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

XLVIII

САМАРСКАЯ ОБЛАСТНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

11–22 апреля 2022 года (Самара)

Том 1

ЭКО • ВЕКТОР

УДК 51+53+54
ББК 2
С65

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, ответственный секретарь Совета ректоров вузов Самарской области

Ответственный редактор:

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

Редакционная коллегия:

Верховская Татьяна Владимировна — помощник проректора, секретарь Совета по НИРС ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Иванова Анна Владимировна — ведущий инженер Отдела координации научных исследований молодых ученых и студентов ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Кичатова Оксана Ивановна — и.о. начальника отдела реализации молодежных проектов и программ ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»

Сабанова Виктория Давыдовна — заведующая отделом по развитию научно-исследовательской деятельности управления молодежной научно-образовательной политики ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Нестерова Лариса Геннадьевна — руководитель студенческого научного общества ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет сервиса»

Малейкина Наталья Николаевна — начальник Отдела научно-исследовательской работы обучающихся ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»

Коняева Ольга Сергеевна — помощник по студенческой научно-исследовательской работе проректора по науке и инновациям ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Джулай Дарья Вячеславовна — специалист по УМР Управления по поддержке публикационной активности ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Грицкова Анна Владимировна — доцент кафедры иностранных языков, куратор студенческого научного общества ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»

Егоров Владимир Евгеньевич — помощник проректора по научной работе и международным связям ФГБОУ ВО «Самарский государственный институт культуры»

Грецова Екатерина Сергеевна — специалист по учебно-методической работе научного отдела ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

Тимохова Елена Анатольевна — проректор по научно-исследовательской работе АНО ВО «Поволжский православный институт имени Святителя Алексия, митрополита Московского»

Макарова Татьяна Константиновна — заместитель проректора по учебной работе АНО ВО Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка»

Вишневская Елена Владимировна — проректор по научно-исследовательской работе ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления»

Липина Наталья Владимировна — руководитель Центра научно-исследовательской работы студентов Самарского филиала ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет»

XLVIII Самарская областная студенческая научная конференция: тезисы докладов. Естественные
С65 и технические науки [Электронный ресурс]: в 2-х т. Апрель 12–12, 2022; Самара. – Санкт-Петербург : Эко-Вектор Ай-Пи, 2022. – Т. 1. – 524 с. DOI: 10.17816/SRSSC20221

ISBN 978-5-907219-15-1

Сборник состоит из докладов, представленных студентами на заседаниях секций по естественным и техническим наукам XLVII Самарской областной студенческой научной конференции, состоявшейся 11–22 апреля 2022 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: 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. DOI: https://doi.org/10.17816/SRSSC20221

УДК 51+53+54
ББК 2

XLVIII Samara Regional Student Scientific Conference: Abstracts. Natural and Technical Sciences [Electronic resource], in 2 volumes, April 12–12, 2022, Samara, Eco-Vector IP, Saint Petersburg. Vol. 1. 2022. 524 p. DOI: 10.17816/SRSSC20221

The conference proceedings consist of reports presented by students at the meetings of the sections on natural and technical sciences of the XLVII Samara Regional Student Scientific Conference held on April 11–22, 2022 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: XLVIII Samara Regional Scientific Student Conference: Natural and Technical Sciences [Electronic resource], in 2 volumes, April 12–12, 2022, Samara, Eco-Vector IP. St. Petersburg, Vol. 1. 2022. DOI: https://doi.org/10.17816/SRSSC20221

ISBN 978-5-907219-15-1 (т. 1)
ISBN 978-5-907219-14-4

© Совет ректоров вузов Самарской области, 2022
© Ассоциация вузов Самарской области, 2022
© ООО «Эко-Вектор Ай-Пи», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ»

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ НЕФТЕШЛАМОВ 15
В.И. Аверин, Ю.В. Великанова

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРЕБРАТУЛИД С НОВЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: с. СТАРОЕ РЕЗЯПКИНО; с. ПЕТРОВКА НА р. ШЕШМА 16
К.Д. Рафейчик, А.А. Сидоров, Н.М. Иванова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ БРАХИОПОД И УСТАНОВЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ НА МЕСТОНАХОЖДЕНИИ У С. ПЕТРОВКА ПО Р. ШЕШМА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ) 18
Е.В. Саяпин, Н.М. Иванова

СЕКЦИЯ «ГЕОГРАФИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

ИЗУЧЕНИЕ МШАНОК ИЗ НИЖНЕКАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (с. ПЕТРОВКА, р. ШЕШМА, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ) 20
М.А. Баранов, Н.М. Иванова

РОЛЬ ЭКОВОЛОНТЕРСТВА В БОРЬБЕ С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НЕГРАМОТНОСТЬЮ 22
С.А. Сарычева

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ГЛИН В ОКРЕСТНОСТЯХ с. КИНЕЛЬ-ЧЕРКАССЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 25
Д.В. Степанов, Е.С. Степанова

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОГО ОЗЕРА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ 27
К.С. Чуркина, С.А. Ибрагимова

СЕКЦИЯ «КОНКРЕТНАЯ ЭКОНОМИКА»

МЕРОПРИЯТИЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ 28
К.А. Гладышева, А.В. Селезнева, Н.В. Никитина

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ 30
Е.Д. Давтян, Ю.А. Казакова, К.В. Сиротина, А.А. Чудаева

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «САМАРСКИЙ ЗАВОД ВТОРИЧНЫХ СПЛАВОВ») 32
А.Н. Данданян, Е.М. Пименова

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ДАНОН РОССИЯ» 33
С.В. Дубинина, Е.П. Афанасьева

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ 35
А.А. Устинова, А.А. Чудаева

СЕКЦИЯ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА, ПОЛИТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ БЕДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ 37
М.П. Антонов, Г.Н. Гродская

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ «УМНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ» В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 39
В.С. Букарева, Е.Н. Королева

МОЛОДЕЖЬ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ ТРУДА: ПРОБЛЕМЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА И ПУТИ РЕШЕНИЯ 41
Ю.А. Зимина, Е.С. Климова, О.Н. Денисова

РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБРАЗОВАНИЕ» НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ» 43
С.Д. Кондратович, Н.В. Полянскова

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ 45
Е.Е. Атемасова, Е.С. Поротькин

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ТАТНЕФТЬ») 47
Т.В Галянина, А.В. Найдовский, Т.А. Ильина

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В НЕФТЯНОМ КЛАСТЕРЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ 49
С.Е. Киржнер

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ 51
Н.С. Козлова, А.В. Скольский, Г.Р. Улиахметов

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКОВ 53
А.А. Халякина, Е.С. Потокина

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ»

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК НА ОСНОВЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА РЫНОЧНУЮ КОНЪЮНКТУРУ 55
А.А. Захаров, Е.А. Герасимова

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ 57
А.В. Карманников, В.В. Климова

МИНИМИЗАЦИЯ ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА КАК ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ФИРМЫ 59
А.О. Кочетова, В.В. Климова

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕНОЙ ЛОГИСТИКА» НА Ж/Д ТРАНСПОРТЕ 61
Д.Д. Михалева, О.А. Зюрина

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ 62
И.И. Шалдыбин, Ю.В. Веселова

СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ, МАРКЕТИНГ И ЛОГИСТИКА»

РЕКЛАМА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ: ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 64
М.Р. Авдоян, А.В. Блохина, О.Н. Денисова

СТРАТЕГИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ПРОТИВОДЕЙСВТИЯ ТЕРРОРИЗМУ 66
П.В. Алдонина, О.Ю. Калмыкова

ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ 68
Э.А. Александрова, О.А. Подкопаев

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕСУРСОВ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА В МАЛОМ БИЗНЕСЕ 70
А.А. Ануфриев

ПРОЕКТ (СТАРТАП) СОЗДАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ТОВАРА 71
Р.К. Асадулина

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА ЛОГИСТИЧЕСКИЙ БИЗНЕС 72
В.В. Вагнер, Ю.В. Веселова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПЕРСОНАЛА ТОРГОВОЙ КОМПАНИИ 73
К.Е. Володина, А.Е. Самаркина, А.А. Крюкова

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ СТОРОНЫ 75
Д.С. Дружинина, А.В. Юкласова

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИЙ НА РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА 77
П.В. Дюрягина, М.М. Манукян

ПОПУЛЯРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА 79
Е.А. Какоша, Ю.И. Ряжева

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ РОССИИ 81
К.С. Кермалов

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ШКОЛА ВОЖАТЫХ» 83
М.В. Кечаева, С.Ю. Салынина

ВЛИЯНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «РЖД») 85
А.К. Климонтова, О.В. Малышева

МЕНЕДЖМЕНТ НА ТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ 87
Н.С. Козлова, Г.Р. Улиахметов

ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ 89
В.Е. Куразеева

МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ 91
Е.А. Кургузова

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В УПРАВЛЕНИИ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ 93
Д.А. Мельников

ПОРТРЕТ СРЕДНЕГО ПОСЕТИТЕЛЯ МАГАЗИНА «КАЛЕЙДОСКОП» 95
И.К. Нарбиков, А.В. Панкратов

ПРОБЛЕМА ХРАНЕНИЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 98
С.М. Никулина, Н.А. Стефанова

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 100
А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК АВИАТРАНСПОРТНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ 102
Я.А. Подгорнова, О.А. Немчинов

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ У HRM КАК ПЕРВОСТЕПЕННАЯ ЗАДАЧА ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 104
Е.А. Пшеничная, И.Н. Махмудова

ХОРЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПЕКТАКЛЬ КАК ПРОДУКТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(НА ПРИМЕРЕ МУЗЫКАЛЬНО-ХОРЕОГРАФИЧЕСКОГО СПЕКТАКЛЯ «ЖИГУЛЕВСКИЕ СКАЗЫ») 106
А.А. Терехова, Э.В. Климкина

МЕТОДИКИ СОХРАНЕНИЯ КАДРОВОЙ ЭЛИТЫ ВУЗА 108
В.В. Филатов, Н.В. Соловова

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ МАЛОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ г.о. КИНЕЛЬ) 110
Д.А. Шутова

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА»

АНАЛИЗ БАНКРОТСТВА ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ В 2019–2021 гг. 111
Е.И. Загзина, А.В. Панюшина, Т.Л. Сыщикова

ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ 113
Е.И. Токарева, О.А. Наумова

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА»

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМЕЮЩЕЙСЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ 115
А.С. Аляева, О.В. Москвичев

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ НА ОТКРЫТОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ 117
А.С. Емельянов, В.В. Денисов

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА НА РЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ
ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК 119
В.Р. Моисеева, О.А. Немчинов

СЕКЦИЯ «ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ»

ОЦЕНКА УЧАСТИЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ НЕФТЕСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВО ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ 121
В.Е. Базаев, О.В. Томазова

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ РОССИЙСКИХ БАНКОВ НА МИРОВОМ РЫНКЕ 123
А.А. Власова, Г.А. Хмелева

СЕКЦИЯ «ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ»

МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ НАТУРАЛЬНОГО МАЛАХИТА 125
О.К. Абрамова, Е.А. Морозова

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОВОЩНЫХ ЗАКУСОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ВЕГЕТАРИАНСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ 127
Д.С. Ситалиева, А.Н. Макушин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ РУБИНА 129
А.Ю. Тен, Е.А. Морозова

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ»

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕПКИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ
ИЗДЕЛИЙ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА 131
Ю.А. Коренькова, Т.Н. Романова

РАЗРАБОТКА АНАЛОГА ПОЛИМЕРНОГО ПАКЕТА ИЗ ОТХОДОВ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА 133
Я.О. Майорова, М.С. Воронина

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА СИНЕ-ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ 135
Т.А. Приятельчук, А.В. Волкова

МИРТ ЛИМОННЫЙ (*BACKHOUSIA CITRIODORA*) КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАПИТКОВ 137
Г.А. Пушкарев, Л.В. Павлова

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАКУСОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ВЕГЕТАРИАНЦЕВ ТИПА «ГОЛУБЦЫ» 139
Д.С. Ситалиева, А.Н. Макушин

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА 141
А.Р. Соснина, А.Н. Макушин

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БИОСИНТЕЗА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДРОЖЖАМИ И БАКТЕРИЯМИ 143
А.А. Тулина, Е.А. Царева, М.З. Давлятшина, Е.Ю. Руденко

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СНЭКОВОГО ЛИКОПИНСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА: ЧИПСОВ ТОМАТНЫХ 145
А.Д. Чабуева, А.В. Волкова

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ СУШКИ НА КАЧЕСТВО И ВЫХОД СУХОГО СЫРА КУРТ 147
Л.С. Чечикова, И.В. Сухова

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКА ИЗ ЯГОД АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ 149
В.О. Ющенко, А.Н. Макушин

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ»

АНАЛИЗ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ РОССИЙСКИХ АКЦИЙ 151
М.А. Бородина, А.Н. Маляров

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОБЫЧИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОМЫСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ АДАПТИВНОЙ МОДЕЛИ БРАУНА 153
С.А. Витченко, А.И. Ильина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СФЕРЫ ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ 154
А.Н. Налимова, А.Ю. Трусова

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ»

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ КАК ИСТОЧНИК АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ 156
У.М. Аленова, Е.Е. Атемасова, Е.С. Поротькин

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ESG-ТРАНСФОРМАЦИИ 158
Е.С. Власова, Т.К. Макарова

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ САМОЗАНЯТОСТИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЭТОЙ ПРОГРАММОЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ 159
А.В. Козлова

ESG-ТРАНСФОРМАЦИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ 160
Е.А. Лазутина, М.М. Манукян

ПРОЕКТНО-ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ 162
А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

ОХРАНА ТРУДА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДРИЯТИЯ 164
А.С. Василькина

РОЛЬ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА 165
Ф.Б. Зурначян, М.С. Ласкина, О.Л. Михалева

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ 167
А.В. Омелькович, Е.Н. Шуравина

СЕКЦИЯ «МУНИЦИПАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ МЕСТНЫМ РАЗВИТИЕМ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ СФЕРОЙ БЛАГОУСТРОЙСТВА 168
А.А. Рогалева, Д.В. Карпов

