перед мельницами. В зависимости от размеров мельниц, их типов и функциональности, машины для замены футеровки могут иметь различные системы управления.

Цель — изучить аналоги и разработать конструкцию перифутеровочной машины в рамках возможностей станочного парка АО ТЯЖМАШ. Разработанная конструкция должна отвечать требованиям потребителей, а также иметь востребованность на мировом рынке.

Методы. Мы проанализировали имеющиеся конструкции перифутеровочных машин разных предприятий: ПМ RUSSELL и Metso Outotec — и на основании найденных данных разработали свой тип такой машины. В общем случае ПМ состоит из трех основных элементов. Основная рама, установленная на винтовых домкратах, обеспечивает требуемую регулировку по высоте. Балка под манипулятор имеет телескопическую конструкцию, что обеспечивает позиционирование манипулятора внутри мельницы. Манипулятор, расположенный на конце выдвижной части балки. Для создания 3D-модели конструкции были рассмотрены уже имеющиеся конструкции мельниц, изготавливаемые на предприятии.

Результаты. Конструкторами предприятия была разработана конструкция изделия перифутеровочная машина (рис. 1), которую возможно изготовить в рамках возможностей и станочного парка АО ТЯЖМАШ:

Преимущества разработанной конструкции: унификация применения типоразмерности и стадий измельчения мельницы; захват стрелы позволяет сократить время по замене футеровки и увеличить продолжительность работы оборудования.

Последовательность работы перифутеровочной машины следующая. ПМ устанавливают на рельсы, по которым она передвигается с помощью собственного привода. По достижении горловины мельницы машина стопорится к рельсам с помощью винтовых зажимов, защищающих ее от опрокидывания. В рабочую зону

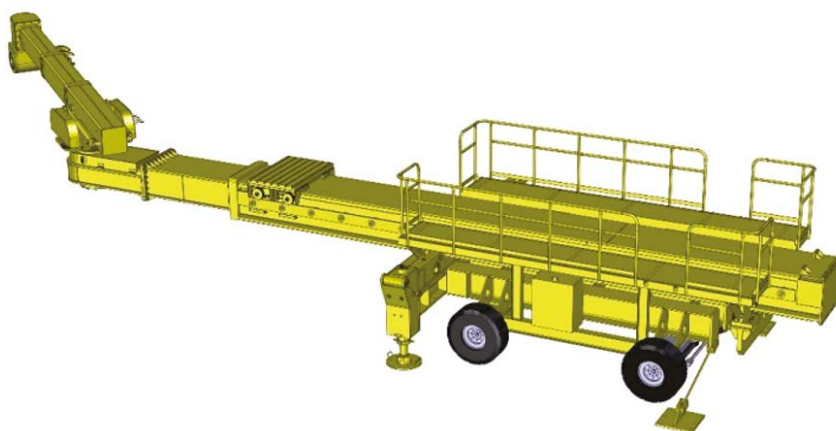


Рис. 1. Разработанная конструкция изделия — перифутеровочная машина

мельницы входит каретка ПМ, на которой установлена крано-манипуляторная установка. Передвижение каретки выполняется посредством гидравлического привода. Электроприводная грузовая тележка обеспечивает вывоз изношенной футеровки в зону работы КМУ и подачу новой. Управление операциями перефутеровочной машины осуществляется при помощи дистанционного или стационарного пультов управления.

Выводы. В результате выполненной работы разработана конструкция, позволяющая выполнять требуемые работы. Механизация замены футеровки является экономически оправданной и позволяет сократить время простоя мельниц на производствах. Механизованная замена футеровки также позволяет максимально исключить риск травм обслуживающего персонала при выполнении данных видов работ.

Ключевые слова: перефутеровочная машина; разработка и проектирование конструкции; основная рама; балка под манипулятор; манипулятор.

Список литературы

4. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1. Москва: Машиностроение, 2001. 920 с.
5. metso.com [Электронный ресурс]. Трубчатая машина для замены футеровки мельниц [дата обращения: 26.02.2023]. Доступ по: <https://www.metso.com/ru/portfolio/tube-mill-reline-machine/>
6. rmeglobal.com [Электронный ресурс]. История RME — Russell Mineral Equipment [дата обращения: 23.02.2023]. Доступ по: <https://www.rmeglobal.com/ru/o-компании-rme/история/>
7. mpoltd.ru [Электронный ресурс]. Машина для замены футеровки мельницы ММС производство — МашПром-Эксперт [дата обращения: 23.02.2023]. Доступ по: <http://www.mpoltd.ru/mashiny-i-oborudovanie/mashina-dlya-zameny-futеровki-melnitsy-mms.html>

Сведения об авторах:

Алена Ивановна Оржеткина — студентка, группа МТ-19, специальность конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань; инженер-конструктор 1 кат. бюро перспективных разработок по дробильно-размольному оборудованию; АО «ТЯЖМАШ», Россия. E-mail: orgetkina.alena01@mail.ru

Анатолий Александрович Уютов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: a.a.ujutov@yandex.ru

Виктор Юрьевич Долотов — научный руководитель, зам. главного конструктора по ДРО — начальник бюро; АО «ТЯЖМАШ», Россия.

Электромагнитная система управления газораспределением двигателей тепловозов

М.А. Осадчук, А.А. Свечников

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. На всех существующих в России тепловозах газораспределение производится клапанами, управляемыми распределительным валом. При данной системе фазы газораспределения остаются постоянными при любых мощностях двигателя, что приводит к повышенному расходу топлива [1–3].

Цель — подобрать подходящую для тепловоза систему газораспределения.

Методы. Моделирование, сравнение, анализ полученных результатов.

В ходе работы изучались системы «VVT-i», «VVTL-i», «Valvetronic» и клапаны с электромагнитным приводом. У каждой системы выделялись достоинства и недостатки.

Система «VVT-i» позволяет сдвигать фазы газораспределения, не меняя их продолжительности, снижает расход топлива и, соответственно, уменьшает на 40 % количество NO_x , выбрасываемого двигателем. Система «VVTL-i» обладает теми же достоинствами, что и «VVT-i», но кроме того она способна изменять высоту опускания клапанов. Система «Valvetronic» увеличивает на 10 % КПД двигателя, на 18 % снижает расход топлива в режиме холостого хода и на 10 % — в остальных режимах. Применение первых двух систем на тепловозах невозможно, т. к. они срабатывают при более чем 6000 об/мин, а система «Valvetronic» массивная и дорогая. Поэтому на тепловозах возможно установить электромагнитную систему управления клапанами ГРМ, которая обеспечивает изменение продолжительности фаз и величины опускания клапанов, позволяет отключать часть цилиндров или переводить их на малую нагрузку, чтобы остальные работали более эффективно, уменьшает массу двигателя на 30 % за счет исключения распределительного вала и передачи между ним и коленчатым валом.

Эскиз клапана с электромагнитным приводом представлен на рис. 1. В качестве прототипа было взято изобретение из патента РФ № 2554256, МПК F01L9/04, опубл. 27.06.2015, автор: Колокольников И.Е. «Электромагнитная система управления клапанами механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания», Бюл. №18 [4].

В начальной позиции (рис. 1) электромагнит **6** не подключен к току, при этом газовый канал **7** закрыт посредством тарелки **8** клапана. Дисковый якорь **4** плотно удерживаются пружиной **5**, сжимая пружину **2** через дисковую пластину **3**. Когда подключается ток нижнего электромагнита, дисковый якорь **4**,

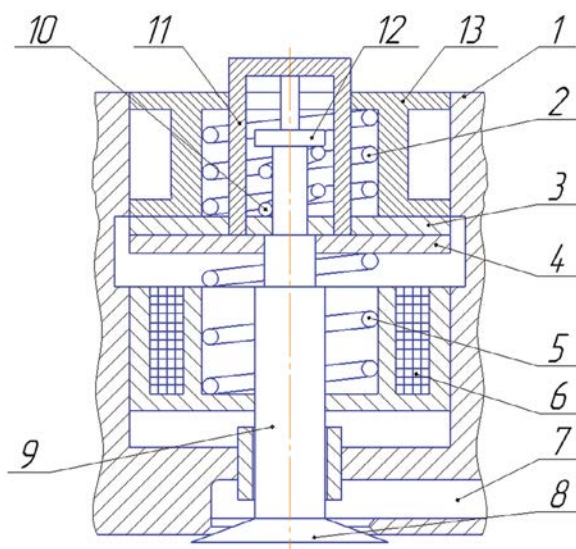


Рис. 1. Электромагнитная система управления клапанами механизма газораспределения ДВС: 1 — корпус; 2 — пружина; 3 — металлическая пластина; 4 — дисковый якорь; 5 — пружина; 6 — обмотка нижнего электромагнита; 7 — газовый канал; 8 — тарелка клапана; 9 — ножка клапана; 10 — пружина; 11 — взводная вилка; 12 — упор; 13 — корпус

под воздействием магнитного поля нижнего электромагнита и под воздействием силы давления от пружины 2, передающейся на него через пластину 3, притягивается к нижнему электромагниту. Тарелка 8 клапана открывает газовый канал. Дисковая пластина 3 служит для уменьшения времени закрытия клапана, так как если ее исключить из конструкции и оставить только якорь 4, то якорю 4 при отключении нижнего электромагнита, к которому он притягивается, до упора в корпус 13 придется пройти большее расстояние, чем в случае наличия пластины 3. А так как при наличии пластины 3 и без нее на якорь 4 при его подъеме действуют одни и те же силы, его скорость при подъеме будет одинаковой в обоих случаях. А так как скорость в обоих случаях одинакова, а расстояние, проходимое якорем 4, разное, закроется клапан быстрее при меньшем расстоянии.

Предлагаемая электромагнитная система управления клапанами механизма газораспределения ДВС позволит избежать потерь на трение при передаче вращающего момента с кулачкового на распределительный вал, позволяет удешевить систему управления клапанами на 15 %, уменьшить массу системы на 5 %, уменьшить потребление электроэнергии на 50 %.

В программе «Дизель-РК» были проведены расчеты по подбору оптимальных углов открытия и закрытия клапанов для тепловоза ТЭП70 БС и найден удельный расход топлива на 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15 положениях контроллера машиниста. Затем было выполнено сравнение удельного расхода топлива при подобранных и стандартных углах закрытия и открытия клапанов.

Результаты. В результате исследования выяснилось, что удельный расход топлива на различных позициях контроллера машиниста при подобранных углах открытия и закрытия клапанов не изменился.

Вывод. Так как одним изменением фаз газораспределения добиться снижения расхода топлива не удалось, то при дальнейшей работе над данной системой планируется изменять не только углы открытия и закрытия клапанов, но и углы опережения подачи топлива [5].

Ключевые слова: газораспределительный механизм; системы газораспределения; электромагнитный клапан.

Список литературы

1. Никифоров А.П., Бердников А.А., Кожухов О.В. Управление фазами газораспределения двигателя // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2014. Т. 1. С. 162–164.
2. Грачев В.В., Солобоев Л.В. Повышение экологической безопасности дизеля за счет управления фазами газораспределения на частичных нагрузочных режимах работы // Вестник МАНЭБ. 2006. Т. 11, № 6. С. 36–40.
3. Карышев Ю.Д., Свечников А.А. Исследование влияния параметров дизеля на его экономические и экологические показатели // Вестник транспорта Поволжья. 2016. № 1. С. 79–83.
4. Патент РФ № 2554256 С1 /27.06.2015. МПК F01L 9/04. Колокольников И.Е. Электромагнитная система управления клапанами механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания (варианты).
5. Свечников А.А. Снижение удельного расхода топлива маневровыми тепловозами путем оптимизации параметров дизельной установки // Вестник транспорта Поволжья. 2021. № 3. С. 68–73.

Сведения об авторах:

Марина Александровна Осадчук — студентка, группа ПС-91, институт ТСПС; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: marina.osadchuk.2001@mail.ru

Александр Александрович Свечников — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Тяговый подвижной состав»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: alexzander751@mail.ru

Механизация устройств регулирования, обеспечивающих тонкость помола в дробилке М-20-20Г

Е.А. Шишкин

Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия

Обоснование. Актуальна проблема использования ручного труда при выполнении регулировки колосниковой решетки, отбойного бруса, поворотной плиты и откатной решетки. Данный метод не обеспечивает равномерного и точного регулирования, что может привести к дополнительному износу элементов, обеспечивающих измельчение материала. Были выяснены причины, отражающие неоптимальность данного метода, и выбран механизм отвечающий требованиям оптимальной модели для корректной эксплуатации дробилки М-20-20Г.

Цель — механизация устройств регулирования рабочих элементов дробилки М-20-20Г.

Методы. Молотковая дробилка М-20-20Г (однороторная) применяется для измельчения хрупких и мягких малоабразивных материалов: каменной соли, каменного угля, гипса, мела, кирпичного боя, известняков и других с влажностью, при которой не происходит замазывания колосниковых решеток. Измельчение материала в дробилке происходит в результате многократно повторяющихся ударов вращающихся стальных (сталь 110Г13Л) молотков ротора, находящихся в корпусе дробилки. Молотки разбивают материал и отбрасывают его на отбойную плиту, на которой дополнительное измельчение обеспечивается ударом о плиту. Также материал дорабатывается на выступающем из-под отбойной плиты конце отбойного бруса и на колосниковых решетках. Ротор вращается с частотой 600 об/мин.

Во время износа элементов, происходящего при работе дробилки, возникает необходимость регулировки положения колосниковой решетки, откатной решетки, отбойного бруса и поворотной плиты. На данный момент регулировка осуществляется вручную с помощью винтовой пары (рис. 1).

Регулировка положения осуществляется следующим образом. Для подведения элементов к ротору необходимо одновременно осуществлять закручивание одного и откручивание другого винта 1. Благодаря этому действию осуществляется передвижение оси 3 принадлежащей поворотной плите и колосниковой решетке. Крышка 4 препятствует попаданию пыли в устройство механизма.

Данный вариант регулировки имеет относительно простую конструкцию, что определяет на его дешевизну. Минусами данной конструкции являются следующие признаки:

1. Ручной труд.
2. Неравномерное регулирование.
3. Неточность регулирования.

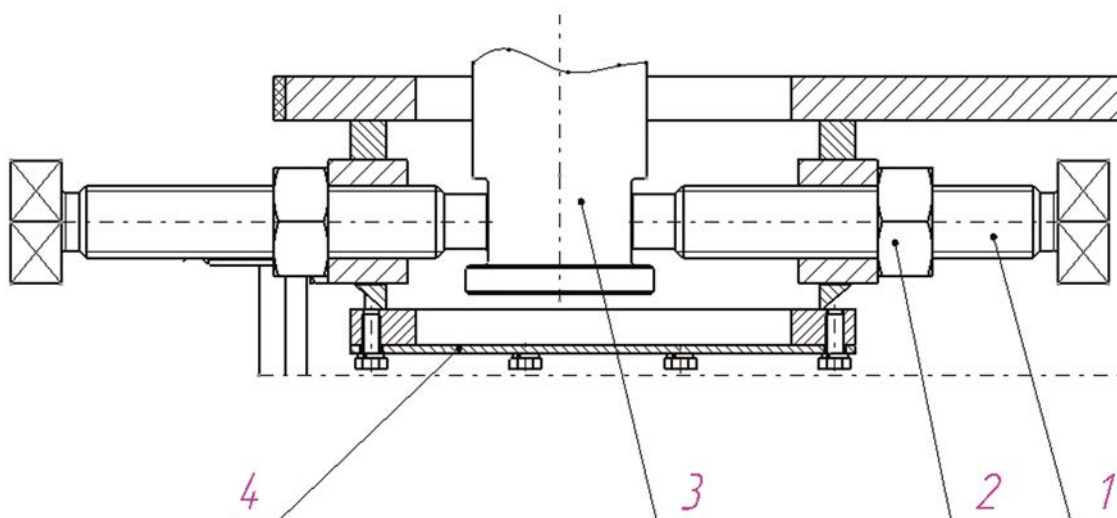


Рис. 1. Механизм регулировки положения отбойной плиты и решетки колосниковой относительно ротора

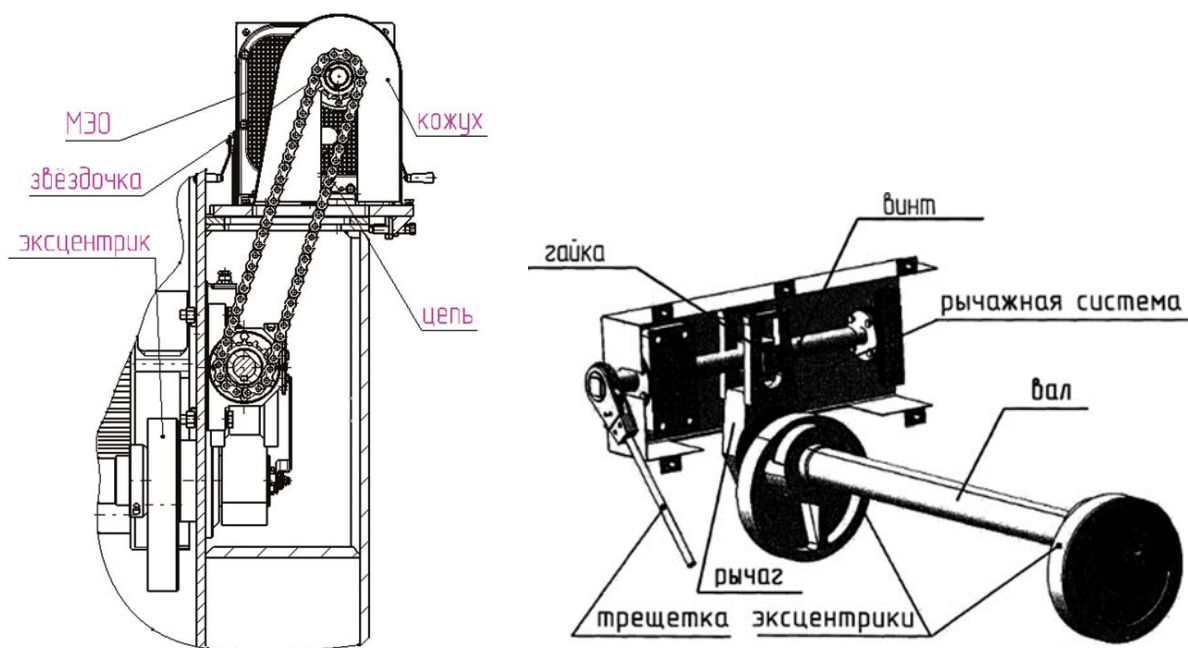


Рис. 2. Механизм подъема колосниковой решетки с использованием МЭО

Для устранения минусов предлагается использовать следующие механизмы регулирования.

Первый механизм подъема колосниковой решетки состоит из вала с насаженными на него эксцентриками и рычажной системы (рис. 2).

Вращение вала с эксцентриками осуществляется следующим образом:

- при регулировании с помощью исполнительного электрического однооборотного механизма (МЭО-250/25-0,63-92К) через цепную передачу (рис. 2) поворачивается винт рычажной системы, закрепленный в подшипниках. На винте находится гайка, которая перемещается в пазах рычага, закрепленного на валу с эксцентриками механизма подъема колосниковой решетки;
- винт производит перемещение гайки в пазах рычага, который в свою очередь поворачивает вал с эксцентриками;
- эксцентрики приближают к ротору колосниковую решетку или удаляют ее, в зависимости от направления вращения винта рычажной системы.

Для установки данного механизма требуется относительно большое количество места, что влияет на его оптимальность.

Второй механизм подъема состоит из вала закрепленного на колосниковой решетке и линейного актуатора серии МЭП (рис. 3).

Регулирование колосниковой решетки осуществляется за счет усилия, передаваемого от линейного актуатора валу колосниковой решетки.

При подаче напряжения вал электродвигателя через червячный редуктор приводит во вращение винт силовой передачи. При этом гайка силовой передачи движется поступательно вместе со штоком, в котором она закреплена.

Изменение направления вращения электродвигателя обеспечивает изменение направления движения штока — выдвигание либо втягивание.

Данная конструкция не требует для установки большой площади, что делает ее удобной в эксплуатации.

Результаты. Основанием для выбора того или иного механизма служит таблица 1, в которую сведены данные о соответствии оптимальности механизма.

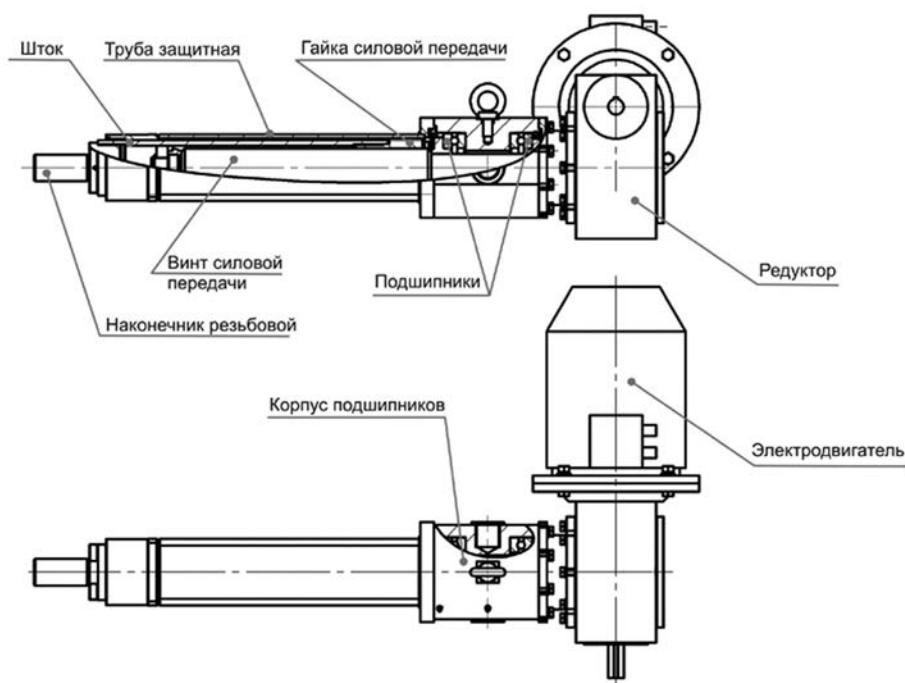


Рис. 3. Конструкция линейного актуатора серии МЭП

Таблица 1. Сравнение устройств регулирования рабочих элементов

Название	Общая масса, кг	Общая стоимость, руб.	Габариты, мм	Рациональность расположения	Наличие механизации
Винтовая пара	720	175 000	860×370	+	–
МЭО	1540	480 000	2000×800 470×350	–	+
МЭП	176	360 000	590×147	+	+

Выводы. Проанализировав таблицу 1, можем сделать вывод, что для регулирования рабочих частей дробилки М-20-20Г наиболее оптимальным является линейный актуатор серии МЭП-СП2Т, так как он механизирован, имеет наименьшую массу и наименьшие габариты, что делает данный механизм удобным при эксплуатации. Номинальное усилие одного актуатора составляет 15 кН, что позволяет регулировать рабочие элементы в состоянии загрузки шихтой. Высокая скорость регулирования компенсируется наличием датчика подающего сигнал о необходимости совершения обратного хода.

Ключевые слова: линейный актуатор; дробилка; механизация привода; винтовая пара.

Сведения об авторах:

Евгений Александрович Шишкин — студент, группа МТ-19, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: evgeniishidh@gmail.com

Анатолий Александрович Уютов — научный руководитель, профессор; Самарский государственный технический университет, филиал в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: a.a.uuytov@yandex.ru

Анализ режимов горячей прокатки с помощью критерия разрушения колмогорова

Д.Н. Клепов, Е.В. Арышенский

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Одними из наиболее распространенных типов дефектов в катаных полуфабрикатах являются поверхностные [1–3].

Существуют дефекты, которые образуются только на одной стороне проката, это свидетельствует о том, что причина их образования может заключаться в неравномерности очага деформации. Некоторыми из причин неравномерности деформаций могут служить различие в коэффициентах трения на контактных поверхностях, неравномерность распределения температуры по сечению заготовки и натяжение полосы на выходе из валков [4–5].

Цель — провести теоретическое исследование очага деформации при горячей прокатке на предмет возможного образования дефектов типа «отслоение».

Методы. Для достижения цели необходимо разработать имитационную модель процесса горячей прокатки плит из алюминиевых сплавов и проанализировать очаг деформации с применением современных критериев разрушения.

Для разработки имитационной модели выбран программный комплекс Deform, так как он хорошо подходит для моделирования горячей прокатки (рис. 1).

Модели была создана с учетом классических допущений:

- принята схема плоского деформированного состояния;
- принято условие изотропности механических свойств металла;
- заготовка определена как пластическое тело в соответствии с общепринятым законом упрочнения для деформации алюминиевых сплавов по модели, разработанной Селларсом;
- для описания взаимодействия рабочих валков и заготовки использована модель трения по закону Амонтона – Кулона;
- прокатный валок определен как абсолютно жесткое тело (сплющивание валка не учитывалось);

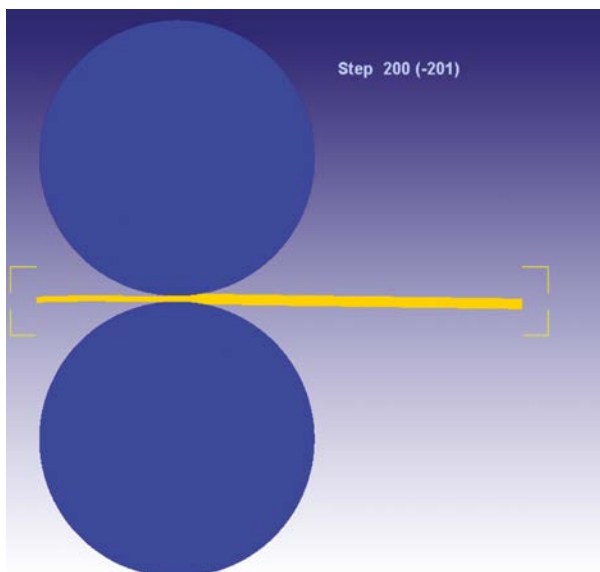


Рис. 1. Внешний вид имитационной модели

– расчет проводился с учетом теплообмена на контактных поверхностях, приближенным к производственным: вследствие контакта со смазочно-охлаждающей жидкостью верхняя поверхность полосы охлаждается несколько быстрее нижней.

Спланирован полнофакторный эксперимент, параметры которого представлены в табл. 1.

Таблица 1. Факторы эксперимента

Фактор	Натяжение полосы N , Н/мм ²	Температура заготовки T , °С	Коэффициенты трения μ
Диапазон варьирования	[0; 14]	[450; 420]	[0,3; 0,4]

Вероятность образования дефекта оценивалась с помощью критерия разрушения Колмогорова (1):

$$\Psi = \Lambda / \Lambda_p \quad (1)$$

где Λ — накопленные сдвиговые деформации; Λ_p — критерий, характеризующий запас пластичности металла.

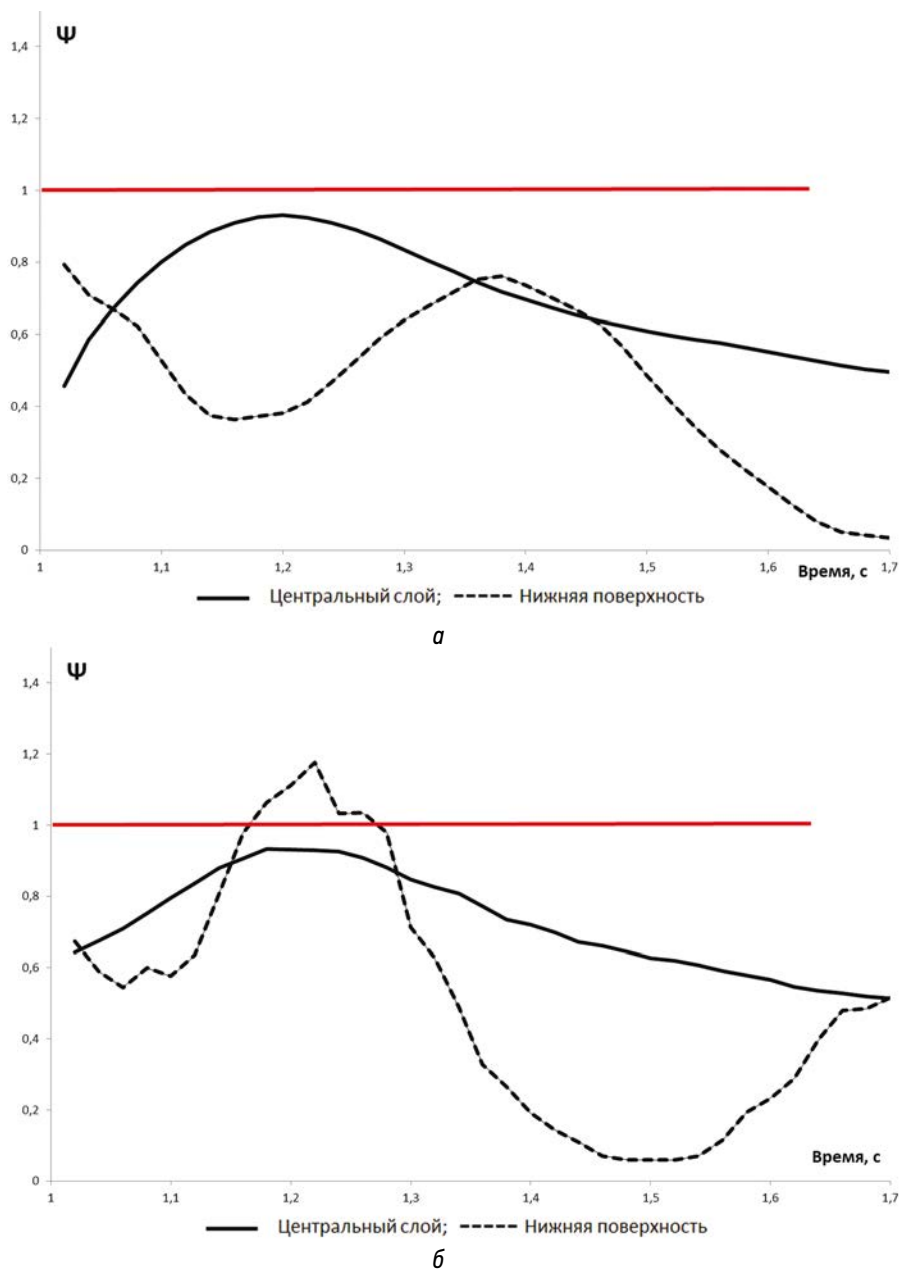


Рис. 2. Значение критерия Колмогорова по длине очага деформации:
 а — $\mu_b = \mu_n$, $N = 0$, $T_b - T_n = 0$; б — $\mu_b = 1,25\mu_n$, $N = 14$, $T_b - T_n = 30$

Результаты. Для наглядности построены графики зависимости критерия разрушения от координаты по длине очага деформации сечения полосы. Оценивалось разрушение в центре заготовки и на поверхности полосы (рис. 2).

Численный эксперимент показал, что при прокатке с одинаковыми условиями трения на контактных поверхностях, равномерном остывании полосы вероятность образования дефектов ниже единицы.

Незначительное повышение показателя разрушения наблюдается при наложении натяжения полосы на выходе из валков, это обусловлено растягивающими нормальными напряжениями, изменяющими схему напряженно-деформированного состояния, причем повышение вероятности разрушения происходит в центральном сечении полосы.

При учете неравномерности остывания полосы вследствие контакта со смазочно-охлаждающей жидкостью наблюдается рост показателя разрушения ближе к поверхностям полосы. Этот эффект объясняется повышением напряжений в захлаженных зонах, имеющих меньшую пластичность.

Выводы. Наибольшая вероятность разрушения ($\Psi = 1,2$) из рассчитанных случаев наблюдается при учете натяжения, неравномерности остывания полосы и при различных коэффициентах трения на верхней контактной поверхности $\mu = 0,3$ и $\mu = 0,4$ на нижней. Очевидно, при этих условиях велика вероятность образования на полосе поверхностного дефекта. При разработке режимов прокатки и во время контроля процесса необходимо избегать подобных условий обработки.

Ключевые слова: горячая прокатка; метод конечных элементов; поверхностные дефекты; критерий Колмогорова.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 18-79-10099-П <https://rscf.ru/prjcard?rid=21-79-03041>

Список литературы

1. Ковалева И.А., Потапенко Ю.А. Исследования дефектов горячекатаного проката сортопрокатного цеха № 1 стана 850, имеющих прокатную природу образования, на ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга «БМК» // Литье и металлургия. 2019. № 2. С. 60–66.
2. Колбасников Н.Г. Исследование причин образования поверхностных трещин при прокатке толстого листа и изготовлении труб из микрелегированных сталей. Особенности прокатки в двухфазной области // Сталь. 2016. № 7. С. 34–40.
3. Матвеев М.А. Оценка вероятности разрушения металла при горячей пластической деформации с помощью критерия Кокрофта — Латана // Глобальная энергия. 2017. Т. 23, № 2. С. 109–126.
4. Николаев В.А., Васильев А.А. Технологические процессы прокатки широких полос // Обработка материалов давлением. 2012. № 2. С. 194–200.
5. Колбасников Н.Г., Шишов И.А., Корчагин А.М., Беляев А.А. Исследование влияния неравномерности температурного поля раската на характер напряженно-деформированного состояния металла в очаге деформации при прокатке толстого листа // Материаловедение. Энергетика. 2013. № 4–1. С. 183–192.

Сведения об авторах:

Денис Николаевич Клепов — студент, группа 1418-220302D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: klepovdenis17@gmail.com

Евгений Владимирович Арышенский — научный руководитель, доктор технических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: arishenskiy.ev@ssau.ru

Восстановление деталей промышленных двигателей методом прямой лазерной наплавки

В.О. Негодяев, К.В. Никитин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Прямая лазерная наплавка является одним из наиболее перспективных методов восстановления и ремонта деталей газотурбинных двигателей. Исследование процессов формирования структуры и свойств наплавленного материала из дисперсионно-твердеющего никелевого сплава позволит увеличить номенклатуру и качество восстанавливаемых деталей на предприятиях машиностроительной отрасли.

Цель — отработка технологии восстановления деталей газотурбинных двигателей методом прямой лазерной наплавки.

Методы. Проанализированы основные виды износа лопаток и валов газотурбинных двигателей в составе газоперекачивающих агрегатов. Проведен сравнительный анализ основных ремонтных технологий, применяемых в ПАО «ОДК-Кузнецов».

Для восстановления детали типа «Вал КВД» была подобрана металлопорошковая композиция марки ЭП648. Отработка прямой лазерной наплавки производилась на пластинах и образце-имитаторе из жаропрочного сплава на никелевой основе марки ЭП718. После наплавки образцы подверглись термообработке в аргоне при температуре 700 °С в течение 8 часов с целью снятия остаточных напряжений.

Металлографическое исследование проводилось на шлифах, изготовленных на расстоянии 15 и 30 мм от торца пластины. Травление проводилось в реактиве Васильева (CuSO_4 — 5 г, H_2SO_4 — 1,4 мл, HCl — 50 мл, H_2O — 40 мл) в течение 1,5 часов.

Результаты. Металлографическое исследование проводилось на долевых и поперечных шлифах. При макроанализе установлено, что наблюдается четкая граница между материалом наплавки и основным материалом образца. Дефектов в виде несплошностей на границе не обнаружено. В наплавке имеются единичные поры размером до 0,1 мм. Микроанализ подтвердил значительное уменьшение количества пор в материале наплавки и отсутствие дефектов на границе с основным материалом образца (рис. 1).

Замер микротвердости проводился с нагрузкой $P = 50$ г. Микротвердость основного материала образца составила 381–397 НВ. Микротвердость наплавки у поверхности 495–519 НВ, далее снижалась до 352–397 НВ. Глубина повышенной микротвердости у поверхности обусловлена наклепом материала при алмазном



Рис. 1. Микроструктура в долевом сечении

выглаживании и составляет 0,1 мм [1]. Отработанный режим наплавки был апробирован при ремонте вала компрессора высокого давления после эксплуатации. На данный момент вал установлен на испытательный стенд и проходит длительные испытания [2].

Выводы. Технология прямой лазерной наплавки позволяет восстанавливать деталь типа «Вал КВД» с минимальным количеством дефектов. Для повышения качества наплавленных деталей необходима отработка режимов наплавки с последующей паспортизацией. Для уменьшения трудоемкости процесса отработки режимов наплавки необходимо исследовать основные закономерности формирования структуры и свойств наплавленного материала

Ключевые слова: ремонтные технологии; прямая лазерная наплавка; порошковые материалы; металлографическое исследование; жаропрочные сплавы.

Список литературы

1. Лихобаба Н.В., Королев А.А. Упрочнение поверхностей алмазным выглаживанием // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2008. Т. 1, № 1. С. 17–24.
2. Мешков А.А., Негодяев В.О. Применение технологии прямой лазерной наплавки при восстановлении вала компрессора высокого давления наземной газотурбинной установки // XIV Всероссийский межотраслевой молодежный конкурс научно-технических работ и проектов: «Молодежь и будущее авиации и космонавтики»; Ноябрь, 21–25, 2022; Москва. Москва: Перо, 2022. С. 192–193.

Сведения об авторах:

Вадим Олегович Негодяев — аспирант, группа 1-УПНК-2.6.17, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vadim031198@gmail.com

Константин Владимирович Никитин — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; профессор кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tlp@samgtu.ru

Разработка системы микроконтроллерного управления роботом манипулятором декартового типа

И.Н. Брагина, И.В. Сургучев, А.В. Воссин, Д.В. Иванов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Роботы-манипуляторы широко используются в различных отраслях промышленности, научных исследованиях, а также в быту. Они способны выполнять разнообразные задачи, которые требуют точности и скорости выполнения [1, 2].

В данной работе представлена разработка системы управления роботом-манипулятором декартового типа, который имеет три линейных и три вращательных движений. Для управления роботом используется платформа Arduino, которая позволяет реализовать высокую точность и скорость выполнения задач.

В статье подробно описывается аппаратная часть системы управления роботом, которая включает в себя микроконтроллер Arduino, драйверы двигателей, шаговые двигатели, датчики положения [3]. Программная часть включает в себя написание кода на языке Arduino IDE, который обеспечивает управление двигателями и датчиками.

Цель — разработать систему микроконтроллерного управления роботом манипулятором декартового типа на базе программируемого логического контроллера фирмы Arduino.

Методы. Особое внимание уделено разработке алгоритмов управления роботом, которые обеспечивают точность и скорость выполнения задач. Для этого были использованы методы обратной кинематики и PID-регулирования.

Результаты. Система микроконтроллерного управления роботом-манипулятором декартового типа предназначена для автоматического управления, контролирования выходных параметров, положения робота по осям XYZ, а также предупреждения аварийных ситуаций за счет использования современного технического оборудования.

К функциональным возможностям можно отнести следующие функции:

- выполнение основных и вспомогательных операций;
- выполнение загруженной программы;
- выполнение дополнительных операций, заданных через приложение;
- перемещение объектов в заданной области;
- осуществление передвижения объекта по трем координатам (X , Y , Z);
- приостановление выполнения операций;
- аварийное отключение всего робота.

Функциональная схема системы управления трехзвенного робота-манипулятора представлена на рис.

1. Основными элементами функциональной схемы являются:

- программируемый логический контроллер;
- концевые датчики;
- блоки питания;
- ноутбук;
- драйвер двигателя;
- шаговый двигатель;
- кнопка аварийной остановки системы;
- сервопривод захвата;
- кинематические части осей x , y , z .

Структурная схема системы управления трехзвенного робота-манипулятора представлена на рис. 2. На структурной схеме представлен сам робот манипулятор, шаговые двигатели Nema 17, драйвера шагового

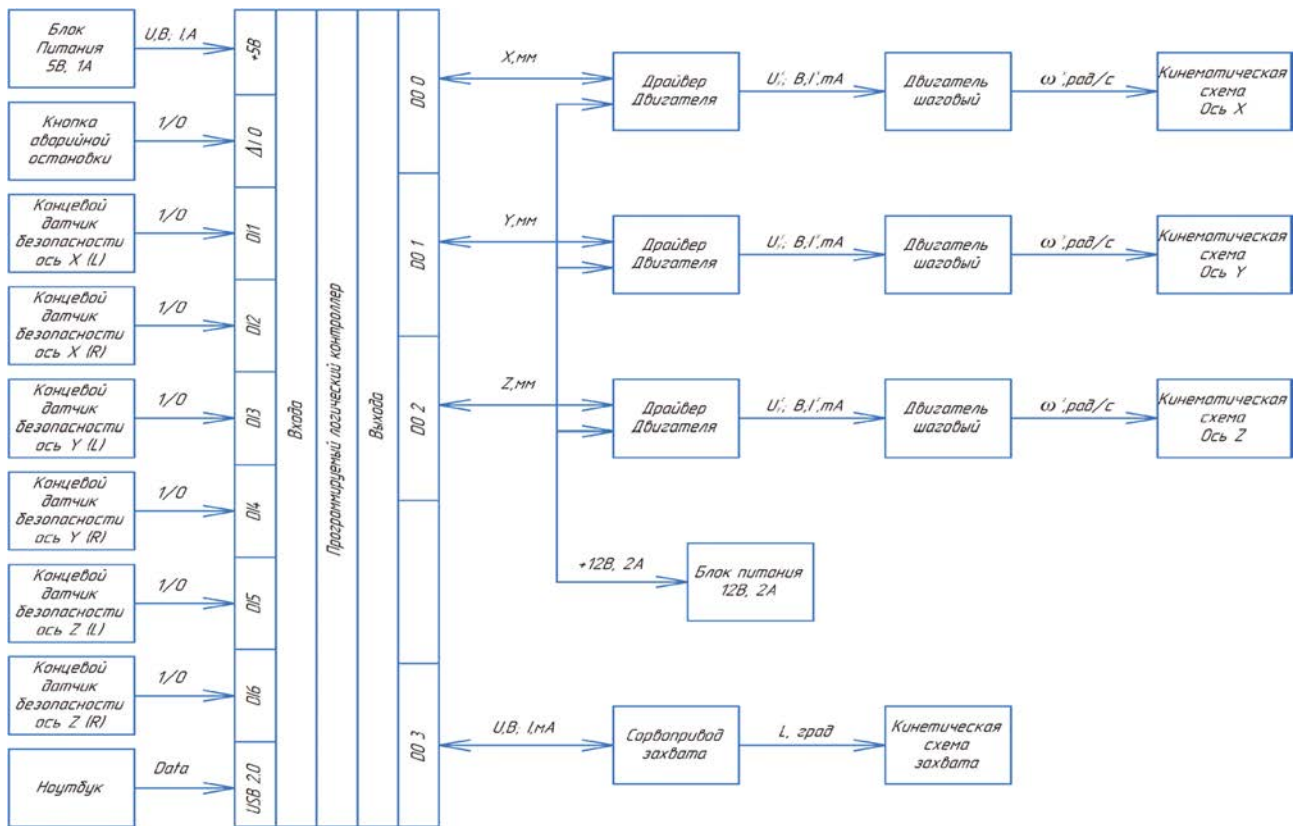


Рис. 1. Функциональная схема системы управления трехзвенного робота-манипулятора

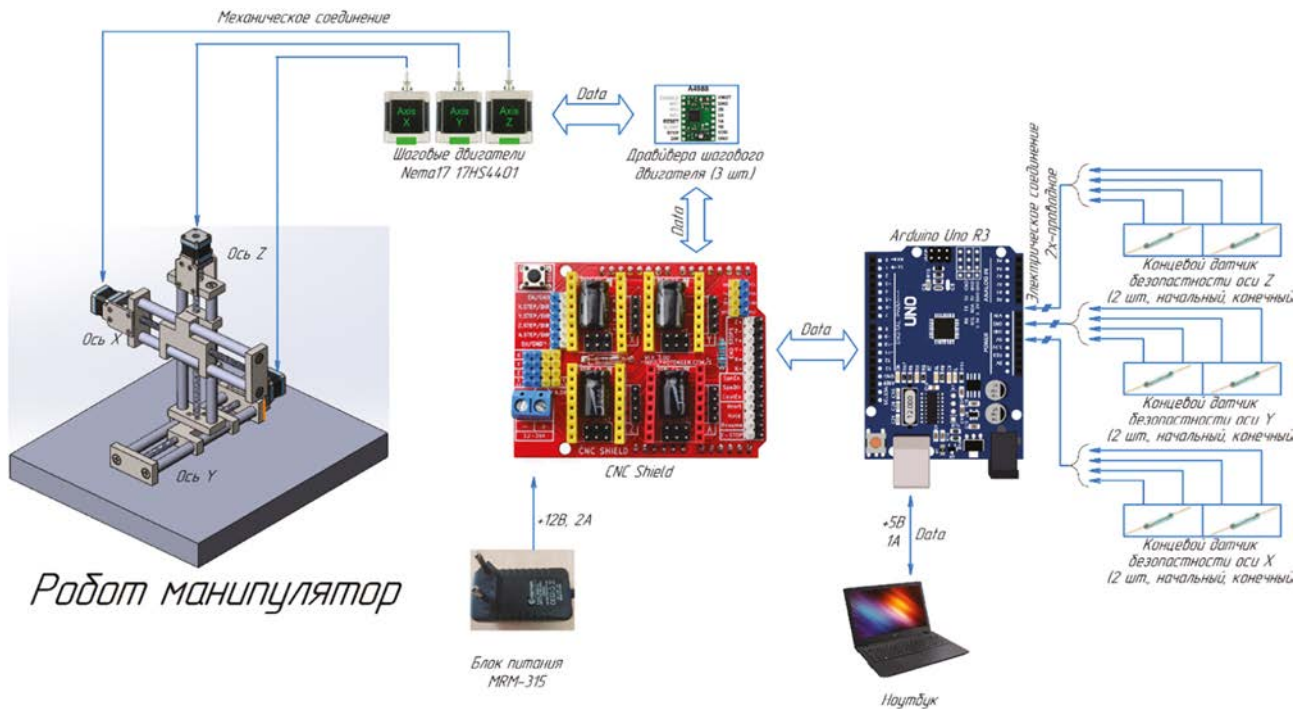


Рис. 2. Структурная схема системы управления трехзвенного робота-манипулятора

двигателя в количестве трех штук, CNC SHIELD, блок питания MRM-315, ноутбук, программируемый логический контроллер Arduino Uno R3 и концевые датчики безопасности.

Схема соединений элементов системы управления трехзвенного робота манипулятора представлена на рис. 3. На основании полученных структурной и функциональной схем была разработана программная часть на платформе Arduino IDE.

Выводы. В результате работы были получены структурная и функциональная схемы системы управления, а также схема соединений элементов системы управления трехзвенного робота манипулятора. Разработанная система микроконтроллерного управления роботом декартового типа на базе Arduino позволяет выполнять различные манипуляции с малогабаритными объектами, обеспечивая при этом высокую точность и скорость перемещений. Данная система может быть использована не только в промышленности, но и в научных исследованиях, направленных на автоматизацию сортировочных процессов и выполнения подобного рода задач. Практическое применение система находит как на конвейерных линиях, так и в качестве автономного устройства. Дальнейшее развитие настоящей тематики состоит в внедрении адаптивной системы управления с использованием параметрической идентификации [4–7].

Ключевые слова: программируемый логический контроллер; Arduino; микроконтроллерная система управления; робот-манипулятор; функциональная схема; структурная схема.

Список литературы

1. Архипов М.В., Вартапов М.В., Мищенко Р.С. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 170 с.
2. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 182 с.
3. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino: энциклопедия. 2-е изд., испр. и доп. Москва: ДМК Пресс, 2020. 166 с.
4. Ivanov D.V., Katsyuba O.A. Recurrent identification of autoregression in the presence of observation noises in output signal // Proceedings of the International Siberian Conference on Control and Communications: «SIBCON-2009»; March, 27–28, 2009; Tomsk. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Radar R and D, 2009. P. 79–82. DOI: 10.1109/SIBCON.2009.5044833
5. Иванов Д.В. Оценивание параметров линейных ARX-систем дробного порядка с помехой наблюдения во входном сигнале // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. 2014. № 2. С. 30–38.
6. Иванов Д.В., Широков И.Р. Идентификация линейных динамических многомерных по входу систем дробного порядка с помехами во входных и выходных сигналах // Материалы V международной научно-практической конференции: «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки». Владикавказ: Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, 2014. С. 353–356.
7. Терехин М.А., Иванов Д.В. Разработка системы автоматического управления тянущего устройства // Материалы 49-й научной конференции обучающихся СамГУПС: «Дни студенческой науки»; Апрель, 5–16, 2022; Самара. Самара: Самарский государственный университет путей сообщения, 2022. С. 99–100.

Сведения об авторах:

Ирина Николаевна Брагина — студентка, группа МР6-01, Электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: kashirina.irinochka@yandex.ru

Иван Владимирович Сургучев — магистрант, группа ИВТм-21, Электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: ivan.surguchyov.00@mail.ru

Алексей Вячеславович Воссин — магистрант, группа ИВТм-21, Электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: avossin@mail.ru

Дмитрий Владимирович Иванов — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Цифровые технологии»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: d.ivanov@samgups.ru

Разработка 3D-модели тянущего устройства лабораторной экструзионной линии

М.А. Терехин, Л.А. Безъязыкова, И.Л. Сандлер

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Оптимизация процесса экструзии полимеров является важной задачей в области производства полимерных изделий. Одним из ключевых элементов лабораторной экструзионной линии является тянущее устройство, которое отвечает за растяжение экструдированного полимера [1].

3D-моделирование является важным инструментом в процессе разработки современного устройства, поскольку оно позволяет создать точную и детальную модель объекта, учитывая все его характеристики и параметры. Кроме того, 3D-моделирование позволяет провести анализ нагрузок, определить прочность и надежность устройства в работе. Это позволяет выявить возможные проблемы в работе устройства и предотвратить их до момента запуска в производство [2, 3].

Таким образом, 3D-моделирование является необходимым этапом в разработке тянущего устройства для лабораторной экструзионной линии, позволяющим существенно повысить его качество и снизить затраты на производство.

Цель — разработать 3D-модели основных конструктивных элементов тянущего устройства лабораторной экструзионной линии и получить сборку.

Методы. В настоящее время разработка конструкции устройств осуществляется при помощи метода научного познания — компьютерного моделирования. Использование специализированного программного обеспечения, такого как SolidWorks, позволяет создавать трехмерные образы объекта на основе математических и физических моделей. В CAD-системах применяются различные методы компьютерного моделирования, включая метод создания базовых элементов, метод создания поверхностей, метод создания сборок и метод создания анимации.

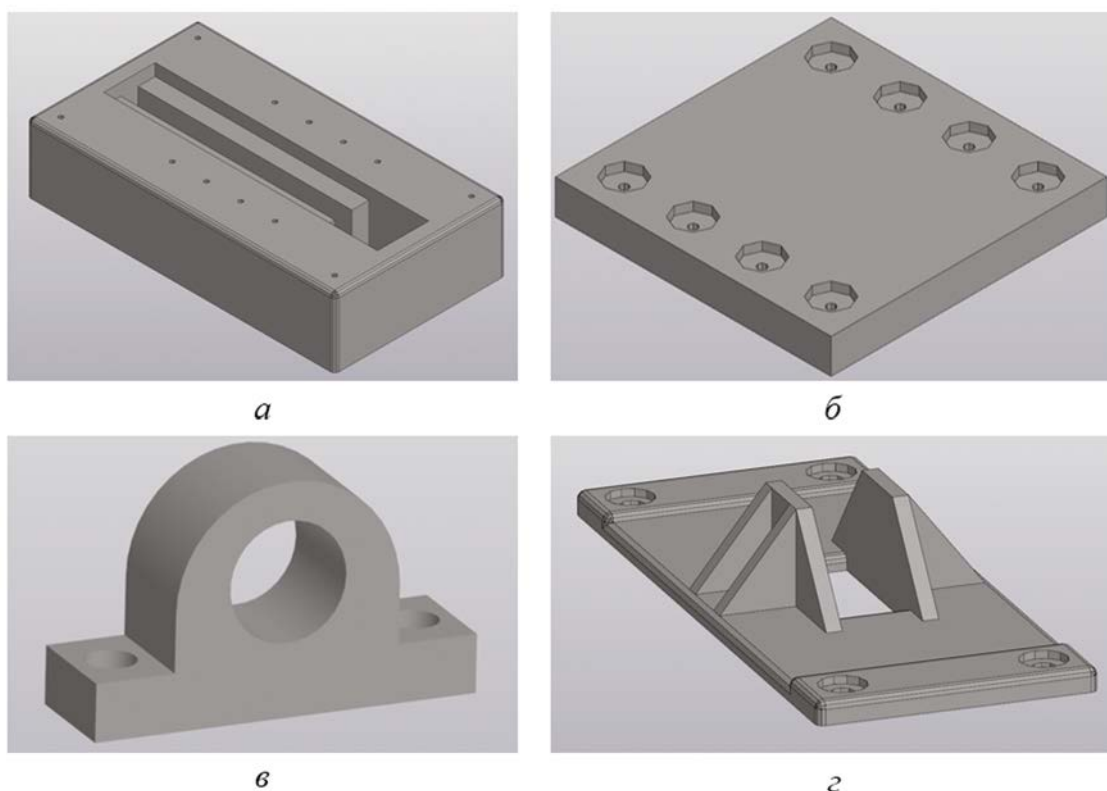


Рис. 1. 3D-модели элементов: а — основа; б — пластина фиксирующая; в — слайдер; г — пластина направляющая

Результаты. Посредством САПР SolidWorks [4] спроектирована 3D модель сборки тянущего устройства лабораторной экструзионной линии.

Внешний вид 3D-модели основы крепления для датчика измерения толщины изготавливаемого филамента представлен на рис. 1, *а*. Габаритные размеры детали соответственно равны 180×100×20 мм. Деталь имеет 4 отверстия для крепления к станине, а также 8 отверстий диаметром 2,5 мм для крепления фиксирующей пластины (см. рис. 1, *б*). В центральной части детали «Основа» располагается несквозной паз для непосредственной установки датчика измерения толщины изготавливаемого филамента, габаритные размеры которого соответственно равны 160×30×20 мм.

Внешний вид 3D-модели фиксирующей пластины крепления для датчика измерения толщины изготавливаемого филамента представлен на рис. 1, *б*. Габаритные размеры фиксирующей пластины соответственно равны 80×80×20 мм. Фиксирующая пластина имеет 8 отверстий диаметром 0,25 мм, с потайной шляпкой самореза диаметром 1,1 мм.

Внешний вид 3D-модели слайдера роликовой системы тянущего устройства изображен на рис. 1, *в*. Габаритные размеры деталей соответственно равны 65×40×20 мм. Радиус внешний 15 мм, внутренний 10 мм. Деталь имеет отверстие под подшипник диаметром 21 мм, а также два отверстия под шпильки М8.

Внешний вид 3D-модели детали «Крышка-направляющая» датчика измерения толщины изготавливаемого филамента изображен на рис. 1, *г*. Габаритные размеры детали «Крышка-направляющая» соответственно равны 80×35×2,5 мм. Крышка-направляющая имеет 4 отверстия диаметром 0,25 мм, с потайной шляпкой самореза диаметром 1,1 мм.

Внешние виды 3D-модели ведомой шестерни, полиуретанового колеса, шагового двигателя, подшипника, пружины в сжатом и разжатом положении, шпильки резьбовой М8 представлены на рис. 2, *а–ж*. Трехмерная модель сборки роликовой системы тянущего устройства в окне приложения SolidWorks изображена на рис. 3.

Выводы. В результате были разработаны 3D-модели основных элементов конструкции тянущего устройства лабораторной экструзионной линии, после чего получена 3D-модель тянущего устройства в сборе.

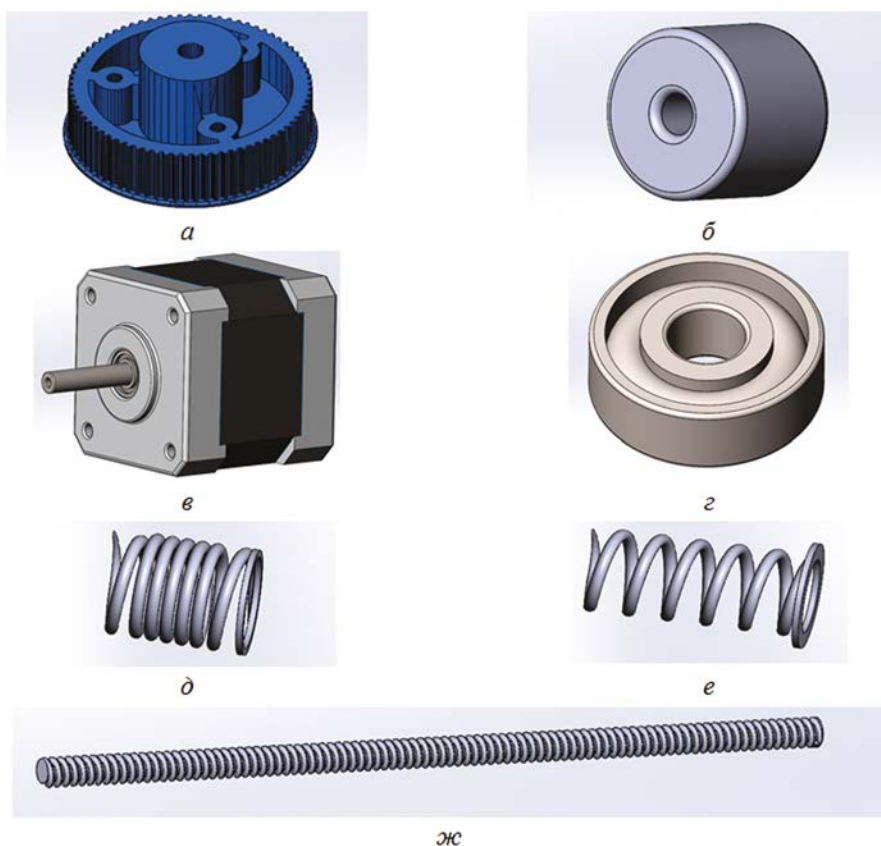


Рис. 2. 3D-модели элементов: *а* — ведомая шестерня; *б* — колесо полиуретановое; *в* — шаговый двигатель; *г* — подшипник; *д* — пружина в сжатом состоянии; *е* — пружина в разжатом состоянии; *ж* — шпилька резьбовая

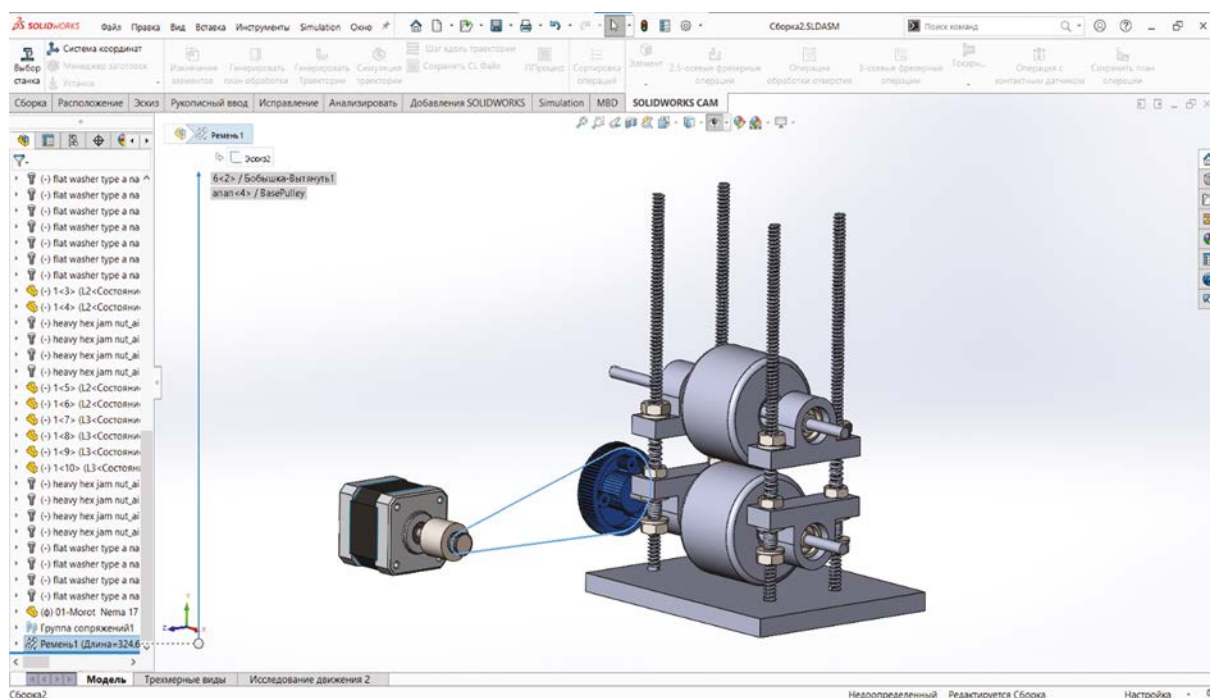


Рис. 3. 3D-модель сборки роликовой системы в приложении SolidWorks

Таким образом, разработка 3D-модели тянущего устройства лабораторной экструзионной линии при помощи SolidWorks имеет важное практическое значение. Полученные результаты могут быть использованы для разработки более эффективных технологий производства полимерных изделий.

Ключевые слова: SolidWorks; 3D-модель; трехмерное моделирование; тянущее устройство; экструзионная линия; лабораторный стенд.

Список литературы

1. Вольфсон С.И., Макаров Т.В., Охотина Н.А., Мусин И.Н. Компаундирование полимеров методом двухшнековой экструзии: учебное пособие. Санкт-Петербург: НОТ, 2014. 184 с.
2. Кузнецова С.В. Трехмерное моделирование в задачах комплексной автоматизации производства: учебно-методическое пособие. Ковров: КГТА имени В.А. Дегтярева, 2014. 224 с.
3. Султанов В.А. Детали машин и конструирование: учебное пособие / под ред. Н.Ф. Кашапова. Казань: КФУ, 2021. 150 с.
4. Большаков В.П., Бочков А.Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс (+DVD). Санкт-Петербург: Питер, 2011. 336 с.

Сведения об авторах:

Михаил Александрович Терехин — магистрант, группа ИВТм-21, Электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: m.terehin@samgups.ru

Любовь Александровна Безъязыкова — магистрант, группа ИВТм-21, Электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: bezazyukovalyuba@mail.ru

Илья Львович Сандлер — научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Цифровые технологии»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: i.sandler@samgups.ru

Устранение наледи с токоведущих элементов тягового электроснабжения с помощью краски на основе графена

А.Н. Евстифеева, В.Ф. Путько

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Токоведущие элементы электрифицированных железных дорог являются важнейшим элементом. К ним предъявляются очень жесткие требования, поскольку эти элементы должны функционировать в любых погодных условиях, при всех заданных скоростях движения. Это один из немногих элементов железнодорожной инфраструктуры, который не имеет резерва. В зимнее время токоведущие элементы испытывают дополнительную нагрузку от гололедных отложений, низких температур и ветра. Проблема гололеда очень остро стояла с самого начала эксплуатации железных дорог [1].

Цель — устранение проблем на токоведущих элементах тягового электроснабжения, которые постоянно испытывают дополнительную нагрузку от гололедных отложений, низких температур и ветра, с помощью специальной водоотталкивающей краски на основе графена.

Методы. На сегодняшний день существует огромное количество гидрофобных красок, которые хорошо зарекомендовали себя в работе с широким диапазоном температур. Добавление графена позволит данной краске нагреваться и проводить электрический ток, тем самым предотвращая образование гололеда.

В зимнее время элементы тягового электроснабжения испытывают дополнительную нагрузку от гололедных отложений, низких температур и ветра [3].

Проблема гололеда очень остро стояла с самого начала эксплуатации железных дорог. Статистика отказов элементов тягового электроснабжения по железной дороге приведена на (рис. 1).

Предлагаемая разработка предполагает нанесение специальной водоотталкивающей краски с добавлением графена на конструкции фиксаторов, жестких поперечин, устройства воздушных линий [2].

Метод состоит из следующих этапов.

1. Нанесение слоя полиметилметакрилата (ПММА) (акриловая смола, синтетический виниловый полимер на основе метилметакрилата, термопластичный прозрачный пластик) на поверхность графена центрифугированием с образованием промежуточного слоя ПММА/графен/Си.

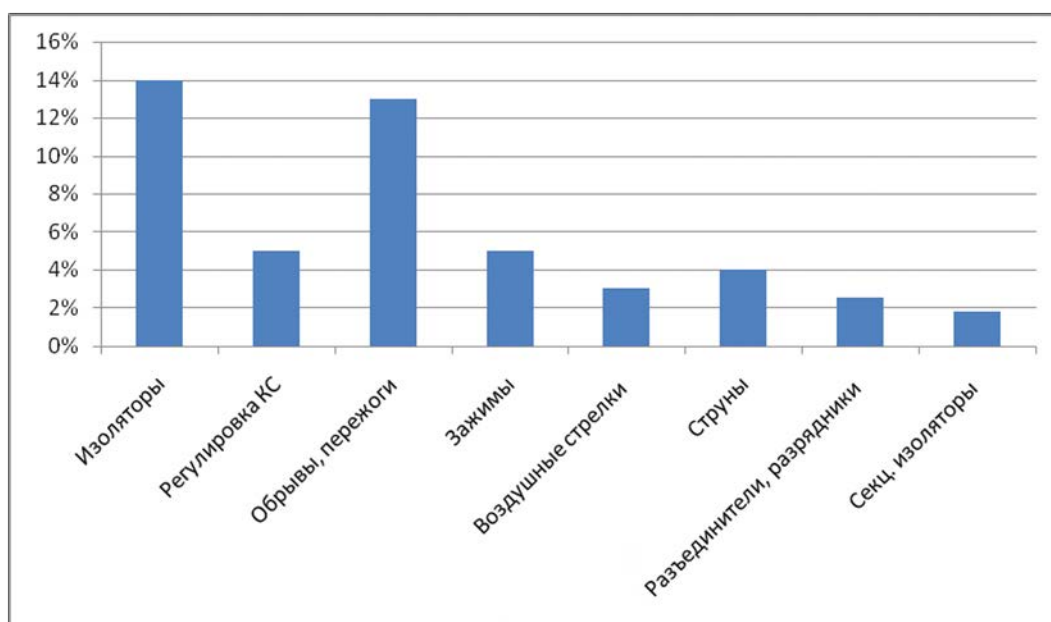


Рис. 1. Статистика отказов элементов тягового электроснабжения

2. Растворение медной фольги с помощью травителя (1 М FeCl₃).
3. Нанесение ПММА/графена на целевую металлическую поверхность с последующей сушкой.
4. Растворение ПММА ацетоном, что приводит к образованию чистого графенового покрытия на целевой металлической поверхности [4].

Результаты. Предложен новый метод нанесения специальной водоотталкивающей краски на основе графена для устранения проблем наледи на токоведущих элементах тягового электроснабжения.

Выводы. Проанализировав все проблемы и актуальность данного предложения, можно сделать вывод, что прокрывая контактную сеть графеновой краской, мы сможем избавиться от природных воздействий, также устраним коррозию на конструкциях фиксаторов, жестких поперечин и устройствах воздушных линий.

Планом планово-предупредительного ремонта железных дорог предусмотрено окрашивание ригеля жесткой поперечины каждые 4–6 лет в зависимости от коррозионного состояния.

Таким образом, на протяжении нескольких лет представляется возможным окрасить специальной водоотталкивающей краской с графеном все жесткие поперечины.

Также предлагается окрашивание фиксаторов контактной сети.

Окрашивание проводов представляет собой сложный технологический процесс, однако при монтаже контактных подвесок и проводов воздушных линий не составит сложности установка резервуара с краской, через который будут проходить провода при раскатке [5].

Ключевые слова: графен; токопроводящие элементы; железная дорога; проблемы; гололедные отложения.

Список литературы

1. Гейм А.К. Случайные блуждания: непредсказуемый путь к графену // УФН. 2011. Т. 181. С. 1284–1298.
2. Осипов В.А., Соловьев Г.Е., Гороховский Е.В., Капкаев А.А. Проблемы электротермической деградации волоконно-оптических линий связи и перспективные направления их решения. 2013. С. 103–192. Доступ по: http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_76_Osipov.pdf_1539.pdf
3. Беляев И.А., Вологин В.А. Взаимодействие токоприемников и контактной сети. Москва: Транспорт, 1983. 192 с.
4. Панасенко М.В., Брыкин Д.А. Обзор используемых устройств обнаружения отложений для систем мониторинга воздушных линий электропередачи // Воздушные линии. 2012. № 3. С. 79–82.
5. Марквард К.Г. Контактная сеть: учебник для вузов железно-дорожного транспорта. Москва: Транспорт, 1994. 335 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Николаевна Евстифеева — студентка, группа СОДП-11, факультет электротехнический; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: nastyaevstifeeva@gmail.com

Валерий Федорович Путько — научный руководитель, профессор, доктор технических работ; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: vputko@samiit.ru

Разработка космического аппарата сверхмалого класса для ведения фотофиксации поверхности Земли

С.Д. Ивлев, В.П. Евсеев, О.Л. Старинова

Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия

Обоснование. За последние десятилетия наноспутники формата CubeSat заняли большую нишу среди космических аппаратов. Начиная как примитивные спутники для образования и тестирования систем, сейчас CubeSat выполняют широкий спектр задач: научно-исследовательские, технические и проч., а также вышли за пределы низкой околоземной орбиты. Однако существует возможность создания еще более мелких аппаратов, предназначенных для более примитивных задач, которые были бы типовые, дешевые в запуске и просты в управлении. Главная идея проекта — разработка контейнера и стандарта спутника, предназначенного для запуска изнутри CubeSat.

Цель — разработать стандарт спутников TinySat, предназначенный для группового запуска и произвести спутник-прототип для тестового полета.

Методы. В рамках реализации проекта был разработан ряд шасси для спутников размерами 1tU, 2tU, 3tU (1tU = 48×48×50 мм), позволяющий разместить внутри набор бортовой электроники, и предназначенный для интеграции в пусковой контейнер размерами 1U CubeSat [1]. Фотография модели разделения материнского спутника и группы малых TinySat представлена на рис. 1.

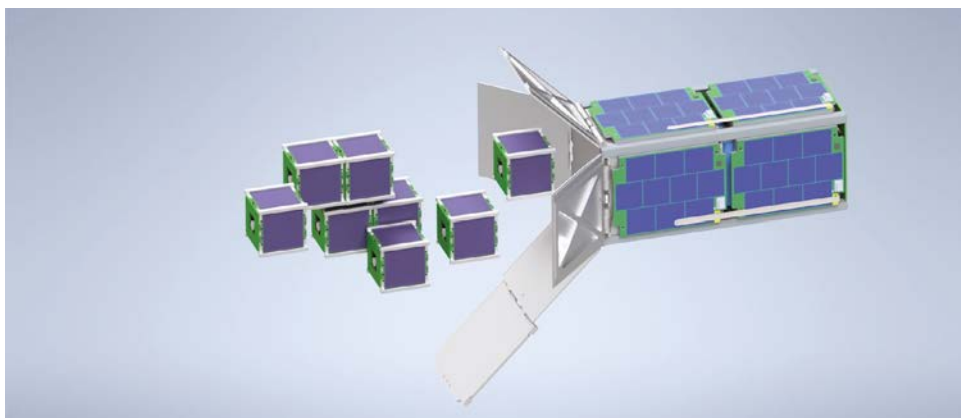


Рис. 1. Моделирование разделения спутника

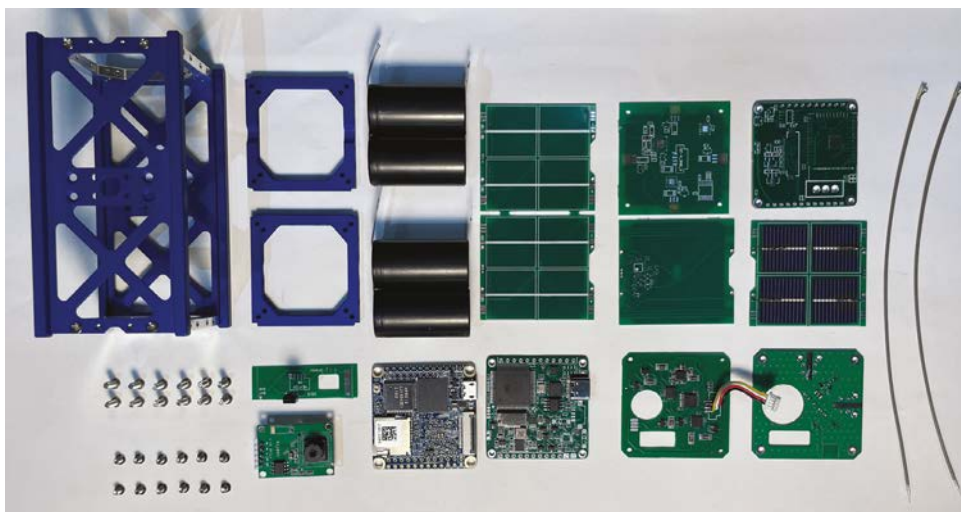


Рис. 2. Комплект бортовой аппаратуры и шасси для разработанного прототипа

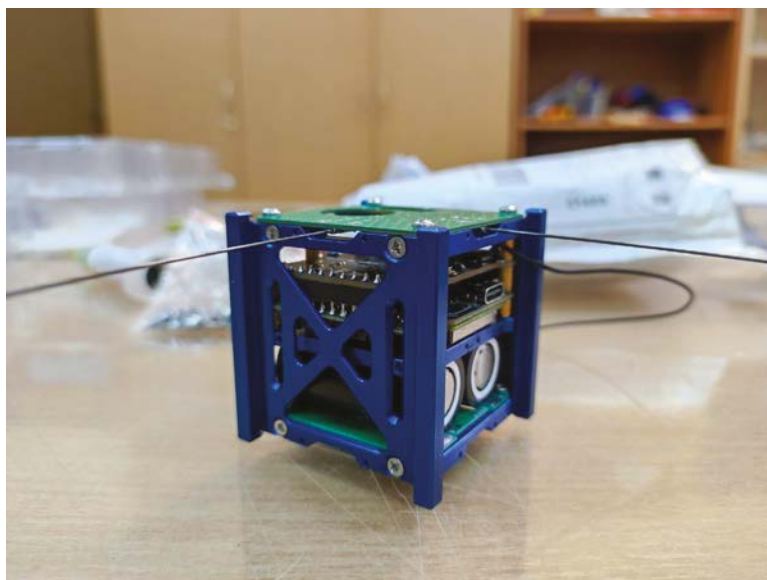


Рис. 3. Собранный прототип спутника без установленных боковых панелей

Для работы в условиях низкой околоземной орбиты был разработан модуль питания, управления и радиопередачи, выполненный в виде одной печатной платы высокой плотности (HDI), который предназначен для обеспечения работы служебных систем спутника. Он является базовым, обязательным и универсальным для всех спутников формата TinySat. Все дополнительные модули, бортовые платы устанавливаются выше в единый блок электроники, который впоследствии устанавливается внутрь шасси аппарата.

В рамках работы над проектом помимо основной платы был разработан комплект (рис. 2) систем, предназначенный для реализации на базе данной платформы спутника, предназначенного для ведения фотофиксации поверхности Земли и передачи фотографий на Землю с разрешением до 5 Мп.

Отдельной частью работ по созданию платформы была разработка фотоэлектрических преобразователей, установленных на пяти гранях спутника и обеспечивающих работы в режиме малого потребления на всем протяжении полета, с возможностью включения систем, необходимых для получения и отправки на Землю фотографий. Данная система является комбинированной с системой магнитной стабилизации, которая предназначена для уменьшения угловой скорости и находится в данный момент в разработке.

В состав спутника входят следующие компоненты:

- шасси спутника;
- аккумуляторный блок;
- система отделения;
- антенная система;
- фотоэлектрические преобразователи;
- система обеспечения функционирования наноспутника;
- фотокамера с интегрированным контроллером;
- объектив;
- система магнитной стабилизации.

Компоненты наземной части:

- центр долговременного хранения данных;
- центр управления полетами группировкой спутников;
- сеть наземных приемных станций для задач приема телеметрии;
- коммуникационная сеть для сбора и хранения данных.

В данный момент разработан и произведен набор бортовых систем для спутника, собран прототип (рис. 3) и идет разработка бортового программного обеспечения, предназначенного для первого космического запуска.

Результаты. В результате выполнения задач проекта был разработан стандарт TinySat, предусматривающий возможность группового запуска. Был разработан комплект бортовой аппаратуры, предназначенной

для обеспечения функционирования спутника и ведения фотофиксации поверхности Земли с передачей фотографий на Землю. Был разработан комплект программного обеспечения как для всех бортовых систем, так и наземного комплекса для обработки и визуализации полетных данных.

Выводы. В результате работы над проектом был сделан вывод о перспективности формата сверхмалых спутников для определенного набора задач. В рамках данного стандарта возможно изготовить полноценный набор бортовых систем и обеспечить возможность интеграции блока полезной нагрузки.

Ключевые слова: фотофиксация; сверхмалый спутник; наземный комплекс; групповой запуск; фото-электрические преобразователи; магнитная стабилизация.

Список литературы

1. Antunes A. DIY Satellite Platforms: Building a space-ready general base picosatellite for any mission. Make Community, 2012. 80 p.
2. Разработка систем космических аппаратов / под ред. П. Фортескью, Дж. Старка, Г. Суинерда. Москва: Альпина PRO, 2022. 764 с.

Сведения об авторах:

Сергей Дмитриевич Ивлев — студент, группа 6304-090301D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: serejaiivlev@gmail.com

Виталий Павлович Евсеев — студент, группа 6202-090301D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: vivseev02@inbox.ru

Ольга Леонардовна Старинова — профессор, заведующий кафедрой динамики полета и систем управления; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: starinova@ssau.ru

Моделирование графиков электрических нагрузок

В.В. Зюзько, Е.А. Кондрашина, Я.В. Макаров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одной из важнейших характеристик любых видов потребителей является их график электрических нагрузок (ГЭН). Зачастую информация о фактическом суточном изменении потребления электрической энергии носит конфиденциальный характер. В этой связи моделирование ГЭН на основании доступной информации является актуальной задачей.

Цель — получение суточных графиков электрических нагрузок групп потребителей.

Методы. Для достижения этой цели были использованы численные методы. В качестве объекта исследования был выбран Северный энергорайон территориальной энергосистемы Сахалинской области. В соответствии с [1] в этом районе выделяется 3 основных группы потребителей: бытовые, промышленные и прочие. Также в [1] приведены данные по суммарному годовому отпуску электроэнергии по указанным группам потребителей. Кроме этого имеются данные по месячной динамике изменения суммарной величины нагрузки на шинах единственной электрической станции в этом районе.