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕИ СИТИ-МЕНЕДЖМЕНТА В СИСТЕМЕ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ 170
К.А. Степанычева, Н.В. Лаптева

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ РИСКОВ РАЗВИТИЯ г.о. САМАРА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ 173
М.Д. Чернозубов, Н.В. Лаптева

СЕКЦИЯ «ТУРИСТИЧЕСКАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНОВ РОССИИ»

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТУРИЗМ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 175
Э.А. Александрова, Э.В. Климкина

РЕЛИГИОЗНЫЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ) 177
А.П. Понкратова, Э.В. Климкина

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И АУДИТА»

ВЛИЯНИЕ ВАЛЮТНЫХ РИСКОВ НА ОЦЕНКУ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ 179
Т.С. Бабаян, П.В. Певнева, О.А. Наумова

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕРКИ ФИНАНСОВОЙ ЧИСТОТЫ СДЕЛКИ МЕЖДУ ЮРИДИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ 181
И.М. Габбасова

ПРОБЛЕМЫ АМОРТИЗАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ И ВЕДЕНИЯ УЧЕТА НАЧИСЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИИ 182
А.А. Гончарова, Н.А. Архипова

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 184
А.Ю. Зак, О.А. Наумова

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ESG В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ 187
Л.А. Спиридонова

СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР, МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ»

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ 189
А.А. Богусонова, С.В. Домнина

НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ 191
У.А. Качурина, Ю.А. Степчук

ИЗМЕНЕИЕ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ 193
Д.А. Любимцева, Е.Ю. Фролова

СЕКЦИЯ «БАНКОВСКОЕ ДЕЛО»

ВНЕДРЕНИЕ ПРОДУКТА TRADE-IN В АВТОКРЕДИТОВАНИЕ АО «АЛЬФА-БАНК» 194
П.О. Бородина, С.Т. Эйнуллаева

ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ 196
В.Е. Женихова, В.А. Лихман

ФИНАНСОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИЯ НА РЫНКЕ БАНКОВСКИХ УСЛУГ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ 197
А.П. Нефедова, Е.С. Подборнова

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ РОЗНИЧНЫХ ИНВЕСТОРОВ НА РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФИНАНСОВЫЙ РЫНОК 199
И.В. Фадеев, О.Г. Савинов

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСАМИ (В ОТРАСЛЯХ)»

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА 201
А.Е. Анисимова, О.Ф. Вильгута

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА 203
А.Д. Дьякова, М.П. Гаранина

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА 205
Д.В. Пидгирный, О.А. Бабордина

УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ 207
Д.Д. Салей

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ 209
А.С. Сковородин, Ю.Ю. Коробкова

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА НЕДВИЖИМОСТИ»

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРИ ИПОТЕЧНОМ КРЕДИТОВАНИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ 211
Е.А. Гардт, Н.А. Крутова

ОЦЕНКА ИПОТЕЧНЫХ УСЛОВИЙ КРЕДИТОВАНИЯ ДЛЯ САМАРСКОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ 213
И.И. Городницина, К.А. Бабенчук

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ИНФРАСТРУКТУРУ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ г. САМАРЫ) 215
А.Д. Дементьева, О.Ф. Вильгута

АНАЛИЗ РЫНКА ПЕРВИЧНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ САМАРЫ 217
Е.В. Качалина, Л.А. Гнучих

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 219
Е.И. Левина, К.А. Бабенчук

СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ, ГЕОТЕХНИКА И ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЕ»

ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ 221
Я.В. Германова, М.Н. Баранова

АНАЛИЗ КЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАСЧЕТА ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ 223
К.А. Мальцева, А.В. Мальцев

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»

ВЕРОЯТНОСТЬ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ 225
А.А. Желябин, Н.Н. Попов

СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОБРАЗЦОВ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ 227
В.Е. Глебов, О.С. Афанасьева

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ОБЛИГАЦИЙ 229
Я.В. Конкина, А.Н. Маляров

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ГАУССА 231
Б.А. Уткин, Л.В. Воропаева

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТИ РАЗНОСТНОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В МНОГОСЛОЙНОЙ СРЕДЕ МЕТОДОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА 233
Ю.Ю. Кривошеева

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА РЕЗОНАНСНОЙ И ТЕПЛОВОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЯХ В СХЕМЕ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПРИ БОЛЬШИХ КОЭФФИЦИЕНТАХ ОТРАЖЕНИЯ 235
А.А. Акимов, К.Г. Казакова

О СОВМЕСТИМОСТИ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ С МЕДИЦИНСКИМИ ТИТАНОВЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ 237
М.Э. Бегун, П.Н. Мягких, Д.Л. Мерсон

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКОГО КООРДИНАЦИОННОГО ПОЛИМЕРА MIL-53(FE) 239
Р.Ш. Бикмурзин, Е.В. Александров, С.П. Котова, Н.Н. Лосевский

СИНТЕЗ СИАЛОНА В РЕЖИМЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА ИЗ ОКСИДА КРЕМНИЯ 241
М.Е. Валяева, Л.А. Кондратьева

САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩИЙСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ ПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ALN-SIC С ПРИМЕНЕНИЕМ АЗИДА НАТРИЯ И ГАЛОИДНЫХ СОЛЕЙ 244
З.А. Гудиминко, Ю.В. Титова

ДИСКРЕТНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ ОСЦИЛЛЯТОРОВ И ЭФФЕКТ НЕЛИНЕЙНОГО РЕЗОНАНСА 246
Н.А. Кудряшкин

НАХОЖДЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ АВТОВОЛНОВОГО ИМПУЛЬСА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ В ОБЛАСТИ ФОТОДИССОЦИАЦИИ ORION BAR ... 247
И.А. Помельников, Д.С. Рящиков, Н.Е. Молевич

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

СИНТЕЗ АДАМАНТИЛЗАМЕЩЕННЫХ ПИРРОЛИДИНОВ 249
С.Ю. Вострухина, А.Н. Резников

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА 251
Р.А. Ермаков, Е.Н. Тупикова

АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ИЗОХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ, МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ 253
О.В. Жаркова, В.А. Куркин, П.В. Трифонова, А.В. Куркина

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ БУТИРО- И ВАЛЕРОЛАКТОНОВ ГОМОАДАМАНТАНОВОГО РЯДА 255
Н.А. Иванова, И.М. Ткаченко

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА ТИТАНА, ДОПИРОВАННОГО ЛАНТАНОМ 257
А.О. Кайдарова, А.А. Шмелев, Р.В. Шафигулин

СИНТЕЗ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭТИЛ-1,8,8-ТРИМЕТИЛ-2-ОКСОБИЦИКЛО[3.2.1]ОКТАН-3-КАРБОКСИЛАТА 259
К.Р. Минигулова, И.М. Ткаченко

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА НИТРИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ АЗИДНОГО СВС 261
А.М. Плеханов, Д.А. Майдан

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОХИНОНА И ЕГО ИЗОМЕРОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИМ И ИК-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ 263
А.В. Шипанова, Е.Ю. Мощенская, Б.М. Стифатов

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ОСНОВЕ»

ИЗУЧЕНИЕ ЦИКЛИЗАЦИИ ГОМИНАЛЬНО-АЛИФАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КАЛИЕВОЙ СОЛИ ДИНИТРОЭТАНОЛА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ГАЛОГЕНВОДОРОДОВ 265
Г.И. Сабирова, Г.Д. Сатунина, Д.Д. Бармин, Е.С. Петров, Т.Н. Собачкина

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ БАЛЛИСТИТНЫХ ПОРОХОВ 267
П.Г. Сидорова, В.А. Сизов

УТИЛИЗАЦИЯ ПОРОХОВ С ИСТЕКШИМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ В ИЗДЕЛИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 269
К.А. Поликарпова

СЕКЦИЯ «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО, НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА, НЕФТЕХИМИЯ»

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ УТЕЧЕК РЕЗЕРВУАРОВ 271
А.А. Баленков, С.В. Сусарев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОРАСТВОРИМЫХ АНАЛИТОВ В ОБРАТНЫХ ЭМУЛЬСИЯХ ПРИ РАБОТЕ ХРОМАТО-ДЕСОРБЦИОННЫХ СИСТЕМ 273
А.С. Брыксин, И.А. Платонов, Р.А. Минахметов

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ АЛЬДОЛЬНОЙ КОНДЕНСАЦИИ АЛЬДЕГИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ БИОВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ 275
А.В. Керенцева, А.А. Пимерзин

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕЗЕРВУАРОВ ЗА СЧЕТ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ МЕТОДОМ ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ 277
К.А. Левщанов, Е.А. Косарева

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ХРОМАТО-ДЕСОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВОДОРАСТВОРИМОГО АНАЛИТА В ВОДНЫХ И ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕДАХ 279
М.Ю. Лабаев, И.А. Платонов, Р.А. Минахметов

ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ОБРАТНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ ПАВ 281
В.Е. Чомарян, К.И. Бабицкая

СЕКЦИЯ «АНАЛИТИЧЕСКИЕ И МИКРОФЛЮИДНЫЕ СИСТЕМЫ, НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ»

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА В СПЕКТРОСКОПИИ ГИГАНТСКОГО КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ 284
Д.А. Валянова, К.Е. Пиотровская

АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГЛАУЦИНА В СЫРЬЕ И ПРЕПАРАТАХ МАЧКА ЖЕЛТОГО 286
А.С. Егорова, Я.Ю. Морозкина, В.А. Куркин, П.В. Трифонова, А.В. Куркина

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО ВОДОЙ В СУБКРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ 288
А.В. Никитченко, Л.В. Павлова

СОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ИНЪЕКЦИОННОГО ТИПА ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НЕПОЛЯРНЫХ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ 290
А.А. Салтанова, Е.А. Новикова

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Pt/Co_3O_4 НАНЕСЕННОГО КАТАЛИЗАТОРА В РЕАКЦИИ ПОЛНОГО ОКИСЛЕНИЯ ПРОПАНА 292
Д.С. Хабарова, Е.Н. Тупикова, И.А. Платонов

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

ИЗМЕНЕНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ВОЗДУШНЫХ ГИМНАСТОК И НЕТРЕНИРОВАННЫХ СТУДЕНТОК ПРИ НАГРУЗОЧНОМ ТЕСТЕ 294
А.П. Бочарова, О.А. Ведясова

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО УДАЛЕННОСТИ ОТ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. БАКАЛ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ) 296
И.Д. Ванжа, М.Е. Фокина

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА АНТИМИКОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ 1,1-БИС(1*Н*-ИМИДАЗОЛ-1-ИЛ)МЕТАНИМИНА 298
А.А. Глотов, Н.А. Гребешкова, П.П. Пурыгин, Т.И. Васильева

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ПОЛОВОЙ ЦИКЛ САМОК КРЫС 300
В.С. Кузнецова, В.И. Беляков

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА (*PRIONAILURUS BENGALENSIS EUPTILURA*) 302
И.И. Марков, М.Е. Фокина, С.В. Найденко, Г.С. Алексеева

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДОЛИНЫ РЕКИ БЕЗЕНЧУК 304
Д.С. Пятаева, В.Н. Ильина

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАЙМАНОВ 306
В.А. Табачная, Л.А. Минюк

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УМИФЕНОВИРА ГИДРОХЛОРИДА («АРБИДОЛ») НА БАКТЕРИАЛЬНУЮ МИКРОБИОТУ И ЭРИТРОЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА 308
Т.Ю. Титова, А.В. Улыбина

ВЛИЯНИЕ УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПАРАМЕТРЫ ГЕМОДИНАМИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОТОРЫХ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ 310
Е.А. Чижова

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНА И ФАРМАЦИЯ»

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫРЬЯ БОЯРЫШНИКА МЯГКОВАТОГО 312
А.А. Андреев, Н.Н. Мезенцева, В.А. Куркин

ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ COVID-19 314
П.Р. Блинкова, И.К. Петрухина, П.А. Лебедев

СУБКРИТИЧЕСКИЕ ВОДНЫЕ ЭКСТРАКТЫ РОЗМАРИНА КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ 316
Г.И. Вдовина, А.А. Демидова, Л.В. Павлова

КАПИЛЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ В АНАЛИЗЕ ПЕРИНДОПРИЛА И ИНДАПАМИДА 318
Д.С. Оськина, А.А. Чернова, Ю.Г. Кураева

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ТРАВЫ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ 320
А.П. Соловьева, Е.В. Бабенко, В.А. Куркин, Л.Д. Климова, А.В. Егорова, А.В. Куркина, Н.Н. Желонкин

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЯМОГО СПЕКРАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ПОЧВ ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ 322
Т.В. Бердникова, В.В. Ермаков

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ СИТИ-ФЕРМЕРСТВА 324
К.И. Мукалиева, А.А. Могилина, Ю.А. Холопов

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА К ЭКОНОМИКЕ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА 326
Т.С. Поздышева, Ю.А. Холопов

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ЭРИТРОМИЦИНА НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ АКТИВНОГО ИЛА 328
Я.М. Русских, Е.О. Бурлак, З.Е. Мащенко

ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ 330
А.Е. Сатубалиева, И.И. Рашоян

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 332
Т.С. Тихоненко, З.Е. Мащенко

СЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ 334
А.Ю. Балабекян, А.А. Уютов

СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ И ЗАЩИТЫ ПОМЕЩЕНИЙ ОТ УТЕЧЕК ПРИРОДНОГО ГАЗА 336
В.Е. Александрова, И.А. Башарина

ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ НАНОСПУТНИКА С БЕЗОПАСНЫМ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ 337
А.Н. Соборницкая, А.В. Ивлиев, А.А. Кумарин

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА В КОНЦЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 340
В.А. Черепанова, А.В. Терентьев

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ БЕЗАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ 342
И.А. Дикуша, Е.И. Артамонов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ФЛОРФЕНИКОЛА ПРИ РЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ ПОРОСЯТ 344
А.В. Савинков, Ю.В. Дмитриева