За основу были взяты характерные ГЭН групп потребителей представленные в относительных единицах [2]. Суточный расход электроэнергии может быть определен как произведение среднесуточного значения потребления на количество часов в сутках. При проведении расчетов было сделано допущение, что для каждого месяца использовался усредненный суточный график. Тогда суммарный месячный расход электроэнергии по каждой из групп потребителей может быть определен как произведение суточного расхода на количество дней в месяце. Август был принят за базисный месяц ввиду наименьшей величины суммарной нагрузки по динамике месячной нагрузки. Для остальных месяцев были определены среднемесячные коэффициенты увеличения суммарного расхода электроэнергии. Тогда расход электроэнергии за год можно определить, используя следующее выражение:

$$W_{\text{год}} = \sum_{i=1}^{12} K_i \cdot n_i \cdot 24 \cdot P_{\text{средн.сут. (август)}}$$

где i — порядковый номер месяца;

K_i — средний месячный коэффициент увеличения расхода электроэнергии;

n_i — количество дней в i -м месяце.

Результаты. Из представленного выражения были получены значения среднесуточных нагрузок для каждой группы потребителей, после чего был произведен переход к исходным ГЭН. Следует отметить, что форма графиков остается неизменной вне зависимости от величин максимальной, минимальной и средней нагрузок электроприемников.

Выводы. Полученные результаты в дальнейшем могут быть использованы при расчете и анализе режимов работы электрических сетей Северного энергорайона Сахалинской области. Данная методика расчета применима для моделирования графиков электрических нагрузок за любой промежуток времени.

Ключевые слова: моделирование; графики электрических нагрузок; группы потребителей.

Список литературы

1. publication.pravo.gov.ru [Электронный ресурс]. Указ Губернатора Сахалинской области от 29.04.2022 № 23 “Об утверждении Схемы и Программы развития электроэнергетики Сахалинской области на 2022–2026 годы” [дата обращения: 16.05.2023]. Доступ по: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/6500202205060001>
2. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. Изд. 2-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 715 с.

Сведения об авторах:

Влада Викторовна Зюзько — студентка, группа 4-ЭТФ-7, Электротехнический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vladazyuzko@list.ru

Екатерина Александровна Кондрашина — студентка, группа 2-ЭТФ-112М, Электротехнический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vladazyuzko@list.ru

Ярослав Викторович Макаров — научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Электрические станции»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yaroslav.m.v@yandex.ru

Регенерация кинетической энергии воздушного потока электромагнитными преобразователями

В.Д. Китаев, А.П. Осипов

Филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Сызрань, Россия

Обоснование. Технологический процесс любого предприятия связан с выбросами в атмосферу. С этими выбросами уходят тепло и кинетическая энергия. Но их можно использовать в электрическую энергию. Потенциальными источниками такой энергии могут являться вентиляционные шахты. В настоящее время, на промышленных предприятиях практически не внедрены какие-либо конструкции, использующие кинетическую энергию потока воздуха для выработки электроэнергии. Данная электроэнергия может быть использована для питания маломощных автономных систем, например, автономного освещения местности путем установки светильников-воздухораспределителей.

Цель — повысить энергоэффективности систем вентиляции за счет регенерации кинетической энергии воздушного потока.

Методы. Были проанализированы исследования отечественных и иностранных ученых. Было выявлено, что для эффективной работы аэрогенераторов в условиях вентиляционных систем необходимо большое количество кинетической энергии воздушного потока, причем, собирая эту энергию, генераторы уменьшают коэффициент полезного действия системы в целом. Было выдвинуто предположение, что, установив ветрогенератор на некотором расстоянии от выходного сечения вентиляционной трубы, возможно получать электроэнергию, не снижая при этом коэффициент полезного действия системы. Была предложена эскизная конструкция предлагаемого решения по регенерации кинетической энергии воздушного потока на выходе из вентиляционной системы и выполнен технико-экономический расчет.

Результаты. Было решено использовать безопасные ременные ветрогенераторы из-за простоты их конструкции, необходимости регенерации малых скоростей потока, а также благодаря возможности их эффективной работы с турбулентным потоком воздуха. Безопасные ременные ветрогенераторы вырабатывают энергию за счет колебания магнита, закрепленного на ремне, над катушкой. Ремень находится в натяженном состоянии, что позволяет ему колебаться с большой частотой, обеспечивая наиболее эффективную выработку электроэнергии [5]. Предлагается объединить множество безопасных ременных ветрогенераторов в один модуль и установить его на некотором расстоянии от выходного сечения вентиляционной трубы. Такое расположение конструкции позволит, не влияя на работу вентилятора, собирать часть бросовой энергии воздушного потока и преобразовывать ее в электроэнергию. На основе имеющихся данных был выполнен технико-экономический расчет. Таким образом, себестоимость единичного генератора составила порядка 700 рублей при единичном производстве, а стоимость электрооборудования для подключения установки к потребителям составила порядка 4000 рублей. Средняя выработка электроэнергии сборщиком, состоящим из 15 генераторов, составила порядка 5,5 кВт в год.

Выводы. Проведен анализ существующих решений, в ходе которого были сделаны заключения об отсутствии существующих устройств, специализирующихся на регенерации энергии воздушного потока, на основе которого было предложено собственное решение, позволяющее регенерировать кинетическую энергию воздушного потока без уменьшения КПД системы вентиляции. Разработана модульная конструкция сборщика энергии, ее предлагается устанавливать на некотором расстоянии от выходного сечения вентиляционной трубы для регенерации кинетической энергии воздушного потока без негативного влияния сборщика энергии на КПД системы. По результатам технико-экономического расчета было сделано заключение о том, что затраты на установку предложенной конструкции для автономного обеспечения электроэнергией маломощных потребителей могут быть ниже, чем затраты на установку иной системы снабжения электричеством, в которые входит прокладка электрического кабеля до этого устройства от энергосети. Таким образом, за счет влияния затрат на установку потенциальный срок окупаемости единичного безопасного ременного ветрогенератора себестоимостью 700 рублей будет ниже срока окупаемости иной системы снабжения электричеством с учетом прокладки 3 метров электрического кабеля от сети. Работа будет продолжена

в дальнейшем. На базе экспериментальной установки будет проведена оптимизация характеристик безлопастного ременного ветрогенератора.

Ключевые слова: безлопастной ременной ветрогенератор; собиратели энергии ветра; электроэнергия; зеленая энергетика; регенерация энергии; вентиляционные системы.

Список литературы

1. Мошонкин Н.Ю., Дунаева Т.Ю. Разработка ветрогенератора в воздуховод с искусственным и постоянным потоком воздуха // Студенческий научный форум. 2019. С. 108–115.
2. Патент РФ № 163487U1/ 03.12.2015. H02J 7/35. Кабанов О.В., Хремкин А.С., Романовский А.Ю., Панфилов С.А. Система автономного электроснабжения осветительных установок. Доступ по: https://yandex.ru/patents/doc/RU163487U1_20160720
3. Патент РФ № 2369772C2/ 10.10.2009. F03D 11/00. Тебуев В.В. Выработка электроэнергии с размещением ветрогенератора в вертикальном вытяжном воздушном канале в конструкции жилого здания. Доступ по: https://yandex.ru/patents/doc/RU2369772C2_20091010
4. Патент РФ № 2157947C1/ 20.10.2000. Муругов В.П., Серебряков Р.А., Сокольский А.К., Мартиросов С.Н. Автономная система электроосвещения в зонах децентрализованного энергоснабжения. Доступ по: https://yandex.ru/patents/doc/RU2157947C1_20001020
5. Китаев В.Д. Безлопастной ременной ветрогенератор, работающий на принципе кручения // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции / под ред. О.В. Карсунцева Самара: СамГТУ, 2022. 242 с.

Сведения об авторах:

Вадим Дмитриевич Китаев — студент, группа МТ-22, кафедра технологии машиностроения; Филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: kitaev.vadim2004@yandex.ru

Александр Петрович Осипов — научный руководитель авторов, заведующий кафедрой, кандидат технических наук, доцент; Филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Сызрань, Россия. E-mail: 12345655@mail.ru

Автоматизация процесса биологической очистки промышленных сточных вод в аэротенке-вытеснителе

Е.С. Баулин, М.А. Назаров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Решение проблем защиты окружающей среды является важной задачей. Водоемы — одна из основных категорий объектов, подверженных техногенным воздействиям. Часто функционирование очистных сооружений характеризуется значительной неравномерностью поступления сточных вод и существенными колебаниями в них концентрации загрязнителей [1]. После обработки такие стоки содержат загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих допустимые значения, что нарушает процессы в сложившихся экосистемах.

Очистка сточных вод промышленного предприятия представляет собой сложный технологический процесс. Этап биологической очистки является одним из последних в технологической цепочке. На данной стадии происходит исключение органических загрязнений и биогенных веществ путем их переработки колониями бактерий и простейшими организмами [2, 3]. Существующие подходы к управлению этим процессом не позволяют достичь требуемых показателей качества очистки [3, 4], что приводит к загрязнению окружающей среды и необходимости выплаты штрафов, поэтому разработка системы управления биологической очисткой сточных вод, обеспечивающей стабилизацию показателей качества очистки после аэротенка до требуемых значений, является актуальным направлением исследований.

Цель — разработка эффективных методов и средств управления биологической очисткой сточных вод промышленного предприятия, обеспечивающих достижение установленных нормативными документами значений показателей загрязненности жидких отходов предприятия после аэротенка-вытеснителя.

Методы. На основании анализа технологии выделен объект управления, под которым понимаем процесс биологической очистки сточных вод в аэротенке-вытеснителе. Принято, что выходной координатой является концентрация загрязнителя после биологической очистки; управляющим воздействием — расход воздуха, подаваемого через аэраторы; возмущение — концентрация загрязнителя на входе в аэротенк. Сформулированы обоснованные допущения и упрощения, принимаемые при математическом моделировании процесса. Разработана расчетная схема процесса биологической очистки в аэротенке-смесителе как объекта управления с распределенными параметрами. С учетом принятых допущений создано математическое описание процесса биологической очистки стоков как объекта управления в виде уравнений в частных производных и их граничных условий. С помощью приложения Matlab PDE Toolbox найдено решение математической модели в виде переходных процессов как реакций объекта на управляющее и возмущающее воздействия.

Результаты. Предложена функциональная схема САУ биологической очисткой, замкнутая по концентрации загрязнителя на выходе аэротенка-вытеснителя, разработан алгоритм ее работы. Произведена настройка ПИ-регулятора. Оценка показателей качества работы САУ показала отсутствие статической ошибки, динамический выброс составил 3 мг/л, время переходного процесса составило 1,65 ч (рис. 1). В условиях допустимого 5 % отклонения от требуемой концентрации загрязнителя, составляющей 20 мг/л, на протяжении 1,5 ч будем наблюдать несоответствие концентрации загрязнителя в обработанных стоках.

Выводы. Разработанная САУ процессом биологической очистки промышленных сточных вод в аэротенке-вытеснителе имеет очевидные преимущества перед наиболее распространенными в настоящее время САУ, замкнутыми по концентрации растворенного кислорода. Ее внедрение позволит обеспечить достижение установленных нормативными документами значений показателей загрязненности жидких отходов предприятия.

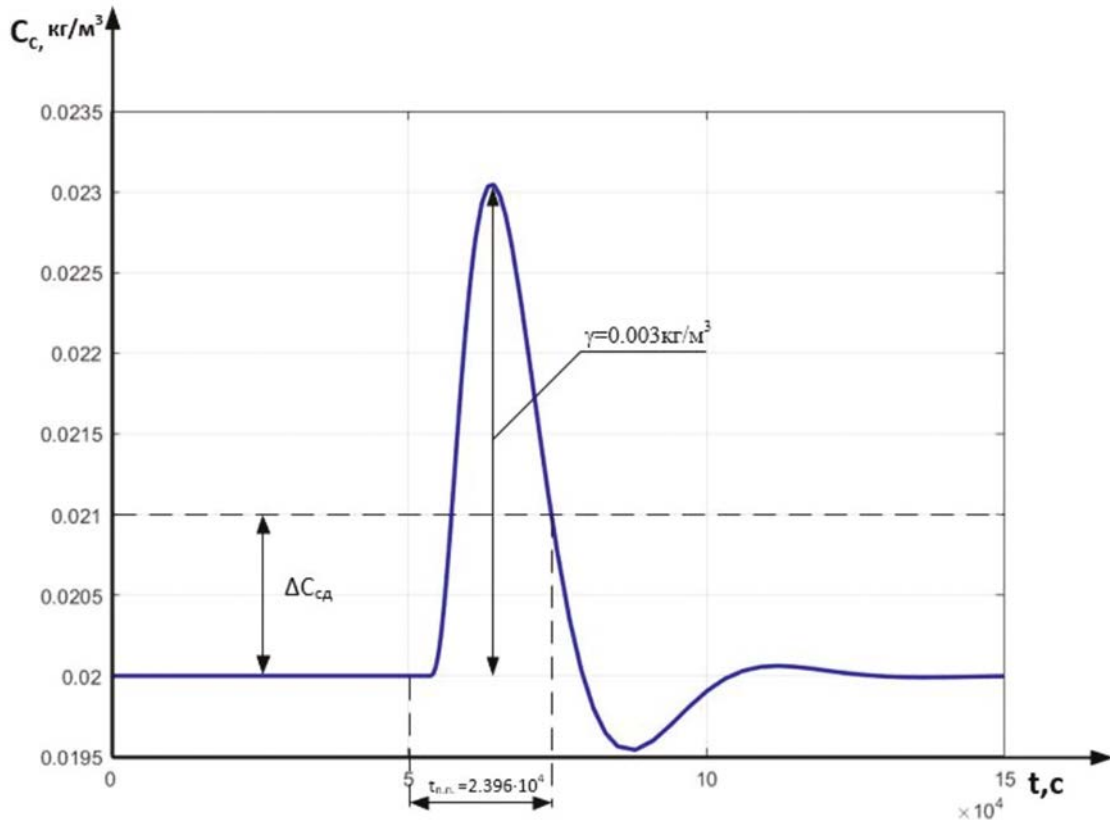


Рис. 1. Переходный процесс в САУ биологической очистки сточных вод: C_c и $\Delta C_{сд}$ — концентрация загрязнителя после биологической очистки и допустимый диапазон ее отклонения соответственно; t — время

Ключевые слова: очистка сточных вод; аэротенк-вытеснитель; активный ил; математическая модель; объект управления с распределенными параметрами; аппроксимация.

Список литературы

1. Пушин Д.В., Назаров М.А. Динамическая модель биологической очистки сточных вод как объекта управления // Тезисы докладов II международной (XV региональной) научной конференции: «Техногенные системы и экологический риск». Обнинск: НИЯУ МИФИ, 2018. С. 65–66.
2. Харькина О.В. Эффективная эксплуатация и расчет сооружений биологической очистки сточных вод. Волгоград: Панорама, 2015. 433 с.
3. Мешенгиссер Ю.М. Ретехнологизация сооружений очистки сточных вод. Москва: ООО «Издательский Дом «Вокруг света», 2012. 211 с.
4. Грудяева Е.К. Разработка и исследование математических моделей водоочистного комплекса с мембранным биореактором как объекта управления: дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2016. 259 с.

Сведения об авторах:

Евгений Сергеевич Баулин — магистрант, группа 22стф-104м, строительно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: besv10@yandex.ru

Максим Александрович Назаров — научный руководитель, кандидат технических наук; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nazarovm86@yandex.ru

АСУ ТП трансформаторной подстанции для производственно-технологического управления

Ш.Р. Гадельшин, В.А. Осанов

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Согласно литературным данным [1], основным компонентом автоматизации трансформаторной подстанции является программируемый логический контроллер (ПЛК), который осуществляет сбор сигналов датчиков, а также обработку по прикладной программе пользователя с выдачей управляющих сигналов на исполнительные устройства. В основном трансформаторные подстанции используются в тяжелой и легкой промышленности, а также в жилищной и коммунальной сферах, что является категорично недопустимым для аварийных ситуаций [2]. Благодаря данной разрабатываемой автоматизированной системе мониторинга параметров электрической сети в режиме реального времени оперативный персонал сможет обеспечить стабильность работы системы, прозрачность ее контроля и основания для ее развития либо свертывания (списания, замены).

Цель — разработка системы, осуществляющей мониторинг и считывание параметров электрической сети на входе и выходе в режиме реального времени.

Методы. Существует лишь один единственный метод реализации данной системы. Логика ее работы осуществляется путем взаимодействия трех уровней: нижнего (датчики и исполнительные механизмы), среднего (программируемый логический контроллер) и верхнего (сервер АСУ ТП и операторский станции). Помимо этого, используется программное обеспечение, которое служит для обмена данными между ПЛК и операционной системой (ОС).

Изначально с помощью исполнительных механизмов происходит фиксация контролируемых параметров, которые впоследствии передают сигнал на промышленные контроллеры. Именно ПЛК выполняет задачи автоматического регулирования, аварийной защиты и отключения, а также логико-командного управления. С контроллера информация поступает к диспетчеру, который, в свою очередь, ведет непрерывное наблюдение за всем технологическим процессом.

Результаты. Результат выполнения вышеприведенного метода заключается в реализации интегрированной иерархической системы управления (ИСУ ПС), сочетающей функции оперативного и автоматического управления и выполненной на базе микропроцессорных вычислительных управляющих средств. Детали эксперимента представлены на рис. 1.

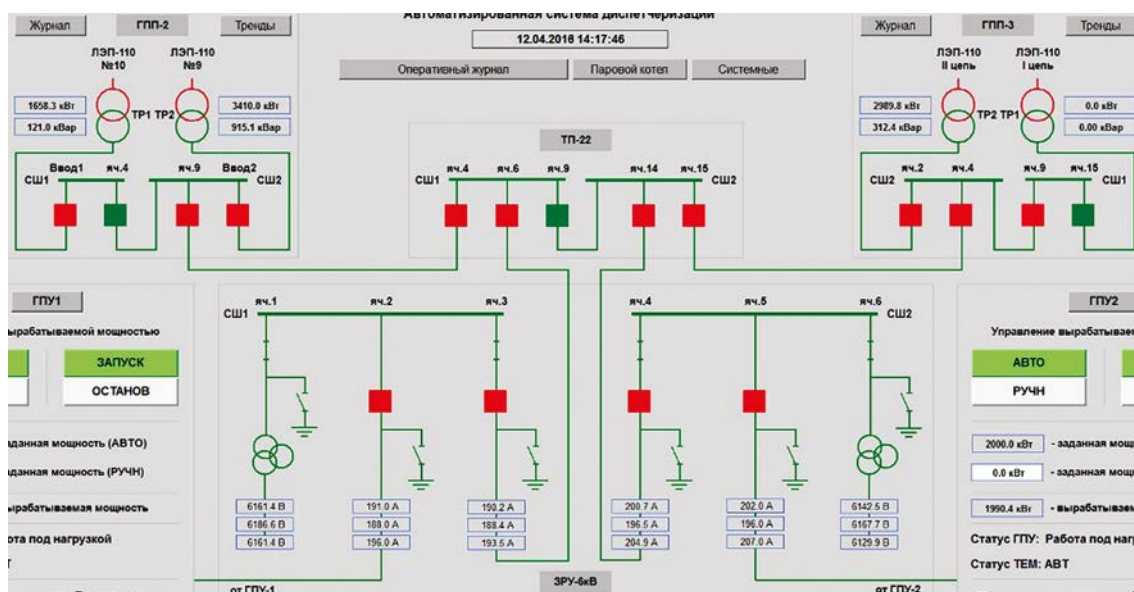


Рис. 1. Структурная схема исследуемого объекта (ТП)

В эксперименте, по проверке работоспособности системы была произведена имитация аварийной ситуации, вследствие которой сработала защита и дальнейшее отключение.

Выводы. В эксперименте по проверке работоспособности системы были произведены пусконаладочные работы трансформаторной подстанции, вследствие чего был выполнен ее запуск. На основе результатов этого эксперимента был сделан вывод об успешном отслеживании параметров электрической сети на входе и выходе в реальном времени. Следовательно, данная система позволит с помощью защиты предотвратить аварийные ситуации.

Ключевые слова: трансформаторная подстанция; автоматизация; программируемый логический контроллер; SCADA-система; программное обеспечение.

Список литературы

1. Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф., Околович М.Н. Электрическая часть станций и подстанций: учебное пособие для вузов по специальности «Электрические станции». 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.А. Васильева. Москва: Энергоатомиздат, 1990. 575 с.
2. Усов С.В., Михалев Б.Н., Черновец А.К., и др. Электрическая часть электростанций: учебное пособие для вузов по специальности «Электрические станции». 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. С.В. Усова. Ленинград: Энергоатомиздат, 1987. 615 с.

Сведения об авторах:

Шамиль Русланович Гадельшин — студент, группа УИТС-91, факультет кибербезопасности и управления (факультет № 1); Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: shamil.gadelshin.01@mail.ru

Владимир Андреевич Осанов — научный руководитель, старший преподаватель кафедры управления в технических системах; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: osanov97v@mail.ru

Автоматизация процесса денитрификации при биологической очистке сточных вод

Д.В. Мухетов, М.А. Назаров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Загрязнение водоемов сточными водами является одной из наиболее актуальных экологических проблем. Азот и фосфор входят в число основных биогенных элементов, содержащихся в сточных водах, которые интенсифицируют так называемый процесс «зацветания» водоемов, что приводит к сокращению численности гидробионтов и гибели рыбы [1]. Денитрификация является одной из стадий удаления биогенных элементов и представляет собой трансформацию нитрата в атмосферный азот под действием анаэробных микроорганизмов. Для его успешного осуществления необходимы контроль и управление множеством параметров в условиях значительной нестационарности характеристик процесса и наличия существенных нелинейностей [2]. Очевидно, что решение такой задачи невозможно без применения современных систем автоматизации, основу алгоритмов работы которых должно составлять математическое описание применяемого денитрификатора с учетом особенностей реализуемого варианта взаимодействия с сопутствующими технологическими установками.

Цель — разработка эффективных методов и средств управления процессом денитрификации в денитрификаторе-смесителе, повышающих эффективность удаления азота из сточных вод.

Методы. Рассмотрим процессы в денитрификаторе-смесителе при использовании технологической схемы биологической очистки сточных вод с предвключенной денитрификацией. Денитрификатор-смеситель представляет собой резервуар, вдоль одной из длинных сторон которого происходит равномерная подача сточных вод, поступающих на очистку, а также рециркуляционных потоков из нитрификатора (нитратный рецикл) и из вторичного отстойника (иловый рецикл). Вдоль противоположной длинной стороны резервуара происходит сбор обработанных стоков для подачи их в нитрификатор. Для поддержания ила во взвешенном состоянии в денитрификаторе устанавливаются необходимое количество мешалок.

На основании анализа технологии выделен объект управления, под которым понимаем процесс денитрификации сточных вод в денитрификаторе-смесителе. Принято, что выходной координатой является концентрация нитратов в денитрификаторе; управляющим воздействием — расход нитратного рецикла; возмущение — концентрация нитратов в потоке нитратного рецикла.

С учетом принятых допущений создано математическое описание процесса денитрификации стоков как объекта управления в виде системы дифференциальных уравнений, на основании которых построена структурная схема математической модели объекта управления, на основании которой построена структурная схема математической модели объекта управления. Проведен ряд вычислительных экспериментов и получены кривые переходных процессов в объекте управления, которые были аппроксимированы набором типовых динамических звеньев.

Результаты. Предложена функциональная схема САУ процессом денитрификации, замкнутой по концентрации нитратов в денитрификаторе. С использованием полученных в результате аппроксимации передаточных функций произведена настройка И-регулятора. Оценка показателей качества работы САУ показала отсутствие статической ошибки, динамический провал составил 0,3 мг/л, время переходного процесса составило 0,83 часа.

Выводы. Создание и внедрение системы автоматического управления процессом денитрификации позволит, в отличие от существующих, повысить эффективность удаления азота из сточных вод.

Ключевые слова: сточные воды; процесс денитрификации; денитрификатор; математическая модель; объект управления; система автоматического управления.

Список литературы

1. mosvodokanal.ru [Электронный ресурс]. Удаление биогенных элементов [дата обращения: 07.05.2023]. Доступ по: <https://www.mosvodokanal.ru/seweraage/newtechnologies/nutrientsremoval.php>

2. Мешенгиссер Ю.М. Ретехнологизация сооружений очистки сточных вод. Москва: ООО «Издательский Дом «Вокруг света», 2012. 211 с.

Сведения об авторах:

Давид Василевич Мухетов — студент, группа М-94, строительно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: david.muxetov@mail.ru

Максим Александрович Назаров — научный руководитель, кандидат технических наук; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nazarovm86@yandex.ru

Сравнительный анализ подходов к реализации паттерна Singleton

Г.А. Приставка, В.В. Козлов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Паттерн Singleton является одним из самых распространенных и часто используемых в программировании. Он позволяет ограничить создание объекта класса одним экземпляром и обеспечить доступ к этому объекту из любой части программы. Однако существует несколько подходов к реализации Singleton, которые могут отличаться друг от друга по производительности, удобству использования, степени безопасности и другим параметрам. Сравнительный анализ этих подходов позволяет определить наиболее эффективный и оптимальный вариант реализации Singleton для конкретной задачи.

Цель — выявление наиболее эффективного и оптимального способа реализации этого паттерна в различных условиях и задачах программирования.

Методы. Для выявления преимуществ и недостатков подходов к реализации использовался метод анализа. Проведены эксперименты с различными вариантами реализации Singleton по различным критериям, таким как производительность, безопасность, удобство использования и др.

Результаты. В результате исследования установлено, что существует несколько основных подходов к реализации паттерна Singleton в Java, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. К таким методам можно отнести следующие.

1. Ленивая инициализация (Lazy Initialization)

Этот подход является наиболее распространенным при реализации паттерна Singleton в Java. Он основан на идее отложенной инициализации единственного экземпляра класса до момента его первого использования. Это достигается путем создания статической переменной внутри класса и проверки ее на null перед созданием нового экземпляра класса.

2. Инициализация с помощью статического блока (Static Block Initialization)

В этом подходе единственный экземпляр класса инициализируется в статическом блоке класса. Это позволяет избежать потенциальных проблем с многопоточностью, которые могут возникнуть при использовании ленивой инициализации.

3. Использование перечисления (Using Enum)

Перечисления в Java гарантируют, что экземпляры перечисления создаются только один раз, что делает их отличным способом реализации паттерна Singleton.

4. Использование синхронизации (Using Synchronization)

Этот подход основан на использовании синхронизированного метода `getInstance()`, который обеспечивает потокобезопасность и гарантирует, что будет создан только один экземпляр класса.

Из результатов проведенного тестирования производительности можно сделать вывод, что самый медленный подход — это использование синхронизации, который затрачивает на создание экземпляра Singleton более 1,5 с, однако он обеспечивает полную потокобезопасность.

Тест также показывает, что использование перечисления является наиболее эффективным в плане производительности подходом к реализации паттерна Singleton в Java. Использование статической переменной и вложенного класса также являются эффективными подходами, но они не так быстры, как использование перечисления.

Вывод. Ленивая инициализация, наиболее простая и понятная реализация, однако может привести к проблемам с многопоточностью. Инициализация с помощью статического блока более надежна, но может снизить производительность. Использование перечисления является одним из самых безопасных и удобных

способов реализации, однако может быть неподходящим в некоторых ситуациях. Использование синхронизации может решить проблемы с многопоточностью, но также может снизить производительность. Таким образом, каждый подход имеет свои преимущества и недостатки, и выбор наиболее подходящего варианта зависит от конкретной задачи и ситуации. При выборе реализации Singleton необходимо учитывать все аспекты и выбирать наиболее оптимальный и безопасный вариант.

Ключевые слова: Java; паттерн; Singleton, подходы; сравнительный анализ; многопоточность; безопасность.

Сведения об авторах:

Глеб Алексеевич Приставка — студент 4 курса, группа ГИП-119; институт автоматики и информационных технологий (ИАИТ), Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: pristavka.gleb@yandex.ru

Вячеслав Васильевич Козлов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vco2005@mail.ru

Разработка IDS-системы на основе технологии множественных временных окон

П.А. Серов, Д.А. Панов, С.С. Иванов, К.В. Садова

Филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Россия

Обоснование. Современные информационные системы используют технологию удаленного доступа. Одним из видов мошеннических действий в информационной сети является организация сетевой атаки на ресурс, доступный в этой сети. Наиболее распространенным типом атаки является DoS-атака (Denial of Service) — это атака, целью которой является перегрузка подсистемы сервиса запросами на предоставление ресурса [1–3]. В результате атаки сетевой ресурс оказывается недоступен для использования легитимными пользователями. Различают следующие разновидности атак. DoS-атака характеризуется использованием одиночного потока запросов. DDoS (Distributed Denial of Service) связана с использованием многопоточных запросов, которые генерируются несколькими сетевыми источниками. Ранняя и достоверная идентификация начала сетевой атаки является одной из наиболее актуальных задач при обеспечении бесперебойного легитимного доступа к ресурсу, разделяемому между сетевыми пользователями.

Цель — создание метода раннего детектирования DoS и DDoS-атак, разработка программного обеспечения.

Методы. Современные методы детектирования используют анализ статистики потока запросов: сетевая атака характеризуется возрастанием плотности потока. Основная сложность использования современных методов определяется необходимостью детектирования атаки в условиях возможного применения различных сценариев атакующей стороной. Использование отдельного временного окна [2–4], характерное для современных методов обнаружения атаки, ограничивает чувствительность системы детектирования вследствие неопределенности сценария, используемого атакующей стороной. Неопределенность временных характеристик атаки (плавное, скачкообразное, ступенчатое и т.д. изменение потока запросов) приводит к невозможности оптимального выбора ширины окна. В свою очередь это вызывает невозможность отделения атаки от возникновения внезапного повышения спроса к ресурсу. Предлагаемый метод анализа использует двухэтапный подход. Метод идентификации степени опасности основан на одновременном анализе статистики в нескольких временных окнах, каждое из которых имеет уникальное значение ширины. Степень опасности определяется на основе характеристик программно-аппаратных средств, использующихся для доступа к ресурсу. При возникновении угрозы используется метод глубокого анализа. Целью анализа является идентификация причин повышенного спроса к ресурсу [1]. На этом этапе происходит обработка полей заголовков IP-пакетов с использованием локально хранимых списков, характеризующих историю доступа к ресурсу. IP-адрес и порт получателя используются для идентификации жертвы атаки. IP-адрес, порт источника и значения флагов позволяют отделить атаку от возникновения повышенного спроса к ресурсу. В случае если детектирована атака, эти поля заголовка позволяют также определить тип сетевой атаки.

Результаты. Предложен метод двухэтапного анализа потока запросов на предоставление сетевого ресурса. Разработан метод решения задачи детектирования изменения статистического распределения, основанный на использовании набора временных окон. Использование метода позволяет проводить анализ степени опасности ситуации с точки зрения доступности сетевого ресурса. Предложен метод анализа потока запросов к ресурсу в ситуации возникновения риска атаки. Разработано программное обеспечение, реализующее функции предлагаемых численных методов. Проведены численные исследования с использованием набора данных [5].

Выводы. К преимуществам использования предложенного метода можно отнести раннее определение атак и возможность детализации картины событий в информационной сети. Присутствует возможность использования программного обеспечения как отдельно, так и совместно с другими средствами защиты информации. Перспективы разработки связаны с реализацией методов глубокого машинного обучения при построении систем мониторинга. Масштабируемость решения позволяет использовать метод

при построении как систем мониторинга конкретного сетевого ресурса, так и распределенных системы контроля. Актуальность использования метода связана с развитием новых сетевых технологий (Internet of Things, Internet everywhere) и технологий, архитектура которых включает сетевые решения («умные» технологии, наземные транспортные системы нового поколения, технологии автономных интеллектуальных агентов).

Ключевые слова: запрос на предоставление ресурса; сетевая атака; статистический анализ; временное окно; мониторинг; IDS; средства защиты информации.

Список литературы

1. Фаткиева Р.Р. Разработка метрик для обнаружения атак на основе анализа сетевого трафика // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. 2013. № 9. С. 81–86.
2. Терновой О.С. Методика и средства раннего выявления и противодействия угрозам нарушения информационной безопасности в результате ddos атак // Известия Алтайского государственного университета. 2013. Т. 2, № 1. С. 123–125. DOI: 10.14258/izvasu(2013)1.2-24
3. Zhou Z., Gaurav A., Gupta B.B., et al. A statistical approach to secure health care services from DDoS attacks during COVID-19 pandemic // Neural Comput Appl. 2021. P. 1–14. DOI: 10.1007/s00521-021-06389-6
4. Gavrilis D., Dermatas E. Real-time detection of distributed denial-of-service attacks using RBF networks and statistical features // Comput Networks. 2005. Vol. 48, No. 2. P. 235–245. DOI: 10.1016/j.comnet.2004.08.014
5. Erhan D., Anarım E. Boğaziçi University distributed denial of service dataset // Data in brief. 2020. Vol. 32. ID 106187. DOI: 10.1016/j.dib.2020.106187

Сведения об авторах:

Павел Александрович Серов — студент, группа ЭИЗ-19(с); филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Россия. E-mail: serov.archer@gmail.com

Дмитрий Алексеевич Панов — студент, группа ЭИ-20; филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Россия. E-mail: dimapanov571@gmail.com

Сергей Сергеевич Иванов — студент, группа ЭИЗ-19(с); филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Россия. E-mail: teamparker17@gmail.com

Кристина Владимировна Садова — научный руководитель; старший преподаватель кафедры «Информатика и системы управления»; филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани, Россия. E-mail: crazyojj@mail.ru

Технологические особенности квантовых вычислений как драйвера развития цифровой экономики

А.А. Акопян, М.М. Манукян

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Уже сегодня ведется усиленная поддержка исследований и проектов федерального значения в области квантовых технологий. Предлагается более детально рассмотреть, как именно способны квантовые технологии повлиять на цифровую экономику.

Цель — исследовать строение квантовых технологий (КТ) и получить в долгосрочной перспективе практические результаты по его субтехнологиям.

Методы. Для преодоления барьеров в принципиально новой сфере квантовых технологий следует рассмотреть его составляющие и их практическое применение.

Стоит подчеркнуть, что инвестиции в КТ составляют важнейшее условие его развития, — так, передовые державы в данный момент создают направленные программы развития квантовых технологий.

Первая субтехнология КТ — это квантовые вычисления. Суперкомпьютеры, способные превзойти нынешние устройства в несколько раз, основываются на криптоанализе, моделировании систем и машинном обучении искусственного интеллекта. Основной спрос на данную технологию обеспечивает государство, так как оно нуждается в стратегическом обеспечении своей национальной безопасности. С продвинутом обучением искусственного интеллекта возрастут показатели цифровой экономики: тенденциями роста рынка послужит борьба с киберпреступностью и прибавление государственных инвестиций. К тому же сниженная трата энергии служит тому, что квантовые компьютеры дешевле, чем стандартные машины.

Квантовые коммуникации являются следующей субтехнологией КТ. Они представляют собой устройства и программы, противостоящие угрозе информационной безопасности не только со стороны обычных компьютеров, но и со стороны квантовых технологий. Первостепенное преимущество данной субтехнологии — это защищенность информации, обеспеченная законами физики (большие данные, блокчейн, виртуальная реальность). В функции квантовых коммуникаций входят защита информационных сетей государства, защита информации финансовой отрасли и крупных компаний.

Последней рассмотренной субтехнологией является квантовая метрология — высокоточные измерительные приборы, фундаментом которых являются квантовые эффекты. Данная технология имеет высокое пространственное и временное разрешение и, таким образом, значительно увеличивает точность измерений в противовес нынешним приборам. Прорыв экономического развития квантовая метрология сумеет обеспечить сразу в нескольких отраслях: обороне и навигации, строительстве, нефтедобыче и медицинской диагностике. Главным фактором рынка, при наличии данной технологии, станет квантовая сенсорика, при помощи которой можно в медицине диагностировать и вылечивать онкологические заболевания.

Значительный толчок в развитии КТ в России послужит международное сотрудничество и привлечение зарубежных кадров, осознание значимости данного направления научно-технического развития и наличие серьезного капиталовложения.

Результаты. Составлена «дорожная карта», предполагающая выделение 51,15 млрд рублей: 8,74 млрд рублей инвестиций, 34 млрд рублей на направление прогресса и 17,15 млрд рублей на организационные составляющие.

Выводы. Квантовые технологии имеют огромную значимость в экономике, безопасности и развитии любого государства. КТ способны воздействовать на темпы развития экономики, увеличить долю ВВП научно-технической отрасли государства, повысить качество фундамента экономики. Иными словами, квантовые технологии улучшают показатели уровня развития страны на международном уровне, что позволяет стране участвовать в развитии мировой экономики.

Ключевые слова: квантовые технологии; экономика; дорожная карта; государство; технологии; развитие.

Список литературы

1. expert.msu.ru [Электронный ресурс]. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова [дата обращения: 10.04.2023]. Доступ по: <https://expert.msu.ru/kvant2>
2. rusatom-energy.ru [Электронный ресурс]. Утверждена «дорожная карта» Росатома по квантовым вычислениям [дата обращения: 11.04.2023]. Доступ по: <https://rusatom-energy.ru/media/rosatom-news/utverzhdena-dorozhnaya-karta-rosatoma-po-kvantovym-vychisleniyam/>

Сведения об авторах:

Анна Арменовна Аюкян — студентка, группа 7150-380205D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: anna.ayukyan.04@mail.ru

Марине Мартиновна Манукян — научный руководитель, доцент кафедры экономики инноваций; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: manukyan.mm@ssau.ru

Оптимизация бизнес-процессов микропредприятия с помощью облачных сервисов

А.А. Андреев

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Деятельность современного предприятия связана с набором определенных задач, без решения которых его функционирование невозможно: закупка сырья у поставщиков, контроль показателей эффективности деятельности предприятия, складской учет и прочее. Задача руководства заключается в отслеживании рабочего прогресса на производстве и выстраивании результативной финансовой стратегии. Достижение целей маловероятно без использования информационных систем для управления предприятием [6]. Однако масштабы предприятий разнятся. Не каждый руководитель может интегрировать в свое предприятие классическое решение, существующее на рынке IT. Например, микропредприятия, являющиеся субъектами малого предпринимательства, у которых за предшествующий календарный год среднесписочная численность работников не превысила 15 человек, а доход не превысил 120 млн рублей, вынуждены управлять своим бизнесом при помощи бумажного носителя либо в виде Excel-документов.

Цель — оптимизировать бизнес-процессы микропредприятий при помощи облачных сервисов.

Методы. Для исследования были использованы следующие методы:

- опрос;
- интервью;
- сравнение.

Результаты. К классическим системам управления бизнес-процессами относятся системы складского учета, ERP-системы, а также CRM-системы.

К недостаткам классических решений относятся:

- высокая стоимость приобретения;
- необходимость в профессиональном IT-специалисте;
- трудности перенастройки системы в случае смены направления деятельности предприятия [4].

Однако на сегодняшний день обретают популярность облачные сервисы в виде no/low-code платформ, которые позволяют компаниям самостоятельно создавать персонализированные для их бизнеса программы по оптимизации бизнес-процессов [8].

No-code программирование — это способ разработки ПО без написания традиционного кода. Данная методика позволяет людям без опыта программирования разрабатывать приложения при помощи графического интерфейса [7].

Low-code программирование требует определенного опыта написания кода от пользователей, но значительно меньше, чем традиционная разработка ПО [7].

Безусловно, облачные сервисы имеют недостатки. Например, имеются сложности масштабирования, поскольку далеко не все no/low-code продукты способны обеспечить качественную работу приложения в момент посещения большим количеством пользователей. Также выделяется зависимость от no/low-code платформ, которая проявляется в отсутствии возможности переноса ПО на собственный хостинг и невозможности масштабирования приложения из-за ограниченности функционала платформы. И не менее важным недостатком можно назвать факт того, что большинство no/low-code продуктов — зарубежные и облачные. Это может быть преградой для компаний, которым необходимо отечественное ПО [8].