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ И МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ БОКОВОЙ КАЧКИ ВАГОНА-ЦИСТЕРНЫ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КРИВЫХ 346
Л.М. Абдуллин, Ю.К. Мустафаев

РЕКОНСТРУКЦИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЛЕ ДВУСТОРОННЕГО ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОГО ЦИЛИНДРА 349
М.М. Акинфиева, В.П. Радченко

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОК ПРИ ТОРМОЖЕНИИ МОСТОВОГО КРАНА 351
П.Л. Артемьев, С.И. Шевченко

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МНОГОТОЧЕЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ 353
А.А. Белов, А.С. Ледков

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗМУЩАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА 355
М.Е. Браткова, А.С. Николаева, А.В. Седельников

ИССЛЕДОВАНИЕ КРОМОЧНОГО ЭФФЕКТА В СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТАХ 358
М.А. Евтушенко, Ю.В. Скворцов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КРЫЛА 360
А.О. Задорожнюк, В.А. Фролов

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СПУТНИКА-ИНСПЕКТОРА В ОКРЕСТНОСТИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА 362
А.А. Игнатова, А.В. Алексеев

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ФЮЗЕЛЯЖА ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ И ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОНСОЛЕЙ КРЫЛЬЕВ, УСТАНОВЛЕННЫХ ПО СХЕМЕ СРЕДНЕПЛАНА 363
М.А. Одинцов, В.А. Фролов

МЕТОД ОСОБЕННОСТЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ОБТЕКАНИЯ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ТЕЛ 365
Г.И. Рыжов, С.А. Кузнецов, В.А. Фролов

СТАБИЛИЗАЦИЯ УГЛОВЫХ КОЛЕБАНИЙ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА С ПОМОЩЬЮ ОРБИТАЛЬНОГО ЛАЗЕРА 367
И.А. Тчанников, А.С. Ледков

РАСЧЕТ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА МЕТОДОМ ОСОБЕННОСТЕЙ 369
А.В. Чеснаков

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОНИНГОВАНИЯ ДЕТАЛИ ИЗ ЧУГУНА БРУСКАМИ ИЗ СВС-МАТЕРИАЛОВ 371
Е.Д. Антипова, Р.Г. Гришин

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, ИЗНОСА И СТОЙКОСТИ СВС-ИНСТРУМЕНТОВ 373
И.М. Сальников, Р.Г. Гришин

СЕКЦИЯ «СТАТИКА, ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ УПРУГИХ СИСТЕМ»

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ НЕОДНОРОДНОГО ДЛИННОГО ЦИЛИНДРА 375
А.С. Портняжкин, Е.Н. Элекина

УТОЧНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИВЕДЕННОЙ ДЛИНЫ КОЛОНН С УПРУГИМ ЗАЩЕМЛЕНИЕМ В КОНСТРУКЦИИ БАЗЫ 378
Д.В. Раков, С.М. Петров

СВЯЗАННАЯ НЕСТАЦИОНАРНАЯ ЗАДАЧА ТЕРМОУПРУГОСТИ ДЛЯ ДЛИННОГО АНИЗОТРОПНОГО ЦИЛИНДРА 380
А.В. Степашкин, О.А. Ситнова, М.А. Пантелеев, А.Д. Асоскова, Д.А. Шляхин

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ЖЕСТКИМ ОСНОВАНИЕМ 382
В.А. Шокуров, М.А. Кальмова

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА МАШИН И АППАРАТУРЫ»

ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСТАНОВКИ РОТОРА ГЕНЕРАТОРА МАЛОЙ ГЭС 384
К.С Оргеткина, А.А. Уютов, И.В. Савин

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА»

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ 3D-СКАНИРОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ИНТЕГРАЦИИ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА 387
В.Г. Зайцева, К.В. Никитин

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АРГОНОДУГОВОЙ НАПЛАВКИ КУПРИДОВ ТИТАНА 389
А.И. Ковтунов, Ю.А. Исаков

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТАТОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СВОДА ЧЕРЕПА 391
А.В. Колсанова, С.В. Сурудин

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА МОДЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФАСОННЫХ ОТЛИВОК ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ 394
К.В. Никитин, А.Ю. Баринов, В.Н. Дьячков, К.А. Денисов

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБОВ МОДИФИЦИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ 397
А.К. Скороумов, И.А. Пфетцер, Д.Г. Черников

СЕКЦИЯ «МЕХАТРОНИКА»

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОМПЕНСАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ С ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРА ПЕРЕВАЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ НЕФТЕБАЗЫ 400
И.С. Бочкарева, Ю.А. Тычинина

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ НЕФТИ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ НЕФТЕБАЗЕ 402
В.С. Мезенцева, Е.Н. Хамин, Ю.А. Тычинина

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА УСИЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНТРОЛЛЕРА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СТЫКА 405
К.А. Баймуратова, Н.С. Шорохов

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ОТРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ВЛАЖНОЙ ПОЧВЫ С УЧЕТОМ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ МОДЕЛЕЙ 408
К.О. Безлюдников, Д.Н. Панин

О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЛЯ АВТОКОМПОНОВКИ ОТСЕКОВ 411
А.А. Беляков, А.И. Шулепов

РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ДИАГРАММЫ РАССЕЯНИЯ СПИРАЛЬНЫХ СТРУКТУР 413
Р.М. Валиуллин, Д.П. Табаков

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛАНА ЭВАКУАЦИИ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО ЗДАНИЮ 416
А.С. Ермаков, И.С. Зарифулина, В.А. Осанов

РАЗРАБОТКА БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ НАНОСПУТНИКА ARIANESAT-ДЗЗ 418
С.Д. Ивлев, О.Л. Старинова

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ 421
О.И. Захарова, П.П. Кондрашева

ОБЗОР МЕТОДОВ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ 424
В.А. Кутурин

ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ В РОЗЫСКЕ ПОДОЗРЕВАЕМЫХ 426
Д.П. Миронов, А.В. Полозова

JULIA, ИЛИ ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ, ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ 428
А.С. Монасова, О.И. Захарова

ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЕСА НА СЛОЖНОМ ФОНЕ 430
Н.Р. Нурматов, О.Л. Куляс

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ С ТОПОЛОГИЕЙ «БАНЬЯН» 433
А.С. Павлов

ОЦЕНИВАНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛА СО СВЯЗЬЮ С ПАМЯТЬЮ 436
А.М. Старостин

СОЗДАНИЕ КОГНИТИВНЫХ РАДИОСИСТЕМ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ SDR 437
А.Д. Шипуля, М.В. Кузнецов

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ МУЛЬТИФАЗНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 440
Л.Е. Иванов, В.В. Филиппков, Е.М. Шишков

СИСТЕМА АНАЛИЗА ПОГОДНЫХ УСОВИЙ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ 442
Р.М. Корытников, Л.И. Шишкова

МАЛОМОЩНЫЙ ИСТОЧНИК ТРЕХФАЗНОГО ТОКА НА БАЗЕ ФАЗОВРАЩАТЕЛЯ 444
Д.А. Лычев, Д.А. Панов, И.А. Андреев

УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ 446
Р.И. Миникаев, Я.В. Макаров

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФРАКТАЛОВ 448
Н.А. Михайлова, А.Б. Пузанкова

ПРЕДИКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 451
А.Н. Шигаева, С.Д. Хромов, А.В. Проничев

СЕКЦИЯ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА 454
Ш.Р. Гадельшин, В.А. Осанов

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ SINGLE PAGE APPLICATION ПРИ РАЗРАБОТКЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ 456
Г.С. Малахов, Е.В. Симонова

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ 458
Д.С. Баканов, А.В. Куприянов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ «ЧЕСТНЫЙ ЗНАК» 461
А.В. Захаров, А.А. Панова, К.В. Садова

АДАПТАЦИЯ WEBGL STREAMING ДЛЯ СОЗДАНИЯ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ 463
В.В. Козлов, Г.А. Приставка

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ»

ЦИФРОВОЙ ДИЗАЙН В ПЛАСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ 466
В.В. Балан, Т.А. Самсонова

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ НЕЙРОМАРКЕТИНГА КАК МЕТОДА МАРКЕТИНГА В УСЛОВИЯХ МЕТАВСЕЛЕННОЙ 468
Д.С. Болталина, Е.А. Бучинская

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОНЛАЙН-КОНСУЛЬТАЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНЫМ И ОРГАНИЗАЦИОННЫМ ВОПРОСАМ 470
В.А. Демаков, С.Д. Сыротюк

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОГО ДИЗАЙН-ПРОЕКТА 473
Н.С. Карпенко, Д.А. Маньшина

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВОЙ КРИПТОГРАФИИ 475
В.К. Кожеваткин, В.А. Бердников

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ 477
Л.А. Колян, С.А. Ишкильдина

WEB 3.0: МЕТАВСЕЛЕННАЯ, ЦИФРОВЫЕ АКТИВЫ — НОВЫЙ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ МИР 479
У.С. Куцебо, Е.С. Подборнова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АУТСТАФФИНГА С ЦЕЛЬЮ ДОСТИЖЕНИЯ ГИБКОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ IT-КОМПАНИИ 481
М.А. Любимова, Н.В. Никитина

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ТУРИЗМЕ — AR TOURISM 483
Б.Р. Минахватов, Т.Б. Ефимова

AR НА РЫНКЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ 485
Б.Р. Минахватов, А.А. Ларкина

NFT: ИСКУССТВО ИЛИ МОШЕННИЧЕСТВО 487
Ю.А. Самсонова

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПАНИИ 489
М.Ф. Талипова, Н.А. Иванова

СЕКЦИЯ «КИБЕРСПОРТ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ КИБЕРСПОРТА В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ *491*
Р.Р. Мунзафарова, О.Г. Седнев

ИССЛЕДОВАНИЕ КИБЕРСПОРТИВНОГО РЫНКА РОССИИ 493
Р.Л. Смаглий, Л.А. Выборнова

СЕКЦИЯ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА 495
М.Ю. Лившиц, А.С. Романова, М.Б. Микушин, А.Ю. Воеводин

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВОДОРОДА И МЕТАНО-ВОДОРОДНОЙ СМЕСИ 498
Е.А. Миронов, И.А. Сафронов, Н.В. Прокаев, Ю.Э. Плешивцева, М.Ю. Деревянов

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ СОЛНЕЧНОГО ПРУДА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS 501
А.В. Швыденкова

СЕКЦИЯ «КРИОГЕННАЯ И ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА 503
Е.В. Керосиров, А.В. Гришин, В.Д. Долгих, И.В. Кудинов

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА 506
А.Н. Шигаева, С.Д. Хромов, Т.А. Ксенафонтова

СЕКЦИЯ «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ 508
Т.С. Саргаева, В.А. Глущенков

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЯ 510
С.П. Сафонов, А.Б. Пузанкова

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ, С ПОМОЩЬЮ 3D-СКАНИРОВАНИЯ 512
И.Г. Циулин, Е.А. Крейдич

СЕКЦИЯ «ДИНАМИКА, БАЛЛИСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ МЕЖПЛАНЕТНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С МАЛОЙ ТЯГОЙ ПРИ ПЕРЕЛЕТЕ ЗЕМЛЯ – МАРС 514
А.Ю. Демина, Т.А. Баяндина

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СПУСКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАКЕТЫ С ПОМОЩЬЮ ЭФФЕКТА АВТОРОТАЦИИ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ 517
Г.А. Едоян, В.А. Ковалев, А.О. Соколова, П.В. Фадеенков

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ ПЕРЕЛЕТ ЗЕМЛЯ — МАРС — ЗЕМЛЯ 519
Т.В. Тузов, Е.А. Перелыгин

СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ, МАРКЕТИНГ И ЛОГИСТИКА»

ВНЕДРЕНИЕ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ОСВОЕНИЯ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ 521
Е.В. Парунзина, А.А. Халякина, Т.А. Ильина

СЕКЦИЯ «ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА ТОВАРОВ»

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА 523
А.Р. Соснина, А.Н. Макушин

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ НЕФТЕШЛАМОВ

В.И. Аверин, Ю.В. Великанова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На современном этапе развития мировой экономики происходит быстрое изменение структуры запасов нефти, а также увеличение запасов трудноизвлекаемой нефти. Предлагается выделять металлы из нефтешламов, которые в свою очередь являются составляющими высоковязкой нефти.

Цель — рассмотреть методы экстракции металлов из асфальтенов.

Методы. Содержание никеля и ванадия во многих высоковязких нефтях достигает от 10 до 100 г на тонну. В Волго-Уральских месторождениях количество ванадия содержится от 200 до 500 г на тонну и выше, что можно сравнить с рудами, добываемыми в промышленности. На севере Самарской области доходит до 1 кг на тонну. Основная часть никеля и ванадия содержится в асфальто-смолистой части, а в асфальтенах концентрация металлов достигает максимума. При переработке тяжелых нефтей используется процесс деасфальтизации, в результате которого образуется асфальтеновый концентрат. Сумарное содержание ванадия и никеля в нем достигает от 3 до 6 кг на тонну, что намного превосходит многие традиционные рудные сырьевые источники. Классическим методом выделения асфальтенов от нефти является разбавление нефти 20-кратным избытком гексана. Количество ванадия в асфальтенах достигает от 39 до 88 % всего содержания ванадия в нефти. Количество ванадия в асфальтенах по сравнению с содержанием ванадия в нефтях превосходит в 7–8 раз. Самарская область и Татарстан обладают нефтями, в которых содержится наибольшая концентрация ванадия и никеля.

Известен метод получения ванадия и никеля из нефти, при котором используется сульфонафтохинон при расходе 1 г к 50 г нефтей. Происходит перемешивание в течение часа при температуре 80 °С.

Использование дешевого сырья, окислительно-восстановительных высокомолекулярных соединений при низких температурах, а также при малостадийности, все это позволяет достичь главной цели метода: увеличить эффективность извлечения и снизить затраты на получение никеля и ванадия из нефтешламов.