Однако для большинства микропредприятий представленные недостатки таковыми не являются [10]. В связи с чем представляется возможным разработка простой информационной системы для управления бизнес-процессами [3]. В качестве примера разработки системы могут выступить следующие облачные сервисы:

- слой представления данных — no-code конструктор Tilda;
- бизнес-логика — no-code платформа Make;
- база данных — Google Sheets.

Рассмотрим внедрение информационной системы на примере микропредприятия по машинной вышивке ИП Андреева. В настоящий момент компания поставляет шевроны на маркетплейсы, однако не имеет информационной системы, в связи с чем схема работы выглядит следующим образом: приходится ежедневно обращаться к приложениям маркетплейсов и отслеживать остатки товаров, затем фиксировать в блокноте позиции, которые подходят к концу и передавать эту информацию на производство, где выполняется вышивка и вырезка изделий. После этого товары проходят контроль качества и упаковываются. В конце формируется поставка на склады маркетплейсов. При внедрении в производство информационной системы ожидается избавление от ручного сбора информации об остатках товаров. Они автоматически будут передаваться в систему, а также появится удобный контроль над складскими операциями.

Выводы. Доступная информационная система может позволить микропредприятиям оптимизировать бизнес-процессы. Безусловно, облачные сервисы полностью не заменят классические системы складского учета, однако, для многих предпринимателей данные инструменты играют большую роль в управлении компанией.

Ключевые слова: оптимизация бизнес-процессов; no-code программирование; low-code программирование; программное обеспечение; облачные сервисы.

Список литературы

1. vc.ru [Электронный ресурс]. No-Code и Low-Code. Взгляд инженера и бизнесмена [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://vc.ru/dev/423927-no-code-i-low-code-vzglyad-inzhenera-i-biznesmena>
2. vc.ru [Электронный ресурс]. ТОП 3 No-code инструмента, которые создадут вам приложение или сайт [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://vc.ru/tribuna/288131-top-3-no-code-instrumenta-kotorye-sozdadut-vam-prilozhenie-ili-sayt-za-3-sekundy-i-4-ko-reyki>
3. vc.ru [Электронный ресурс]. Мини-сервис складского учета своими руками [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://vc.ru/services/91853-mini-servis-skladskogo-ucheta-svoimi-rukami>
4. vc.ru [Электронный ресурс]. Сколько часов и рублей можно потерять на складе [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://vc.ru/services/147267-skolko-chasov-i-rublej-mozhno-poteryat-na-sklade>
5. v8.1c.ru [Электронный ресурс]. Облачная платформа 1С: Предприятие [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000803.htm
6. assistentus.ru [Электронный ресурс]. Организация складского учета на предприятии [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/skladskoj-uchet/>
7. habr.com [Электронный ресурс]. Рыков И.А. Что такое low-code/no-code платформа и CRM, CRM+, ERP [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://habr.com/ru/post/456710/>
8. ru.hexlet.io [Электронный ресурс]. Иванов С. Что такое no-code и как он устроен [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://ru.hexlet.io/blog/posts/cto-takoe-no-code-i-kak-on-ustroen>
9. elma365.com [Электронный ресурс]. Ходырев А. Как решить задачу внутренней автоматизации на low-code платформе [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://elma365.com/ru/webinars/kak-reshit-zadachy-vnutrennei-avtomatizacii-na-low-code-platfor-me/>
10. vc.ru [Электронный ресурс]. Лаврова И. No-code как отличная альтернатива для быстрого решения бизнес-задач [дата обращения: 21.03.2023]. Доступ по: <https://vc.ru/dev/122820-no-code-kak-otlichnaya-alternativa-dlya-bystrogo-resheniya-bizneszadach>

Сведения об авторе:

Андрей Андреевич Андреев — студент, группа ПиБ19, факультет прикладной информатики; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: andreyka24680@gmail.com

Создание web-приложения-органайзера с интеграцией расписания занятий для обучающихся

А.В. Аникин, М.С. Митрофанова, Е.О. Стукалин, Е.В. Сибряев, А.В. Благов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Планирование распорядка дня является для каждого обучающегося важной задачей. Согласно проведенному в Самарском университете опросу среди студентов, из 107 опрошенных 44 человека пользуются планерами, также существует потребность в функциональном приложении, совмещающем в себе функции планера и расписания, чтобы была возможность структурировать свое личное расписание, совмещать учебу и иные виды деятельности (95 % среди тех, кто пользуется существующими аналогами) [1].

В настоящий момент существует ряд подобных приложений, однако у них есть несколько минусов. К примеру, Google Calendar — в формате календаря, необходимо вручную вносить данные; Studify — иностранное, нельзя использовать в России; «Расписание» — с сентября 2022 года больше не работает; telegram-bot (созданный студентами Самарского университета) — выдает расписание на один конкретный день, имеет неудобный интерфейс и не имеет возможности редактирования.

Цель — создать web-приложение-органайзер с интеграцией расписания занятий для обучающихся.

Методы. Для разработки были изучены следующие технологии: HTML и CSS для создания браузерных страниц [2]; Node.js для написания серверной части [3]; React для визуальной части [4, 5], для упрощения работы с технологией PWA; MySQL для создания базы данных; технология PWA для трансформации браузерной страницы в функционирующее на телефоне приложение. Отдельное внимание было уделено изучению PWA технологии, также были выделены следующие ее преимущества: более быстрая работа по сравнению с сайтом, отсутствует необходимость скачивания из магазинов приложений, маленький вес, работа без интернета.

Результаты. Предложен алгоритм считывания данных с сайта, осуществляющий поиск по структуре html страницы и объединяющий полученную информацию для последующего ее хранения в базе данных приложения. Схема работы алгоритма представлена на рис. 1.

Ссылка на ресурс для считывания и обновления информации находится в базе данных. Первое считывание происходит в момент первого запроса от пользователя к определенной группе, после чего расписание загружается в базу данных и при повторном обращении оттуда загружается. Обновление данных происходит в момент, когда пользователь, который выбрал это расписание занятий, заходит в приложение.

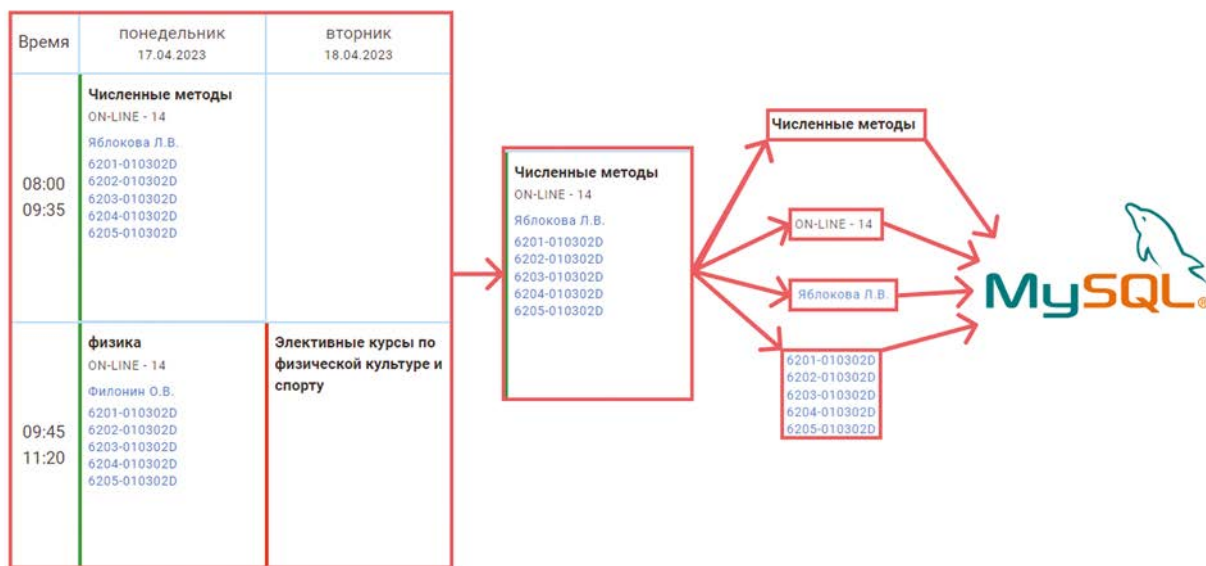


Рис. 1. Визуальная схема алгоритма парсинга страницы расписания

Авторами был создан прототип приложения в программе Figma, полностью отображающий функционал, такой как авторизация пользователей; создание личного кабинета; возможность добавления, редактирования, удаления задач; отображение задач на неделю; просмотр календаря с отображаемыми задачами. С помощью возможностей программы в прототипе реализованы переходы по ссылкам, нажатия на кнопки, скроллинг страницы, открытие меню, редактирование задач, профиля пользователя.

Также был продуман дизайн и выбраны специальные цвета, корректно отображаемые на всех видах устройств. Был проведен анализ различных шрифтов, выбраны самые легко читаемые, быстро воспринимаемые и подходящие по стилю.

Создана страница задач пользователя с использованием JavaScript-библиотеки React и серверной частью с использованием платформы Node.js. На странице реализовано отображение задач в соответствии с ID пользователя.

Выводы. Удобные приложения-органайзеры пользуются популярностью среди студентов. Интеграция подобных приложений с расписанием занятий — актуальная для студентов проблема. Используя созданный нами алгоритм парсинга и прототип приложения в дальнейшем мы планируем создать приложение, которое сможет предоставить для студентов необходимый функционал.

Ключевые слова: приложения-органайзеры; технология PWA; технология парсинга; библиотека React; веб-программирование.

Список литературы

1. docs.google.com [Электронный ресурс]. Результаты опроса [дата обращения: 08.05.23]. Доступ по: https://docs.google.com/forms/d/1CRdD5gFLI8SFeMcyY4I2N7_wFkqHzclm1w_u3bWEDq0/edit#responses
2. Duckett J. HTML and CSS: Design and build websites. John Wiley and Sons, 2011. 490 p.
3. Herron D. Node.js web development: Server-side web development made easy with Node 14 using practical examples, 5th Edit. Packt Publishing, 2020. 762 p.
4. Wieruch R. The road to react: Your journey to master plain yet pragmatic React.js. Independently published, 2018. 292 p.
5. Banks A., Porcello E. Learning react: Functional Web Development with react and redux. O'Reilly Media, 2017. 350 p.

Сведения об авторах:

Арсений Васильевич Аникин — студент, группа 6205-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ars.anikin.2003@gmail.com

Мария Сергеевна Митрофанова — студентка, группа 6205-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: mashamitr6556@gmail.com

Егор Олегович Стукалкин — студент, группа 6205-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: egorstukalkin@yandex.ru

Егор Витальевич Сибряев — студент, группа 6205-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: yegor.sibryayev@mail.com

Александр Владимирович Благов — научный руководитель авторов, кандидат технических наук, доцент; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: blagov@ssau.ru

Фотодизайн как инструмент передачи современных образов

В.Е. Антоненко, Т.А. Самсонова

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Фотодизайн представляет собой связь фотографии и собственно инструментов дизайна. Однако конечная работа должна представлять нечто не похожее на реальную фотографию, не на графический рисунок. Фотография — один из видов искусства. Дизайнеры сейчас имеют множество возможностей ее редактирования при помощи графических программ. А значит, это выводит фотографию на новый уровень, более творческий.

Цель — исследовать, какие приемы есть в фотодизайне. Понять, как их можно применять в дизайн-проектах. Изучить возможности фотодизайна, где они используется, найти современные успешные проекты, основанные на их основе. Найти различные приемы и то как другие используют их, разработать индивидуальный дизайн-проект, соответствующий теме.

Методы. Методы исследования основаны на анализе и системном подходе. В практической части статьи будет использован метод верстки. Задачи, которые предстоит выполнить:

1. Найти примеры художественных фотографий современных авторов.
2. Исследовать какие темы можно взять за основу фотопроекта, для того чтобы выигрышно раскрыть тему.
3. На основе приемов фотодизайна создать каталог с фотоработами. Найти и проанализировать проекты, использующие схожие техники. Понять, как они их применяют, а также актуальность данной тематики.
4. Разработать концепт каталога. Придумать основную идею.
5. Подвести итоги и проанализировать проделанную работу

Результаты. В ходе работы было проведено исследование в области фотографии, а конкретно фотодизайна. Поиск подобных аналоговых проектов показал актуальность выбранной темы. В практической части был разработан каталог, основанный на традициях культуры Китая и градостроения Тольятти. Второстепенной задачей стало сделать каталог в стилистике журналов 2000-х годов в Азии.



Рис. 1. Сверстанный каталог

Приемы, используемые в журналах схожи с коллажированием, поэтому, основываясь на нем, были произведены творческие работы. Просмотр аналогов, помогает найти для себя интересные техники и понять в чем фишки обретенных стилей редактирования фотографий. В конце получился сверстаный каталог, отражающий все выбранные темы и передающий общую задумку (рис. 1).

Выводы. Была проделана большая работа, причем как исследовательская, так и на применение графических навыков. Последняя же затронула все части знания основ дизайна, таких как основы композиции и цветоведения, типографику и верстку.

Ключевые слова: фотодизайн; художественная фотография; культура; культурные традиции; Китай; фото каталог.

Список литературы

1. Евтых С.Ш., Позднякова Т.С. особенности развития фотографии в контексте графического дизайна начала XX века // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 2: Филология и искусствоведение. 2020. № 4. С. 200–206.
2. Присяжная И.М. Преемственность национальных традиций средневекового Китая в современной одежде народов Дальнего Востока и Приморья // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2012. № 56. С. 131–134.
3. Ермолова А.А. Художественная фотография как форма эстетической коммуникации // Культура: теория и практика. 2017. № 4.
4. Овчинникова Р.Ю. Монтаж как средство композиционного коллажирования в графическом дизайне // Манускрипт. 2018. № 11–1. С. 153–156.
5. Быкова Е.В. Цифровой коллаж в искусстве: художественные плакаты с неограниченными возможностями // Научное обозрение. 2018. № 1. С. 1–8.
6. Турлюн Л.Н. Коллаж в компьютерном искусстве // МНКО. 2011. № 2. С. 13–15.

Сведения об авторах:

Валерия Евгеньевна Антоненко — студентка, группа ДзБ20, «Графический дизайн»; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия.
E-mail: melissavskaya.png@gmail.com

Татьяна Анатольевна Самсонова — преподаватель, кафедра дизайна; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия.
E-mail: foks1973@list.ru

Дизайн-проект конструктора сайта интернет-магазина «Технополюс»

В.В. Балан, Т.А. Самсонова

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. В компании дизайн-проект станет частью фреймворка (рабочей среды) по созданию интернет-магазинов. Необходимо систематизировать и ускорить процесс разработки дизайна, оптимизировать работу дизайнера, а также увеличить конверсию интернет-магазинов. Для этого необходимы разработка и внедрение данного дизайн-проекта. Использование разработанного проекта ускорит процесс разработки дизайна интернет-магазинов, а также будет способствовать увеличению конверсии сайтов.

Цель — ускорить и систематизировать разработку дизайна интернет-магазинов с помощью использования библиотеки универсальных взаимозаменяемых дизайн-элементов; оптимизировать работу дизайнера над проектами дизайна сайтов; увеличить конверсию интернет-магазинов путем внедрения универсальных дизайн-элементов из библиотеки (конструктора), созданных в соответствии с рекомендациями UX дизайна интернет-магазина и шаблонов пользовательского поведения.

Методы. В рамках разработки дизайн-проекта были поставлены следующие задачи: определение целевой аудитории интернет-магазинов; изучение и анализ исследовательских материалов; анализ конкурентов, мирового и отечественного опыта; формирование перечня рекомендаций к UX дизайну интернет-магазинов; сбор референсов и формирование доски вдохновения; эскизирование, схематизация структуры сайта; создание библиотеки дизайн элементов (конструктора).

Целевая аудитория: товарный бизнес — офлайн- и онлайн-предприниматели в РФ, занимающиеся оптовой и розничной продажей различной продукции. Основные сферы деятельности ЦА: автозапчасти и автотовары; одежда, обувь, аксессуары; парфюмерия, косметика; товары для дома и ремонта; электроника и техника (рис. 1) [1].

На основе сбора и анализа исследований Baymard Institute [2], принципов дизайн-системы Google Material Design [3], законов UX дизайна Джона Яблонски [4] был сформирован перечень рекомендаций и стандартов UX дизайна и структуры интернет-магазина, на основе которого разработана библиотека (конструктор) интернет-магазина.

Поиск образа будущего конструктора был начат с формирования схемы-структуры сайта (рис. 2), которая содержит все страницы конструктора и связи между ними. Затем было проведено эскизирование на бумажном носителе с целью определения будущей структуры и расположения элементов в каждом блоке и на каждой странице конструктора. На основе эскизов были разработаны базовые дизайн-элементы конструктора, из которых в дальнейшем будут собираться графические макеты интернет-магазинов (рис. 3).

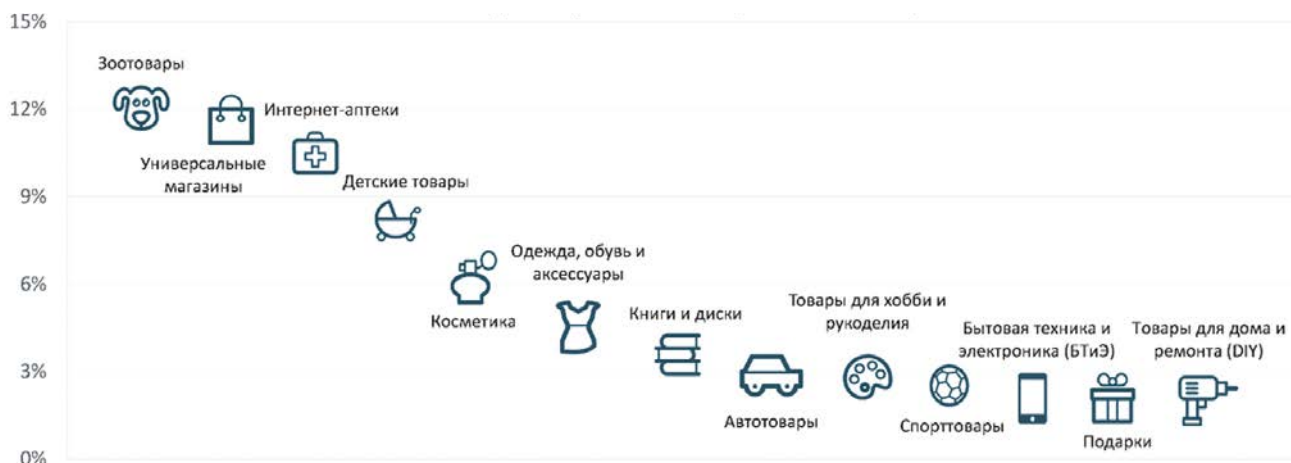


Рис. 1. Отношение конверсии заказов товаров разных категорий в сфере e-commerce

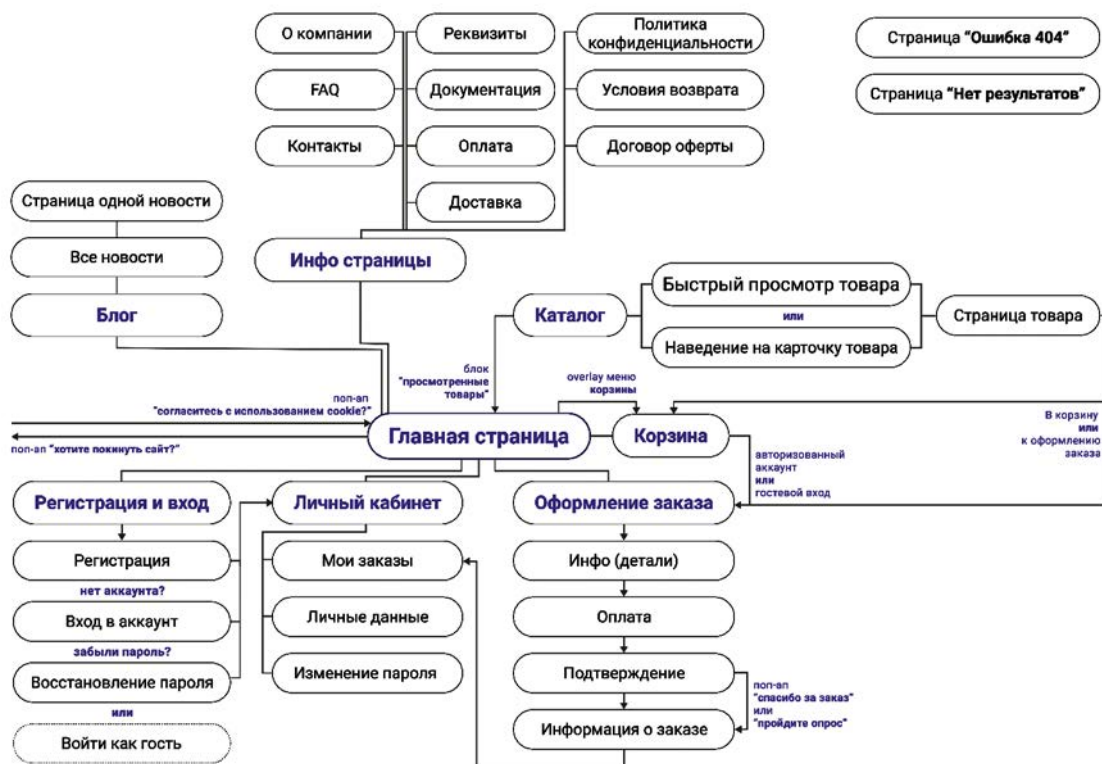


Рис. 2. Схема-структура интернет-магазина

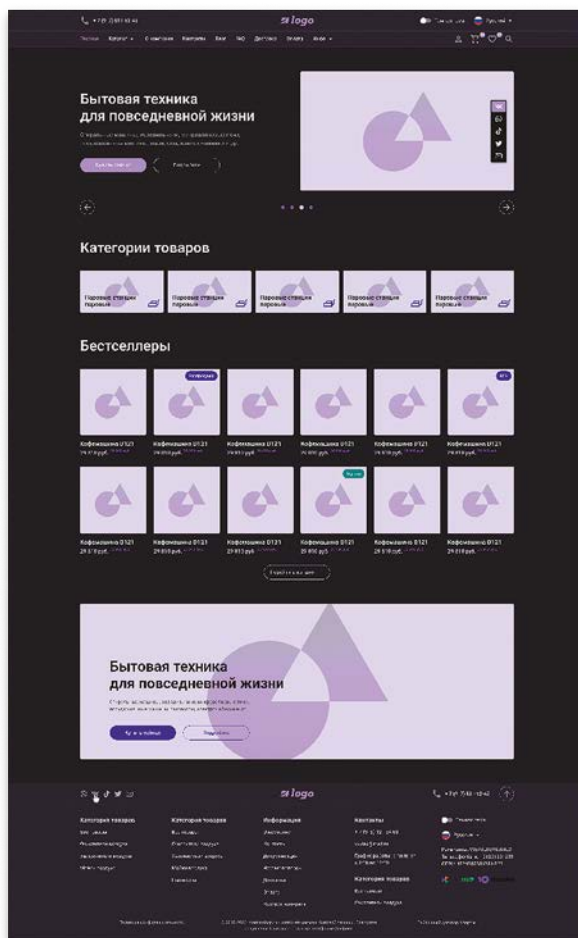
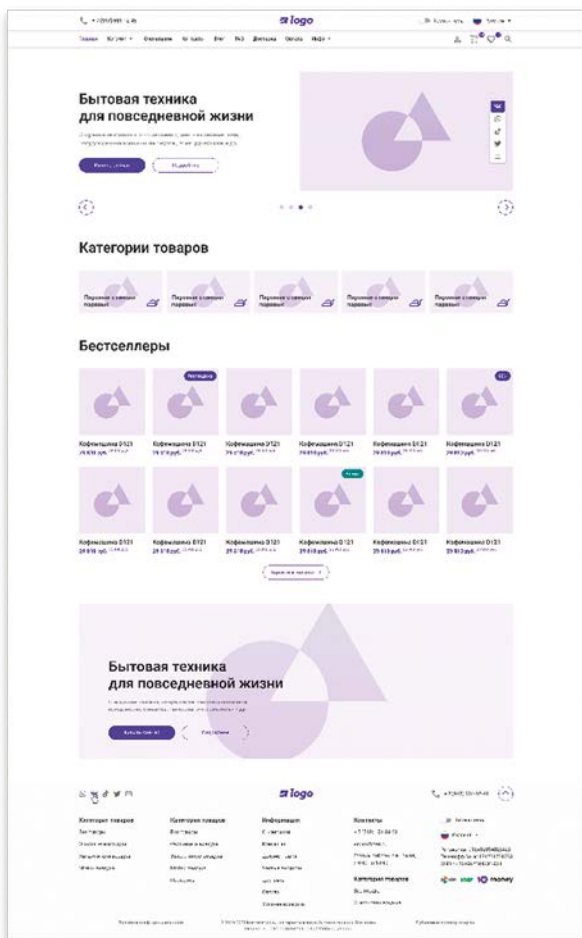


Рис. 3. Дизайн-элементы конструктора интернет-магазина

Результаты. Итог проделанной работы — библиотека дизайн-элементов, страниц, а также планшетной и мобильной версий интернет-магазина, которая находится в виртуальном облачном пространстве программы Figma, откуда ее можно скачать в виде файла на внешний носитель или отправить на нее ссылку, после перехода на которую можно будет в браузере скопировать дизайн-систему к себе в файлы аккаунта Figma и пользоваться ей, создавая дизайн-проекты интернет-магазинов различной тематики (при наличии зарегистрированного аккаунта Figma). Без авторизации в Figma конструктор будет доступен только для просмотра. Также в качестве апробации на основе разработанного конструктора был создан дизайн интернет-магазина по продаже бытовой техники. Использование библиотеки в работе дизайнера позволит, во-первых, оперативно и систематизировано собирать графические макеты дизайна интернет-магазинов различной тематики и наполненности; во-вторых, обеспечивать высокий уровень качества дизайна создаваемых интернет-магазинов благодаря проработанным дизайн-элементам и страницам в соответствии со стандартами UX дизайна; в-третьих, способствовать повышению конверсии разрабатываемых сайтов благодаря структуре и дизайну, созданным на основе существующих шаблонов пользовательского поведения. Результатом разработки является библиотека (конструктор) готовых дизайн-элементов для оперативного создания высококонверсионных, продающих интернет-магазинов.

Выводы. Использование разработанного дизайн-проекта ускорит и систематизирует процесс разработки дизайна интернет-магазинов, оптимизирует работу дизайнера, а также будет способствовать увеличению конверсии на сайтах.

Ключевые слова: дизайн-проект; UX дизайн; интернет-магазин; конструктор сайта; шаблоны пользовательского поведения.

Список литературы

1. datainsight.ru [Электронный ресурс]. Маркетинговое исследование Конверсия интернет-магазинов Рунета в разных категориях [дата обращения: 04.05.2023]. Доступ по: <https://datainsight.ru/Conversion2016>
2. baymard.com [Электронный ресурс]. Free UX Research [дата обращения: 04.05.2023]. Доступ по: <https://baymard.com/free-ux-research>
3. m3.material.io [Электронный ресурс]. Material Design [дата обращения: 04.05.2023]. Доступ по: <https://m3.material.io/>
4. Яблонски Д. Законы UX-дизайна. Понимание психологии пользователя — ключ к успеху. Санкт-Петербург: BHV-СПб, 2022. 160 с.

Сведения об авторах:

Валентина Владимировна Балан — студентка, группа ДзБ19, кафедра дизайна; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия.
E-mail: valya.cot123@gmail.com

Татьяна Анатольевна Самсонова — преподаватель, кафедра дизайна; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия.
E-mail: foks1972@list.ru

Разработка системы шифрования данных с применением в сфере облачных технологий

Н.В. Вишняков, Л.В. Глухова

Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

Обоснование. Сегодня на российском рынке почти не представлены системы защиты данных [1], и мы решили попробовать решить эту проблему. Сейчас мы предлагаем перейти на новый метод шифрования, основанный на кодировке данных в трех системах, что позволит значительно улучшить защиту информации в сфере облачных технологий.

Основную проблему, присутствующую сегодня на нашем рынке, для себя мы определили в виде таких основных тезисов: недостаточность систем шифрования данных в сфере облачных технологий инициирует потерю потенциальных потребителей облачного сервиса [2, 3]. Потенциальный пользователь, которым мы видим ряд предприятий, на сегодняшний день теряет прибыль за счет слабой защищенности ряда важных данных, на что довольно сильно реагируют потребители услуг пользователя. Чтобы наш пользователь перестал терять потенциальных потребителей и прибыль, в статье показана попытка решения возникшей проблемы за счет разработки оригинальной системы шифрования данных с применением ее в сфере облачных технологий.

Цель — исследование представленных на рынке технологий, их анализ и предложение создания собственной системы шифрования данных в сфере облачных технологий.

Методы, инструментальные средства и технологии. Для получения результатов были использованы следующие методы и технологии: системный анализ и синтез, комплексный подход, информационно-логическое проектирование, проектирование тестового стенда на основе облачных технологий, программирование на основе технологий крипто валютных серверов, шифрование на:

- а) основе токена;
- б) основе ключа;
- в) уровне файловой системы.

Для определения требований к нашему ПО был собран тестовый стенд на основе двух серверных частей и трех персональных компьютеров, чтобы узнать минимальный набор технического оборудования, необходимого для запуска программы. Функционал подразумевает под собой новый взгляд на систему шифрования данных, который опирается на кодирование в трех отдельных системах с индивидуальными токенами и ключами для сжатых файлов, без возможности присвоения данных файлов третьими лицами, не имеющими доступа к ключам шифрования.

Целевой аудиторией мы считаем всех людей, взаимодействующих с обычным ПК, которые смогут забыть о возможности потери их файлов за счет несанкционированного доступа.

Основными потребителями данного продукта являются промышленные предприятия и учебные учреждения, в которых вопрос защиты информации стоит крайне остро. Анализ рынка для возможного вхождения нашего продукта, показал: основной объем рынка TechNet составляет чуть более 300 млрд рублей, основной плацдарм рынка сегодня поделен между русскими и западными продуктами, при выводе нашего продукта на рынок мы прогнозируем занятие 5 % рынка в первые три года и выход на 10–15 % рынка через 5–7 лет.

На чем же будет зарабатывать такая разработка? В основном мы опираемся на аренду оборудования заказчиком и продажу готового ПО, но, также мы не забываем о том, что заработок будет строиться и на обслуживании ПО и оборудования.

Результаты. 1. Реализация подобной программы заняла чуть больше года методичной разработки.

2. Статистика позволяет судить об успешности представленной оригинальной системы защиты данных. Были выявлены многие плюсы перехода на такой метод шифрования, включая быстроедействие. Полученные результаты на 15–17 % выше по быстрдействию, чем у аналогов. Отмечены малая требовательность к работе, простота в использовании, суверенность.

Выводы. Подводя итоги, мы можем сказать, что на сегодняшний день России требуется развитие своих систем шифрования данных для того, чтобы уйти от аналогичных западных средств, в которых на сегодняшний день мы не можем быть уверены.

Ключевые слова: облачные технологии; криптография; система шифрования данных; стенд; серверное оборудование; программирование; токен.

Список литературы

1. Мартишин С.А., Храпченко М.В., Шокуров А.В. Исследование задачи обеспечения безопасности при хранении и обработке конфиденциальных данных // Труды ИСП РАН. 2021. Т. 33, № 2. С. 173–190. DOI: 10.15514/ISPRAS-2021-33(2)-11
2. Мартышкин А.И., Плахина Л.Н., Лобов Р.А. Разработка системы скрытого хранения конфиденциальной информации в облачных хранилищах // European Journal of Natural History. 2020. № 2. С. 80–84.
3. Котяшичев И.А., Бырылова Е.А. Защита информации в «Облачных технологиях» как предмет национальной безопасности // Молодой ученый. 2015. № 64. С. 30–34.

Сведения об авторах:

Никита Владимирович Вишняков — студент, группа БОЗИ-20, Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: broxbro@yandex.ru

Людмила Владимировна Глухова — научный руководитель, доктор экономических наук, профессор; профессор Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: prof.glv@yandex.ru

Анализ существующего киберспорта в России, его проблемы и перспективы развития

Н.В. Вишняков, С.Д. Сыротюк

Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

Обоснование. Неоспоримо, что киберспорт с каждым днем все больше и больше входит в нашу повседневную жизнь, еще совсем недавно об этом виде спорта никто не знал, но на сегодняшний день его уже можно назвать плацдармом для развития новых кадров. Уже совсем скоро киберспортивная деятельность будет для нас чем-то повседневным и совсем не необычным, но сейчас многие люди еще не понимают какой это пласт для развития новой ветки спорта.

Цель — проведение аналитической научной работы, раскрывающей преимущества и недостатки существующей киберспортивной деятельности на территории Российской Федерации и раскрытие перспективы развития данной отрасли в нашей стране.

Методы, инструментальные средства и технологии. Для научной работы были использованы методы: метод статического анализа, интернет-ресурсы, библиотеки и электронные архивы, анализ рынка.

Киберспорт в авторском понимании — это спортивная дисциплина по разным видам игр, которая может проводиться как в онлайн-, так и офлайн-формате.

Целевой аудиторией киберспорта являются люди от 13 до 40 лет.

Киберспорт все больше интегрируется с традиционными видами спорта, и многие спортивные организации создают свои собственные киберспортивные команды и соревнования. Эта интеграция помогает повысить видимость и узнаваемость киберспорта, а также создает возможности для игроков соревноваться на более высоком уровне и получать больше информации.

Анализ рынка киберспорта в России показал значительный рост в период с 2020 по 2023 год. Например, на 2020 год показатель роста составил менее 1 млрд рублей, а к концу 2023 показатель роста ожидается уже свыше 10 млрд рублей, но для этого стоит развивать игровые центры, тренировочные площадки и киберспортивные арены не только в центре России, но и также в регионах.

Выявленные предпосылки и противоречия определили проблему исследования: недостаточная поддержка со стороны государства.

Результаты.

1. Проведен анализ рынка киберспортивного направления РФ, выявлен резкий и незамедлительный рост данного рынка.

2. Выявлены преимущества и недостатки развития киберспорта в России.

3. Рассмотрены перспективы расширения данной спортивной отрасли в стране.

Выводы. Растущая популярность индустрии, растущие инвестиции, расширение международных соревнований, увеличение призовых, признание в качестве законного вида спорта и интеграция с традиционными видами спорта — все это факторы, которые предполагают, что индустрия продолжит расти и процветать в ближайшие годы в нашей стране. По мере того как люди знакомятся с этой отраслью, ее популярность будет продолжать расти, что создает условия для развития индустрии геймдева и технической индустрии в виде разработки собственного технического оборудования.

Ключевые слова: киберспорт; компьютерный спорт; цифровизация; спорт; компьютерные игры; игры; игрок; буткемп.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 05.12.2017) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Доступ по: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/
2. consultant.ru [Электронный ресурс]. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 29.12.2017). Доступ по: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/

3. Приказ Минспорта РФ от 05.07.2017 № 618 «О наделении Общероссийской общественной организации «Федерация компьютерного спорта России» правами и обязанностями общероссийской спортивной федерации по виду спорта «Компьютерный спорт» // СПС «КонсультантПлюс».
4. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года» от 07.08.2009 №1101-р. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/902169994>

Сведения об авторах:

Никита Владимирович Вишняков — студент, группа Б03И-20, Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: broxbro@yandex.ru

Светлана Дмитриевна Сыротюк — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент; доцент Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: sirotyk_sd@mail.ru

Разработка интеллектуальной BI-системы с поддержкой принятия решений

А.В. Жильников, В.А. Осанов

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Согласно наблюдению IBM 2021 года, посвященному применению интеллектуального анализа, автоматизация бизнес-анализа стала крайне востребованной, а компании теряют более 3 трлн долларов ежегодно, что также сопровождается следующей статистикой: 90 % отделов продаж и маркетинга называют business intelligence (*англ.* бизнес-аналитика, далее BI) важнейшим инструментом эффективного выполнения своей работы, 74 % сотрудников чувствуют себя несчастными или перегруженными при работе с данными, 52 % компаний-разработчиков программного обеспечения используют инструменты BI и многое другое [1]. А согласно опросу 360Suite BI, уровень внедрения BI составил более 80 %, в основном среди компаний с численностью более 5000 человек.

Но стоит уделить внимание российскому рынку, на котором применение интеллектуального анализа и интеллектуальных систем по поддержке принятия решений (далее ИСППР) в рамках BI только набирает обороты, как сообщает пресс-служба Qlever Solutions [2].

Цель — разработать модульное «коробочное» программное обеспечение (ПО), представляющее собой комплекс и объединяющее в себе свойства, как ИСППР так и BI систем. Данное ПО должно решать самые различные задачи с точки зрения аналитики, статистики и принятия решений. За каждый раздел инструментария соответственно отвечают разные модули, выполняющие конкретные задачи и взаимодействующие между собой [3]:

1. Модуль визуализации (базовый модуль) отвечает за работу и отображение результатов основных, классических BI-инструментов ПО (подмодули: работа с таблицами, построение диаграмм и блок-схем, конструирование досок задач, пакетный анализ данных).

2. BI-модуль отвечает за методы Advanced Analytics (*англ.* прогнозная аналитика, далее AA) и динамические методы многомерного анализа данных — OLAP (*англ.* Online analytical processing — оперативный анализ данных) (подмодули: составление отчетностей, поддержка кастомизации отчетностей, поддержка методологий, система прогнозирования, интеллектуальный анализ).

3. AI-модуль (*англ.* Artificial Intelligence — искусственный интеллект) отвечает за модели машинного и глубокого обучения, организацию логики данных и требуемые API, то есть этот модуль и отвечает за ИСППР.

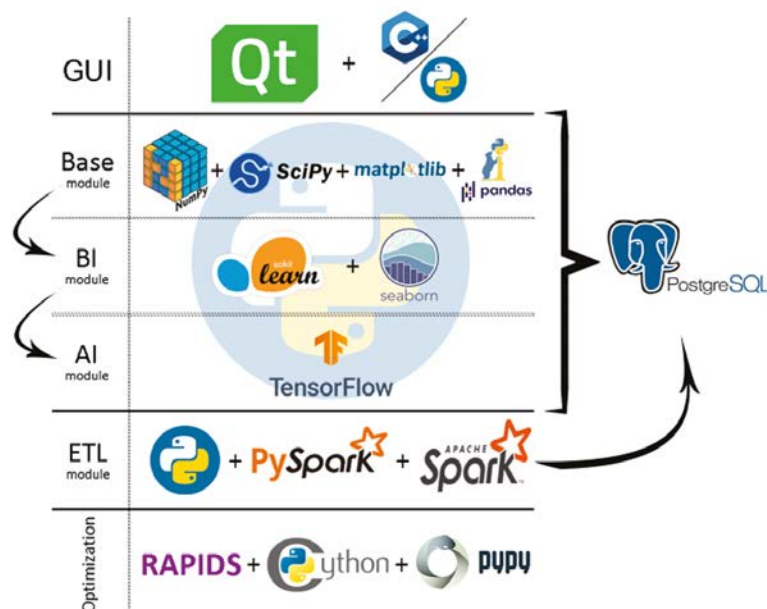


Рис. 1. Инструментальная схема

4. ETL-модуль является ETL-платформой и отвечает за обработку поступающих из базы данных (БД) информации, которая в дальнейшем очищается от случайных ошибок, а затем осуществляется сравнение и сопоставление со справочником целевой системы для дальнейшей выгрузки в целевую БД компании.