Результатом данного метода является извлечение металлов с помощью редокс-полимеров из нефтешламов и перехода соединения ванадия в ионную форму. При этом редокс-полимеры выступают в роли ионообменных смол.

Результаты. Создан новый метод, при котором появилась возможность получать первичные высококонцентрированные порфириновые экстракты из асфальтенов тяжелых нефтей с высоким содержанием никеля и ванадия при обработке их раствором серной кислоты. Данный метод также позволяет получить такие важные соединения, как асфальтеновые сульфокатиониты из нефтепродуктов при обработке концентрированной серной кислотой, которые до этого были растворены в органическом растворителе — толуоле.

Выводы. Данный метод позволит извлекать ценные металлы: ванадий и никель, затрачивая на это меньше средств и при этом значительно увеличив объемы добычи металлов.

Ключевые слова: процесс экстракции; асфальтены; растворитель толуол; нефтешламы; ванадий; никель.

Список литературы

1. Милордов Д.В. Ванадий и никель в асфальтенах тяжелых нефтей различных регионов. Казань: Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН. С. 148–150.
2. Анчита Х. Переработка тяжелой нефти. Реакторы и моделирование процессов / под ред. О.Ф. Глаголевой, В.А. Винокурова, пер. с англ. Санкт-Петербург: Профессия, 2015. 592 с.

Сведения об авторах:

Владислав Игоревич Аверин — студент, группа 2-ИНГТ-4, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: averinvladislav-averin@yandex.ru

Юлия Владимировна Великанова — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры физики, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: juliavl@mail.ru

Лицензия CC BY 4.0

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРЕБРАТУЛИД С НОВЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: с. СТАРОЕ РЕЗЯПКИНО; с. ПЕТРОВКА НА р. ШЕШМА

К.Д. Рафейчик, А.А. Сидоров, Н.М. Иванова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Студентами кафедр ГиФПНП и БНГС была расчищена и изучена коллекция теребратулид из палеонтологических сборов, произведенных в июне 2021 г. А.А. Сидоровым (директор Геолого-минералогического музея СамГТУ), Н.М. Ивановой (старший преподаватель кафедры ГиФПНП) и студентами кафедры в обнажениях нижнеказанского подъяруса Клявлинского района (северо-восток Самарской обл.) у с. Старое Резяпкино (байтуганские и камышлинские слои) и в верховьях р. Шешма, близ с. Петровка (камышлинские слои). Описание рассматриваемого отряда этих местонахождений ранее не производили.

В биостратиграфическом расчленении нижнеказанского подъяруса главное место занимают брахиоподы (лихаревии, аулостегесы, глобиеллы, байтугании и др.), которые объединены в комплексы [6]. Однако, теребратулиды в них не имели принципиального значения. В работах 2004–2009 гг. Т.Н. Смирнова [1–5] установила множество новых таксонов теребратулид различного ранга. 19 видов (большинство из них новые) Т.Н. Смирнова изучила и описала для обнажений нижнеказанского подъяруса у сс. Камышла, Чувашский и Татарский Байтуган. Для выяснения стратиграфического и фациального значения необходимо изучение теребратулид из различных разрезов. Изучение данного подъяруса в обнажениях на территории Самарской области имеет большое значение в связи с признанным его стратотипом у с.п. Байтуган.

Цель — определить количественный и видовой состав теребратулид в данных местонахождениях.

Методы. Сбор палеонтологического материала, препарирование брахиопод ручным способом под микроскопом с помощью иглы, видовое определение в соответствии с описанием морфологических особенностей Т.Н. Смирновой.

Результаты. В обнажении у с. Петровка (р. Шешма) были установлены следующие виды: *Dielasma subelongatum* Smirn. (1 экз.), *Beecheria curva* Smirn. (1 экз.), *Beecheria samarica* Smirn. (1 экз.), *Sokelasma guttiformis* Smirn. (1 экз.). У с. Старое Резяпкино: *Compositelasma evolutum* Smirn. (1 экз.), *Gruntelasma disciformis* Smirn. (5 экз.), *Gruntelasma bajtuganensis* Smirn. (1 экз.), *Grigorjevaelasma rossica* Smirn. (1 экз.), *Campbellelasma variiforme* Smirn. (1 экз.), *Campbellelasma vulgaris* Smirn. (2 экз.), *Beecheria curva* Smirn. (1 экз.), *Beecheria netschajewi* Grig. (2 экз.), *Beecheria angusta* Netsch. (2 экз.), *Calyceelasma kalaschnikovi* Smirn. (1 экз.), *Tapetulasma boltaevae* Smirn. (1 экз.), *Sokelasma guttiformis* Smirn. (1 экз.).

Таким образом, обнажение у с. Петровка характеризуется небольшим количеством собранных теребратулид, в то время как обнажение у с. Старое Резяпкино отличается изобилием видов и встречающимися очень крупными формами. На протяжении раннеказанского времени отмечены многократные ритмичные колебания уровня моря. Море трижды наступало и отступало, значительно сокращаясь и мелея. Смена брахиоподовых комплексов происходила синхронно с этими колебаниями [7].

В прямой связи с развитием биоты в раннеказанское время существовал мелководный морской бассейн, что мы видим в байтуганских слоях. В камышлинских слоях численность теребратулид значительно сокращается: среди 173 брахиопод, собранных на реке Шешма близ с. Петровка, присутствуют только 4 целых фоссилии из рассматриваемого отряда. Учитывая присутствие слоев только с пелециподами и смену пород к песчаным от карбонатно-глинистым, мы предполагаем, что здесь происходил переход к лагунному режиму.

Выводы. В ходе проведенной работы нами были отпрепарированы 20 теребратулид. По внешним морфологическим признакам они были отнесены к 2 надсемействам, 3 семействам, 9 родам, 14 видам. Мы определили, что наиболее устойчивыми к смене глубины и солености оказались представители родов *Beecheria, Dielasma и Sokelasma*; проанализировали количественный и видовой состав в данных местонахождениях, связанный со сменой палеогеографической обстановки. Материал наших исследований может

быть использован для фациального анализа данной местности, восстановления палеогеографических обстановок и стратиграфических исследований.

Ключевые слова: теребратулида; нижнеказанский подъярус; Самарская область; р. Шешма; с. Старое Резяпкино.

Список литературы

1. Smirnova T.N. Permian Terebratulids of Eurasia: Morphology, Systematics, and Phylogeny // Paleontol J. 2007. Vol. 41, No. 7. ID 707. DOI: 10.1134/S0031030107070015
2. Смирнова Т.Н. Онтогенез позднепермских теребратулид семейства Beecheriidae Smirnova (Brachiopoda) // Палеонтологический журнал. 2009. № 2. С. 28–38.
3. Смирнова Т.Н. Нижнеказанский (верхняя пермь) комплекс теребратулид семейства Beecheriidae fam. nov. востока Русской платформы // Палеонтологический журнал. 2004. № 2. С. 50–54.
4. Смирнова Т.Н., Мадисон А.А., Есаулова Н.К. Новые теребратулиды (брахиоподы) из нижнеказанских отложений (верхняя пермь) востока Русской платформы. Семейство Dielasmatidae Schuchert // Палеонтологический журнал. 2004. № 1. С. 37–42.
5. Смирнова Т.Н. Новое позднепермское надсемейство Compositelasmatoidea (Brachiopoda, Terebratulida) с востока Русской платформы. Специфика онтогенетических преобразований // Пелеонтологический журнал. 2006. № 1. С. 64–71.
6. Болтаева В.П. Брахиоподы казанского яруса волжско-камского края и их стратиграфическое значение: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Казань, 2010. 26 с.
7. Афанасьева Г.А. Изменения разнообразия пермских брахиопод восточно-европейской платформы на фоне колебаний уровня моря // Материалы совещания: «Эвстатические колебания уровня моря в фанерозое и реакция на них морской биоты»; Ноябрь 13, 2007. Москва. С. 19–23.

Сведения об авторах:

Кристина Дмитриевна Рафейчик — студентка, группа 2-ИНГТ-7, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: rafeychick.crist@yandex.ru

Александр Александрович Сидоров — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, директор Геолого-минералогического музея Самарского государственного технического университета. E-mail: asida@yandex.ru

Наталья Михайловна Иванова — научный руководитель, старший преподаватель кафедры геологии и физических процессов нефтегазовых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nat.iva@list.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ БРАХИОПОД И УСТАНОВЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ НА МЕСТОНАХОЖДЕНИИ У с. ПЕТРОВКА ПО р. ШЕШМА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.В. Саяпин, Н.М. Иванова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В июне 2021 г. состоялся полевой выезд в окрестности с. Петровка (Самарская область). Начато изучение обнажения высотой порядка 6 м на береговом склоне р. Шешма. Оно представляет собой карьер, частично задернованный. Наблюдается переслаивание пород карбонатно-глинистых, песчаных, нижнеказанского возраста. Был собран палеонтологический материал, изучением которого мы занимались последний год. Особый интерес представляют разнообразные брахиоподы.

Брахиоподы — это одиночные животные, обитающие на дне в основном морских водоемов. Тело заключено в двустворчатую раковину. Брахиоподы известны с кембрия по настоящее время. В течение палеозоя эти животные были широко распространены во многих фациях и нередко составляли основную часть донной фауны морских бассейнов [3]. Нередко селились группами, участвовали в образовании органогенных построек — рифов, биогермов.

Брахиоподы имеют большое стратиграфическое значение для расчленения и корреляции прежде всего палеозойских отложений [4].

Цель — изучить собранные окаменелости из нижнеказанских отложений во время экспедиции на р. Шешма. Определить виды брахиопод. На основании этого сделать выводы о более детальной стратиграфической принадлежности данных отложений.

Методы. В процессе исследований были отработаны методики поиска, сбора, первичной обработки фоссилий. Собранные окаменелости нами были отмыты, отсортированы. Производилось их механическое препарирование: иглами под микроскопом, ультразвуковая ванночка, бормашина. Проводили химическое препарирование в слабом растворе соляной кислоты.

Брахиоподы изучаются по их сохранившимся скелетным образованиям, т.е. створкам раковин, морфологические особенности которых составляют основу для их систематики. Проводилось фотографирование, описание морфологии, определение видов брахиопод.

Результаты. В процессе работы нами были определены 173 фоссилии, часть отпрепарирована. Среди них нами были определены 11 видов брахиопод, относящихся к 4 отрядам.

Из отряда Spiriferida нами были определены как широко распространенные виды, такие как *Licharewia rugulata* (Kut.), *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), так и редко встречающиеся в нижнеказанских отложениях, но стратиграфически значимые, характерные для камышлинских слоев, — *Tumarinia latiareata* (Netsch.), *Licharewia schrenckii* (Keyserl.). У А.Д. Слюсаревой [5], изучавшей эти виды, отмечены лишь единичные находки плохой сохранности в пределах Самарской области. У нас в сборах — раковины данных видов двустворчатые, прекрасной сохранности. Например, так, изучая морфологию створок раковин, были описаны и определены следующие виды:



Рис. Раковина *Licharewia schrenkii* (Keyserl.) с мшанкой. Образец СШ04

Tumarinia latiareata (Netsch.) — образцы СШ05, СШ06. Раковина от почти треугольной до ромбоидальной. Ширина несколько превосходит длину (их отношение 1,1 : 1,3). Макушка не загнутая. Высокая, почти плоская арея (высота ареи составляет 1/2 длины раковины) прорезана широким дельтирием, занимающим более 1/3 длины смычного края.

Синус мелкий, уплощен. Ребер 12–14 с одной стороны синуса. *Licharewia schrenkii* (Keyserl.) — образцы СШ04 (см. рисунок), СШ10, СШ08, СШ11, СШ07.

Раковина почти ромбоидальной формы вытянута в ширину. Ширина превосходит длину в 1,3–1,5 раза. Макушка не загнутая. Высокая, слабо вогнутая арея брюшной створки составляет не менее 1/3 длины раковины. Количество ребер 18–20 с одной стороны синуса.

Многочисленны находки брахиопод отряда *Productida* [2]: *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens sokensis Grigorjewa* и др. Нередки пелециподы, членики криноидей и мшанки.

Выводы. В своей работе мы познакомились с техникой сборов и методикой изучения брахиопод, на конкретных примерах проследили отличия в строении раковин различных родов и видов. Определили 11 видов брахиопод, относящихся к 4 отрядам: *Productida, Spiriferida, Terebratulida* и *Athyridida*. По комплексу определенных нами видов брахиопод установлена принадлежность изучаемых пород у с. Петровка к камышлинским слоям нижнеказанских отложений [1, 5, 2].

Ключевые слова: ископаемые брахиоподы; нижнеказанские отложения; камышлинские слои; определение видов; р. Шешма; Самарская область; стратиграфическое значение.

Список литературы

1. Болтаева В.П. Брахиоподы казанского яруса Волжско-Камского края и их стратиграфическое значение: дис. ... канд. геол.-мин. наук. Казань, 2010. 160 с.
2. Григорьева А.Д. Продуктиды казанского яруса Русской платформы и условия их существования. Москва: Издательство АН СССР, 1962. 110 с.
3. Иванова Е.А., Сарычева Т.Г. Наставление по сбору и изучению брахиопод. Москва: Изд-во АН СССР, 1963. 76 с.
4. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. Учебник. Москва: Изд-во МГУ, 2006. 592 с.
5. Слюсарева А.Д. Спириферииды казанского яруса Русской платформы и условия их существования. Москва: Изд-во АН СССР, 1960.