Первые три модуля, по сути, дополняют друг друга, и каждый последующий из них расширяет функционал предыдущего. С четвертым модулем они связаны через БД. С пользовательской же стороны будет разработан интерфейс (далее GUI) для удобного взаимодействия со всеми инструментами системы.

Методы. Для реализации такой системы требуется грамотно подобрать инструментарий, а также необходимо составить технологическую схему программного комплекса (рис. 1) [4].

На данной схеме четко представлены инструменты, реализующие те или иные модули, описанные ранее, а также взаимосвязь между ними.

Результаты. Следовательно, результатом разработки станет ПО, представляющее собой BI-систему, пригодную как для использования в личных целях, так и для внедрения в экосистему компании. С технологической точки зрения, помимо BI-инструментария, будут разработаны алгоритмы глубокого и машинного обучения в рамках AI-модуля, отвечающие за принятие решений на основе результатов работы тех или иных подмодулей в системе.

Выводы. Данная разработка частично решит проблемы, имеющиеся в нынешнее время в сфере BI-аналитики, что в свою очередь изменит сводки по статистике в лучшую сторону. Такой рост будет возможен благодаря автоматизации BI-процессов в компаниях и оптимизации при принятии сложных управленческих решений. Особенно сильно это отразится на российском рынке за счет развития технологий в рассматриваемой сфере.

Ключевые слова: большие данные; машинное обучение; бизнес-аналитика; автоматизация; прогнозирование; моделирование; статистика; анализ данных; принятие решений.

Список литературы

1. dataprot.net [Электронный ресурс]. Business Intelligence Statistics: State of the Market in 2022 [дата обращения: 18.04.2023]. Доступ по: <https://dataprot.net/statistics/business-intelligence-statistics/>
2. tadviser.ru [Электронный ресурс]. Business Intelligence (рынок России) [дата обращения: 18.04.2023]. Доступ по: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Business_Intelligence_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Business_Intelligence_(рынок_России))
3. Жильников А.В., Мардгалимов И.Р., Красильников А.А., Осанов В.А. Необходимость разработки системы по принятию решений в сфере бизнес-аналитики на основе decision intelligence // Материалы конференции: «Школа-семинар молодых ученых и специалистов в области компьютерной интеграции производства»; Ноябрь, 17, 2022; Оренбург. Оренбург, 2022. С. 98–102.
4. Жильников А.В., Осанов В.А. Бизнес-аналитическая система с поддержкой принятия решений // Материалы XXX Российской научно-технической конференции: «Актуальные проблемы информатики, радиотехники и связи»; Февраль-Март, 28–3, 2023; Самара. Самара: ПГУТИ, 2023. С. 154–155.

Сведения об авторах:

Александр Владимирович Жильников — студент, группа МОИС-01, факультет кибербезопасности и управления (факультет № 1); Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: og.alexander.saint@gmail.com

Владимир Андреевич Осанов — научный руководитель, старший преподаватель кафедры управления в технических системах; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: osanov97v@mail.ru

Аудит безопасности Wi-Fi сетей

С.А. Жулев, И.С. Позняк

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Существующие Wi-Fi сети широко распространены и являются неотъемлемой частью современной информационной инфраструктуры. Однако с увеличением числа беспроводных сетей возрастает их уязвимость перед атаками и нарушениями безопасности. PMKID (Pairwise Master Key Identifier) атака является одним из распространенных методов взлома Wi-Fi сетей, и ее изучение и анализ являются важными для обеспечения безопасности данных и конфиденциальности пользователей, то есть попав в сеть злоумышленник может перехватить информацию, проходящую через роутер.

Цель — проведение аудита безопасности Wi-Fi сетей с использованием атаки PMKID. Мы стремимся изучить эффективность этой атаки и определить, насколько уязвимы различные типы Wi-Fi сетей перед такими атаками. Дополнительно мы планируем исследовать возможности защиты от PMKID атаки и предложить рекомендации по улучшению безопасности Wi-Fi сетей.

Методы.

1. Анализ существующей литературы. Мы провели обзор предыдущих исследований, связанных с PMKID атаками и аудитом безопасности Wi-Fi сетей, чтобы получить полное представление о текущем состоянии исследований в этой области.

2. Разработка экспериментальной среды. Мы создали специальную экспериментальную среду, включающую адаптер беспроводной сети и необходимое программное обеспечение.

3. Использование утилит. Для реализации атаки PMKID мы использовали утилиты hcxdumpool, pscapngtool и Hashcat. Hcxdumpool позволяет собирать PMKID из захваченных пакетов, pscapngtool использовался для конвертации захваченных данных в формат, совместимый с Hashcat. Hashcat — это мощный инструмент для восстановления паролей, который мы использовали для подбора паролей на основе PMKID.

4. Проведение атак PMKID. Мы выполнили серию атак PMKID на выбранные Wi-Fi сети, используя разработанную экспериментальную среду и утилиты.

5. Оценка уязвимости и анализ защитных механизмов. Мы оценили уязвимость каждой тестируемой Wi-Fi сети и проанализировали эффективность различных защитных механизмов против PMKID атак на основе полученных результатов.

Результаты. В результате нашего исследования мы получили:

- 1) оценку уязвимости различных типов Wi-Fi сетей перед атаками PMKID;
- 2) описание эффективности PMKID атаки в контексте аудита безопасности Wi-Fi сетей;
- 3) анализ эффективности защитных механизмов против PMKID-атак и их пригодности для обеспечения безопасности Wi-Fi сетей.

Выводы. На основе полученных результатов и проведенного анализа мы делаем выводы о необходимости улучшения безопасности Wi-Fi сетей, особенно в отношении защиты от PMKID-атак. Мы предлагаем рекомендации для организаций и пользователей по улучшению безопасности Wi-Fi сетей и защите от атак, связанных с PMKID. Также материалы исследования в дальнейшем можно использовать для проведения лабораторных работ по специальности информационная безопасность.

Ключевые слова: анализ; Wi-Fi; PMKID; сети; атаки.

Список литературы

1. [hackware.ru](https://hackware.ru/?p=18103) [Электронный ресурс]. Аудит безопасности Wi-Fi с Hashcat и hcxdumpool. Доступ по: <https://hackware.ru/?p=18103>

Сведения об авторах:

Сергей Алексеевич Жулев — студент, группа ИБТС-13, факультет кибербезопасности и управления (факультет №1); Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: serg12345290@gmail.com

Ирина Сергеевна Позняк — научный руководитель, доцент кафедры «Информационная безопасность»; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: i.pozdnyak@psuti.ru

Цифровая трансформация спорта (на примере кинологического вида спорта)

С.И. Карсакова, В.Н. Маризина

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. В настоящее время происходит цифровая трансформация почти всех сфер жизни, в том числе и спорта. Использование информационных технологий в спорте стремительно растет. Ожидается, что цифровая трансформация будет вносить значительный вклад в улучшение спортивных результатов, создавать более эффективные системы управления и более доступные условия для занятия спортом. Необходимо определить, какие технологии уже используются в кинологическом виде спорта, каким образом они используются и как они могут помочь улучшить спорт.

Цель — изучить влияние цифровой трансформации на кинологический вид спорта и определить ее роли в улучшении тренировочного процесса и повышении результативности участников.

Методы. Теоретический анализ и обобщение литературы, моделирование программного обеспечения.

Результаты. Были проанализированы различные цифровые технологии, которые уже используются в кинологическом виде спорта. К ним относятся средства видеозаписи, система глобального позиционирования (GPS), радиочастотная идентификация (RFID), системы хронометража. Результаты исследования показали, что данные средства помогают повысить точность результатов и улучшить производительность спортсменов.

Помимо повышения точности результатов данные девайсы предоставляют и другие возможности. Средства видеозаписи оказались эффективными в проведении тактического, индивидуального и поведенческого анализа [1], что является особенно важным в кинологическом спорте. Технология GPS позволяет определить движение и перемещения собаки [2, 3], определить скорость животного, а также обезопаситься от потери питомца за счет получения оповещений, когда собака покидает установленную безопасную территорию [4]. Технология RFID предоставляет возможности [5, 6] быстрой и точной идентификации животного и упрощения контроля за его передвижением. Системы хронометража используются для точного автоматического замера времени, что позволяет сократить время проведения соревнований.

В ходе исследования была смоделирована информационная система хронометража для аджилити (один из видов кинологического спорта). Основными задачами информационной системы являются автоматическое занесение времени старта и финиша спортивной пары в стартовый протокол; автоматическое начисление штрафов; автоматическая сортировка участников соревнований от лучшего результата к худшему. Целью разработки данной системы является автоматизация процесса проведения соревнований, в результате которой спортсмены будут получать более точный результат, а время проведения соревнований будет сокращено.

Выводы. В кинологический спорт в большом количестве приходят современные технологии. Цифровая трансформация является полезной как для спортсменов, так и для судей по следующим причинам.

1. Получение более точных результатов.
2. Отслеживание состояния животного.
3. Разработка более эффективных алгоритмов тренировок на основании данных, полученных в процессе тренировок и соревнований.
4. Упрощение контроля за передвижением.
5. Упрощение процесса идентификации животного.

Цифровая трансформация оказывает положительное влияние на спорт. Цифровые технологии расширяют возможности спортсменов, позволяют вести здоровый образ жизни и помогают сделать спорт более честным.

Ключевые слова: цифровизация спорта; ИТ в спорте; автоматизация соревнований; программы для спорта.

Список литературы

1. veo.co [Электронный ресурс]. The importance of video analysis in sport [дата обращения: 22.03.2023]. Доступ по: <https://www.veo.co/article/the-importance-of-video-analysis-in-sport>
2. sportperformanceanalysis.com [Электронный ресурс]. GPS technology in professional sports [дата обращения: 22.03.2023]. Доступ по: <https://www.sportperformanceanalysis.com/article/gps-in-professional-sports>
3. cogniteq.com [Электронный ресурс]. How to use GPS tracking technologies in the sports industry [дата обращения: 23.03.2023]. Доступ по: <https://www.cogniteq.com/blog/how-use-gps-tracking-technologies-sports-industry#:~:text=Role%20of%20GPS%20tracking%20in%20sport,-As%20you%20know&text=GPS%20features%20help%20coaches%20track,a%20particular%20game%20or%20activity>
4. dogmd.net [Электронный ресурс]. Dog GPS collar and tracker review [дата обращения: 23.03.2023]. Доступ по: https://www.dogmd.net/widgets/dog-gps-collar/#How_Reliable_Are_Dog_GPS_Collars
5. e-tagrfid.com [Электронный ресурс]. RFID's use in animal tracking and how it keeps pets safe [дата обращения: 24.03.2023]. Доступ по: <https://e-tagrfid.com/rfids-use-in-animal-tracking-and-how-it-keeps-pets-safe/#:~:text=An%20RFID%20tag%20contains%20a,last%20for%20a%20pet's%20lifetime>
6. Wollik H., Muller A. Permanent RFID timing system in a track and field athletic stadium for training and analysing purposes // Procedia Eng. 2014. Vol. 72. P. 202–207. DOI: 10.1016/j.proeng.2014.06.034

Сведения об авторах:

Софья Игоревна Карсакова — студентка, группа ПИБЦЭ21, факультет прикладной информатики; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: sofia.karsakova@gmail.com

Виктория Николаевна Маризина — научный руководитель, кандидат педагогических наук; доцент кафедры прикладной информатики; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: mvp_05@inbox.ru

Методы обеспечения безопасности при работе с Docker

М.А. Копашенко, И.С. Позняк

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Docker — это мощная платформа для упаковки и запуска приложений в изолированных средах, которая может помочь обеспечить безопасность основной машины. Однако по умолчанию контейнеры не полностью безопасны, и необходимо использовать настройки безопасности для минимизации угроз. При создании контейнера необходимо использовать некоторые настройки безопасности, которые в будущем усложнят жизнь злоумышленнику.

Цель — вывести основные методы, которые помогут улучшить безопасность контейнеров и предотвратить возможные атаки.

Методы.

1. Установить лимит ресурсов доступных контейнеру, чтобы защититься от атак типа DDoS, которые могут заставить контейнер максимально загрузить ЦП.

Пример опции для ограничения использования ЦП четырьмя ядрами: `--cpuset-cpus="0-3"`

2. Использовать непривилегированного пользователя внутри контейнера. Docker по умолчанию в каждом контейнере использует пользователя root с максимальными правами, что может упростить дальнейшее продвижение для злоумышленников [1].

3. Ввести запрет на повышение привилегий пользователей внутри контейнера, это позволит предотвратить повышения привилегий в контейнере путем использования `setuid` и `setgid` путем добавления опции: `--security-opt=no-new-privileges`

4. Не предоставлять доступ к UNIX-сокету Docker. При получении доступа к сокету злоумышленник сможет получить root права, связаться с операционной системой хоста и контролировать ее.

5. Использовать в качестве образов, на которых основаны контейнеры, легковесные образы заранее проверенных издателем систем, с минимальным числом компонентов.

Результаты. Применив данные методы, можно достичь увеличение уровня безопасности Docker-контейнеров. Были уменьшены возможности атак с использованием повышения привилегий пользователей и атак типа DDoS, а также был предотвращен доступ к UNIX-сокету Docker. Использование легковесных образов также помогло уменьшить количество возможных уязвимостей. В целом применение данных методов позволяет достичь более высокого уровня безопасности в среде Docker, что, в свою очередь, может уменьшить риск потенциальных угроз для приложений и данных, работающих в контейнерах.

Выводы. В данной статье было рассмотрено несколько методов, которые помогут защитить контейнеры. Несмотря на то, что компания Docker уже предоставляет контейнеры с минимальным количеством возможностей, все еще остаются потенциальные векторы атак [2]. Для реализации защиты используется правило уменьшения количества привилегий контейнера, выдаваемых ему по умолчанию.

Ключевые слова: контейнер; безопасность; веб приложения; Docker; методы; атаки.

Список литературы

- docs.docker.com [Электронный ресурс]. Isolate containers with a user namespace. Доступ по: <https://docs.docker.com/engine/security/userns-remap/>
- medium.com [Электронный ресурс]. On the security of containers. Доступ по: <https://medium.com/@ewindisch/on-the-security-of-containers-2c60ffe25a9e>

Сведения об авторах:

Михаил Алексеевич Копашенко — студент, группа ИБТС-01, факультет кибербезопасности и управления (факультет № 1); Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: mikop63@gmail.com

Ирина Сергеевна Позняк — научный руководитель, доцент кафедры информационная безопасность; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: i.pozdnyak@psuti.ru

Разработка автоматизированной диалоговой системы проведения проективных методик

Д.М. Кухно, А.Н. Жданова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Методика предельных смыслов — психологическая методика, направленная на составление психологического портрета личности испытуемого. Методика заключается в ответе тестируемого на вопросы, сформулированные исходя из предыдущих ответов. Целью проведения тестирования является достижение ответа, при котором отвечающий начнет повторяться или не сможет дать ответ на следующий вопрос. Начальный вопрос задается психологом на нейтральную тему. Пример начала тестирования:

- Зачем человек ест?
- Чтобы набираться сил.
- Зачем нужно набираться сил?

...

При проведении тестирования психологу необходимо не только опросить испытуемого, но и составить дерево ответов тестируемого. Большое количество ответов может осложнять работу психолога по построению и анализу дерева.

Цель — разработать автоматизированную диалоговую систему, позволяющую проводить психологическую методику предельных смыслов и визуализировать результаты тестирования.

Методы. Для автоматизации тестирования методики предельных смыслов были разработаны подсистема пользователя и подсистема психолога. Подсистема пользователя представляет собой чат-бот, в качестве интерфейса использующий платформу Telegram. Пользователю последовательно задаются вопросы, являющиеся частью тестирования. При каждом ответе пользователя система проверяет достижение



Рис. 1. Пример тестирования

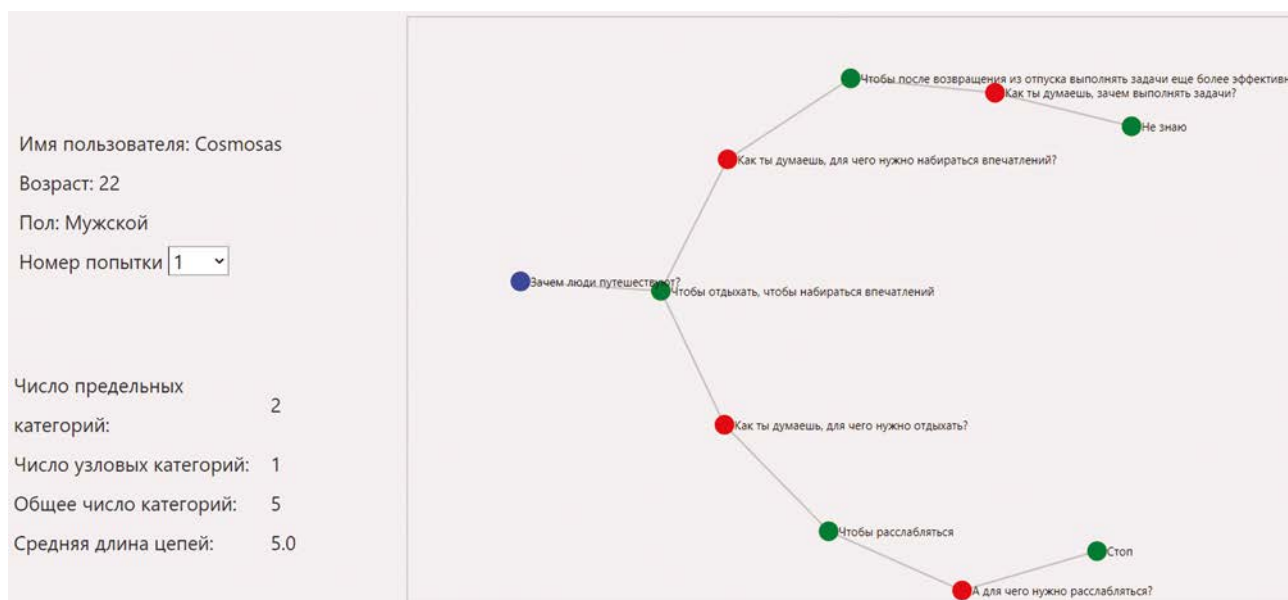


Рис. 2. Пример использования подсистемы психолога

предельного смысла. В том случае, если предельный смысл не был достигнут, система создает новый вопрос и отправляет его пользователю. Тестируемый может давать несколько ответов на каждый из вопросов, в таком случае система сформирует новые вопросы исходя из количества ответов. Пример работы созданного чат-бота приведен на рис. 1.

Для анализа ответов и конструирования новых вопросов в проекте была использована библиотека для обработки естественного языка SpaCy [1].

После прохождения пользователем тестирования с помощью чат-бота психолог может просмотреть статистику попытки проведенного тестирования, а также граф, состоящий из вопросов, созданных системой, и ответов, данных пользователем. Вершины графа психолог может перемещать в рамках экрана, что позволяет просматривать выбранные пользователем участки для более детального изучения. Пример работы подсистемы психолога с информацией о тестировании и построенным графом приведен на рис. 2.

Результаты. Ответы пользователей сохраняются в базу данных, что позволило в ходе тестирования работы системы собрать набор данных ответов пользователей. Собранные данные в дальнейшем могут использоваться для создания интеллектуальных систем психологического тестирования, выявления закономерностей в ответах пользователей и автоматизации работы психолога при интерпретации результатов тестирования.

Выводы. В результате проведенной работы была разработана автоматизированная диалоговая система для проведения проективных методик. Система позволяет собирать ответы пользователей, строить дерево ответов, а также просчитывать ряд числовых характеристик тестирования. Таким образом, созданная система позволяет автоматизировать процесс проведения тестирования методикой предельных смыслов, снижая временные затраты психолога. Использование системы дает специалистам возможность сосредоточиться на интерпретации результатов и формировании портрета личности тестируемого.

Ключевые слова: методика предельных смыслов; психологическое тестирование; проективная методика; обработка естественного языка; чат-бот.

Список литературы

1. Васильев Ю. Обработка естественного языка. Python и SpaCy на практике. Санкт-Петербург: Питер, 2021. 256 с.

Сведения об авторах:

Даниил Михайлович Кухно — студент, группа 6415-020302D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: danya.kuhno@yandex.ru

Александра Николаевна Жданова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры программных систем; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: algoritm.ssau@gmail.com

Создание программы для ЭВМ с целью повышения эффективности контроля регистрации результатов интеллектуальной деятельности

Е.А. Марченко, Ю.Д. Новикова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) является одним из ключевых показателей образовательных организаций высшего образования как в РФ, так и в мире в целом. Это связано с тем, что РИД является первым звеном в цепочке создания новых продуктов и услуг. В связи с этим сбор и анализ данных о зарегистрированных РИДах является важной задачей для университетов по следующим причинам: предоставление отчетных данных в том числе в учредительные органы государственной власти, анализ патентного ландшафта по исследуемым направлениям, а также для трансформации политики университета в сфере интеллектуальной деятельности. В РФ осуществить поиск патентных документов возможно через официальный сайт федерального института промышленной собственности [1]. Однако при частой ежедневной работой с поисковой системой сайта, плохом интернет-соединении или при работе с большими данными работа существенно усложняется из-за большого количества необходимых действий «кликов» для выполнения требуемой операции.

Цель — создать программу для ЭВМ для автоматизации однотипных действий по поиску и выгрузке данных с сайта федерального института промышленной собственности.

Методы. Для работы с книгами программного пакета MS Excel импортировались библиотеки Openpyxl и Pathlib [2, 3]. Для работы с браузером и сайтом использовалась библиотека Selenium и Json [3, 4]. Программа использует для работы браузер Google Chrome.

Алгоритм работы программы включает в себя следующие этапы:

1. На первом этапе пользователь определяет тип результата интеллектуальной деятельности, дублирующий поисковые параметры с сайта федерального института промышленной собственности: патентные документы, товарные знаки, промышленные образцы, программы для ЭВМ, БД и ТИМС.

2. На следующем этапе пользователь определяет параметр поиск из предложенных вариантов, дублирующих поисковые параметры с сайта федерального института промышленной собственности: номер регистрации, дата регистрации, автор, правообладатель, название и т. д.

3. На третьем этапе пользователь осуществляет ввод интересующего параметра в виде одного значения, либо выбирает итеративный поиск и вводит имя книги MS Excel с расширением .xlsx или файла с расширением .txt с массивом параметров [5].

4. Пользователь определяет расположение директории для сохранения документов, свидетельствующих о регистрации РИД, в формате .pdf.

5. На заключительном этапе программа по указанным выше параметрам осуществляет взаимодействие с сайтом федерального института промышленной собственности, в результате чего происходит переформатирование требуемых html-страниц в формате .pdf и выгрузка их в определенную на четвертом этапе директорию.

В случае введения пользователем некорректных данных программа проинформирует его об этом.

Результаты. Была создана программа, позволяющая сохранять в пользовательскую директорию патентные документы по выбранному параметру, используя браузер Google Chrome. Программа умеет взаимодействовать с файлами с расширениями .txt и .xlsx.

Выводы. Применение созданной программы позволяет существенно сократить время выгрузки одного документа с РИД. Количество необходимых действий сократилось с 7 действий (кликов), умноженных на количество работ, до 4 действий для одного документа. При этом программа позволяет выгружать не один документ, а любое требуемое количество, задаваемое пользователем.

В будущем планируется создать удобный интерфейс для программы, а также дополнить возможностью создавать файл с расширением .xlsx с дополнительными сведениями.

Ключевые слова: программа для ЭВМ; результат интеллектуальной деятельности; html-страница.

Список литературы

1. fips.ru [Электронный ресурс]. Федеральный институт промышленной собственности [дата обращения: 08.03.2023]. Доступ по: <https://www1.fips.ru>.
2. openpyxl.readthedocs.io [Электронный ресурс]. Документация библиотеки Openpyxl для Python [дата обращения: 20.02.2023]. Доступ по: <https://openpyxl.readthedocs.io/en/stable/>
3. python.org [Электронный ресурс]. Python 3.11.2 documentation [дата обращения: 18.02.2023]. Доступ по: <https://docs.python.org/3/>
4. selenium-python.readthedocs.io [Электронный ресурс]. Документация библиотеки Selenium для Python [дата обращения: 20.02.2023]. Доступ по: <https://selenium-python.readthedocs.io/api.html>
5. support.microsoft.com [Электронный ресурс]. Обучающие материалы MS Excel [дата обращения: 09.03.2023]. Доступ по: <https://support.microsoft.com/ru-ru/excel>

Сведения об авторах:

Екатерина Александровна Марченко — студентка, группа 6203-010302D, прикладная математика и информатика, институт информатики и кибернетики; Самарский национально-исследовательский институт академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: KatyushenkaMarchenko@mail.ru

Юлия Дмитриевна Новикова — научный руководитель, старший преподаватель кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, Самара, Россия. E-mail: novikova@ssau.ru

Цифровые коммуникации обеспечения экономической безопасности муниципальных предприятий

А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В новой реальности цифровые коммуникации играют ключевую роль в повышении уровня экономической безопасности муниципальных предприятий, поскольку они обеспечивают быстрое и эффективное взаимодействие между участниками бизнес-процессов, защиту от киберугроз и возможность прозрачного взаимодействия с другими участниками рынка и государственными органами. Современные технологии и новые информационные решения помогают сократить затраты, а также повысить эффективность работы.

Цель — изучить влияние цифровых коммуникаций на экономическую безопасность муниципальных предприятий и разработать рекомендации по ее обеспечению.

Методы. В ходе выполнения работы были использованы общенаучные методы исследования, включая сравнительный, логический и статистический анализ, которые составили основу методологии. Для достижения целей и решения поставленных задач были применены анализ данных и динамики, а также графическая интерпретация информации.

Результаты. Отмечено, что одним из главных преимуществ цифровых коммуникаций является возможность оперативной реакции на изменения экономической ситуации. Благодаря использованию современных информационных технологий муниципальные предприятия могут быстро анализировать данные, принимать решения и реагировать на изменения внешней среды. Был проанализирован интегральный показатель оценки уровня развития МП г. о. Самара «Благоустройство» с точки зрения его цифровизации, а именно проведена оценка весовых коэффициентов субиндексов интегрального индекса цифровизации (показатели цифровизации финансовой сферы, качества предоставляемых услуг, кадровой составляющей предприятия и развития бизнес-процессов) [1]. Анализ показал, что у муниципального предприятия, основным видом деятельности которого является подметание улиц и уборка снега, ориентируясь на цифровизацию, нет четко выстроенной общей стратегии развития сквозь призму стадии жизненного цикла организации с учетом эффективного использования имеющихся ресурсов. Выявлено, что МП г. о. Самара «Благоустройство» необходимо придерживаться стратегии выживания, которая будет включать в себя ряд мер, направленных на адаптацию к изменяющимся условиям рынка и технологическому прогрессу (рис. 1).

Вследствие чего одним из важных элементов цифровой коммуникации, направленных на повышение уровня цифровизации муниципального предприятия, а следовательно, и на обеспечение должного уровня экономической безопасности, может выступить внедрение программы CitySoft.

Новый цифровой сервис будет самостоятельно определять необходимость уборки дорог от снега, наледи и грязи, контролировать проезд уборочной техники, выявлять ямы на дорогах и следить за качеством проведенных работ, а также обнаруживать акты вандализма. Определено, что предлагаемый метод контроля качества работ позволит значительно сэкономить рабочее время и снизить риски, так как оплата

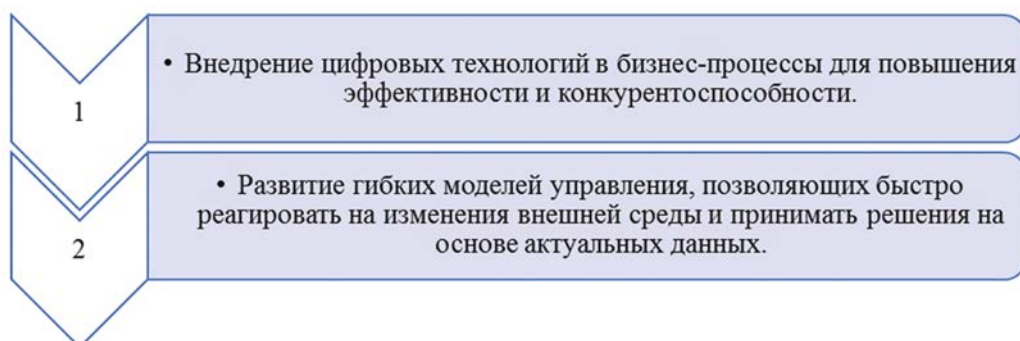


Рис. 1. Необходимые меры, направленные на адаптацию к изменяющимся условиям рынка и технологическому прогрессу

за выполненные работы будет осуществляться только при наличии подтверждающих документов и материалов фото- и видеофиксации, что приведет к минимизации вероятности возможных мошеннических действий.

Выводы. Таким образом, цифровые коммуникации играют ключевую роль в обеспечении экономической безопасности муниципальных предприятий. Благодаря использованию современных информационных технологий муниципальные предприятия могут значительно повысить эффективность управления своей деятельностью, ускорить процессы принятия решений, улучшить качество предоставляемых услуг и снизить издержки [2]. Кроме того, цифровые коммуникации позволяют улучшить контроль за финансовыми потоками и оперативно реагировать на возможные угрозы экономической безопасности предприятия.

Ключевые слова: цифровые коммуникации; информационные технологии; экономическая безопасность; интегральный индекс цифровизации; стратегия.

Список литературы

1. Омелькович, А.В. Цифровая трансформация деятельности муниципальных предприятий // Тезисы докладов XLVIII Самарской областной студенческой научной конференции Т. 1; Апрель, 11–22, 2022; Самара. Санкт-Петербург: Эко-Вектор, 2022. С. 100–101.
2. business-gazeta.ru [Электронный ресурс]. Колесников Р., Ваганова В. «Механизм отслеживания есть. А механизм влияния?»: контроль за уборкой улиц доверяют нейросети. Доступ по: <https://www.business-gazeta.ru/article/504318>.

Сведения об авторах:

Алина Витальевна Омелькович — студентка, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, председатель СНО ИИЭиГО СамГТУ; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: oalink@mail.ru

Оксана Александровна Горбунова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; и. о. заведующего кафедрой «Национальная и мировая экономика»; доцент кафедры «Национальная и мировая экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

Предотвращение террористических актов и экстремизма в школах и университетах с помощью нейронной сети

А.А. Осипова, О.И. Захарова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. С начала 2016 года до настоящего времени произошло не менее 15 случаев, когда люди пострадали или погибли в результате стрельбы из различных видов оружия в учебных заведениях среднего и высшего образования.

Цель — исследовать концепцию создания системы машинного обучения, способной предугадывать террористические акты, для дальнейшей разработки собственной нейронной сети, способной предсказывать теракты в школах и университетах.

Методы. Исследователи рассматривали в качестве концепции создания подобной системы предсказания терактов исследование математиков под руководством профессора Чжэцзянского университета Андре Питона. Китайские ученые использовали данные деагрегированной базы данных по терроризму в мире с 2002 по 2016 год для сбора информации о местоположении и времени террористических атак. Они сравнили результаты гибкой пространственной статистической модели и двух подходов к машинному обучению. Полученные модели используются еженедельно для прогнозирования терроризма на год вперед. Ученые оценивали прогностическую эффективность моделей, используя инструменты визуализации и подход ALE для интерпретации результатов.

Результаты. На основе изученного исследователи планируют создание собственной системы предсказания терактов в школах и университетах на базе Научно-исследовательской лаборатории искусственного интеллекта университета. В лаборатории уже реализованы технологии по сбору данных на основе машинного обучения и обработки естественного языка. Заключаются в полностью автоматизированном процессе сбора разнородных данных и помещении их в ферму данных для использования в проекте. В дальнейшем, после сбора данных, будет необходимо создать оценку роли признаков, влияющих на происшествие по регионам, а затем с помощью инструментов визуализации отобразить предиктивные модели.

Выводы. В ходе исследования были изучены методы создания системы машинного обучения, способной предугадывать теракты, что значительно может упростить дальнейшие разработки в машинном обучении по предотвращению террористических актов.

Ключевые слова: машинное обучение; нейронная сеть; борьба с терроризмом; предотвращение террористических актов; искусственный интеллект.

Список литературы

1. tass.ru [Электронный ресурс]. Хронология случаев стрельбы в российских учебных заведениях [дата обращения: 14.05.2023]. Доступ по: <https://tass.ru/info/12452757>
2. nauka.tass.ru [Электронный ресурс]. Ученые создали алгоритм для предсказания терактов [дата обращения: 14.05.2023]. Доступ по: <https://nauka.tass.ru/nauka/12029013>
3. Python A., Bender A., Nandi A.A., et al. Predicting non-state terrorism worldwide // Science. 2021. Vol. 7, No. 31. ID abg4778. DOI: 10.1126/sciadv.abg4778

Сведения об авторах:

Ангелина Алексеевна Осипова — студентка, группа ИСТ-21, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: ange.osipowa2004@yandex.ru

Оксана Игоревна Захарова — научный руководитель, доцент кафедры ИСТ, заместитель заведующего НИЛ ИИ ПГУТИ, кандидат технических наук; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: o.zaharova@psuti.ru

Внедрение искусственного интеллекта на различных производственных этапах

А.М. Сидорова, С.Г. Бедняк

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Этап дистанционного управления полностью выполняется оператором, принимающим решение о включении и выключении оборудования. При этом большое воздействие на автоматизированные системы оказывает человеческий фактор, и велика вероятность принятия неверного решения. В качестве минимизации такого воздействия можно рассмотреть внедрение технологий искусственного интеллекта [2].

Цель — определить наличие возможности внедрения искусственного интеллекта на различных производственных этапах.

Методы. Вариантов использования при этом огромное количество, от анализа и контроля действий персонала до интеллектуального контроля за всем технологическим процессом [1].

Решение. На этапе диагностики технологических объектов управления [3] и программно-технических комплексов наиболее эффективно можно внедрить искусственный интеллект. При этом можно делегировать функционал специалистов службы эксплуатации цифровому помощнику. Например, он сможет осуществлять контроль процесса эксплуатации либо сформирует информационные сообщения при возникновении нештатных ситуаций или отклонения значений от стандартных данных. Для этого необходимо создать базу знаний программно-технического комплекса или технологических объектов управления и цифровую модель.

Заключительным этапом является человеко-машинный интерфейс, который содержит в себе все этапы взаимодействия пользователей с элементами программно-технического комплекса автоматизированной системы управления технологическими процессами. В случае внедрения технологий искусственного интеллекта на данном шаге его основной целью будет являться повышение скорости вывода информации оператору на всех режимах работы технологических объектов управления, с целью предотвращения нежелательных исходов событий. Как один из вариантов на этапах проектирования человеко-машинного интерфейса можно создать отдельные окна информации, которые будут отображать группу данных.

Выводы. Подводя итоги, можно сделать вывод, что внедрение искусственного интеллекта является перспективным не только в современных приложениях, но и на различных производственных этапах, благодаря чему количество ошибок станет меньше, а производительность будет только расти.

Ключевые слова: искусственный интеллект; автоматизированная система управления технологическими процессами; программно-технический комплекс; технологический объект управления; внедрение.

Список литературы

1. Шельпяков А.Н. Автоматизированное управление технологическими системами и процессами. Москва: Инфра-Инженерия, 2022. 159 с.
2. Рассел С. Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд. / под ред. И.А. Попова; пер. с англ. П.А. Птицина. Москва: ООО ИД «Вильямс», 2006. 1408 с.
3. Игнатъев С.А., Горбунов В.В., Игнатъев А.А. Мониторинг технологического процесса как элемент системы управления качеством продукции. Саратов: СГТУ, 2009. 160 с.

Сведения об авторах:

Арина Михайловна Сидорова — студентка, группа ИСТм-21, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: arina.rina267@gmail.com

Светлана Геннадьевна Бедняк — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: lanusik@mail.ru

Исследование методов и алгоритмов для решения задач предиктивной аналитики

К.К. Симовин, А.В. Благов

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Предиктивная аналитика позволяет прогнозировать настоящее и формировать будущее, основываясь на накопленных данных с применением методов интеллектуального анализа. В процессе обработки и анализа данных выделяются факторы, которые приводят к получению новой (спрогнозированной) информации [1].

Цель — исследовать этапы построения предиктивной модели с использованием методов интеллектуального анализа данных.

Методы. Данные, необходимые для проведения предиктивной аналитики, принято делить на внутренние и внешние. К первым относятся данные, собранные внутри той или иной исследуемой системы различными методами. Ко второму типу данных относятся все данные за пределами исследуемой системы. Такие данные добываются с использованием парсеров — программ, автоматизирующих добычу данных. Популярными методами добычи внешних данных являются веб-скрапинг, API и запросы к базам данных.

Производится очистка собранных данных от ошибок в столбцах и строках. Типичными ошибками (аномалиями) в столбцах являются недопустимые значения, пропущенные значения, орфографические ошибки, многозначность, перестановка слов и вложенные значения. К ошибкам в строках можно отнести нарушение уникальности, дублирование записей, противоречивость записей и нарушение логических связей между признаками.

Далее следует выбор методов построения предиктивных моделей. Так как предиктивный анализ бывает связан с машинным обучением, можно выделить основные типы аналитики: контролируемое и неконтролируемое обучение [1]. При первом типе аналитики выстраиваются прогнозы, которые основаны на входных данных и предпочтительных выходах — «учителях». Целью контролируемого обучения является изучение общего паттерна, по которому входные данные сопоставляются с выходными. Данный тип разделяется на две категории: регрессию для количественных ответов и классификацию для бинарных [1]. Регрессия позволяет прогнозировать зависимую переменную на основе значений факторов. Основой предиктивной модели является связь между предполагаемым результатом и предикторными переменными. Классификация позволяет разбивать данные на категории, например, по уровню дохода — высокий, средний и низкий

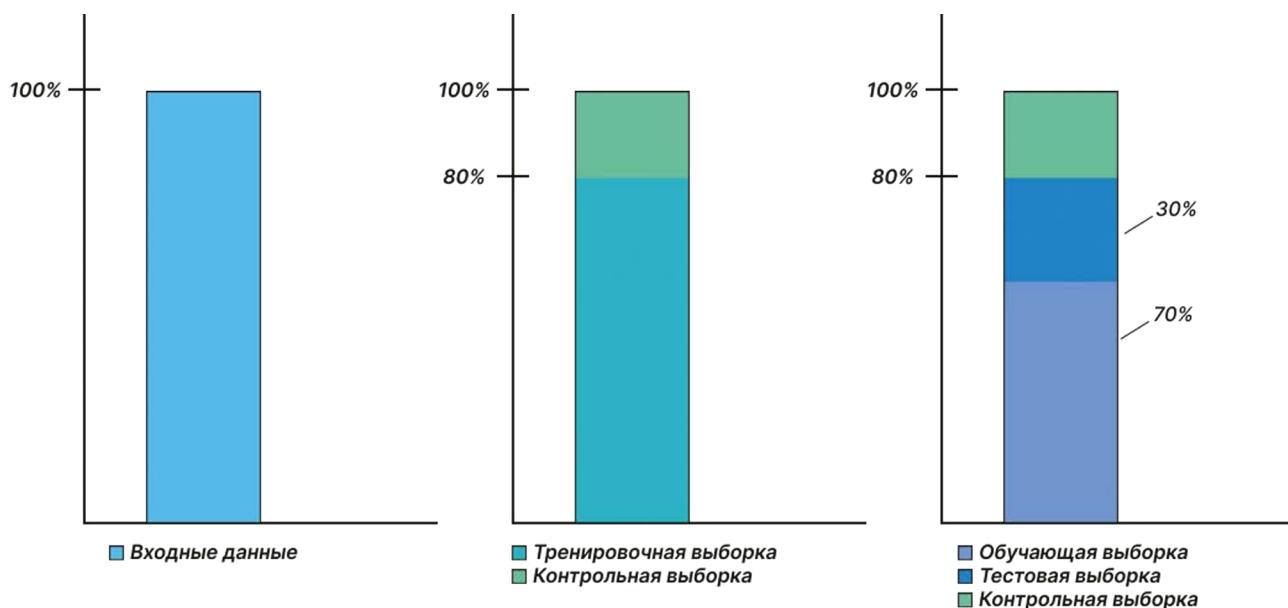


Рис. 1. Визуализация разбиения входных данных на выборки

доход. Классификатор исследует набор данных, в котором каждое наблюдение содержит информацию о переменной ответа и предикторах [2]. Главной задачей неконтролируемого обучения является обнаружение общих паттернов во входных данных. Для решения этой задачи используется кластеризация, так как с ее помощью возможно выявление взаимосвязей между наборами данных. Процесс кластеризации иногда называют сегментацией, потому что он сегментирует данные по категориям, чтобы идентифицировать кластер коррелирующих результатов.

Входные данные разбиваются на три типа выборок: тестовую, обучающую и валидационную (контрольную). По тестовой выборке будет оцениваться качество построенной модели, она не должна пересекаться с обучающей. Обучающая выборка используется для обучения модели. По контрольной выборке происходит выбор наилучшей модели. Она также не пересекается с обучающей.

Массив входных данных делится на выборки в следующем отношении (рис. 1):

- все данные делятся в случайном порядке в соотношении 80/20 (20 % отводится под контрольную выборку, 80 % — под тренировочную);
- тренировочная выборка делится на обучающую и тестовую выборки в соотношении 70/30.

Финальный этап построения модели — ее оценка. Сначала проверяется точность построенной модели на тестовой выборке. Если точность устраивает, происходит финальная проверка на контрольной выборке на наборе данных, которые модель до этого не использовала. Окончательно модель будет построена тогда, когда точность модели по тестовой и контрольной выборкам совпадет.

Результаты. Определены три основных метода сбора данных; выявлены аномалии при очистке данных; описаны методы построения предиктивных моделей; описаны выборки, на которые разбиваются исходные данные; изучен процесс оценки построенной модели.

Выводы. В данной работе были рассмотрены этапы построения предиктивной модели.

Ключевые слова: построение предиктивной модели; кластеризация; регрессия; классификация; предиктивная аналитика.

Список литературы

1. Калытюк И.С., Французова Г.А., Гунько А.В. К вопросу выбора методов предиктивного анализа данных социальных медиа // Автоматика и программная инженерия. 2019. № 4. С. 9–17.
2. Соборнов Т.И., Ковалев И.О. Актуальность и возможности предиктивной аналитики // Научный Лидер. 2022. № 47. С. 20–21.
3. Акулин Е.В., Свиридова Л.Е. Машинное обучение // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: «Проблемы современных интеграционных процессов и поиск»; Март, 4, 2022; Стерлитамак. Стерлитамак: АМИ, 2022. С. 59–61.
4. Черкасов Д.Ю., Иванов В.В. Машинное обучение // Наука, техника и образование. 2018. № 5. С. 85–87.

Сведения об авторах:

Кирилл Константинович Симовин — студент, группа 6307-010302D, институт информатики и кибернетики; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: ksimovin@bk.ru

Александр Владимирович Благов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: blagov@ssau.ru

Разработка интерфейса и дизайна приложения для людей с заболеванием сахарным диабетом

В.А. Ткачева, Е.В. Вишневская

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Сахарный диабет — это хроническое заболевание, которое требует постоянного мониторинга и контроля уровня глюкозы в крови. Для многих людей, страдающих диабетом, сложно отслеживать уровень сахара в крови и следить за диетой и физической активностью. В этом случае веб-приложения могут стать полезным инструментом для управления заболеванием и поддержания мотивации для занятий спортом [1–3].

Цель — создание приложения как полезного инструмента для управления заболеванием на основе мотивации повышения физической активности для улучшения здоровья.

Методы. На начальном этапе разработки приложения для людей с заболеванием сахарным диабетом было проведено исследование, которое позволило определить требования и потребности пользователей. В рамках исследования был проведен анализ существующих приложений для управления заболеванием сахарным диабетом. Как пример приведем исследование приложения «Диабет» от разработчика Havevalue Ltd, оно представляет собой своего рода дневник контроля и расчета дозы инсулина при инсулинозависимом диабете. С его помощью можно получить расчет необходимой дозы инсулина, избежать приступов гипогликемии, вести дневник питания, контролировать уровень глюкозы в крови.

Приложение «DiaMeter: Ваш дневник диабета» от разработчика MeteorIT (рис. 1) — это дневник самоконтроля за диабетом, рассчитан на I и II тип.

Анализ существующих приложений выявил недостатки: неудобный интерфейс, ограниченный функционал, устаревший дизайн. Приложения предоставляют пользователям возможность вводить данные об уровне сахара в крови, питании и физической активности, не предоставляют информации и рекомендаций. В результате на основе полученных данных был разработан дизайн и интерфейс приложения с вводимыми данными о своем здоровье, получением рекомендации по питанию и физической активности. При разработке дизайна и интерфейса приложения были учтены следующие факторы:

- важность доступности информации. Пользователи имеют ограниченный доступ к информации из-за возраста или физических ограничений;
- легкость в использовании. Пользователи осваивают функционал приложения;
- понятность и интуитивность. Пользователи используют различные функции;
- эстетичность интерфейса. Привлечение внимания целевой аудитории.

Разработанный дизайн и интерфейс приложения для людей с заболеванием сахарным диабетом интуитивно понятен, функционален, информационный, с рекомендациями по питанию, физической активности.



Рис. 1. Приложение DiaMeter

Отличный интерфейс — это ключевой фактор успеха веб-приложения. Необходимо определить функции на главной странице, информацию на панели управления, дополнительные функции. Прототип — это инструмент, с помощью которого приложение будет работать на практике в виде каркаса взаимодействия пользователя с приложением.

Результаты. Изучена предметная область, произведен анализ рынка, определена целевая аудитория — это люди, болеющие сахарным диабетом I и II типа, мужчины и женщины от 16 до 60 лет.

Выводы. Мобильное приложение должно быть удобным, легким в использовании, с широким набором функций.

Ключевые слова: разработка дизайна мобильного приложения; приложение для болеющих сахарным диабетом; разработка интерфейса; методы разработки приложения для болеющих сахарным диабетом.

Список литературы

1. who.int [Электронный ресурс]. Диабет [дата обращения: 05.03.2023]. Доступ по: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. mgbsmp.by [Электронный ресурс]. Евсеенко Ю.В. Сахарный диабет. Актуальность проблемы [дата обращения: 05.03.2023]. Доступ по: <https://www.mgbsmp.by/informatsiya/informatsiya-dlya-patsientov/543-sakharnyj-diabet-aktualnost-problemy>
3. Олейников В.Э., Сергеева-Кондраченко М.Ю. Сахарный диабет. Учебно-методические рекомендации. Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. 108 с.

Сведения об авторах:

Валерия Артемовна Ткачева — студентка, группа ДзБГД22, факультет дизайна; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: lera.tkacheva.01@inbox.ru

Елена Владимировна Вишневская — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой дизайна; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: lady.vishnja@mail.ru

Разработка фильтра электронных писем на основе методов машинного обучения как способ борьбы со спамом

С.А. Федорова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время электронная почта является не только эффективным способом отправки и получения данных, но и еще она стала использоваться пользователями для регистрации на различных интернет-платформах. В связи с этим количество самых разных писем на почте сильно увеличилось, и найти нужное письмо в этом огромном потоке информации становится нелегкой задачей. Кроме того, некоторые письма «превращаются» в спам, и мы никогда не узнаем, почему. Вопрос в том, как работают спам-фильтры [1]. Можно ли адаптировать современные системы под свои потребности? Эти вопросы достаточно актуальны в современном информационном мире, поэтому именно они легли в основу нашего исследования.

Цель — определить наилучший алгоритм и создать на его основе собственную модель.

Методы. В работе применяли следующие теоретические методы исследования: анализ и синтез, классификация. Кроме того, для решения поставленных задач был использован такой математический метод, как визуализация данных, а также основой для всей исследовательской работы являлся метод динамического программирования.

Результаты. В первой главе были рассмотрены и проанализированы следующие методы автоматической классификации [2]: наивный байесовский классификатор, логистическая регрессия и векторизация слов, на которых базируются большое количество спам-фильтров. Кроме того, было проведено сравнение метрик, которые в дальнейшем будут применены для оценки алгоритмов, используемых в этой работе. В состав метрик вошли: точность (precision), полнота (recall), f -мера (f-measure), коэффициент корреляции Мэтьюса (MCC). Также в ходе исследования были проанализированы алгоритмы, используемые в популярных компаниях, таких как Mail.ru, Gmail.com и Yandex.ru [3].

В практической главе были выполнены поиск, сбор и обработка баз спам-сообщений. Все материалы, использованные в нашем исследовании, были получены путем поиска данных на сайтах Kaggle.com, archive.org, а также с помощью поисковой системы Google. В результате мощность полученной обучающей выборки составила 14 299 сообщений.

Далее, было проведено сравнение наивного байесовского классификатора и логистической регрессии на полученной выборке с помощью такой статической модели, как n -граммы (n -граммы — это последовательность из n подряд идущих слов в тексте). В качестве оценки была взята f -мера. По результатам сравнения мы стали использовать логистическую регрессию, т. к. она справляется с поставленной задачей лучше при любом наборе n -грамм. После этого был создан спам-фильтр на основе полученного алгоритма [4].

На следующем этапе была произведена классификация ряда писем из личной почты на основе созданной модели и сравнение качества работы спам-фильтра, основанного на предложенном алгоритме, со спам-фильтром Gmail и с экспертным мнением.

После разработки, применения и оценки алгоритмов фильтрации спама мы рассмотрели еще вопрос касательно применимости построенной модели на других выборках, например на письмах на другом языке. Нами была определена область применимости построенной модели.

Выводы. В результате работы был создан математический алгоритм, основанный на векторизации слов и логистической регрессии. Исследование доказало, что данный спам-фильтр является эффективным инструментом, который может быть использован в различных областях.

Ключевые слова: спам-фильтр; метод фильтрации; методы машинного обучения; логистическая регрессия; векторизация слов.

Список литературы

1. Скляренко Н.С. Обзор алгоритмов машинного обучения, решающих задачу обнаружения спама // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2017. № 20. С. 251–257.
2. ru.coursera.org [Электронный ресурс]. Рябенко Е., Слесарев А., Кантор В., и др. Спецкурс «Машинное обучение и анализ данных». Лекция «Прикладные задачи анализа данных» / под ред. Д.П. Ветрова, Д.А. Кропотова. [дата обращения 18.01.2023]. Доступ по: <https://ru.coursera.org/learn/data-analysis-applications>
3. [habr.com](https://habr.com/ru/company/mailru/blog/476714/) [Электронный ресурс]. Эксплуатация машинного обучения в Почте Mail.ru [дата обращения: 29.01.2022]. Доступ по: <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/476714/>
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. 9-е изд., стер. Москва: Высшая школа, 2003. С. 52–53.

Сведения об авторе:

Софья Александровна Федорова — студентка, группа 6101-010302D, институт информатики и кибернетики, Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: feodorowa.sof@yandex.ru

Оценка эффективности работы текущих процессов и возможные решения по дальнейшему развитию сайта университета

Э.Р. Хадеева, А.А. Ларкина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире быстро развивающихся технологий каждому образовательному учреждению необходимо иметь свой веб-сайт, который будет представлять собой визитную карточку. Такой подход имеет ряд преимуществ и позволяет достигать цели более результативно.

Цель — проведение исследования эффективности работы сайта университета, проблем, возникающих у разных групп пользователей при поиске необходимой информации.

Методы. Для начала необходимо выделить основные группы пользователей сайта, их потребности, а также самые частые проблемы, которые возникают при взаимодействии с платформой университета. Такое разбиение позволит разным категориям посетителей быстро находить нужную информацию. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1. Группы пользователей

Пользователь	Ожидание	Проблема
Министерство науки и высшего образования РФ	Корректное, достоверное и актуальное предоставление информации об университете, современный сайт, удовлетворяющий все требования	Не прописываются все разделы, указанные в требованиях к структуре официального сайта образовательной организации [1]
Абитуриенты	Быстрый и информативный поиск необходимой информации, удобный и привлекающий интерфейс	Недоступность и ошибки страниц, долгая загрузка контента в мобильной версии, нет ссылок на учебные планы, затруднительный поиск необходимой информации, мало интерактивного взаимодействия с пользователем, нет карты города с расположением кампуса
Родители абитуриентов	Быстрый и результативный поиск информации	Нет ссылок на подробное описание программ обучения, нет информации о мероприятиях, нет отзывов выпускников
Студенты	Удобное использование функционала сайта	Неудобство при использовании сайта в мобильной версии, долгая загрузка и отображение контента, ошибки и недоступность страниц

В данной научной работе будет проведен анализ сайта Самарского государственного экономического университета и предложены возможные решения по оптимизации, а также использоваться специальный сервис веб-аналитики Яндекс.Метрика. Помимо отчетов Яндекс.Метрики, будут использоваться возможности PageSpeed Insights.

Результаты. Исходя из анализа работы сайта с разных устройств и учитывая, что 64 % посетителей заходят со смартфона, необходимо оптимизировать мобильную версию сайта. Анализ контингент пользователей во временном промежутке с 01.09.2022 по настоящее время говорит о том, что основная аудитория посетителей имеет возраст от 18 до 24 лет. Данные результаты будут использоваться при модернизации дизайна сайта. При разработке необходимо учитывать все возрастные категории посетителей, чтобы обеспечить комфортное пребывание на сайте. Исследуя отчеты Яндекс.Метрики, можно сделать вывод, что присутствует достаточно большая доля посетителей из других регионов, поэтому следует провести анализ сайтов, например, московских университетов, позволяющих добавить новые элементы, понять потребности и ожидания абитуриентов из других городов и учесть эти факторы при разработке платформы. По статистике, пользователи группы «Абитуриенты» просматривают от 32 до 63 страниц. Это является достаточно высоким показателем при поиске необходимой информации. Она должна быть размещена более доступным образом, чтобы быстро и просто можно было ее получить. Важно учесть тот факт,

что необходимая информация, возможно, разбита по частям или же сайт предполагает интерактивное взаимодействие, соответственно увеличивается глубина просмотра за одно посещение. Но эту ситуацию можно рассмотреть с другой точки зрения: пока посетитель ищет то, что ему нужно, он видит больше предлагаемой ему информации на других страницах.

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что необходимо уделить большее внимание разработке мобильной версии сайта, так как он достаточно долго загружается и отображает контент, а также проработать часто возникающие у пользователей ошибки, обеспечить лучшую совместимость со старой версией. Необходимо осуществлять постоянный контроль и оценку результатов проделанной работы с целью принятия дальнейших решений по развитию платформы образовательного учреждения.

Ключевые слова: сайт университета; веб-аналитика; пользователи; интерфейс; показатели эффективности; Яндекс.Метрика.

Список литературы

1. ivo.garant.ru [Электронный ресурс]. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 14 августа 2020 г. № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации» [дата обращения: 22.03.2023]. Доступ по: <http://ivo.garant.ru/#/document/74901486/paragraph/1:0>

Сведения об авторах:

Элина Рамильевна Хадеева — студентка, группа ПИЭЭ20о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: elinli02@mail.ru

Алла Анатольевна Ларкина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: laralan74@mail.ru

Формирование требований к разрабатываемому приложению на основе сравнительного анализа аналогов

К.А. Шишкина, Е.И. Горожанина

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. По статистике, в России отмечается увеличение доли лиц старшего возраста и ухудшение общественного здоровья. Здоровье населения трудоспособного возраста формируется социально-экономическими условиями, биологическими характеристиками, поведением и образом жизни, а также производственной средой. С 1990 года благодаря развитию фармацевтики и медицины продолжительность жизни в России постепенно увеличивалась, а в 2019 году достигла максимума — 73,3 года. Положительная динамика сменилась отрицательной в 2020 году — из-за коронавирусной инфекции [1].

В настоящее время более 80 % заболевших обращаются в поликлиники за необходимой медицинской помощью. Многие поликлиники до сих пор используют рукописный формат выдачи рецептов, который является неудобным и устаревшим способом, поскольку не все могут прочитать выписанный врачом рецепт и определить, какие лекарства им необходимо купить. В настоящее время эта проблема решается походом в аптеку, где фармацевт «расшифровывает» рецепт врача. Это приводит к затрате времени и риску быть обманутым недобросовестным фармацевтом. Также наличие у пациента нечитаемого рецепта приводит к невозможности заказать препараты в интернет-аптеке.

Цель — сформировать требования к разрабатываемому приложению, которое позволит упростить получение пациентами нужных лекарств, прочитать их описание, не заглядывая в коробку, а также врачам проконтролировать приобретение пациентом выписанных препаратов при повторном приеме.

Методы. Для выполнения исследования были использованы следующие методы: анализ, сравнение, обобщение и систематизация, а также статистические методы.

Результаты. В рамках разработки требований к приложению был проведен сравнительный анализ аналогов (табл. 1). Существуют некоторые аналоги предлагаемого сервиса, но не все они содержат полный спектр услуг, которые будут полезны пользователям.

Таблица 1. Сравнительная таблица аналогов

Аналоги / Критерии	Аптека.ru	Вита.py	Еаптека	Предлагаемое решение
Хранение рецепта	–	–	–	+
Интуитивно понятный интерфейс	+	–	+	+
Реклама	+	+	+	–
Возможность найти выгодное предложение	+	–	+	+
Поиск аптеки «у дома»	+	–	–	+
Доступ лечащего врача	–	–	–	+

После сравнительного анализа аналогов были выделены функциональные требования к разрабатываемому приложению. Приложение должно позволять хранить выписанные врачами рецепты, просто и удобно найти выгодные предложения по аптекам города, выбрать аптеку, удобную по геолокации. Главный акцент делается на хранение рецептов, выписанных врачами, в личном кабинете пользователя, в который можно перейти по номеру полиса ОМС/ДМС.

Предлагаемое решение имеет также преимущества, поскольку не предполагает размещение рекламы внутри приложения. В разрабатываемом сервисе присутствует интуитивно понятный интерфейс, позволяющий пациентам быстро адаптироваться и быть готовым к использованию.

Вывод. Представленные функциональные требования являются основой для разработки приложения в сфере здравоохранения. Созданный сервис будет являться помощником для сотрудников медицинской сферы и их пациентов. Получить лекарства будет легче, если больница сможет сотрудничать со списком аптек и заказывать нужные лекарства сразу же.

Ключевые слова: цифровизация медицинской сферы; интернет-аптека; лекарственные препараты; лекарственное обеспечение населения; виртуальный рецепт.

Список литературы

1. Росстат. Здравоохранение в России. Москва, 2021. 171 с.

Сведения об авторах:

Ксения Александровна Шишкина — студентка, группа ПИ-01, факультет цифровой экономики и массовых коммуникаций; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: ksyusha.shishkina.2003@gmail.com

Евгения Ивановна Горожанина — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная информатика»; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: zhdanova63@gmail.com

Киберспорт — актуальность в России

Р.Р. Мунзафарова, О.А. Филиппова

Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

Обоснование. Россия является одним из ведущих игроков в мире киберспорта. Это явление медленно, но постепенно завоевывает популярность и получает поддержку от деятелей бизнеса, общества и государства. В связи с тем, что киберспорт стремительно развивается как спортивное сообщество, актуальность его присутствия в России является вещью очевидной.

Цель — Проанализировать актуальность киберспорта в России и выявить прогнозы его развития.

Методы. Государство оказывает всестороннюю поддержку в деле развития киберспорта. В настоящее время прорабатываются меры государственной поддержки для киберспортсменов. В их число могут войти льготы по ипотечным кредитам, льготы при получении высшего образования, предоставление отсрочки от армии, создание специализированных киберспортивных рот. А также в рамках механизмов государственно-частного партнерства вполне возможны налоговые преференции и другие виды льгот [1].

В конце февраля 2022 года прошло первое государственное заседание, посвященное вопросам развития компьютерного спорта в России. Это заседание стало основополагающим для формирования правовой, законодательной модели развития компьютерного спорта. Рабочая группа склоняется к работе над формированием отдельного закона, но без излишней зарегулированности и с обеспечением гармоничного развития [2]. Для государства законодательное оформление киберспорта — решение, позволяющее выстраивать молодежную политику и оказывающее влияние на транслирование посредством этого спорта правильных смыслов.

Что касается развития, то Федерации компьютерного спорта запустила киберспортивный проект «Территория boost», который будет способствовать появлению новых профессиональных спортсменов в дисциплине «Тактический трехмерный бой» [3]. По итогам проекта сильнейшие спортсмены получают контракты с крупнейшими клубами.

1 сентября 2020 года во время Всероссийского открытого урока «Помнить — значит знать» президент России Владимир Путин заявил о поддержке идеи проводить киберспортивные турниры в российских школах. Поэтому скоро киберспорт станет одним из факультативных занятий в школах, и ребенок сможет заниматься им одновременно с общей физической подготовкой [4]. Также во многих вузах при содействии ФКС России уже действуют специальные секции по компьютерному спорту — прокомментировал в обзоре «Реальному времени» Дмитрий Смит [3].

Результаты. Прогнозы киберспорта в России основываются на широком спектре факторов, включая статистику предыдущих результатов соревнований, анализ стратегий команд и изменения в составе команд. Необходимо также провести исследование и учитывать факторы, такие как пользовательский интерес и отношение к турнирам и командам. В ближайшие годы в стране:

1. Расширение границ игры: ожидается рост интереса играм типа eSports Battle Royale (PlayerUnknown's Battlegrounds, Fortnite и другие).

2. Рост социального признания: киберспорт станет более привлекательным и социально признаваемым в России, вследствие чего будет больше игроков, желающих принять участие в крупных турнирах.

3. Рост болельщиков: появление новых игроков и крупных медиаканалов, посвященных киберспорту, привлечет большое количество новых болельщиков.

4. Рост профессионализма: поскольку игроки и болельщики будут профессиональнее и принципиальнее относиться к игре, инфраструктура, разработка игр, тренировки, развитие команд и прочие аспекты будут развиваться быстрее.

5. Рост экономических возможностей для игроков и тренеров: с ростом киберспорта появятся больше возможностей по получению призовых фондов для развития команды в целом и для личных целей [1].

Выводы. Российский киберспорт чувствует себя уверенно, несмотря на многочисленные западные санкции, откровенное пренебрежение кибератлетами, вопреки прогнозам всех хейтеров. Он уникальный и стильный, развивающий новое поколение и продвигающий нашу страну вперед. Наша креативная индустрия сделает нашу Родину прогрессивной страной. Киберспорт — спорт будущего!

Текст доклада был также опубликован в сборнике Международной научно-практической конференции «ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ» (http://science-peace.ru/files/DPSN_2023.pdf)

Ключевые слова: государственная поддержка киберспортсменов; законодательное регулирование; киберспортивный проект; киберспортивные турниры; прогнозы киберспорта.

Список литературы

1. Мунзафарова Р. Киберспорт — актуальность в россии // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы современной науки»; Февраль, 16, 2023; Астана. Астана: Академия, 2023. С. 45–50.
2. lenta.ru [Электронный ресурс]. Романова Т. В России дан старт подготовке законодательной базы для развития киберспорта. Доступ по: <https://lenta.ru/news/2022/03/15/sportzakon/>
3. m.realnoevremya.ru [Электронный ресурс]. Гагаева Ю. В реальное время. Аналитика. Доступ по: <https://m.realnoevremya.ru/news/270894-k-koncu-2023-goda-rynok-kibersporta-v-rossii-dostignet-100-mln>
4. фондкультурныхинициатив.рф [Электронный ресурс]. #СпортБудущего: киберсериал о киберспорте как самой прорывной индустрии XXI века. Доступ по: <https://фондкультурныхинициатив.рф/public/application/item?id=2e046c54-1ac1-4234-ae3e-490119bb426b>

Сведения об авторах:

Раиля Раилевна Мунзафарова — студентка, группа Б03И19, Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: railushka_mun@mail.ru

Ольга Александровна Филиппова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: cyberschool@tolgas.ru

Исследование процесса получения водорода методом пиролиза попутного нефтяного газа

Е.В. Керосиров, И.В. Кудинов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ) на факелах является крупной растратой ресурсов и приводит к значительным выбросам парниковых газов и других загрязняющих веществ [1–3]. Данный факт вынуждает нефтяную промышленность внедрять инновационные технологии, чтобы конкурировать на растущем энергетическом рынке. На сегодняшний день существует три альтернативных способа переработки попутного нефтяного газа — прямое сжигание ПНГ на факелах; выработка тепла в газовых котлах, работающих на ПНГ; выработка электроэнергии и тепла на ТЭЦ. Предлагается рассмотреть альтернативный способ переработки ПНГ — получение водорода путем пиролиза попутного нефтяного газа без образования оксидов углерода. Данный метод позволит реализовать энергетические ресурсы, которые в настоящее время сгорают в атмосфере.

Цель — провести исследование процесса получения водорода методом пиролиза попутного нефтяного газа, найти оптимальные технологические характеристики процесса.

Методы. Для осуществления процесса пиролиза ПНГ в газовой фазе была изготовлена лабораторная установка (рис. 1) с обеспечением возможности загрузки различных катализаторов.

Перед началом работы в реактор загружается катализатор, с помощью которого увеличивается конверсия реакции пиролиза. Затем система опрессовывается и освобождается от кислорода с помощью подачи инертного газа в реактор. Концентрация остаточного кислорода контролируется с помощью газового хроматографа. После этого в систему подается попутный нефтяной газ, содержащий 65 % метана и 35 % пропан-бутановой смеси. Включается нагрев электропечи, при этом температурный диапазон реакции составляет от 550 до 1000 °С. Состав полученной газовой смеси оценивается с помощью газового хроматографа. Для анализа получаемого углерода был использован метод электронной микроскопии.

Результаты. Были рассмотрены 5 различных катализаторов и выявлен их каталитический эффект. По предварительным исследованиям, наилучший каталитический эффект показал катализатор состава 90 %Ni/10 %Al₂O₃. Результаты эксперимента по исследованию характеристик процесса пиролиза ПНГ



а



б

Рис. 1. Лабораторная установка для осуществления процесса пиролиза ПНГ в газовой фазе:
а — реактор; б — щит управления

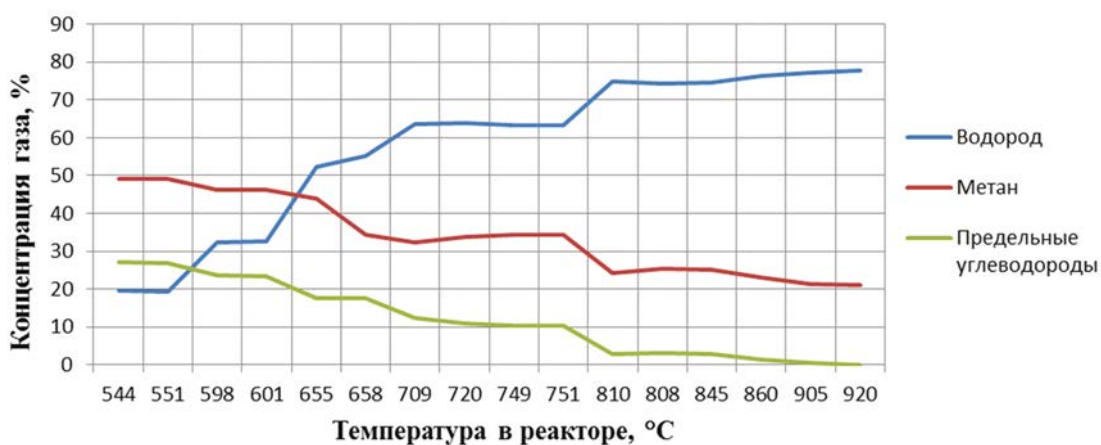


Рис. 2. Зависимость содержания водорода от температуры

с катализатором 90 % Ni/10 % Al₂O₃ приведены на рис. 2. При 920 °C в газовой смеси на выходе из реактора содержится 77,9 % водорода, 21,1 % метана и 0 % предельных углеводородов.

Выводы. В результате научно-исследовательской работы был исследован процесс получения водорода методом пиролиза попутного нефтяного газа без образования оксидов углерода. Выявлены оптимальные технологические характеристики процесса:

- наилучший катализатор 90 %Ni/10 %Al₂O₃;
- температура реакции 920 °C;
- выход водорода 77,9 %.

Ключевые слова: попутный нефтяной газ; технология получения водорода; стенд для пиролиза углеводородов; параметры пиролиза углеводородов; низкоуглеродный синтез водорода; катализаторы для получения водорода.

Список литературы

1. Книжников А.Ю., Пусенкова Н.Н. Проблемы и перспективы использования нефтяного попутного газа в России // Экология и Энергетика. Международный контекст. 2009. № 1. С. 26.
2. Щерба В.А., Гомес А.Ш.С., Воробьев К.А. Проблемы и перспективы утилизации попутного нефтяного газа в Российской Федерации // Проблемы региональной экологии. 2019. № 1. С. 139–144.
3. Картамышева Е.С., Иванченко Д.С. Попутный нефтяной газ и проблема его утилизации // Молодой ученый. 2017. № 25. С. 120–124.

Сведения об авторах:

Евгений Валерьевич Керосиров — студент, группа 5-ИТФ-3, инженерно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kerosirovv@yandex.ru

Игорь Васильевич Кудинов — научный руководитель, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой физики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: igor-kudinov@bk.ru

Система питания дизелей тепловозов безуглеродным топливом

Е.С. Миронов, С.А. Петухов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Научное сообщество всего мира борется за снижение выбросов оксидов углерода, вызывающих парниковый эффект, как в повседневной жизни каждого человека, так и в массовой промышленности. В энергетической стратегии ОАО «РЖД» от 11.02.2008 № 269р предусмотрено замещение до четверти используемого углеродного топлива альтернативным. Многие труды отечественных ученых в данном направлении дали реальные положительные результаты:

- 1) перевод тепловозов 2ТЭ10Г, 2ТЭ116Г, ТЭМ18Г, ЧМЭЗГ на газодизельный цикл;
- 2) разработаны и построены газотурбовозы ГТ1 и ГТ1h.

Наиболее токсичными и вредящими экологии компонентами выхлопных газов дизелей локомотивов являются оксиды азота NO_x , имеющие 2 класс опасности. Научные исследования ученых по всему миру показывают, что аммиак можно не только применять для обезвреживания опасных выбросов отработавших газов, но и использовать его как топливо [1].

Цель — определить метод и условия для применения аммиака в двигателях внутреннего сгорания тепловозов.

Методы. Аммиак имеет недостаток — впитывает в себя влагу. Учитывая этот факт, применение аммиака при штатной топливной системе тепловозных дизелей (подача с помощью топливных насосов высокого давления через форсунки) невозможна. Это рано или поздно приведет к заклиниванию топливной аппаратуры. Выявлено, что аммиак обладает температурой воспламенения гораздо более высокой, чем дизельное топливо (640 и 340–380 °С соответственно) имеет большое октановое число — 130, и возгорается он при степени сжатия 30–40. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что аммиак следует подавать в цилиндры так же, как в газодизельных тепловозах — вместе с воздухом по принципу применения 15–30 % запальной дозы дизельного топлива. Когда есть поджиг, большая начальная температура горения, аммиак хорошо сгорает.

Результаты. Для производства внешнего смесеобразования возникает необходимость создания специального устройства [2]. Предлагаемое техническое решение не требует больших капиталовложений и не является сложным устройством благодаря простоте его реализации. На рис. 1 представлен макет, выполненный с применением аддитивных технологий.

Технологией предусматривается частичное изменение впускного коллектора за турбокомпрессором: установка корпуса со штуцером подвода аммиака с образованием кольцевой полости, в которой выполнены тангенциально расположенные отверстия, после смесеобразования аммиачно-воздушная смесь проходит

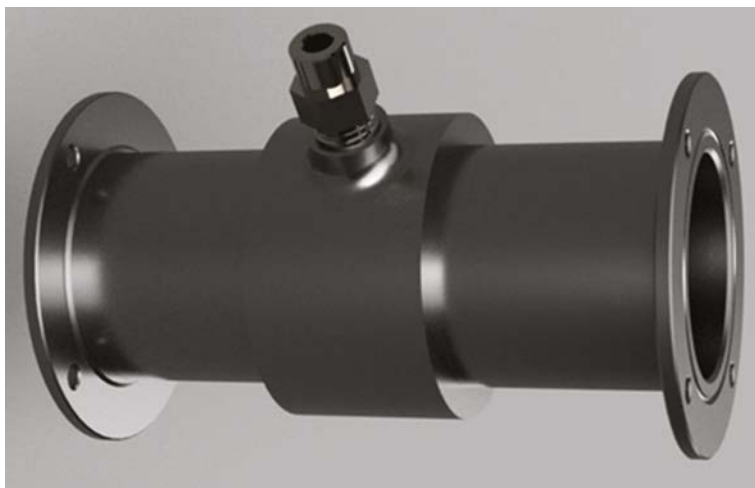


Рис. 1. Макет устройства для внешнего смесеобразования

через перфорированную решетку для гомогенизации и подается в каждый цилиндр двигателя. Стоит отметить, что в целях наращивания технологического суверенитета страны, запатентованы устройство, способ и программный продукт для расчета синтеза рабочего цикла дизелей, использующих альтернативное топливо.

Также проведены модельные и вычислительные эксперименты, подтверждающие эффективность снижения вредных выбросов. Рекомендуемые пропорции смешения 40–60 % аммиака с 60–40 % дизельного топлива.

Выводы. Применение предложенной технологии позволит компании ОАО «РЖД» выполнить поставленные перед собой задачи: снизить экологическую нагрузку от локомотивных дизелей, заменить дорогое углеводородное топливо, запасы которого по прогнозам ученых иссякнет примерно через 50 лет, альтернативным.

Ключевые слова: аммиак; альтернативное топливо; экология; вредные выбросы; устройство внешнего смесеобразования.

Список литературы

1. Фролов С.Г., Росляков А.Д. Уменьшение вредных выбросов транспортных дизелей путем нейтрализации оксидов азота // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2009. № 3. С. 138–142.
2. Курманова Л.С. Способы организации рабочего цикла в тепловых двигателях для работы на смеси дизельного топлива и природного газа // Вестник транспорта Поволжья. 2018. № 6. С. 108–114.

Сведения об авторах

Егор Сергеевич Миронов — студент, группа ПСЖД-91, Институт транспортного строительства и подвижного состава; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: egor.mironov.01@inbox.ru

Сергей Александрович Петухов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: sakmara-cite@mail.ru

Проектирование камеры сгорания с выносными горелочными устройствами для малоразмерного ГТУ мощностью 75 кВт

В.В. Ястребов, Т.Б. Попова, Д.С. Искворин, И.А. Зубрилин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Одной из тенденций развития распределенной энергетики является разработка газотурбинных электростанций в диапазоне генерации 50–200 кВт.

Несмотря на рост популярности возобновляемых источников энергии, большое внимание уделяется разработке, проектированию и экспериментальным исследованиям многотопливных микротурбинных систем нового поколения в рамках международных проектов по сокращению выбросов. Прогнозируется, что использование новейших технологий производства и проектирования приведет к получению малоразмерных газотурбинных приводов для электростанций, которые будут лучше соответствовать экологическим нормам, иметь большую энергопроизводительность, надежность, долговечность и будут более экономичными в применении, чем существующие на рынке в настоящее время. Поэтому исследования в этой области приобретают еще большее значение. Более того, несмотря на растущий спрос на МГТД в нашей стране, заметно практическое отсутствие наработок в данном направлении.

В последнее время электростанции данной мощности стали широко распространены среди предприятий нефтегазовой отрасли, а также применяются в сельскохозяйственной промышленности.

Это объясняется коэффициентом энергоэффективности выше среднего и продолжительным сроком службы. Также на это влияет и способность данных установок работать на разнообразных видах топлива, включая СПГ, дизель, водород, биотопливо, парафин и природный газ.

Цель — предоставить этапы разработки жаровой трубы и форкамеры для МГТУ мощностью 75 кВт с наличием теплообменника.

Методы. Были изучены малоразмерные газотурбинные установки похожей компоновки аналогичного класса мощности, представленные на рынке РФ. Было получено, что подавляющее большинство МГТУ данного класса в РФ представлены зарубежными компаниями [1].

На этапе разработки жаровой трубы и форкамер для МГТУ были просчитаны необходимые геометрические размеры, которые сравнивались со статистическим соотношением различных камер сгорания данного класса [2].

Присутствие теплообменника в такого рода установках создает специальные условия работы камеры сгорания, приводящие к пониженной степени нагрева в камере сгорания (1,3–1,4 вместо 1,8–2,0 в стандартной компоновке без теплообменника) и, как следствие, высокому коэффициенту избытка воздуха $\alpha = 7–10$ на выходе из жаровой трубы. Кроме того, повышенная температура входящего воздуха после рекуператора, $T_k = 770$ К, затрудняет создание системы отверстий охлаждения стенок жаровой трубы КС МГТУ.

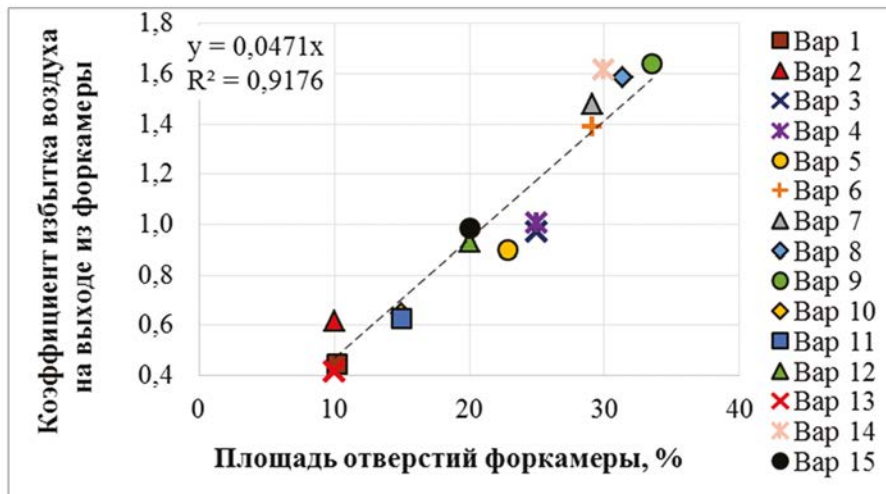
Было решено локализовать с помощью микроразмерных камер сгорания (форкамер) зоны горения для обеспечения высокой полноты сгорания и равномерного температурного поля.

При расчете в трехмерной постановке были использованы следующие модели: модель турбулентности — Reynolds Stress Model; пристеночная функция — Scalable; модель горения — Partially Premixed Combustion; Flamelet, PDF; кинематический механизм — GRI 3.0; окислитель воздух — $O_2 = 21$ %, $N_2 = 79$ %; $T_k = 770,2$ °К; топливо — $CH_4 = 100$ %; $T_T = A293$ °К.