Сведения об авторах:

Егор Владимирович Саяпин — студент института нефтегазовых технологий, группа 2-ИНГТ-7; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: bleyd044@gmail.com

Наталья Михайловна Иванова — научный руководитель, старший преподаватель кафедры геологии и физических процессов нефтегазового производства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nat.iva@list.ru

СЕКЦИЯ «ГЕОГРАФИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

ИЗУЧЕНИЕ МШАНОК ИЗ НИЖНЕКАЗАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (с. ПЕТРОВКА, р. ШЕШМА, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М.А. Баранов, Н.М. Иванова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Мшанки, или Bryozoa, — колониальные, преимущественно морские прикрепленные организмы, широко распространены как в современных бассейнах, так и в виде ископаемых остатков. Ископаемые мшанки, начиная с ордовика, встречаются в отложениях всех систем палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

Их колонии отличаются большим разнообразием форм и размеров. Большие скопления мшанок являются неотъемлемой частью биогермов или рифовых образований [1]. Именно такие нижнеказанские ископаемые образования и обнажаются на поверхности в районе наших исследований на северо-востоке Самарской области. Сбор мшанок и других фоссилий производился в карьере на береговом склоне р. Шешма у с. Петровка из карбонатно-глинистых пород, с различной примесью терригенного материала.

Такие морские пермские отложения Восточно-Европейской платформы содержат богатую фауну, в том числе мшанок, которые были значительными породообразующими организмами в ассельско-нижнеказанское время [4].

Палеозойские мшанки имеют повсеместное распространение и вызывают большой интерес не только в стратиграфическом отношении, но и их изучение позволяет решать вопросы палеоэкологии и палеогеографии.

Цель — изучить виды мшанок в собранной во время экспедиции на р. Шешма коллекции окаменелостей из нижнеказанских отложений.

Методы. Малые размеры ветвистых, сетчатых, массивных колоний мшанок, часто представленных обломками, делают их малозаметными для невооруженного глаза, когда они встречаются единичными экземплярами.

Возможность микроскопически определять виды палеозойских мшанок по маленьким обломкам, сохраняющимся часто даже в сильно деформированных и измененных породах, в то время как другая фауна нередко в этих условиях оказывается неопределимой, увеличивает их стратиграфическую ценность [1]. В наших сборах мшанки часто инкрустируют раковины брахиопод.

Определением видов мшанок мы занимались на основе публикаций З.А. Толоконниковой, И.П. Морозовой [2–4].

Собранные мшанки нами были отмыты, производилось их препарирование иглами под микроскопом. Хороший результат дало использование примочек слабым раствором соляной кислоты. Вмещающие окаменелость карбонатные породы растворялись, окремнелые мшанки — нет.

Ископаемые мшанки изучаются только по их сохранившимся скелетным образованиям, морфологические особенности которых составляют основу для их систематики. Под микроскопом проводилось фотографирование, описание, определение вида мшанки. В дальнейшем необходимо изготовление ориентированных шлифов для точного определения видов, путем изучения их внутриколониальных структур. У некоторых мшанок удавалось изучить поперечные сломы колоний. Один из новых методов изучения мшанок — это рентгеновская компьютерная микротомография.

Результаты. В процессе изучения коллекции окаменелостей с местонахождения у р. Шешма, мы определили 7 видов мшанок, относящихся к 3 отрядам, 4 семействам: *Dyscritella incrustata* (Morozova, 1970), *Dyscritella spinigeriformis* (Morozova, 1970), *Rectifenestella retiformis* (Schlotheim, 1816–1817), *Streblotrypa*

Лицензия CC BY 4.0



Рис. Массивная колония *Dyscritella incrustata*. Образец МШ08

(Streblascopora) fasciculata (Bassler, 1929), Tabulipora ordinata (Morozova, 1970), *Triznella viatkensis* (Nikiforova, 1945), *Wjatkella wjatkensis* (Netschajew, 1893).

На фотографиях, к примеру, колоний *Dyscritella incrustata* (см. рисунок), полученных под микроскопом, различимы акантостили, выступающие над поверхностью колонии. Их обилие и хаотичное расположение можно рассматривать либо как способ пассивной защиты от хищников, либо как приспособление для снижения давления воды на колонию [4].

Большинство описанных нами мшанок — это роды-космополиты, имеющие широкое географическое распространение. Специалисты указывают на сходство фауны мшанок между Волго-Уральским бассейном и другими бореальными бассейнами, что подтверждает связь этих бассейнов в гваделупское время [4].

Выводы. В своей работе мы познакомились с техникой сборов и методикой изучения ископаемых мшанок, на конкретных примерах проследили отличия в строении различных групп. Определили 7 видов мшанок отрядов Trepostomata, Cryptostomata и Rhabdomesonata.

Большое палеобиогеографическое и стратиграфическое значение ископаемых мшанок определяет необходимость их тщательных сборов и внимательного изучения.

Ключевые слова: нижнеказанские мшанки; ископаемые организмы; р. Шешма; Самарская область; стратиграфическое значение.

Список литературы

1. Астрова Г.Г., Шишова Н.А. Наставление по сбору и изучению ископаемых мшанок. Москва: Изд-во АН СССР, 1963. 58 с.
2. Морозова И.П. Труды Палеонтологического института АН СССР. Т. 122. Мшанки поздней перми. Москва: Наука, 1970. 347 с.
3. Толоконникова З.А., Волкова В.В. Среднепермские мшанки Самарской области // Материалы V Международного симпозиума. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2018. С. 128–130.
4. Tolokonnikova Z.A. Permian bryozoans from the Nemda horizon (Roadian) of Samara Region, Russia // Paläontologische Zeitschrift. 2020. Vol. 94, No. 1. P. 79–92. DOI: 10.1007/s12542-018-00440-z

Сведения об авторах:

Михаил Алексеевич Баранов — студент института нефтегазовых технологий, группа 2-ИНГТ-7; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: baranov06112002@mail.ru

Наталья Михайловна Иванова — научный руководитель; старший преподаватель кафедры геологии и физических процессов нефтегазового производства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: nat.iva@list.ru

РОЛЬ ЭКОВОЛОНТЕРСТВА В БОРЬБЕ С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НЕГРАМОТНОСТЬЮ

С.А. Сарычева

Самарский государственный университет путей сообщения

Обоснование. Тема экологического просвещения становится актуальной проблемой начала XXI в. Люди настолько выработали потребительское отношение к природе, что оно приводит к явному истощению природных благ [1, 2]. Для предотвращения грядущей экологической катастрофы необходимо усилить экологические аспекты подготовки специалистов [3, 4], перейти на новую модель развития, которая позволит обеспечить безопасность окружающей среды. Такая модель должна включать в себя системный подход просвещения жителей в экологической сфере деятельности.

Цель — изучить особенности деятельности экологического волонтерства, влияющие на повышение уровня экологической грамотности населения.

Методы. Основой эковолонтерского движения может стать студенческая аудитория, поскольку молодое поколение является двигателем прогресса [5]. Перед погружением в активную деятельность каждому потенциальному участнику Экоотряда предлагается ознакомиться с программой на образовательной платформе Steplik. Курс называется: «Устойчивое развитие — стратегия планеты Земля». Курс состоит из 8 модулей с видеоматериалами и тренировочными заданиями, за прохождение которых начисляются баллы [6]. За успешное окончание образовательной программы каждый получает сертификат с оценкой (рис. 1).

Следующий этап — это создание группы эковолонтеров на базе Регионального оператора в сфере обращения с отходами «ЭкоСтройРесурс». После этого необходимо организовать очное обучение, направленное на тренировку практических навыков и умений активного участия в проектах по раздельному сбору отходов, проведения экоуроков в школах и университетах по программе Регионального оператора, помощи в благотворительных акциях по сбору макулатуры.

Значительную воспитательную функцию несут в себе молодежные экологические проекты, реализуемые в учебных заведениях [7, 8], а также средства массовой информации [9].

Дальше — это ежегодное участие в молодежном проекте по формированию сообщества лидеров-наставников-профессионалов в области устойчивого развития. Активисты могут проявить себя в рамках фестиваля «ВузЭкоФест» — это проект по продвижению концепции «зеленых университетов» в России [10]. Участие в фестивале дает возможность каждому узнать последние тренды в области экологии и устойчивого развития, оставить собственную значимость в СМИ, реализовать свои экологически значимые проекты.

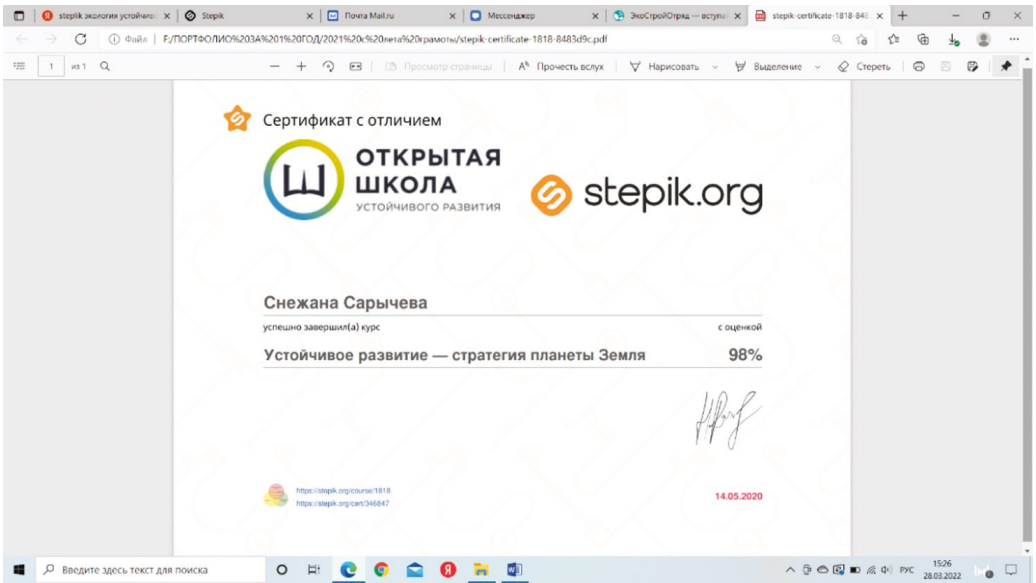


Рис. 1. Сертификат за прохождение курса «Устойчивое развитие — стратегия планеты Земля»

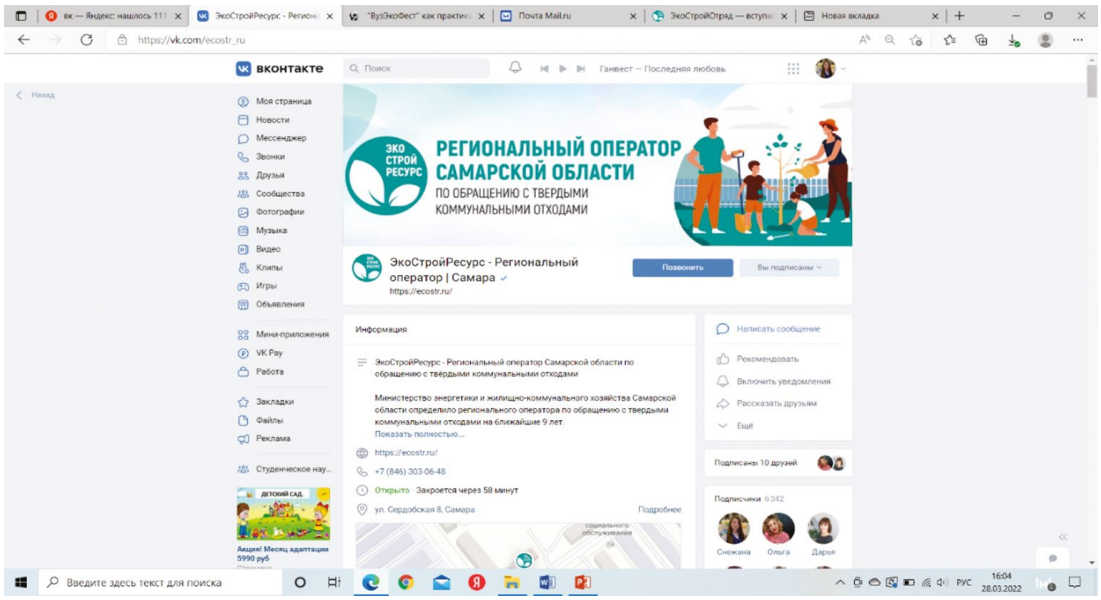


Рис. 2. Сообщество Регионального оператора Самарской области в ВКонтакте

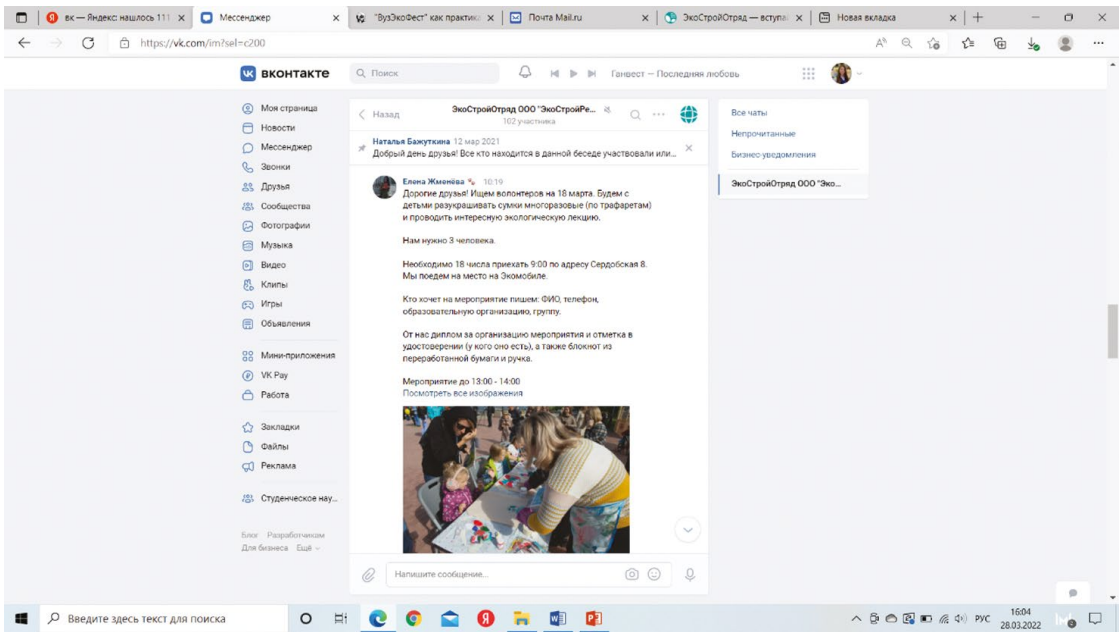


Рис. 3. Беседа Экоактивистов в социальной сети в ВКонтакте

Чтобы не терялась мотивация у эковолонтеров при выполнении обязанностей важна непосредственная коммуникация. Для этого в социальных сетях есть сообщество Регионального оператора в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами (рис. 2).

Предстоящие экологические мероприятия, организуемые акции, субботники — обо всем этом можно узнать, вступив в беседу ЭкоСтройОтряда ООО «ЭкоСтройРесурса» (рис. 3).

Результаты. Таким образом, выделяется следующая единая структура организации работы эковолонтеров в борьбе с экологической неграмотностью:

1. Прохождение бесплатного онлайн-курса под названием «Устойчивое развитие — стратегия планеты Земля».
2. Вступление в ЭкоСтройОтряд на базе Регионального оператора в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами. Получение удостоверения экоактивиста.
3. Очные практические организованные встречи активистов экологической направленности (участие в экологических акциях, проведение субботников и т. д.).

4. Ежегодное участие в молодежном проекте «ВузЭкоФест».
5. Постоянная коммуникация эковолонтеров в социальной сети.

Выводы. Привлечение обучающихся к деятельности ЭкоСтройОтряда позволяет решить несколько задач:
– развитие профессиональных навыков в связи с проведением эколого-просветительских мероприятий;
– формирование экологического образа жизни и ответственного отношения к природным ресурсам.

С помощью предлагаемой методики развития волонтерского экологического направления на территории Самарской области можно эффективно решить проблемы в области устойчивого развития, а также оказать положительное влияние на уровень экологической культуры в обществе.

Ключевые слова: экологическое просвещение; региональный оператор; эколого-просветительские мероприятия; молодежные социальные проекты; эковолонтерство.

Список литературы

1. Бобылев С.Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение: пособие по региональной экологической политике. Москва: Акрополь, ЦЭПР, 2007. 60 с.
2. Авдонин А.Н., Камаев Р.Б., Рыжевская Д.С. Экологическое сознание: состояние и причины пассивности // Социс. 1997. № 8. С. 88.
3. Анфилофьев Б.А., Холопов Ю.А. Усиление экологических аспектов подготовки специалистов-транспортников как залог принятия природосообразных решений в интересах будущего // Вестник МАНЭБ. 2007. Т. 12, № 7. С. 34–36.
4. Холопов Ю.А. Экологическая составляющая подготовки специалистов как залог прогрессивного и устойчивого развития общества // Труды XII Международной конференции «Окружающая среда для нас и будущих поколений». 2007. С. 162–163.
5. Заседание Государственного совета, посвященное развитию добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных некоммерческих организаций: стенограмма. Москва, 27.12.2018.
6. Онлайн-курс открытой школы устойчивого развития [Электронный ресурс]. Доступ по ссылке: http://openshkola.org/tpost/ykgyfm-8jy8-nash-onlain-kurs-ob-ustoichivom-razvitii
7. Добина К.С., Сальникова А.М., Холопов Ю.А. Молодежный социальный проект «Селективный сбор отходов в СамГУПС» // Наука и образование транспорту. 2016. № 2. С. 119–122.
8. Прочуханова Ю.В., Рябова В.В., Санжапова И.Р., и др. Молодежный социальный проект «Экологический экспресс» // Наука и образование транспорту. 2013. № 1. С. 264–266.
9. Слугина А.Н., Стиханова С.А., Холопов Ю.А. Роль СМИ в формировании экологических представлений студентов железнодорожного вуза // Наука и образование транспорту. 2016. № 2. С. 144–148.
10. Ежегодный молодежный фестиваль в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. Доступ по ссылке: http://vuzecofest.ru/

Сведения об авторе:

Снежана Андреевна Сарычева — студентка, группа СОДП-83, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения. E-mail: snezhana.sarycheva.97@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ГЛИН В ОКРЕСТНОСТЯХ с. КИНЕЛЬ-ЧЕРКАССЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Степанов, Е.С. Степанова

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время необходимо уделять внимание рациональному подходу в использовании минерально-сырьевой базы полезных ископаемых, что положительно скажется как на социально-экономическом развитии регионов нашей страны, так и на развитии импортозамещения. Среди таких полезных ископаемых можно выделить огнеупорные и тугоплавкие (керамические) глины и каолины, запасы которых в стране оцениваются более чем на 150 лет.

Цель — определить основные свойства глин, расположенных в окрестностях с. Кинель-Черкассы муниципального района Кинель-Черкасский Самарской области.

Методы. Для определения основных свойств глин мы использовали методы и методики согласно ГОСТу: отбор образцов и макроскопическое описание (определение цвета в сухом и влажном состоянии глины, наличие органических элементов, наличие минеральных скоплений и карбонатности) проводилось согласно ГОСТ 21216-2014 «Сырье глинистое. Методы испытаний» (рис. 1) [1]. Было проведено исследование гранулометрического состава методом сита по ГОСТ 12536-79 «Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) и микроагрегатного состава» [2] (рис. 2). Для исследования химического состава глины поставлены ряд химических опытов на качественные реакции [1] (рис. 2).



Рис. 1. Макроскопическое описание глины



Рис. 2. Определение гранулометрического и химического состава глины

Результаты. Для начала мы провели макроскопическое описание пробы глины. Макроскопическая характеристика дана на визуальном осмотре пробы в сухом виде. Глинистое сырье красно-коричного цвета, плотной структуры, от действия 10 % раствора соляной кислоты бурно вскипает, что говорит о наличии примесей известняка. Пластичность глинистого сырья составляет 11,63 % (умеренно пластичные), что говорит о его пригодности в строительной керамике и производстве кирпича. Исследован гранулометрический состав методом сита, который заключается в разделении исследуемой пробы глины в сухом состоянии на фракции с помощью стандартного набора сит (от 10 до 0,5 мм) (см. таблицу).

Таблица. Гранулометрический состав глины

Размер частиц, мм	Масса частиц, г	Отношение к общей массе сырья, %
10	114	22,8
7	44	8,8
5	43	8,6
3	69	13,8
2	40	8
1	65	13
0,5	80	16
<0,5	22	4,4

Затем провели ряд химических опытов (качественный анализ) по изучению химического состава глины. При проведении качественной реакции в глине подтвердилось наличие Fe^{3+}, также о присутствии данного элемента свидетельствует цвет глины. Результаты реакции на наличие тяжелых металлов показали, что свинца, хрома, ртути, лития и серебра нет.

Выводы. Таким образом, глины в окрестностях с. Кинель-Черкассы и Кинель-Черкасского района перспективны. В настоящее время большие запасы и высокое качество глинистого сырья Кинель-Черкасского района позволяют местным производителям реализовывать свою продукцию не только в Самарской области, но и в Оренбургской области, Башкирии, Татарстане, а также в Казахстане.

Ключевые слова: глина; каолин; пластичность; гранулометрический состав; макроскопический анализ; ситовый метод.

Список литературы

1. ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое. Методы испытаний. Москва: Стандартинформ, 2015. 44 с.
2. ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) и микроагрегатного состава. Москва, 2009. 18 с.
3. ГОСТ 9169-2021. Сырье глинистое для керамической промышленности. Классификация. Москва: РИС, 2021. 35 с.

Сведения об авторах:

Дмитрий Владиславович Степанов — студент, группа ЕГФ-617БГо, естественно-географический факультет; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: stepanovdiman493@gmail.com

Екатерина Сергеевна Степанова — научный руководитель автора, кандидат педагогических наук; доцент кафедры химии, географии и методики их преподавания; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: katia1405@mail.ru

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОГО ОЗЕРА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К.С. Чуркина, С.А. Ибрагимова

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Белое озеро, расположенное в Ульяновской области, по праву является одним из уникальных и особенных водоемов района. Озеро обладает высокими показателями чистоты и качества воды. Согласно исследованиям Климовицкого и Шиклеева, проведенным в 1938 г., прозрачность воды озера — высшая, цвет — светло-голубоватый [2]. Однако, по истечении многих лет, исследование гидрологических показателей озера не проводилось, поэтому на данный момент времени точные показатели качества, прозрачности и чистоты воды неизвестны.

Основная проблема при этом — необходимость исследования показателей воды озера и сравнение их с результатами прошлых лет.

Цель — изучить гидрологические особенности Белого озера Ульяновской области.

Методы. В ходе проведения исследования применялись методы полевых исследований (использование Диска Секки), геофизические методы (определение температуры воды), общехимические (определение жесткости и водородного показателя воды), а также камеральные методы исследования.

Результаты. Согласно нашим исследованиям, Белое озеро характеризуется относительно высокой прозрачностью воды — до 1 м; цвет воды в озере зеленовато-желтый. Мы провели сравнение с исследованиями Климовицкого и Шиклеева [3], прозрачность воды и ее цвет со временем незначительно, но потерпели изменения, естественно, не в лучшую сторону. Вода Белого озера в теплые времена года прогревается очень медленно, но, вместе с тем и ее охлаждение тоже происходит очень медленно, это связано с постоянно бьющими ключами. Температурный режим характеризуется тем, что верхние слои летом прогреваются до 20–22 °С, следовательно, у поверхности вода всегда на 1 градус выше, чем на дне, это объясняется тем, что солнечные лучи могут достигать только верхнего слоя водоема. Вода в озере мягкая (1,5 °Ж), водородный показатель нейтральный (Ph 7,0).

Для анализа содержания кислорода в воде Белого озера мы опирались на исследования С.М. Шиклеева [1]. В придонных слоях воды содержание кислорода меньше, чем в поверхностных, это связано с явлением диффузии — чем ближе уровень воды к воздуху, тем выше содержание O_2 в воде.

В придонных слоях содержание кислорода значительно меньше, чем в поверхностных слоях воды, это связано с явлением диффузии — чем ближе уровень воды к воздуху, тем выше содержание кислорода в воде. Соответственно, чем глубже располагается вода, тем меньше кислорода она будет содержать. Можно заметить, что максимальная концентрация кислорода наблюдается на глубине 3–4 м, а на глубине 5 м падает, причем очень резко, это объясняется протеканием иловых процессов, в результате которых затрачивается кислород.

Выводы. Белое озеро невозможно отнести ни к β-мезосапробному, ни к олигосапробному типу, поэтому в настоящее время его относят к озеру, занимающему промежуточное положение между мезосапробным и олигосапробным. По сравнению с разными другими озерами России и Европы, Белое озеро относят к наиболее пресным, слабо минерализованным водоемам.

Ключевые слова: Белое озеро; олигосапробный; прозрачность; температура; цвет.

Список литературы

1. Белое озеро: природные лечебные богатства Куйбышевской области / под ред. В.А. Климовицкого. Куйбышев: Облгиз, 1938. 89 с.
2. Климовицкий В.А. Климатическая станция «Белое озеро». Белое озеро: природные лечебные богатства Куйбышевской области. Куйбышев: Облгиз, 1938. С. 13–29.
3. 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 ЕГФ-620БГо12, естественно-географический факультет. Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: churkina.kristina@sgspu.ru

Сакиня 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

МЕРОПРИЯТИЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

К.А. Гладышева, А.В. Селезнева, Н.В. Никитина

Самарский государственной экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современных условиях высокой нестабильности внешней среды функционирования хозяйствующих субъектов возрастает актуальность обеспечения финансово-экономической устойчивости промышленного предприятия [1]. Важным требованием самоокупаемости и самофинансирования предприятия является ориентация производства на потребителей, конкурентоспособность продукции, гибкое приспособление к изменяющимся условиям рынка.

Цель — рассмотреть мероприятия по повышению финансово-экономической устойчивости промышленного предприятия на примере ООО «Самарский Стройфарфор».

Методы. Проведен анализ основных финансово-экономических показателей деятельности ООО «Самарский Стройфарфор», организационно-управленческая структура. Основной вид деятельности предприятия — производство сантехники и керамогранитной плитки. Завод выпускает продукцию под брендами Sanita, Sanita Luxe, Grasaro, Kerranova. Все они успешно конкурируют на отечественном и зарубежном рынках. По сантехнике завод занимает долю рынка 10 % среди производителей России, по керамограниту — 6 % [2]. Определена вероятность банкротства, экспертно-аналитическими методами определены прогнозные показатели развития.

Результаты. Анализ экономических результатов показал, что выручка от реализации, себестоимость продаж, чистая прибыль, валовая прибыль в период 2017–2021 гг. возросли с незначительными колебаниями [3]. Такая динамика свидетельствует о ликвидации потерь от брака, повышении мотивации персонала, увеличении объема выпускаемой продукции, а также повышении качества выпускаемой продукции. В 2019 и 2021 гг. наблюдалось незначительное падение рентабельности продаж ООО «Самарский Стройфарфор». В 2017–2018 гг. произошло снижение величины прибыли от продаж до уплаты налогов. Анализ материалоотдачи и материалоемкости свидетельствует о нерациональном использовании сырья и материалов. В свою очередь показатели фондоотдачи и фондоемкости демонстрируют эффективное использование основных средств [4]. По результатам проведенного SWOT-анализа был сделан вывод, что ООО «Самарский Стройфарфор» обладает отличными перспективами по дальнейшему развитию своей деятельности. К сильным сторонам деятельности предприятия относится, прежде всего, известность бренда, устойчивый спрос на продукцию предприятия на рынке, высококвалифицированный персонал, широкая география продаж, что в свою очередь дает возможность увеличить спрос на продукцию предприятия, особенно в условиях уменьшения импортных аналогов и их высокой стоимости, расширить ассортимент, увеличить долю рынка и географию продаж. Однако на предприятии существует ряд проблем, такие как: высокая степень износа оборудования, редко расширяемый ассортимент товаров, зависимость от покупателей, необходимость поиска новых поставщиков сырья и запасных частей для оборудования импортного производства, используемого на предприятии. Для оценки финансовой устойчивости предприятия была проанализирована вероятность банкротства с использованием четырех моделей: Алтмана, Лиса, Таффлера и Спрингейта [5]. По результатам сводной таблицы выявлено, что вероятность банкротства низкая, это видно из таблицы.