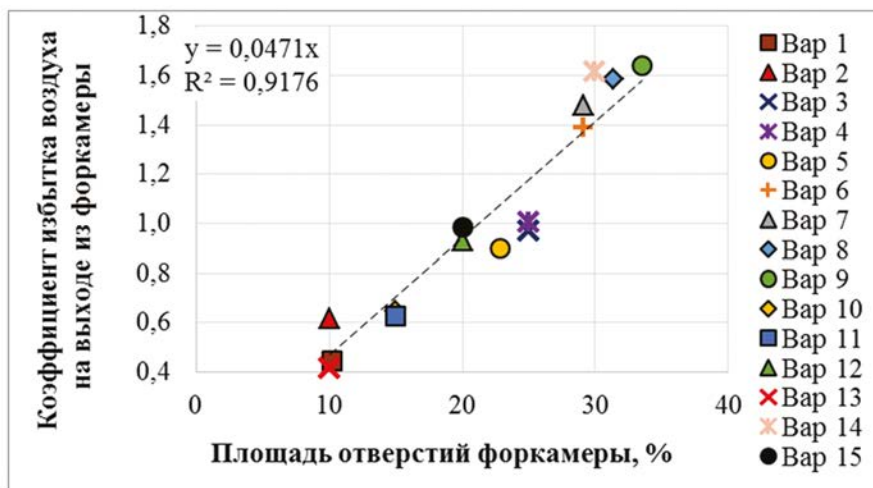
Результаты. Были рассчитаны 15 вариантов камеры сгорания малоразмерного газотурбинного двигателя (рис. 1). Желаемым результатом является отличие рассчитанных выходных проектных параметров от проектного расчета меньше 3 %.

Выводы. После предварительных расчетов было решено увеличить площадь охлаждающих отверстий и сечений форкамеры, чтобы локализовать горение в форкамере и уменьшить перепад давления и максимальную неравномерность температурного поля.

Ключевые слова: камера сгорания; малоразмерный ГТД; энергетические установки; CFD; численное моделирование.



а



б

Рис. 1. Графики изменения потерь полного давления и коэффициента избытка воздуха на выходе из форкамеры от площади отверстий в завихрителе

Список литературы

1. Викулов О.В., Рыбаков Ю.Л. Газовые микротурбины как перспективный продукт конверсии военного двигателестроения // Инноватика и экспертиза. 2021. № 1. С. 160–167. DOI: 10.35264/1996-2274-2021-1-160-167
2. Ланский А.М., Лукачев С.В., Матеев С.Г. и др. Рабочий процесс камер сгорания малоразмерных ГТД. Самара: Самарский университет, 2016. 259 с.

Сведения об авторах:

Всеволод Владимирович Ястребов — студент, группа 2228-010403D, Институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: seva.yastrebov@yandex.ru

Татьяна Борисовна Попова — студент, группа 3102-240405D, Передовая инженерная аэрокосмическая школа; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: popova_tb@mail.ru

Даниил Сергеевич Искворин — студент, группа 3102-240405D, Передовая инженерная аэрокосмическая школа; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева Самара, Россия. E-mail: daniil.iskvorin@mail.ru

Иван Александрович Зубрилин — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: zubrilin416@mail.ru

Прямоточный паровой котел для промышленной теплотехники

И.М. Зверев, В.Е. Кривошеев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Большинству производств и технологических процессов нужна тепловая энергия. Ее производят в котельных установках и теплоносителем подают для использования. Одним из выгодных теплоносителей является сухой насыщенный пар, доставляющий потребителю значительное количество теплоты в расчете на 1 кг массы пара. Это преимущество возникает в процессе смены агрегатного состояния воды в объеме парового котла.

Цель — разработать конструкцию котла для получения тепловой энергии и теплоносителя этой энергии производительностью не больше 1 т/ч насыщенного пара.

Методы. Не использовать в разрабатываемой конструкции барабана. Разделять кипящую котловую воду и пар в отдельном сепараторе (рис. 1). Теплообменные поверхности выполнить в виде плотно намотанных спиралей. Трубные витки спирали меньшего диаметра для газовой плотности по прилегающим друг к другу образующими линиям труб свариваются. Эта спираль труб радиационного нагрева будет топкой котла. Спираль большего диаметра станет конвективной поверхностью котла (рис. 2). Сварка труб этой спирали по прилегающим линиям не нужна. Меньшая газовая плотность несколько снизит передаваемое количество теплоты от дымовых газов.

Результаты. Конструкция котла состоит из двух главных частей. Сам котел 1 с его теплообменными поверхностями и сепаратор 3 пароводяной пульпы 2, выходящей из котла.

Питательная вода насосом подается в паровой котел, в его конвективную теплообменную поверхность (рис. 2). Теплотой продуктов сгорания вода нагревается до температуры кипения. Через патрубок, соединяющий конвективную поверхность с радиационной, нагретая вода поступает в радиационную поверхность, закипает, часть воды испаряется. Образовавшаяся пульпа кипящей воды и пара подается в сепаратор. Вода отделяется от пара. Пар подается для потребления, кипящая вода из сепаратора становится продувочной водой.

На рис. 2 показаны положения двух спиралей. Конвективная спираль 5 своим правым концом упирается в изоляционную стену котла, что заставляет газы из топki развернуться в конвективный проход.

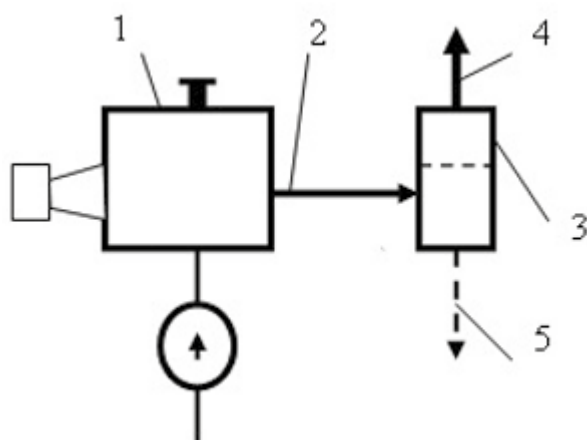


Рис. 1. Разработанная конструкция парового котла: 1 — котел и теплообменные поверхности; 2 — пароводяная пульпа; 3 — сепаратор; 4 — насыщенный пар для потребления; 5 — продувочная котловая вода

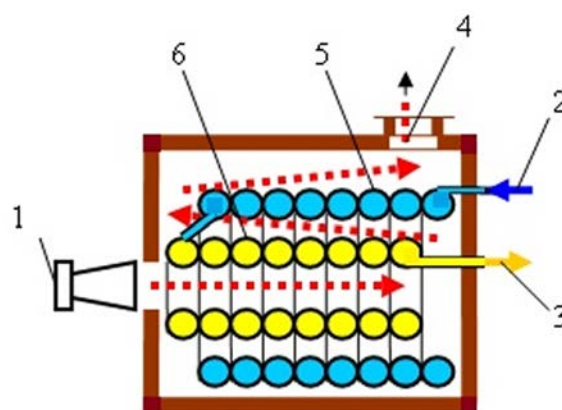


Рис. 2. Устройство конструкции парового котла, продольный разрез: 1 — горелка; 2 — входной патрубок питательной воды; 3 — выходной патрубок пароводяной пульпы; 4 — выход продуктов сгорания; 5 — спираль труб конвективного нагрева; 6 — спираль радиационных труб, образующих топку

Радиационная спираль 6 своим левым концом упирается в изоляционную стену котла. Факел горящего топлива и продукты сгорания двигаются внутри спирали 6.

Выводы. Предложена водотрубная конструкция. При нагревании стальные части котла будут расширяться в поперечном направлении относительно оси котла. Круговая схема труб спиралей при расширении не упирается стенками в жесткие неподвижные ограничения. Температурные напряжения не возникают. Отсутствие барабана значительно упрощает конструкцию, изготовление и эксплуатацию. Одинаковый вид поверхностей нагрева и простота расположения обеспечивают высокую пригодность к ремонту. Поперечное омывание газами водотрубных поверхностей нагрева значительно увеличивает теплопередачу и сокращает габаритный размер котла. Коэффициент полезного действия брутто высокий, т. к. продувочная вода 5 (рис. 1) входит в полезное количество теплоты. Коэффициент полезного действия нетто будет зависеть от конкретной тепловой схемы котельной. Это тема нашей дальнейшей работы.

Ключевые слова: тепловая энергия; насыщенный пар; прямоточный паровой котел; водотрубный котел; сепаратор.

Список литературы

1. Поляков В.В. Советские прямоточные котлы: опыт эксплуатации и перспективы развития. Москва: Госэнергоиздат, 1958. 208 с.

Сведения об авторах:

Илья Михайлович Зверев — студент, группа 4-ТЭФ-5, теплоэнергетический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: zverev.01@yandex.ru

Владимир Евгеньевич Кривошеев — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: krvidm@yandex.ru

Моделирование электролизных и альтернативных технологий производства водорода

Е.А. Миронов, М.А. Золотарев, Ю.Э. Плешивцева, М.Ю. Деревянов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время использование водорода в качестве энергоносителя является одним из наиболее актуальных и перспективных направлений развития энергетики. Литературный обзор [1–3] показал, что в мировой водородной энергетике широкое распространение получили технологии генерации водорода, основанные на процессе электролиза. Вместе с тем, несмотря на лидирующие позиции проектов по реализации электролизных технологий, к которым можно отнести щелочной электролиз (ЩЭ) и электролиз с протонообменной мембраной (ПОМ), вопрос моделирования процессов производства водорода электролизным способом не является полностью решенным.

Цель — основной целью исследования является создание универсальной имитационной структурной модели процесса производства водорода на основе технологий ЩЭ и электролиза с ПОМ для использования в качестве объекта управления и оптимизации.

Методы. В исследованиях по рассматриваемой тематике [4] наиболее эффективным способом моделирования процесса электролиза является использование зависимостей тока, напряжения, температуры и геометрических характеристик электролизной установки (1):

$$V_{elec} = N_c \left[V_{rev} + (r_1 + r_2 T) \cdot \frac{I_{elec}}{A} + \log \left(\frac{(t_1 + \frac{t_2}{T} + \frac{t_3}{T^2}) I_{elec}}{A} + 1 \right) \right]. \quad (1)$$

Однако предложенная в [4] модель обладает существенными недостатками:

- в том случае, когда электрический ток на входных контактах электролизной установки принимает значения, близкие к нулю, логарифмическая составляющая уравнения (1) становится отрицательной, что приводит к неверным результатам;
- поскольку в уравнении (1) отсутствует ограничение на токовый сигнал, малые значения электрического тока в модели приводят к тому, что, согласно модели, на контактах электролизной ячейки генерируется напряжение. Однако на практике реакция происходит только после того, когда приложенное напряжение превысит обратимое, ниже которого ток через электролизер не протекает;
- модель не учитывает зависимость количества произведенного в единицу времени водорода от температурного режима процесса и расхода энергии на его реализацию.

Для устранения указанных недостатков базовая модель (1) была перестроена таким образом, чтобы электрический ток рассматривался в качестве функции напряжения. Кроме того, модель поляризационных дополняется уравнением, которое описывает влияние температуры подаваемого электролита или воды и величины генерируемого тока (2) [4].

$$\left\{ \begin{aligned} I_{elec} &= \frac{W \left[\frac{(r_1 + r_2 T)}{s \left(\sum_{i=1}^3 \frac{t_i}{T^{i-1}} \right)} \ln 10 \cdot 10^{\frac{(r_1 + r_2 T)}{s \left(\sum_{i=1}^3 \frac{t_i}{T^{i-1}} \right)}} \cdot 10^{\frac{1}{s} \left(\frac{V_{elec} - V_{rev}}{N_c} \right)} \right]}{\frac{1}{sA} (r_1 + r_2 T) \ln 10} \cdot \frac{A}{\left(\sum_{i=1}^3 \frac{t_i}{T^{i-1}} \right)}, \\ MH_2 &= \left[f_2 \frac{\left(\frac{I}{A} \right)^2}{\left(f_1 + \left(\frac{I}{A} \right)^2 \right)} \right] \cdot \frac{1}{z \cdot F} C^{V_{std}}. \end{aligned} \right. \quad (2)$$

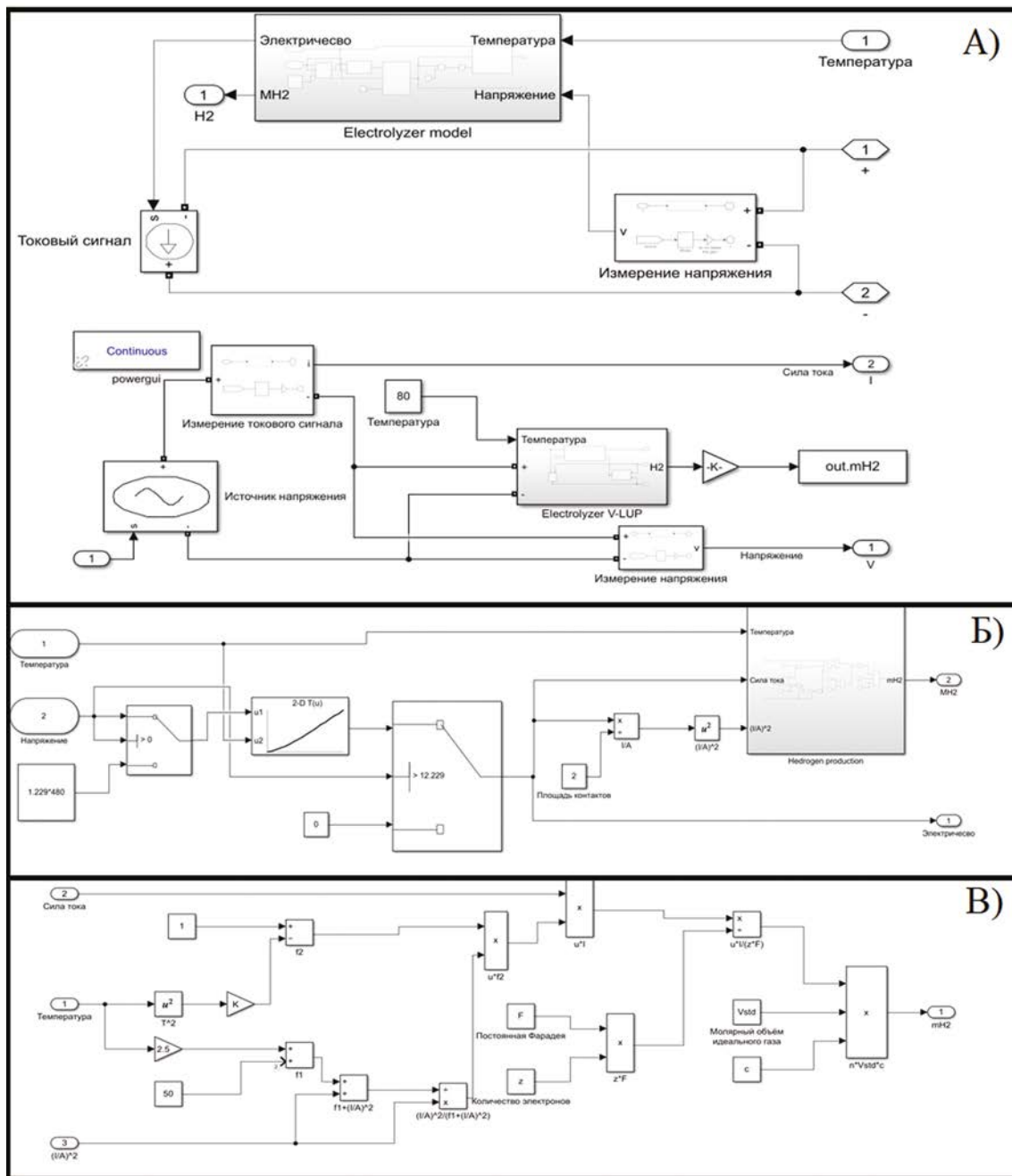


Рис. 1. Имитационная структурная модель электролизной установки: а, б, в — первый, второй, третий уровни вложенности модели

Система уравнений (2) дополняется условиями активации процесса электролиза:

$$\begin{cases} I_{elec} = 0, \\ MH_2 = 0, \end{cases} \text{ при } V_{elec} < N_c V_{rev}, \quad (3)$$

ограничивающими диапазон действующего напряжения значением, при котором не происходит химическая реакция электролиза, т. е. через электролизную установку не протекает электрический ток.

На основе эмпирической модели (2), (3) построена имитационная структурная модель электролизера в ППП MATLAB/Simulink (рис. 1).

Результаты. Для верификации результатов, полученных при моделировании системы уравнений (2) и (3), использовались экспериментальные данные электролизеров щелочного типа и с протонообменной

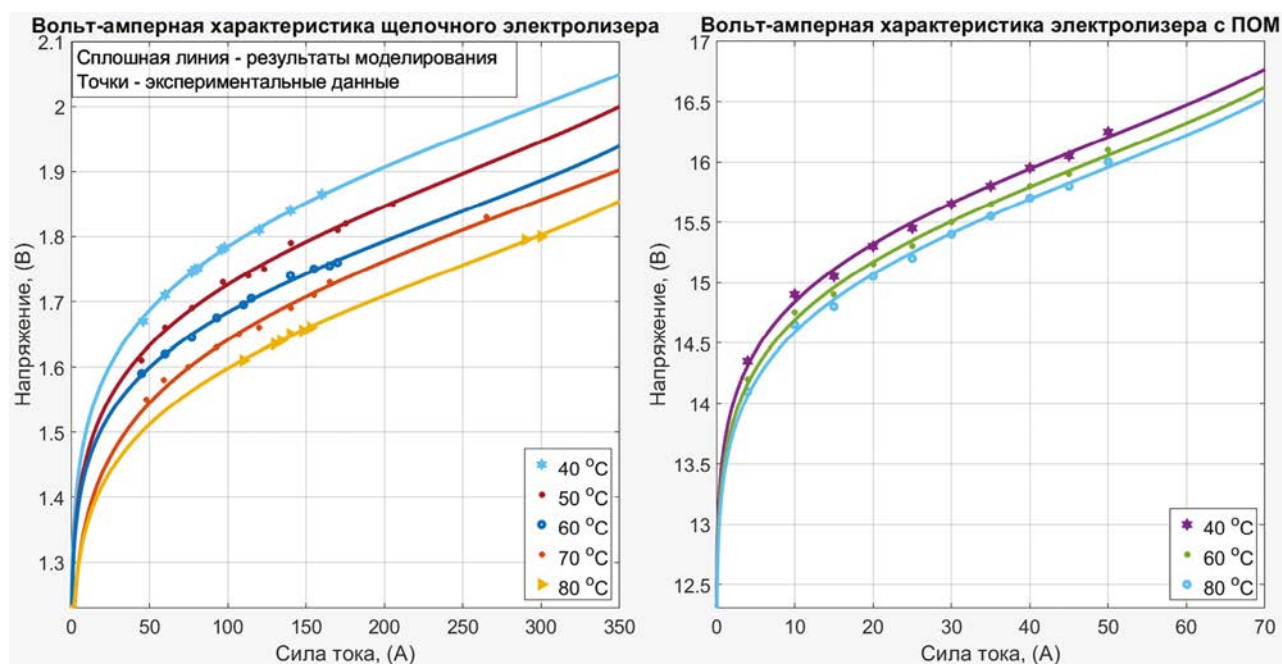


Рис. 2. Верификация результатов моделирования

мембраной [5, 6] (рис. 2). В качестве оценки ошибки моделирования использовалась нормированная средне-квадратичная оценка.

Эксперименты проводились для рассматриваемых типов электролизеров при различных температурах электролита или воды. Результаты моделирования показывают (см. рис. 2), что с повышением температуры электролита или воды понижается напряжение при равной плотности тока на электродах ЩЭ и электролизера с ПОМ, что свидетельствует о увеличении скорости химической реакции. Средняя ошибка моделирования процессов электролиза в установке с щелочной ячейкой составляет около 4 %, для установки с ПОМ — 2,7 %.

Выводы. Предложена система уравнений (2), (3), описывающая физико-химический процесс электролиза, который представляет собой широко распространенное технологическое решение по производству водорода как наиболее перспективного энергетического и материального ресурса в современной энергетике. Данные уравнения положены в основу разработанной в ППП MATLAB/Simulink имитационной структурной модели электролизной установки, которая верифицирована по экспериментальным данным и может быть использована для оптимизации режимов технологического процесса и построения САУ ключевыми параметрами процесса.

Ключевые слова: электролиз; водородная энергетика; эмпирическая модель; структурное моделирование; технология; MATLAB.

Список литературы

1. www.iea.org [Электронный ресурс]. A worldwide database of hydrogen projects [дата обращения: 10.10.2022]. Доступ по: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/hydrogen-projects-database#overview>
2. Казаринов А.В., Деревянов М.Ю., Пleshivцева Ю.Э. Классификация и анализ локализации проектов по производству водорода // Системы анализа и обработки данных. 2022. № 4. С. 31–48. DOI: 10.17212/2782-2001-2022-4-31-48.
3. Pleshivtseva Yu., Derevyanov M., Pimenov A., Rapoport A. Comprehensive review of low carbon hydrogen projects towards the decarbonization pathway // Int J Hydrog Energy. 2023. Vol. 48, No. 10. P. 3703–3724. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2022.10.209
4. Øystein U. Modeling of advanced alkaline electrolyzers: A system simulation approach // Int J Hydrog Energy. 2003. Vol. 28, No. 1. P. 21–33. DOI: 10.1016/S0360-3199(02)00033-2
5. Briguglio N., Brunaccini G., Siracusano S., et al. Design and testing of a compact PEM electrolyzer system // Int J Hydrog Energy. 2013. Vol. 38, No. 26. P. 11519–11529. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2013.04.091
6. Zhang F., Zhao P., Niu M., Maddy J. The survey of key technologies in hydrogen energy storage // Int J Hydrog Energy. 2016. Vol. 41, No. 33. P. 14535–14552. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2016.05.293

Сведения об авторах:

Егор Александрович Миронов — студент, 1-ТЭФ-22ТЭФ-101М, Теплоэнергетический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yaegormir2188@gmail.com

Максим Александрович Золотарев — студент, 2-ТЭФ-21ТЭФ-101М, Теплоэнергетический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: maksimsam@mail.ru

Юлия Эдгаровна Плешивцева — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; профессор кафедры управления и системного анализа теплоэнергетических и социотехнических комплексов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yulia_pl@mail.ru

Максим Юрьевич Деревянов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры управления и системного анализа теплоэнергетических и социотехнических комплексов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mder2007@mail.ru

Исследование влияния температуры первичной зоны фронта пламени на эмиссионные характеристики КС ГТУ

А.Д. Цибуцинина, И.А. Меньшиков, Д.А. Кузьмин, И.А. Зубрилин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Потребность в данной работе заключается в ужесточении законодательных норм по эмиссии вредных веществ газотурбинными двигателями (ГПД). Повышением экологичности существующих установок, работающих на метане, а также исследованием возможности замещения метана, экономичными и эффективными соображениями. Для чего необходимо совершенствовать методы проектирование и водки узлов ГТД ЛА.

Цель — определить влияние температуры первичной зоны фронта пламени и полной температуры, эмиссионных характеристик и полноты сгорания.

Методы. С целью упрощения конструкции с сохранением подобия был проведен проектировочный расчет, в результате которого была получена модельная камера сгорания со сохранением таких характеристик, как объем жаровой трубы, приведенная скорость и приведенный расход воздуха, коэффициент избытка воздуха во фронте пламени. При исследовании влияния коэффициента избытка воздуха мы приводили варьирование расхода топлива при сохранении прочих входных данных.

Результаты. Полученные контуры фронта пламени показывают, что с увеличением коэффициента избытка воздуха увеличивается фронт пламени, что говорит о том, что при возрастании коэффициента избытка воздуха свыше некоторого значения значительно снижается полнота сгорания из-за того, что догорание происходит на большем расстоянии от горелочного устройства, в выходной части. Это может привести к тому, что часть топлива не прореагирует, что сказывается на эффективности и экономичности двигателя. А также увеличение коэффициента избытка воздуха ведет к снижению полной температуры. Вследствии снижения температуры снижаются выбросы NO, притом значения выбросов CO достигают минимума в оптимальном диапазоне коэффициента избытка воздуха, при его увеличении CO увеличивается из-за того, что при снижении температуры не происходит окисления CO до CO₂, а при снижении CO увеличивается вследствие диссоциации CO₂. Для того чтобы результаты данной работы можно было применять к другим двигателям, была добавлена новая характеристика — температура первичной зоны, она учитывает коэффициент избытка воздуха и температуру на входе в камеру сгорания. Приемлемые значения NO_x достигаются до T_{пз} = 1800, оптимальные выбросы CO достигаются при изменении T_{пз} от 1650 до 1800, полнота сгорания принимает оптимальные значения при T_{пз} свыше 1650. Из чего можно сделать вывод о том, что диапазон оптимальных значений T_{пз} от 1650 до 1800.

Выводы. Наиболее рациональным является контролирование выбросов CO за счет изменения температуры первичной зоны, а выбросов NO с помощью распределения топлива по контурам.

Ключевые слова: камера сгорания; температура первичной зоны; эмиссионные характеристики.

Сведения об авторах:

Анастасия Дмитриевна Цибуцинина — студентка, группа 2313-240305D; Институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: an.tsibutsinina@gmail.com

Иван Алексеевич Меньшиков — студент, группа 2403-130303D; Институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vanya99170@gmail.com

Дмитрий Иванович Кузьмин — студент, группа 2403-130303D; Институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: wonabojlocata930@gmail.com

Иван Александрович Зубрилин — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: zubrilin416@mail.ru

Численное исследование теплофизических свойств наножидкости в программном комплексе ANSYS

А.В. Швынденкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В научном мире проводится множество исследований, касающихся теплопроводящих способностей различных сред и материалов. Создаются новые формы теплообменных поверхностей, интенсифицирующие процессы теплообмена за счет увеличения и универсальности их форм, изучаются новые виды материалов, а также нестандартные и перспективные рабочие тела. Широкий спектр процессов, требующих тепла и энергии, имеет низкую эффективность из-за низкой теплопроводности рабочей жидкости. Спрос на более эффективные тепловые системы растет из-за многих экологических норм и стратегий энергосбережения в современном мире. Экономические причины побуждают исследователей искать новые решения. Одним из новых методов, который помогает ученым достичь этих целей, является использование наножидкостей в качестве теплоносителя. Наноразмерная технология — это относительно новая область науки, которая позволяет улучшать теплофизические параметры в различных аппаратах и технологических решениях. Наножидкость представляет собой коллоидную суспензию наноразмерных твердых частиц в базовой жидкости. Наножидкости могут быть использованы во многих научных областях, таких как процессы теплопередачи, производство поверхностно-активных веществ, покрытий, очистка от загрязнений, повышение нефтеотдачи пластов и новые медицинские методы. Необычные свойства наножидкостей, а именно их высокая теплопроводность, делают их особенно перспективным для изучения и использования рабочим телом. В качестве теплоносителя присутствие твердой фазы наночастиц улучшает теплофизические свойства жидкости и делает ее способной обладать более высокой эффективностью рассеивания/аккумулирования тепла по сравнению с ее базовой жидкостью.

Цель — исследование и сравнение теплопередачи моделей наножидкости, включающей воду в качестве основной жидкости с наночастицами Al_2O_3 и воды без добавления наночастиц. Было проведено численное исследование базовой жидкости и наножидкости с различными концентрациями наночастиц. Моделирование проводилось в режиме ламинарного течения с использованием метода конечного объема. Кроме того, было применено граничное тепловое условие постоянного равномерного теплового потока на стенке канала.

Методы. Для анализа использовалась программная система конечно-элементного анализа ANSYS Steady State. В работе были выделены две части. В первой части проводилось исследование модели со свойствами жидкости-воды, во второй — со свойствами наножидкости-воды с присутствием наночастиц различной концентрации. Область, использованная для анализа модели, состоит из прямого цилиндра размерами: $L = 0,9$ м и $d = 25$ мм. Вычислительная область была разбита на ячейки прямоугольной формы. Количество итераций составляло 100. Также были заданы граничные условия и выполнен расчет моделей. Были рассчитаны физические величины (1)–(7), используемые для ввода в расчетную модель, а полученные

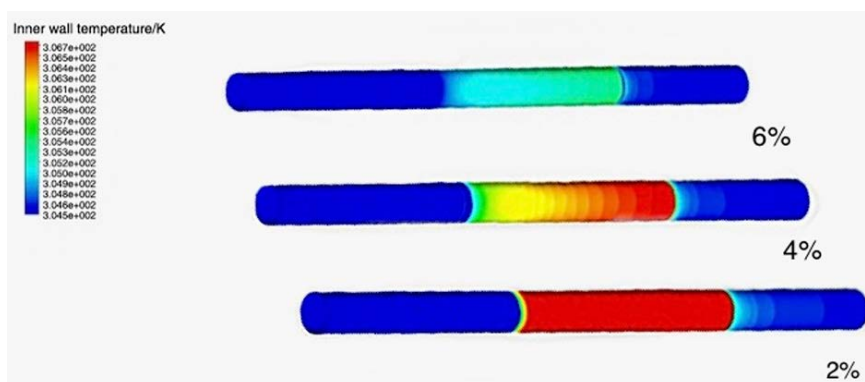


Рис. 1. Распределение температур поверхности трубы с различными концентрациями наножидкости в ней: 1 — концентрация наножидкости 6 %; 2 — концентрация наножидкости 4 %; 3 — концентрация наножидкости 2 %

значения сведены в таблицу (табл. 1). Таким образом, были рассчитаны следующие показатели: теплоемкость, плотность, вязкость, теплопроводность.

Коэффициент теплоемкости рассчитывается по формуле:

$$C_p = [(1 - \varphi) \rho_f C_{pf} + \varphi \rho_p C_{pp}] \rho^{-1}. \quad (1)$$

Плотность вещества рассчитывается по формуле:

$$\rho = (1 - \varphi) \rho_f + \varphi \rho_p. \quad (2)$$

Коэффициент теплопроводности рассчитывается по формуле:

$$\frac{\lambda}{\lambda_f} = \frac{\lambda_p + 2\lambda_f + 2\phi(\lambda_p - \lambda_f)}{\lambda_p + 2\lambda_f + \phi(\lambda_p - \lambda_f)}. \quad (3)$$

Вязкость вещества рассчитывается по формуле:

$$\frac{\mu_n}{\mu_b} = 1 + \frac{5}{2} \varphi. \quad (4)$$

Число Прандтля рассчитывается по формуле:

$$Pr = \frac{c_p \mu}{\lambda}. \quad (5)$$

Число Рейнольдса рассчитывается по формуле:

$$Re = \frac{\rho UL}{\mu}. \quad (6)$$

Число Нуссельта рассчитывается по формуле:

$$Nu = \frac{\alpha L}{\lambda}. \quad (7)$$

Таблица 1. Теплофизические свойства исследуемых веществ

Вещество	Показатель			
	C (Дж/кг*К)	ρ (кг/м ³)	λ (Вт/м*К)	μ (м ² /с)
Вода	4174	996,2	0,618	801,5 (10 ⁻⁶)
Al ₂ O ₃	775	3970	40	
Наножидкость с концентрацией 2 %	3918	1055	0,654	841,5
Наножидкость с концентрацией 4 %	3691,1	1114,8	0,691	881,65
Наножидкость с концентрацией 6 %	3482,1	1175,2	0,73	921,7
	Pr	Re	Nu	α (Вт/м ² *К)
Наножидкость с концентрацией 2 %	5,53	1128,12	8,49	6,1
Наножидкость с концентрацией 4 %	5,626	1138,84	8,56	6,57
Наножидкость с концентрацией 6 %	5,75	1148,4	8,65	7,01
Вода	5,41	1118,62	8,4	5,7

Результаты. На рис. 1 представлены графические результаты моделирования. Увеличение температуры стенки трубы наблюдается по мере снижения концентрации наножидкости, что говорит о снижении коэффициента теплоотдачи. Наблюдаемое повышение числа Прандтля с ростом концентрации частиц связано с тем, что с ее увеличением коэффициент вязкости наножидкости возрастает значительно быстрее, чем коэффициент теплопроводности. Особенно значительный рост коэффициента теплопроводности наножидкостей наблюдается при использовании металлических частиц. При небольших концентрациях наночастиц коэффициент теплоотдачи растет пропорционально концентрации частиц, но одновременно он в общем случае зависит от их размера, а также вязкости наножидкости.

Выводы. Проведено исследование теплофизических свойств наножидкости, применяемой в качестве теплоносителя, в программном комплексе Ansys. Произведен сравнительный анализ эффективности

теплоотдачи наножидкости и базовой жидкости на основе определения коэффициента теплоотдачи в зависимости от концентрации наночастиц. Представлены графические результаты моделирования, показывающие изменение температуры поверхности используемой геометрической модели. Используя данный вид рабочего тела возможно интенсифицировать процессы теплообмена в различных технологических процессах.

Ключевые слова: ANSYS Steady State; наножидкость; теплообмен; теплофизические свойства; коэффициент теплоотдачи.

Сведения об авторе:

Анна Владимировна Швынденкова — студентка, группа 2, факультет теплоэнергетический; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anna.shvindenkova@gmail.com

Изготовление крупногабаритных выжигаемых моделей отливок с помощью аддитивных технологий

И.Д. Марканов, А.В. Балякин, Е.С. Гончаров

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Применение выжигаемых моделей, полученных методом аддитивных технологий для литья крупногабаритных тонкостенных заготовок газотурбинных двигателей (ГТД) и энергетических установок (ЭУ), дает существенный эффект. Основное преимущество по сравнению с традиционной технологией, требующей изготовления пресс-форм для получения выжигаемых или выплавляемых моделей, сокращение времени получения первой отливки и снижение затрат на оснастку [1].

Цель — разработка и внедрение в производственный цикл технологии производства крупногабаритных тонкостенных отливок для промышленных газотурбинных двигателей и энергетических установок, отличающиеся повышенной размерной точностью, а также обоснование выбора метода FDM-печати для изготовления заготовки отливки из пластика [2].

Методы. В ходе исследования для изготовления модели применялся метод FDM-печати. В качестве используемого пластика был выбран PLA.

Требования к пластику, из которого будет изготовлена заготовка:

1. Простота печати (не требует закрытой камеры, как ABS).
2. Малая зольность.
3. Низкая водопоглощаемость.
4. Хорошая обрабатываемость.
5. Низкая усадка.
6. Низкая пластичность, высокая твердость.

Чтобы проверить соответствие материала вышеуказанным требованиям, нужно исследовать свойства, которые будут зависеть от таких факторов, как температура печати, расположение на печатном столе и т. д.

Для определения механических свойств при растяжении по ГОСТ 34370, с использованием 3D-принтера были изготовлены образцы по ГОСТ 33693. Образцы выращивались с различной ориентацией на столе построения 3D-принтера: горизонтально, вертикально и под углом 45°, при разных температурах экструзии материала (215, 225 и 235 °С).

На шероховатость образца оказывает влияние его расположение на платформе построения, а также направление укладки расплавленной нити. Так, для получения наименьшей шероховатости при выращивании необходимо располагать модели максимальным размером вдоль направления выращивания. Образцы, которые были изготовлены перпендикулярно направлению выращивания, имеют наиболее грубую шероховатость поверхности. Также были исследованы остальные вышеуказанные свойства материала. Шероховатость была исследована с помощью профилометра ИШП-210, испытание на растяжение и разрыв были проведены на разрывной машине MTS 322 Test Frame, водопоглощение и зольность были определены с помощью муфельной печи и эксикатора.

Результаты. Была спроектирована электронная модель отливки детали «Корпус наружный», конструкция которой адаптирована под технологические возможности и ограничения промышленного 3D-принтера TS1212-6, проведено исследование материала, используемого при изготовлении заготовки (3D-печати) для выявления его свойств и ограничений [3]. Был изготовлен опытный образец крупногабаритной тонкостенной отливки детали «Корпус наружный», а также проведено экономическое сравнение предложенной технологии с традиционной технологией получения заготовки и контроль геометрических размеров крупногабаритной тонкостенной отливки детали с помощью 3D-сканирования.

Выводы. В ходе исследования была разработана и внедрена в производственный цикл технология производства крупногабаритных тонкостенных отливок для промышленных газотурбинных двигателей

и энергетических установок, отличающихся повышенной размерной точностью, а также обоснован выбор метода FDM-печати для изготовления заготовки отливки из пластика.

Ключевые слова: аддитивные технологии; 3D-печать; модель; отливка; свойства; пластик.

Список литературы

1. Балякин А.В., Гончаров Е.С., Злобин Е.П. Анализ технологических возможностей и ограничений 3D принтеров для изготовления прототипов ГТУ // Материалы докладов Всероссийского научно-технического форума по двигателям и энергетическим установкам имени Н.Д. Кузнецова, посвященный 110-летию ПАО «ОДК-КУЗНЕЦОВ»; Октябрь, 5–7, 2022; Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2022. С. 20–22.
2. Балякин А.В., Гончаров Е.С., Злобин Е.П. Анализ технологических возможностей и ограничений 3D-принтеров для проектирования моделей отливок // Материалы XLV Международной научной конференции: «Исследования молодых ученых»; Октябрь, 20–23, 2022; Казань: ООО «Издательство Молодой ученый», 2022. С. 1–7.
3. Вдовин Р.А., Балякин А.В., Гончаров Е.С., Злобин Е.П. Изготовление выжигаемых моделей с использованием FDM печати // Материалы докладов Всероссийского научно-технического форума по двигателям и энергетическим установкам имени Н.Д. Кузнецова, посвященный 110-летию ПАО «ОДК-КУЗНЕЦОВ»; Октябрь, 5–7, 2022; Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2022. С. 47–49.

Сведения об авторах:

Илья Денисович Марканов — студент, группа 2413-240305D, институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ilyamarkanoff355@gmail.com

Андрей Владимирович Балякин — научный руководитель, старший преподаватель кафедры технологий производства двигателей, старший преподаватель кафедры инженерной графики, инженер инжинирингового центра Самарского университета, инженер научно-исследовательской лаборатории пластического деформирования специальных материалов; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: balaykinav@ssau.ru

Евгений Станиславович Гончаров — аспирант кафедры технологий производства двигателей, группа А304, инженер кафедры технологий производства двигателей, лаборант-исследователь инжинирингового центра Самарского университета, старший лаборант научно-исследовательской лаборатории пластического деформирования специальных материалов, институт двигателей и энергетических установок; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: goncharov.es@ssau.ru

Применение персонифицированных биоимплантов при стопе Шарко

А.И. Маслова, С.А. Степанова, А.К. Назарян, Л.Т. Волова

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Стопа Шарко (диабетическая остеоартропатия) — тяжелая прогрессирующая патология, сопровождающаяся разрушением суставно-связочного аппарата стопы, костной деструкцией и фрагментацией, встречается у трети больных сахарным диабетом с периферической нейропатией [1].

Долгое время, сталкиваясь с данным заболеванием, хирурги отдавали предпочтение ампутации. Однако учитывая, что пятилетняя выживаемость больных диабетом после ампутации составляет 50 %, стало очевидным, что высока потребность в альтернативных методах лечения. Целью оперативных вмешательств является восстановление возможности опоры и ходьбы за счет реконструкции ее анатомической структуры и биомеханики [2]. Выбор стратегии лечения находится в широком диапазоне от экзостозэктомии с иссечением язвы и пластикой кожного дефекта до тотальной реконструкции стопы с применением персонифицированного биоимплантата.

Цель — разработка технологии получения индивидуальных биоимплантов с использованием 3D-моделирования.

Методы. В лаборатории 3D-моделирования тела человека Центра НТИ «Бионическая инженерия в медицине» ведется разработка технологии получения индивидуальной модели имплантата, а в центре «Биотех» получают костный блок и из него по полученной модели вырезают биоимплантат, который впоследствии стерилизуют и устанавливают пациенту. Аллокостные материалы — материалы, полученные из костной и соединительной ткани, которые являются чужеродными для реципиента, но получаются из биоматериала донора того же вида.

Результаты. Изготовление аллогенного костного импланта включает в себя 5 взаимосвязанных этапов.

Первым этапом: получение стандартного аллогенного костного блока.

Процесс начинается с механической очистки костного материала. После этого материал обрабатывают низкочастотным ультразвуком, в результате чего достигается эффект кавитации, происходит разрушение клеток и клеточных структур, включая липидные. В результате в межтрабекулярном пространстве полностью отсутствуют элементы костного мозга, лакуны костной ткани свободны от остеоцитов [3]. Костный материал подвергается дальнейшей лиофилизации, затем механической обработке на станке.

Второй этап: получение цифровой модели будущего персонифицированного крупноблочного импланта.

Происходит следующая последовательность действий: пациенту перед оперативным вмешательством проводят компьютерную томографию, полученные данные подвергаются моделированию, при этом получается персонифицированная 3D модель костного дефекта.

Третий этап: послойная сегментация твердотельной 3D-модели персонифицированного костного имплантата.

Полученную модель загружают в разработанными авторами программу, при помощи которой происходит управление процессом вырезания импланта, также задействуются внешние настраиваемые инструменты послойной сегментации модели.

Четвертый этап: фиксация и фрезеровка.

Аллогенный костный материал фиксируют на авторское устройство в виде оснастки, затем по данным сегментарной персонализированной 3D-модели, загруженным в устройство происходит фрезеровка, в итоге получается готовый костный имплант подходящий лишь конкретному пациенту из аллогенного материала.

Пятый этап: Стерилизация и упаковка [4].

Выводы. Операции с использованием персонифицированного биоимплантата позволяют восстановить и сохранить длину конечности. Операции проводятся в 2 этапа: на первом этапе проводится резекция поврежденного участка костей стопы и замещение антибактериальным цементным спейсером. Пациенту устанавливают аппарат Илизарова для фиксации костей стопы. Далее проводится компьютерная томография

(КТ), воссоздается трехмерная структура костных структур стопы. Инженер по компьютерной графике совместно с врачом определяют область, которую необходимо заместить. По 3D-модели на фрезерном станке вырезается персонафицированный биоимплантат.

Второй этап операции — это имплантация; удаляется цемент и на его место устанавливается биоимплантат, который точно совпадает с прилежащими костями.

На сегодняшний день проведено 24 операции в ГКБ им. С.С. Юдина (г. Москва). Пациенты от 30 до 70 лет. У первых пациентов, которым проводили операции, сделали повторное КТ, на сегодняшний день нет осложнений и наблюдается зона консолидации.

Таким образом, уникальность заключается в создании импланта под конкретного пациента, что позволит минимизировать осложнения и спасти конечность.

Ключевые слова: персонафицированный биоимплантат; стопа Шарко; аллогенный материал; крупноблочный имплант; компьютерная графика; аппарат Илизарова.

Список литературы

1. Malhotra R., Chan C.S., Nather A. Osteomyelitis in the diabetic foot // Univ Orthop Hand J. 2014. Vol. 5, No. 1. P. 19–25. DOI: 10.3402/dfa.v5.24445
2. Gouveri E., Papanas N. Charcot osteoarthropathy in diabetes: a brief review with an emphasis on clinical practice // World Diabetes. 2011. Vol. 2, No. 5. P. 59–65. DOI: 10.4239/wjd.v2.i5.59
3. Патент РФ на изобретение № 2366173 /10.09.2009. Волова Л.Т. Способ изготовления крупноблочных лиофилизированных костных имплантов.
4. Котельников Г.П., Колсанов А.В., Волова Л.Т., и др. Технология производства персонафицированного реконструктивного аллогенного костного имплантата // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2019. № 3. С. 65–72. DOI: 10.17116/hirurgia201903165

Сведения об авторах:

Анастасия Ивановна Маслова — студентка, группа Л410, институт клинической медицины; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: maslova.nasty01@mail.ru

София Алексеевна Степанова — студентка, группа 420, институт клинической медицины; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: stpshhh@gmail.com

Айкуш Карлосовна Назарян — доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом медицинских информационных технологий, кандидат медицинских наук; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.k.nazaryan@samsmu.ru

Лариса Теодоровна Волова — профессор, доктор медицинских наук; Биотехнологический центр «Биотех» СамГМУ, Самара, Россия. E-mail: l.t.volova@samsmu.ru

Разработка технологии изготовления отливок в единичных и мелкосерийных экземплярах аддитивным способом

К.В. Никитин, К.А. Юдина, Т.В. Головчанский

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Современное производство металлических отливок сталкивается с рядом проблем, связанных с необходимостью повышения качества и эффективности производства. В ходе прохождения НИОКРов, связанных с проведением разнообразных экспериментальных исследований, возникает необходимость частых реконструкций и внесения корректировок в использование специализированного оборудования для производства отливок. Одним из путей решения этих проблем становится использование аддитивных технологий.

Применение аддитивных технологий в производстве отливок позволяет существенно ускорить и упростить процесс изготовления отливок, уменьшить материалоемкость производства, повысить точность и качество изделий, а также сократить трудозатраты и время на подготовку оборудования и инструментов [1].

Цель — определение эффективности разработанной технологии изготовления отливок при помощи аддитивных методов.

Методы. В статье использовались такие методы, как наблюдение, анализ разнообразных информационных источников, синтез полученной информации.

Результаты. На производстве до настоящего времени широко применяются традиционные методы производства литейной оснастки, включающие в себя ручное изготовление или работу с помощью механических станков. Однако при изготовлении отдельных изделий невыгодно создавать оснастку для серийного производства. Готовый продукт, изменения в конструкции которого приводят к окончательной версии, требует создания новой технологической оснастки, так как переработка старой оказывается крайне трудоемкой или неэффективной. Также использование традиционных методов производства может быть дорогостоящим и затратным по времени. Использование аддитивных технологий в литейном производстве позволяет «выращивать» литейные модели и формы, которые невозможно было изготовить традиционными способами, а также значительно сокращает сроки изготовления модельной оснастки [2]. Аддитивные технологии способствуют ускорению техпроцесса, исключая традиционные этапы в технологии изготовления отливки. Производителю достаточно всего одной операции для того, чтобы получить необходимую отливку. Поэтому 3D-печать моделей для выплавления и выжигания, вызывает особый интерес из-за разрушения керамической корки [3]. При выжиге пластиковой модели мы провели исследование по изменению процента заполнения пластиковой 3D-модели и выявили, что при слишком малом заполнении модель хрупкая и сложная в нанесении огнеупорной оболочки. При слишком большом проценте заполнения модель прочная, однако затрачиваем больше времени и материала на печать, и в процессе выплавления и выжигания могут возникнуть дефекты, связанные с остатками пластика внутри корки. Именно поэтому мы выбрали усредненный вариант заполнения модели.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование аддитивных технологий для производства фасонных отливок может быть эффективным решением проблем, связанных с традиционными методами производства. Таким образом, можно говорить, что применение аддитивных технологий в литье играет ключевую роль в современных реалиях. Использование их для выполнения НИОКР позволяет не только сократить время производства, но и извлечь существенную экономическую выгоду за счет снижения затрат на изготовление моделей и пресс-форм.

Ключевые слова: фасонная отливка; пресс-форма; аддитивные технологии; 3D-печать; литье; выплавляемая модель; эффективность производства; выжигание; плотность заполнения; огнеупорная керамическая оболочка.

Список литературы

1. Горьков Д., Холмогоров В. 3D-печать с нуля: практическое руководство. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. 256 с.

2. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование». Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. 183 с.
3. Савин И.А., Гавариев Р.В. Особенности проектирования технологической оснастки для получения отливок сплавов цветных металлов // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4–2. С. 41–43.

Сведения об авторах:

Тимофей Васильевич Головчанский — студент, группа 103, факультет машиностроения металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tgolovcanskij@gmail.com

Карина Александровна Юдина — студентка, группа 103, факультет машиностроения металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yuka18.06@yandex.ru

Константин Владимирович Никитин — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kvn-6411@mail.ru

Разработка корпуса раскрываемой J-антенны для малых космических аппаратов с использованием аддитивных технологий

П.С. Яковлева, А.А. Кумарин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В ракетно-космической отрасли для передачи данных в основном используются дипольные антенны. Преимущества данного типа антенн заключаются в относительной всенаправленности и компактности при хранении в сложенном виде. Но несмотря на преимущества, у такого типа антенн есть существенный недостаток: любые металлические части конструкции влияют на характеристики антенны и могут вызвать смещение рабочей частоты. В меньшей степени подвержены такому эффекту J-антенны.

Цель — разработка прототипа разворачиваемой J-антенны для аппарата формата CubeSat или PocketQube.

Методы. Предлагается выполнить антенну из металла рулетки. Каждый из вибраторов антенны скручен отдельно, за счет чего их раскрытие будет проходить параллельно (рис. 1). Помимо раскрытия антенны необходим поворот плоскости, который будет совершаться также при помощи небольшой полосы гибкого металла.

Для производства корпуса антенны предлагается использовать 3D-печать, так как она позволяет быстро и качественно изготавливать необходимые детали, требует минимальное количество постобработки, а также позволяет вносить корректировки в модель, изменять ее габариты.

На этапе прототипирования наиболее подходящим материалом является PLA-пластик. Так как он не дает усадку при печати, а значит, при моделировании не нужно учитывать данную особенность, он не токсичен и доступен, а также экологичен и полностью разлагается за полгода, что позволяет минимизировать возможный вред, нанесенный природе на этапе прототипирования и тестирования конструкции.

В условиях космоса при высоком уровне ультрафиолетового и радиоактивного излучения, высоких и низких температур необходим материал, устойчивый к столь агрессивной среде. Например, пластмассы, наполненные стеклянными или базальтовыми волокнами.

Результаты. Конструкция корпуса антенны состоит из четырех деталей: нижнего упора, помогающего антенне держать необходимую форму, кольца, которое надевается на упор, оно необходимо для увеличения прочности детали на разрыв, и двух створок, удерживающих антенну в сложенном виде до момента раскрытия (рис. 2). Створки и упор соединены упругими элементами (для тестирования использована резина,

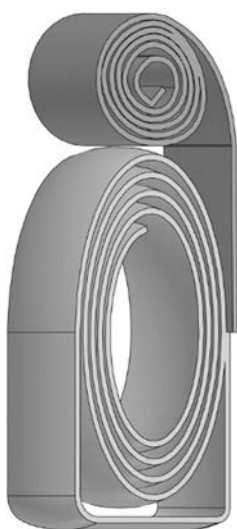


Рис. 1. Внешний вид антенны в сложенном состоянии

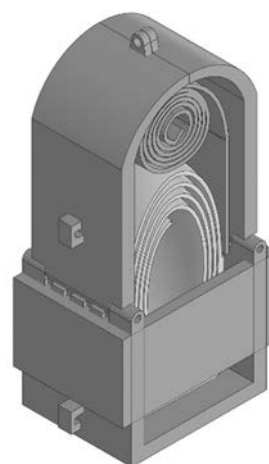


Рис. 2. Корпус антенны в сборке

для космической версии предлагаются металлы с памятью формы или пружины), для ускорения процесса раскрытия конструкции.

Раскрытие конструкции планируется путем использования сплава Розе. Через специальные отверстия в верхней части створок будет продета леска, на конце которой будет закреплен металлический наконечник, и этот наконечник будет впаян в сплав, и при нагревании происходит высвобождение створок, что позволяет конструкции сразу начинать раскрытие и поворот плоскости.

В качестве материала для корпуса выбран стеклонаполненный полиамид.

Выводы. В данной работе мною было проведено моделирование корпуса для раскрываемой J-антенны и проведен анализ доступных материалов для его 3D-печати. В дальнейшем планируется провести разнообразные испытания для определения оптимальных материалов и изучения динамики раскрытия.

Ключевые слова: J-антенна; раскрываемая антенна; 3D-печать; CubeSat; PocketQube.

Сведения об авторах:

Полина Сергеевна Яковлева — студентка, группа 1215-240301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: polina.ya03@yandex.ru

Алексей Андреевич Кумарин — аспирант, группа А303, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alky_samara@mail.ru

Разработка и исследование одноосной маховичной системы ориентации и стабилизации для космических аппаратов нанокласса

П.Е. Агеева, А.А. Кумарин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Согласно [1, 2], проблема ориентации и стабилизации космического аппарата по выбранному направлению в пространстве является одной из наиболее важных при планировании миссии. Однако если задача проектирования систем ориентации и стабилизации (СОС) для крупных космических аппаратов имеет достаточно много решений, представленных, например, в [3, 4], то для аппаратов нанокласса решений значительно меньше. Основное ограничение при проектировании СОС для аппаратов нанокласса — это рамки формата, например, описанные в [5].

СОС может быть организована различными способами [1]. В данной работе рассмотрены подробно СОС на основе двигателей-маховиков.

Цель — разработать универсальный маховичный модуль для системы ориентации и стабилизации космического аппарата нанокласса.

Методы. При анализе литературы были выявлены основные преимущества и недостатки маховичных систем ориентации. Основное достоинство маховичных СОС — высокая точность. Этим обосновывается их применение в аппаратах нанокласса, даже несмотря на такие недостатки, как большая масса и энергопотребление и необходимость разгрузки.

На следующем шаге проводится разработка маховичного модуля. Были выбраны размеры модуля 50×50×50 мм, что составляет одну четвертую объема аппарата CubeSat 1U. Выбранные небольшие размеры позволяют уменьшить стоимость модуля, а также обеспечивают универсальность его применения, в том числе на аппаратах формата PocketCube [6].

Для разрабатываемого модуля был выбран бесколлекторный двигатель модели A2212, представленный на рис. 1.



Рис. 1. Двигатель A2212

Характеристики данного двигателя занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Характеристики двигателя A2212

Удельная скорость вращения вала двигателя, об/В	Напряжение	Максимальный ток, А	Размер, мм
1400	2–3 S (7,4–11,1 В)	15	27,5×27,5

Основываясь на ограничениях, заданных размерами двигателя, а также на общих размерах модуля, спроектируем диск двигателя-маховика.

Трехмерная модель сборки диска маховика с двигателем, а также чертеж диска, приведены на рис. 2.

Следующий этап работы — проведение математического моделирования плоского углового движения аппарата на круговой орбите с учетом влияния маховиков. Это необходимо, чтобы определить границы применимости разработанного модуля. Подробный вывод упрощенной математической модели неуправляемого движения представлен в [7], окончательный ее вид представляет собой следующее уравнение:

$$\ddot{\alpha} - a(h) \sin \alpha - c(h) \sin 2\alpha = 0,$$

где α — угол атаки; $a(h)$ — коэффициент аэродинамического момента; $c(h)$ — коэффициент гравитационного момента.

Для моделирования влияния двигателя-маховика на движение аппарата необходимо добавить управляющий момент. Формирование управляющего воздействия может производиться различными способами, описанными в [3]. В данной работе будем формировать управляющее воздействие линейно, тогда управляющий момент двигателя-маховика:

$$M = k_M u,$$

где k_M — крутизна статической характеристики; u — сигнал управления, формируемый как линейная комбинация сигналов угла и угловой скорости:

$$u = -k_1(\alpha - \alpha_p) - k_2\alpha',$$

где k_1, k_2 — коэффициенты пропорциональности; α_p — угол программного поворота.

Дальнейшая работа представляет собой моделирование движения для различных начальных условий и нескольких форматов космических аппаратов.

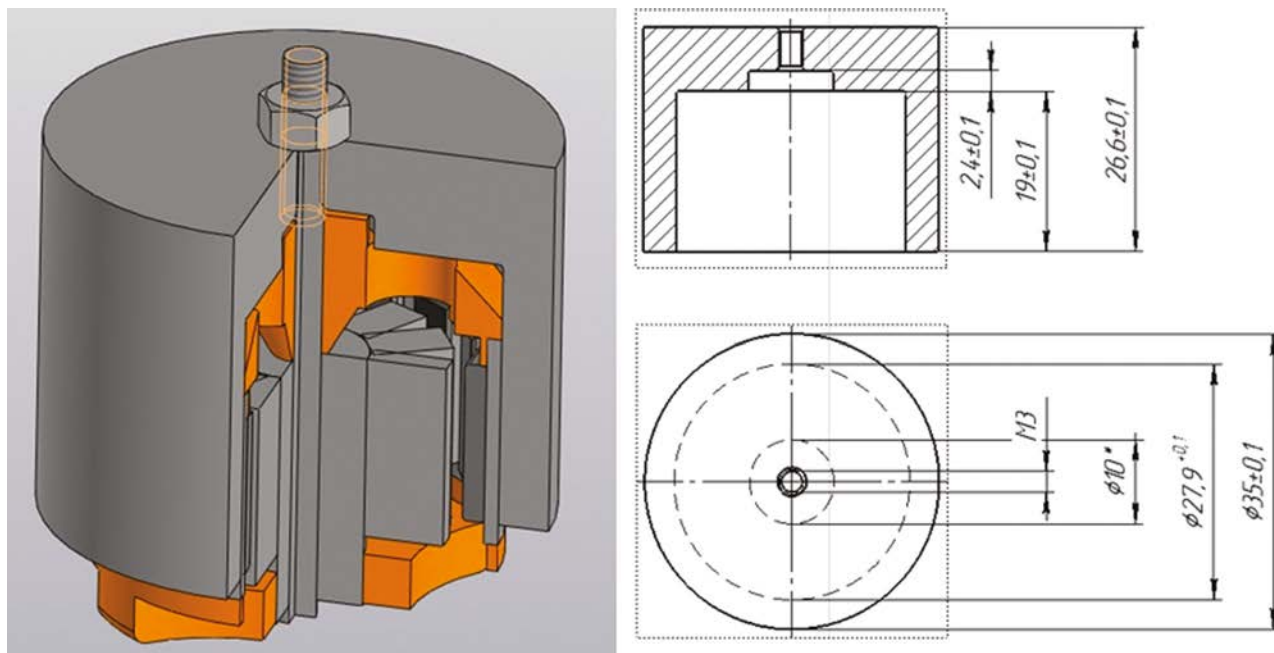


Рис. 2. Двигатель-маховик

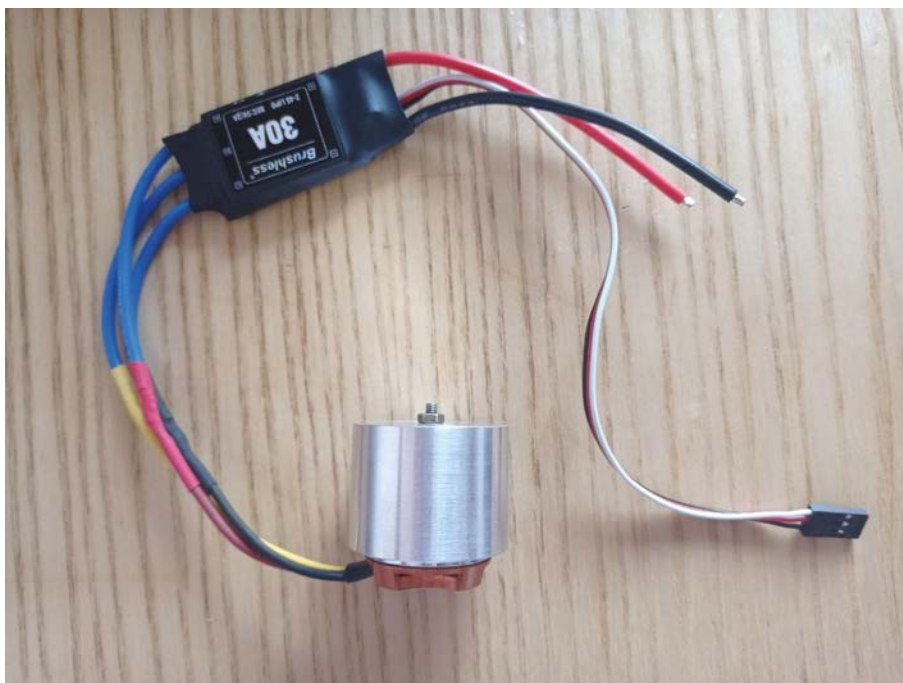


Рис. 3. Образец для наземного тестирования

Результаты. В ходе работы был спроектирован компактный маховичный модуль СОС, а также изготовлен образец для наземного тестирования (рис. 3).

Было экспериментально определен момент двигателя-маховика: $M = 3,7 \cdot 10^{-3}$ Нм.

Было проведено моделирование движения аппаратов формата CubeSat 1U и CubeSat 3U для различных начальных углов атаки и угловых скоростей. В результате оказалось, что разработанный модуль эффективен для стабилизации аппаратов данных форматов даже на больших скоростях.

Выводы. Разработанный модуль подходит для стабилизации форматов CubeSat 1U за время, не превышающее 5 мин, и CubeSat 3U за время, не превышающее 17 мин.

Ключевые слова: наноспутник; система ориентации и стабилизации; маховик; математическая модель; плоское движение.

Список литературы

1. Овчинников М.Ю. Системы ориентации спутников: от Лагранжа до Королева // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 12. С. 91–96.
2. Каргу Л.И. Системы угловой стабилизации космических аппаратов. Москва: Машиностроение, 1980. 172 с.
3. Васильев В.Н. Системы ориентации космических аппаратов. Москва: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2009. 310 с.
4. Алексеев К.Б., Каргу К.Б., Бебенин Г.Г. Управление космическими летательными аппаратами. Москва: Машиностроение, 1974. 340 с.
5. CubeSat Design specification rev. 14.1. California State Polytechnic University. Доступ по: https://static1.squarespace.com/static/5418c831e4b0fa4ecac1bacd/t/62193b7fc9e72e0053f00910/1645820809779/CDS+REV14_1+2022-02-09.pdf
6. Ravi A., Деерак R., Twiggs R. Thinking out of the box: Space science beyond the CubeSat // JoSS. 2012. Vol. 1, No. 1. P. 3–7.
7. Белоконов И.В., Тимбай И.А. Движение наноспутника относительно центра масс на околоземных орбитах: учебное пособие. Самара: Издательство Самарского университета, 2020. 128 с.

Сведения об авторах:

Полина Евгеньевна Агеева — студентка, группа 1415–240301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: polina.ageeva.z@gmail.com

Алексей Андреевич Кумарин — аспирант, группа А303, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alky_samara@mail.ru

Выбор параметров магнитной системы ориентации и стабилизации космических аппаратов стандарта PocketCube

Н.А. Моряков, А.А. Кумарин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Для большинства космических миссий одной из самых важных составляющих является обеспечение необходимой угловой ориентации аппарата [1]. Причем для крупных космических аппаратов (КА) проблема обеспечения ориентации и стабилизации аппаратов имеет множество решений [2, 3]. Для аппаратов пикокласса стандартов PocketCube таких решений гораздо меньше. Основная проблема заключается в габаритах аппарата [4], что требует уменьшения габаритов систем ориентации и стабилизации.

Существует несколько видов систем ориентации и стабилизации [5]. В данной работе подробно рассмотрены системы ориентации и стабилизации на основе плоских магнитных катушек.

Основным достоинством катушек является их компактная реализации, так как их можно интегрировать даже в корпус КА. К недостаткам следует отнести весьма небольшой управляющий момент и не самую высокую точность управления, так как магнитное поле Земли неоднородно.

Цель — расчет параметров магнитной системы космического аппарата PocketCube на основе плоских катушек.

Методы. В качестве исполнительного средства используется плоская катушка в виде печатной платы, обеспечивающая большую площадь, чем достижимо стандартными катушками. Витками катушки являются проводящие дорожки печатной платы. Технология изготовления катушки не отличается от технологии изготовления печатной платы для электроники. Самая простая катушка имеет 2 слоя, но также возможно

изготовление катушки с количеством слоев, превышающих 10, что позволяет увеличивать количество витков.

Была спроектирована тестовая плоская катушка в программе Altium Designer (рис. 1) с внешним размером 43×43 мм и внутренним 34×34 мм. Данная катушка имеет 2 слоя по 8 витков.

Характеристики данной катушки занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Характеристики плоской катушки

Параметры катушки	Значение
Количество витков на одном слое	8
Количество слоев	2
Внешний линейный размер, мм	43
Внутренний линейный размер, мм	34
Средняя площадь на один виток, мм ²	1513



Рис. 1. Плоская катушка

Проведено математическое моделирование пространственного углового движения аппарата на круговой орбите с учетом влияния катушек. Данный этап необходим для определения возможностей управления данной катушкой. Подробный вывод математической модели неуправляемого движения представлен в [6].

Для представления возможностей катушек добавим в модель управления алгоритм B-dot [7]. Данный алгоритм позволяет демпфировать угловую скорость аппарата. Если добавить к внешним моментам управляющий момент, рассчитанный через алгоритм, в результате моделирования угловые скорости будут стремиться к нулю.

Результаты. В ходе работы была спроектирована катушка, а также исследованы возможности управления угловым движением КА данной катушкой.

По расчетам максимальный управляющий момент на высоте 400 км равен $M = 3,1 \cdot 10^{-7}$ Нм.

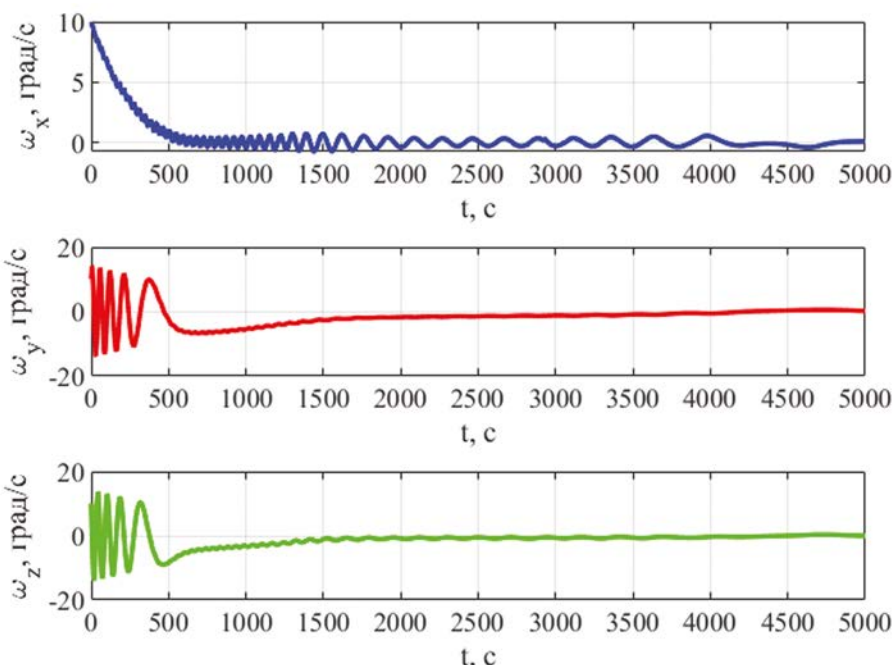


Рис. 2. Результаты моделирования

Проведено моделирование управляемого углового движения аппарата формата PocketCube-3p с использованием спроектированной катушки (рис. 2).

Выводы. По результатам моделирования можно сделать вывод, что данная катушка способна демпфировать начальную угловую скорость равную $10^\circ/\text{с}$ примерно за 1500 с, что является неплохим показателем для данной катушки. Однако данные результаты моделирования предстоит в дальнейшем экспериментально подтвердить. В земных условиях это сделать довольно проблематично, необходимо либо усиливать магнитное поле Земли, либо проводить эксперимент в условиях космоса.

Ключевые слова: пикоспутник; PocketCube; магнитное поле Земли; магнитная система управления; система ориентации и стабилизации; моделирование углового движения.

Список литературы

1. Овчинников М.Ю. Системы ориентации спутников: от Лагранжа до Королева // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 12. С. 91–96.
2. Васильев В.Н. Системы ориентации космических аппаратов. Москва: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2009. 310 с.
3. Алексеев К.Б., Каргу К.Б., Бебенин Г.Г. Управление космическими летательными аппаратами. Москва: Машиностроение, 1974. 340 с.
4. The PocketQube standard issue 1, TU Delf, Alba Orbital, Gauss Srl. Доступ по: <https://static1.squarespace.com/static/53d7dcdce4b07a1cddb08a4/t/5b34c395352f5303fcec6f45/1530184648111/PocketQube+Standard+issue+1+--+Published.pdf>
5. Бабич С.А., Костюков А.С. Обзор и сравнение систем ориентации наноспутников класса CubeSat // Сборник трудов по материалам конференции: «Решетневские чтения». 2014. С. 495–497.
6. Белоконов И.В., Тимбай И.А. Движение наноспутника относительно центра масс на околоземных орбитах: учебное пособие. Самара: Издательство Самарского университета, 2020. 128 с.
7. Крамлих А.В., Мельник М.Е. Бортовой алгоритм для системы ориентации и стабилизации наноспутника SamSat-218Д // Вестник СГАУ. 2016. Т. 15, № 2. С. 50–56.

Сведения об авторах:

Никита Александрович Моряков — студент, группа 1415–240301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: n_moryakov98@mail.ru

Алексей Андреевич Кумарин — аспирант, группа А303, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alky_samara@mail.ru

Управление движением связки двух космических аппаратов для создания искусственной гравитации

С.А. Тамайо-Леон, П.В. Фадеенков

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. Из-за невесомости на орбите и при открытии космоса существует 6 главных рисков, связанных с изменением гравитационных полей [1], поэтому в качестве решения проблемы возникает искусственная гравитация (ИГ). ИГ — это идея имитации гравитации Земли в космосе. К.Э. Циолковский в 1895 году предложил первую идею создания в невесомости искусственной силы тяжести центробежной силой [2].

Цель — использовать систему управления для обеспечения создания соответствующей искусственной гравитации на орбите планеты в оскулирующих элементах системы координат (СК) на невозмущенном движении.

Методы. Главная идея решения состоит из следующих компонентов: 2 космических аппарата (КА), которые вращаются в одном направлении с малой тягой (F) для ускорения и торможения; точка вращения, которая является центром масс системы; трос, который удерживает КА.

Представление предположений о движении: невозмущенное движение на орбите, КА — материальные точки, масса троса не учитывается, центр масс тросовой системы движется по неизменной эллиптической орбите, трос всегда натянут — $L \approx$ постоянная, система не изменится вне плоскости вращения.

Математическая модель движения основана на модели Асланова [3]:

$$\ddot{\theta} + \ddot{u} - 2(\dot{\theta} + \dot{u})\dot{\varphi} \tan\varphi + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{1 + e \cos u} \dot{u}^2 \sin 2\theta = \frac{Q_0 M}{m_1 m_2 L^2 \cos^2 \varphi}.$$

Предполагаем что угол вне плоскости не меняется, означает что $\ddot{\varphi} = \dot{\varphi} = \varphi = 0$:

$$\ddot{\theta} + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{1 + e \cos u} \dot{u}^2 \sin 2\theta = \frac{Q_0 M}{m_1 m_2 L^2}$$

где u — аргумент широты; \dot{u} — угловая скорость истинной нахождения центра масс; e — эксцентриситет орбиты; $M = m_1 + m_2$ и $Q_0 = FL$ — общий момент тяги.

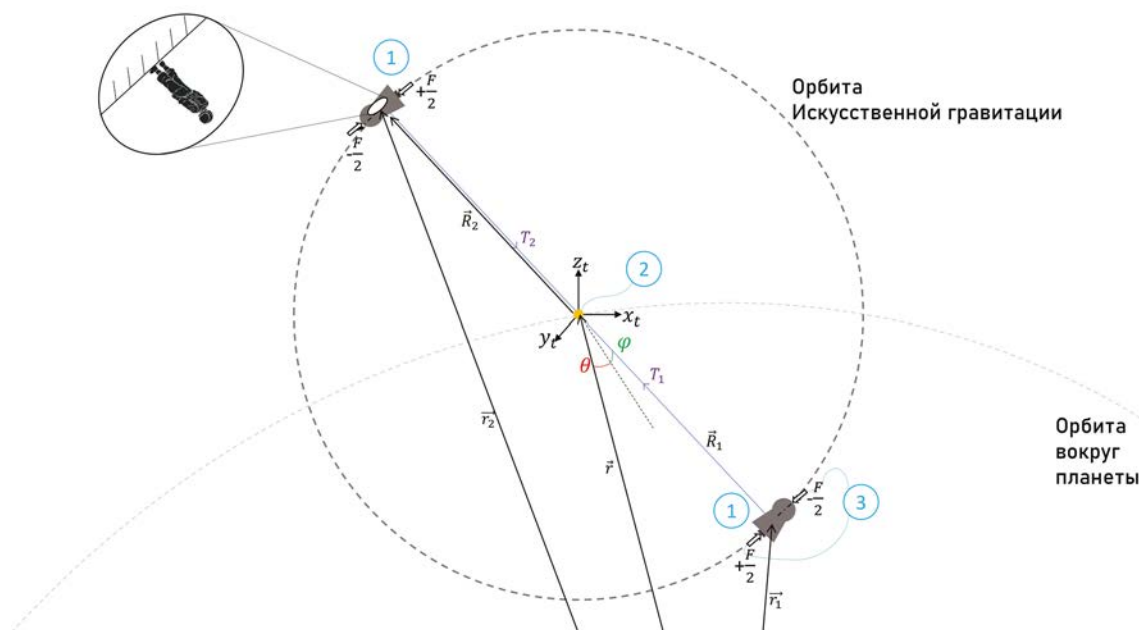


Рис. 1. Схема вращающейся тросовой системы

Для того чтобы управлять угловую скорость системы, мы определили нашу цель: $g_3 = \dot{\theta}^* R_i = 9,80665 \text{ м/с}^2$.

Для того чтобы получить аналитическое решение, считаем параметры полета в таблице 2 ($e \approx 0$ и $\dot{u} = 0,00123017 \text{ рад/с}$). Считая уравнение [ddtheta simp], мы определяем фазовые переменные:

$$\frac{d\dot{\theta}}{d\theta} = \frac{\frac{FM}{m_1 m_2 L} - \frac{3}{2} \dot{u}^2 \sin 2\theta}{\dot{\theta}}$$

Для того, чтобы настроить систему управления, необходимо определить критерии параметров:

$$U_y = -k_1(\dot{\theta} - \dot{\theta}^*)$$

$$F = F(U_y) = F(-k_1(\dot{\theta} - \dot{\theta}^*)) = F(\dot{\theta})$$

Теперь, определим нелинейный управляющий сигнал:

$$F = \begin{cases} C \sin(U_y) & \text{при } |U_y| \geq b \\ 0 & \text{при } |U_y| < b \end{cases}$$

Решение системы уравнений при $|U_y| \geq b$ имеет вид:

$$\begin{cases} \theta'(t) = \sqrt{0,5B}(C_2 \cos(\sqrt{2B}t) - C_1 \sin(\sqrt{2B}t)) \\ \theta(t) = \frac{A}{2B} + \frac{C_2}{2} \sin(\sqrt{2B}t) + \frac{C_1}{2} \cos(\sqrt{2B}t), \end{cases}$$

где $C_1 = -35,375$ и $C_2 = 141,75$.

При $|U_y| < b$ получим:

$$\begin{cases} \theta'(t) = \sqrt{0,5B}(C_4 \cos(\sqrt{2B}t) - C_3 \sin(\sqrt{2B}t)) \\ \theta(t) = \frac{C_4}{2} \sin(\sqrt{2B}t) + \frac{C_3}{2} \cos(\sqrt{2B}t), \end{cases}$$

где $C_3 = -4,263$ и $C_4 = 117,59$; в обоих случаях $\theta' = \dot{\theta}$, $A = \frac{F}{1 \cdot 10^7}$, $B = 1,5\dot{u}^2 = 2,26998 \cdot 10^{-6}$.

Таблица 1. Параметры системы управления

Параметр	Значение
Тяга двигателя (C)	400 Н
Граница зоны нечувствительности (b)	0,25 рад/с
Коэффициент усиления ошибки по угловой скорости (k_1)	1000
Угол в плоскости (θ_0)	0 рад
Угловая скорость в плоскости ($\dot{\theta}$)	0,1107 рад/с

Результаты. Параметры полета представлены в табл. 2 и результаты на рис. 2.

Таблица 2. Параметры полета

Параметр	Значение
Большая полуось	$a_0 = 7\,171\,000 \text{ м}$
Эксцентриситет	$e_0 \approx 0$ — без эксцентриситета
Угол истинной аномалии	$u_0 = 0 \text{ рад}$.
Угловая скорость аргумента широты	$\dot{u}_0 = 0,001 \text{ рад/с}$
Масса КА	$m_1 = m_2 = 25\,000 \text{ кг}$
Длина троса	$L = 800 \text{ м}$
Время полета	100 мин и 1 виток

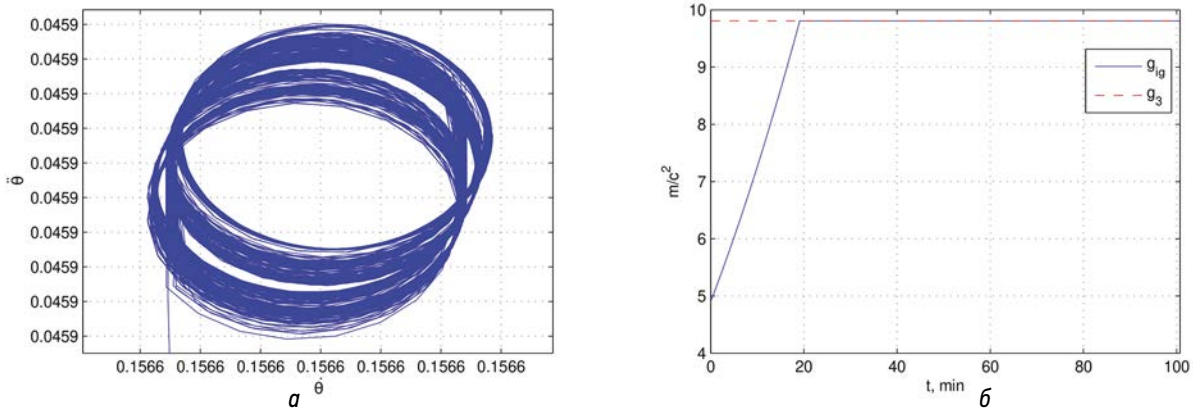


Рис. 2. Результаты: *a* — фазовый портрет в конечной точке; *b* — искусственная гравитация создана с помощью системы управления

Выводы. Как видно на рис. 2, наша цель была достигнута. Хотя предельный цикл мал, при лучшей стратегии управления он может быть еще меньше. Однако для моделирования и симуляции больших сценариев необходимо учитывать возмущающие и внешние силы.

Ключевые слова: искусственная гравитация; системы управления; вращающаяся тросовая система; космическая тросовая система; мала тяга; фазовый портрет.

Список литературы

1. Patel Z.S., Brunstetter T.J., Tarver W.J., et al. Red risks for a journey to the red planet: The highest priority human health risks for a mission to mars. NPJ Microgravity. 2020. Vol. 6, No 1. P. 1–13. DOI: 10.1038/s41526-020-00124-6
2. Роскосмос. Варианты создания искусственной силы тяжести в космосе. 2021.
3. Aslanov V., Ledkov A. Dynamics of tethered satellite systems. Elsevier, 2012.

Сведения об авторах:

Серхио Тамайо-Леон — студент, группа 1238-240402D, факультет ИАРКТ, кафедра динамики полета; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: 2021-04465@students.ssau.ru

Павел Васильевич Фадеенков — доцент, факультет ИАРКТ, кафедра динамики полета; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: fadeenkov.pv@ssau.ru