Составлен прогноз выручки компании на 2023 г. по линейному тренду, который показал рост реальной выручки с 4 млн руб. в 2018 г. до 6 млн руб. в 2023 г. Это связано с активным импортозамещением, охватом большей доли рынка страны, использованием альтернативных видов российского сырья без ухудшения качества конечной продукции. В настоящее время ООО «Самарский Стройфарфор» активно расширяет экспорт продукции в дружественные страны ближнего зарубежья, продолжая удерживать лидерство на российском рынке и применять финансовые инструменты, обеспечивающие устойчивое развитие.

Лицензия CC BY 4.0

Таблица. Результаты анализа вероятности банкротства по 4 моделям

Показатели	2021 г.	Норматив	Вероятность банкротства
Модель Альтмана	3,34	2,9	Низкая
Модель Лиса	0,03	$Z > 0{,}037$	Низкая
Модель Таффлера	0,72	$0{,}2 < Z < -0{,}3$	Низкая
Модель Спрингейта	1,34	$Z > 0{,}862$	Низкая

Выводы. Предприятие ООО «Самарский Стройфарфор» можно считать финансово-экономически устойчивым. Несмотря на все сложности, возникшие в экономической сфере страны в связи с санкциями, предприятие способно продолжать работу в прежнем режиме и успешно развиваться на российском рынке. Ожидается, что в скором времени предприятие сможет полностью заменить зарубежную продукцию.

Ключевые слова: финансово-экономическая устойчивость; экономические показатели; вероятность банкротства; линейный тренд; устойчивое развитие.

Список литературы

1. Андреева А.В., Хайбуллина И.В. Использование анализа денежных потоков в оценке платежеспособности организации // Молодой ученый. 2017. № 4. С. 409–412.
2. Бибикова Л. Сущность и основные этапы оценки платежеспособности организации // Инновационная наука. 2015. № 11–1. С. 28–32.
3. Бородулина К.Б. Анализ методов оценки финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия // Системное управление. 2016. № 1. С. 51.
4. Гапоненко В.Ф. Управление оценкой динамики развития предприятия с учетом факторов его финансовой устойчивости в прогнозируемом периоде // Управленческие науки в современном мире. 2016. № 10. С. 38–43.
5. Матвеева М.В. Банкротство предприятий и система критериев оценки их платежеспособности // Научный альманах. 2015. № 12–1. С. 241–246.

Сведения об авторах:

Кристина Александровна Гладышева — студентка, группа ЭУП020о2, институт экономики и управления на предприятии. Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: gladyshevakristina16@mail.ru

Анастасия Владимировна Селезнева — студентка, группа ЭУП020о2, институт экономики и управления на предприятии. Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: nastena.selezneva1985@bk.ru

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

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.Д. Давтян, Ю.А. Казакова, К.В. Сиротина, А.А. Чудаева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время одним из приоритетных направлений развития российской экономики является цифровизация. Самарская область активно осваивает цифровые компетенции.

Основные задачи цифровой трансформации промышленности в Самарской области — модернизация управления производственными процессами, значительное повышение эффективности процессов и производительности труда на промышленных предприятиях и распространение лучших практик и технологий цифровизации [4]. Цифровая трансформация должна приводить к росту валового внутреннего продукта в производственном секторе и, как следствие, росту уровня благосостояния граждан страны [2].

Ежегодно в Самарской области увеличивается число предприятий, развивающихся по программе «Цифровая экономика», утвержденной Правительством РФ в 2017 г. [3].

Цель — исследование направлений внедрения цифровых технологий в деятельность производственных предприятий Самарской области, проблем и перспектив этого процесса.

Методы. Для получения необходимых исследовательских результатов были проведены анализ и сравнение опыта внедрения цифровых технологий в деятельность таких производственных предприятий Самарской области, как: ПАО «ОДК-Кузнецов», ПАО «Тольяттиазот», АО «ЭЛЕКТРОЩИТ», АО «Куйбышевский НПЗ» и АО «АвтоВАЗ», что легло в основу определения проблем и перспектив цифровизации каждой из компаний. Обобщение полученных результатов позволило сформулировать общие для большинства предприятий Самарской области перспективы, выявить проблемы инкорпорации цифровых технологий, обозначить возможные пути их решения.

Результаты. Перспективами внедрения цифровых технологий в деятельность производственных предприятий становятся рост производительности труда, снижение трудоемкости производства, повышение конкурентоспособности предприятия, увеличение эффективности использования основных и оборотных средств, появление способности быстро перестраивать производственные цепочки при ограничении поставок зарубежного оборудования, санкциях или изменениях мировой конъюнктуры.

Для устойчивого функционирования предприятия в современных реалиях вовсе недостаточно автоматизации отдельных видов производства, требуется полная цифровизация как производственных этапов, так и сопутствующих видов деятельности предприятий [1]. Однако каким бы перспективным не был процесс цифровизации деятельности производственных предприятий, он имеет свои ограничения и проблемы. В качестве основных проблем выделены следующие: низкая стадия готовности к цифровой трансформации, отсутствие в России стандартов в сфере информационных технологий (IT), сложность в подборе подходящих IT-решений, необходимость инвестировать огромные суммы денежных средств в инкорпорацию цифровых технологий в производство, отсутствие у предприятий собственных средств на внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы, высокая стоимость привлечения банковских кредитов для финансирования проектов цифровизации, зависимость от иностранных технологий. Один из способов решения проблем, связанных с финансированием проектов цифровизации производства — привлечение льготного займа по программе «Цифровизация промышленности» Фонда развития промышленности (ФРП), действующего в РФ с 2014 г. [5]. Посредством привлечения средств из этого фонда в рамках различных программ ФРП можно существенно снизить стоимость инвестиционных ресурсов. Что касается проблем зависимости от иностранных информационных технологий, то в настоящее время данную проблему активно решают на уровне всей страны, — предусмотрен ряд программ по поддержке IT-отрасли в России, что должно привести к ускорению процесса импортозамещения IT и снижению стоимости разрабатываемых отечественными IT-предприятиями решений.

Выводы. Внедрение цифровых технологий в деятельность производственных предприятий дает компаниям, инвестирующим средства в этот процесс, преимущества перед предприятиями, не вовлеченными

в процесс цифровизации [6], однако необходимо тщательно подготовить предприятие для перехода на «цифровые рельсы», чтобы не утратить позиции в новой экономике, а нарастить их.

Ключевые слова: цифровизация; производственные предприятия; цифровые технологии; инкорпорация цифровых технологий; инвестирование.

Список литературы

1. Климентьева С.В., Ильина А.М. Прогресс внедрения цифровой экономики и ее перспективы в Самарский области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. № 2. С. 111–122.
2. Объединение лидеров нефтегазового сервиса и машиностроения России. Национальная ассоциация нефтегазового сервиса [Электронный ресурс]. Минпромторг России: Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года — от 14.07.2021 [дата обращения: 11.04.2022]. Доступ по ссылке: https://nangs.org/docs/minpromtorg-rossii-strategiya-tsifrovoj-transformatsii-obrabatyvayushchikh-otraslej-promyshlennosti-v-tselyakh-dostizheniya-ikh-tsifrovoj-zrelosti-do-2024-goda-i-na-period-do-2030-goda-ot-14–07–2021-g-pdf
3. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р [дата обращения: 07.04.2022]. Доступ по ссылке: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf.
4. Об утверждении стратегии развития отрасли информационных технологий в Самарской области на период до 2020 года и на перспективу до 2025 года — от 23 ноября 2015 г. № 759 [дата обращения: 15.04.2022]. Доступ по ссылке: https://docs.cntd.ru/document/434600358?ysclid=l6vzb3wczo742676610
5. Фонд развития промышленности [Электронный ресурс]. Официальный сайт ФГАУ «РФТР» (Фонд развития промышленности) [дата обращения: 12.04.2022]. Доступ по ссылке: http://frprf.ru/.
6. Поспелова С.Р., Чудаева А.А. К вопросу о цифровизации предприятий реального сектора экономики РФ и Самарской области // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2020. № 1–1. С. 546–548.

Сведения об авторах:

Ева Давидовна Давтян — студентка, группа ЭУП019о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: davtyan-evochka@mail.ru

Юлия Александровна Казакова — студентка, группа ЭУП019о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: Ulemari@yandex.ru

Ксения Витальевна Сиротина — студентка, группа ЭУП019о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: ksyu.sirotina.01@inbox.ru

Александра Александровна Чудаева — научный руководитель коллектива авторов, кандидат экономических наук; доцент кафедры экономики, организации и стратегии развития предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия.
E-mail: chudaeva@inbox.ru

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «САМАРСКИЙ ЗАВОД ВТОРИЧНЫХ СПЛАВОВ»)

А.Н. Данданян, Е.М. Пименова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Устойчивость — это способность экономической системы поддерживать свое существование, состояние и поведение, несмотря на нестабильность внешней среды [1]. С практической точки зрения легче рассматривать финансовую устойчивость (для ее оценки достаточно бухгалтерской отчетности предприятия), которая определяется с точки зрения способности облегчать и улучшать экономические процессы, управлять рисками и поглощать потрясения [2]. Финансовая устойчивость рассматривается как непрерывный процесс, изменяемый с течением времени и совместимый с многочисленными комбинациями составляющих элементов финансов [3].

Цель — рассмотреть практические аспекты оценки финансовой устойчивости предприятия на примере ЗАО «Самарский завод вторичных сплавов».

Методы. Методами оценки финансовой устойчивости предприятия являются расчет и анализ динамики абсолютных (основные составляющие трехкомпонентного показателя) и относительных показателей финансовой устойчивости.

Результаты. В основе абсолютной оценки финансовой устойчивости лежит анализ обеспеченности запасов источниками их формирования (по трехкомпонентному показателю). Результаты проведенных расчетов показали, что на протяжении всего анализируемого периода (за исключением 2020 г.) ЗАО «Самарский завод вторичных сплавов» находилось в кризисном финансовом состоянии. Для покрытия запасов у него не хватает собственных оборотных средств, а заемных средств организация не имеет (лишь в 2020 г. был взят кредит на долгосрочной основе, но уже через год он был погашен; а в отчетном 2021 г. был взят краткосрочный кредит, но он очень мал, чтобы укрепить устойчивость функционирования предприятия). Руководству объекта исследования следует пересмотреть выбранную политику: в экономической литературе неоднократно отмечается тот факт, что в условиях рынка экономически целесообразно, чтобы предприятие существовало не только за счет собственных средств, но и за счет заемных средств (при этом должно выполняться соотношение: на две части собственного капитала должна приходиться одна часть заемных средств). Для получения более полной оценки устойчивости функционирования ЗАО «Самарский завод вторичных сплавов» и тенденций ее изменения был проведен расчет относительных показателей финансовой устойчивости. Анализ их динамики показал, что практически все они удовлетворяют нормативным ограничениям, но начиная с 2018 г. постоянно уменьшаются. Это говорит о том, что в последние годы предприятие теряет свою финансовую независимость и возможность бороться с непредвиденными экономическими обстоятельствами.

Выводы. ЗАО «Самарский завод вторичных сплавов» не является финансово устойчивым предприятием, однако стремится развивать свои возможности. Для стабильного функционирования заводу необходимо отслеживать движение сумм на текущем счете; научиться управлять распределением финансов, оставшихся на счете; проанализировать условия оплаты с клиентами; эффективно управлять финансами по кредиторской задолженности.

Ключевые слова: финансовая устойчивость; абсолютные показатели; коэффициенты устойчивости.

Список литературы

1. Маликов Т.С. Финансы: финансы хозяйствующих субъектов. Учебное пособие. Ташкент: Экономика-финансы, 2017. 72 с.
2. Pera J. An enterprise's financial stability y and its sustainable growth. A risk-based perspective // Przedsiębiorczość Międzynarodowa. 2017. Vol. 3, No. 2. P. 49–62. DOI: 10.15678/PM.2017.0302.04
3. Kurbanova S.B. Effects of Enterprises Financial Sustainability on Innovative Development Processes // Academic journal of digital economics and stability (Spain). 2021. Vol. 11. P. 14–19.

Сведения об авторах:

Амалия Наириевна Данданян — студентка; институт экономики предприятий, группа ЭУП018о3. E-mail: amalia.dandanian@yandex.ru

Елена Михайловна Пименова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент. доцент кафедры экономики, организации и стратегии развития предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: pimenova-elena@rambler.ru

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ДАНОН РОССИЯ»

С.В. Дубинина, Е.П. Афанасьева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Молочная отрасль играет важную экономическую роль в продовольственной системе. Это не только источник дохода и трудоустройства населения, но и сбалансированное питание. И главное, продовольственная безопасность нашей страны. В своей работе мы рассмотрели деятельность Компании АО «Данон Россия», так как это крупнейшая компания, которая стала лидером рынка молочных продуктов нашей страны. [1]. Сегодня компания занимает 1-е место в мире по производству свежих молочных продуктов и продуктов на растительной основе. Кроме того, продукция компании представлена более чем в 120 странах. [3]

Цель — оценить современное состояние компании и рассмотреть перспективы его развития.

Методы. В ходе исследования использовали специальные и общенаучные методы экономического исследования, анализа, общения, конкретизации и синтеза.

Результаты. АО «Данон Россия» — лидер на рынке молочных продуктов страны.

Компания производит продукцию под такими брендами, как «Простоквашино», «Активиа», Actimel, «Биобаланс», «Растишка», «Даниссимо», «Danone» и др. В общей структуре производства 53 % занимают молочные продукты, 28 % специализированное питание и 19 % бутилированная вода [1].

Внутренняя стратегия компании ориентирована на высокие технологии, широкий ассортимент и качество. Внешняя — на поиск новых рынков, продуктов и партнеров. Предприятие ежегодно инвестирует в свое развитие. Учитывая нынешнюю санкционную составляющую, компания определила курс стабильного производства, приостанавливая все новые проекты. Но надо понимать, что это риск утери конкурентных преимуществ.

Основные конкуренты предприятия это «Вимм Билль Данн», «Lactalis» и «General Mills». Стоит заметить тоже не российские. Значит надо понимать, что любые угрозы — это возможность для отечественных производителей, тем более что все сырье свое. Стоит задуматься, так как это напрямую повлияет на оборот компании и ее доходы.

Предприятие в России за последние 3 года увеличило оборот на 34 %. Наибольшую долю в структуре продукции среди торговых марок занимает «Активиа», на втором месте — «Danone», на третьем — «Простоквашино».

Выявлено было, что сегодня АО «Данон Россия» имеет 16 заводов на территории России, ежегодно перерабатывая до 1,6 млн тонн в год молока, используя в структуре российского производства на молочную продукцию 90 % отечественного и 8 % иностранного сырья на детское питание 8 % [4]. Это еще не все проекты, их много. И все они пока находятся в стадии заморозки. Производственные мощности «Данон Россия» могут производить до 100 т кисломолочной продукции; до 50 т творожной продукции и около 180 т молочной продукции.

Предприятие наращивает не только оборот, но и выручку. Так, за 2020 г.: предприятие получило 87 млрд руб. — занимает 2-е место среди 2 тыс. предприятий в отрасли, а по стоимости активов 62 606 млрд руб. — 1-е место. Чистая прибыль за 2020 г. составила 8,5 млрд руб. Объем инвестиций в России составил более 2,5 млрд долларов США. Годовой оборот составляет 25,3 млрд евро.

К сильным сторонам компании стоит отнести: высокое качество продукции, известная торговая марка, позитивный имидж компании в общественной жизни, освоение новых сегментов рынка, успешная кредитная история и устойчивые финансовые показатели, многообразие торговых марок. Все это открывают перед компанией дальнейшие возможности совершенствования работы. Выявленные возможности определяют направления его развития: работа над удержанием рынка, диверсификация производства (производство продукции с более длительным сроком годности: мороженное или молочные крема для кондитерского производства, устойчивое развитие и освоение новых рынков [5]).

С 2020 г. предприятие реализуют новые проекты, такие как: устойчивое развитие, основанное на уменьшении негативного воздействия на окружающую среду во всей цепоцке жизненного цикла продукта. Это и программа «Экогород» [4], проект со Сколково «Стратегия устойчивого развития DANONE для рынка России: продовольственные потери и отходы» [6], использование замкнутого цикла производства с использованием вторсырья, бережное управление природными ресурсами: снижение углеродного следа и сокращение водопотребления [4].

Выводы. Подводя итог, стоит отметить, что в краткосрочном периоде стратегия состоит в сохранении имеющихся объемов производства в России и наращивании в долгосрочном периоде при оптимистическом сценарии развития, в перспективе — осуществлять диверсификацию производства для освоения новых рынков и дальнейшее развитие проектов.

Ключевые слова: молочная отрасль; стратегия предприятия; инициативы в области устойчивого развития; мероприятия по совершенствованию деятельности предприятия; замкнутый цикл производства с использованием вторсырья.

Список литературы

1. Буланкина Е.В., Башмак С.А. Роль и место компании АО «Данон Россия» на российском молочном рынке // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы». Уфа: ООО Агентство международных исследований, 2018. С. 37–39.
2. Стекольникова Т. Danone исключила уход из России // Новости РБК. 5 апреля 2022 г. Доступ по ссылке: https://www.rbc.ru/business/05/04/2022/624c2f159a79475d92e7b321
3. DANONE. One planet. One health [Электронный ресурс]. Карьера в Danone. Доступ по ссылке: http://danone.by/career
4. DANONE. One planet. One health [Электронный ресурс]. Семейство продуктов Danone. Доступ по ссылке: http://danone.by/products
5. Aerbrus.ru [Электронный ресурс]. Устойчивое развитие бизнеса. Стратегия и планы Danone Россия. Доступ по ссылке: https://aebrus.ru/upload/iblock/3d6/presentation-danone.pdf
6. Инициативы Danone в области устойчивого развития // Интернет-журнал «PRO ЗДОРОВЬЕ». Доступ по ссылке: https://www.prozdor.ru/2019/okruzhayushhaya-sreda/iniciativy-danone-v-oblasti-ustojchivogo-razvitiya/

Сведения об авторах:

Светлана Владимировна Дубинина — студентка 3 курса, группа ЭПОАПК19о1, направление: «Экономика предприятий (АПК, ПП)»; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: swetadobraya@gmail.com;

Елена Петровна Афанасьева — научный руководитель автора, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры коммерции, сервиса и туризма; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: afanasevae.p@mail.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

А.А. Устинова, А.А. Чудаева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Самарская область — промышленный регион РФ. В нем развитие промышленного сектора формирует более 40 % валового регионального продукта [1]. Реализация инвестиционных проектов на промышленных предприятиях Самарской области создает условия для осуществления экспортного потенциала, конкурентоспособности и обеспечивает положительный эффект для региона и в целом для страны.

Цель — выявить возможности и ограничения реализации инвестиционных проектов (ИП) на промышленных предприятиях Самарской области.

Методы. Проведено исследование на основе данных фонда «Агентство по привлечению инвестиций Самарской области» [2], на котором представлены реализуемые и запланированные инвестиционные проекты на период 30 лет, и Федеральной службы государственной статистики России. Методы исследования: 1) наблюдение и сбор фактов; 2) анализ и синтез.

Результаты. Анализ отраслевой структуры инвестиционных проектов на промышленных предприятиях показал, что в Самарской области преобладают проекты нефтехимической отрасли (15 проектов). Второе место занимает автомобилестроение (13 проектов), третье — химическая отрасль (9 проектов) [3]. При рассмотрении объема вложения денежных средств, инвестируемых в развитие промышленности Самарской области, в приоритете проекты топливной промышленности, автомобилестроения и минеральных удобрений.

Реализация инвестиционных проектов на промышленных предприятиях Самарской области возможна за счет таких механизмов, как: налоговое стимулирование (субсидии, льготы, преференции); займы от Фонда развития промышленности; займы от Государственного фонда развития промышленности Самарской области на срок до пяти лет для реализации новых промышленных проектов; меры поддержки, направленные на развитие малого и среднего предпринимательства в промышленном секторе; увеличение миграционной привлекательности региона; особая экономическая зона «Тольятти» [4]; индустриальные (промышленные) парки; территория опережающего развития «Тольятти».

К основным ограничениям при реализации инвестиционных проектов на промышленных предприятиях Самарской области относятся: изношенность основных средств и инфраструктуры на 60 %; недостаточный уровень развития малого предпринимательства в промышленности и строительстве; высокий порог входа в промышленность, так как требуется большой объем инвестиций; высокая стоимость заемного (банковского) финансирования; высокая ключевая ставка; большой объем инвестиций в промышленные проекты; необходимость софинансирования проектов при привлечении льготных займов из ФРП [6]; старение технологий и оборудования; санкции в отношении Российской Федерации; неопределенность экономической ситуации.

Согласно материалам «Агентства по привлечению инвестиций Самарской области» [2], в регионе заявлены к реализации 18 промышленных инвестиционных проектов, объемом инвестиций 7358,39 млн руб. Наибольший объем инвестиций приходится на проекты тяжелой промышленности — примерно 65,7 % общего объема запланированных проектов (4831,29 млн руб.). Это обусловлено отнесением Самарской области к одним из ключевых регионов «промышленного ядра».

Первое место по числу проектов и общему объему инвестиций у пищевой промышленности, машиностроения и промышленности строительных материалов, на них, по данным «Агентства по привлечению инвестиций Самарской области», приходится 73,6 % (5419,1 млн руб.) всего объема инвестиций запланированных промышленных ИП. На пищевую промышленность приходится 5 инвестиционных проекта, машиностроение — 4 инвестиционных проекта и на промышленность строительных материалов — 2 инвестиционных проекта [2].

Выводы. Инвестиционные проекты, реализуемые на промышленных предприятиях Самарской области, влияют на машиностроение, металлообработку, топливную промышленность, химическую и нефтехимическую,

металлургию, поскольку на них приходится 71 % от общего объема инвестиций (830,8 млрд руб.). Выявлено, что из заявленных к реализации проектов к дорогостоящим относятся проекты в пищевой промышленности, а к наиболее значимым — проекты в тяжелой промышленности.

Ключевые слова: инвестиционные проекты; промышленные предприятия; Самарская область; инвестиции в промышленность

Список литературы

1. investinsamara.ru [Электронный ресурс]. Семь преимуществ для инвесторов в Самарской области. Доступ по ссылке: https://investinsamara.ru/prezentatsionnye-materialy/
2. investinsamara.ru [Электронный ресурс]. Некоммерческая унитарная организация Фонд «Агентство по привлечению инвестиций Самарской области». Доступ по ссылке: https://investinsamara.ru/agency/
3. Миронова М.Н., Родина М.Е., Инвестиционные проекты в крупнейших городах Самарской области // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: экономика. 2020. № 3. С. 450–446.
4. oeztlt.ru [Электронный ресурс]. Особая зона экономического развития «Тольятти». Доступ по ссылке: Особая экономическая зона «Тольятти» (oeztlt.ru)
5. frp63.ru [Электронный ресурс]. ГФРП СО — Государственный фонд развития промышленности Самарской области. Доступ по ссылке: ГФРП СО — Государственный фонд развития промышленности Самарской области (frp63.ru)
6. frprf.ru [Электронный ресурс]. Фонд развития промышленности. Доступ по ссылке: https://frprf.ru/

Сведения об авторах:

Ангелина Александровна Устинова — студентка, группа ЭУП019о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: angelina.ust@mail.ru

Александра Александровна Чудаева — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, организации и стратегии развития предприятия; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: chudaeva@inbox.ru

СЕКЦИЯ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА, ПОЛИТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ БЕДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

М.П. Антонов, Г.Н. Гродская

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Начало пандемии COVID-19 привело к беспрецедентному снижению экономической активности с резким падением занятости и доходов. Данный процесс сопровождался усилением неравенства населения и повышал неопределенность среды для принятия управленческих решений. Необходимость объективной оценки проблемы бедности в регионе, ее смягчения за счет грамотной региональной политики обусловливает актуальность темы.

Экономические школы использовали разные подходы к исследованию проблемы бедности. Представители классической экономической мысли считали бедность положительным социально-экономическим явлением, поскольку она служит стимулирующим фактором развития экономики. Представитель альтернативного мнения К. Маркс определял, что бедность — это форма и мера эксплуатации трудящихся [1]. С развитием экономической теории выделились три основные концепции бедности: концепция абсолютной бедности, концепция относительной бедности, концепция субъективной бедности.

Цель — исследовать теоретические основы измерения бедности населения, проанализировать состояние проблемы бедности в Самарской области и предложить направления совершенствования региональной политики снижения уровня бедности.

Методы. Для проведения интегральной оценки бедности населения использовали метод «суммы мест» и метод «перечня критериев». Каждому региону был присвоен ранг по трем показателям, характеризующим абсолютную и относительную бедность населения. Для применения метода «перечня критериев» показателям были присвоены коэффициенты значимости. Первый показатель характеризует уровень абсолютной бедности, второй — уровень денежных доходов населения, третий — уровень относительной бедности.

Результаты. Была проведена интегральная оценка бедности населения регионов Приволжского федерального округа (см. рисунок). Самарская область по итоговому рангу делит 5-е место с Республикой Башкортостан, что характеризует положение региона как одного из ведущих по решению проблемы бедности,

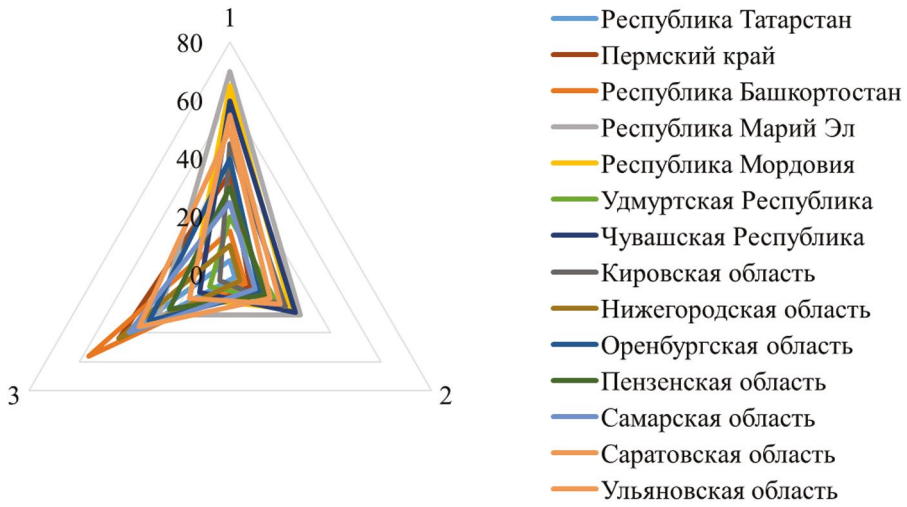


Рис. Метод «перечня критериев» в регионах Приволжского федерального округа в 2020 г. [2]

Лицензия CC BY 4.0

однако существует отставание от лидеров рейтинга (Республика Татарстан, Нижегородская область, Удмуртская Республика). Положение Республики Татарстан и Нижегородской области ближе всего к идеальной модели. Регионы-лидеры по уровню бедности занимают отдаленные позиции в показателях относительной бедности, что характерно и для Самарской области.

Выводы. Совершенствование региональной политики по преодолению бедности включает комплекс мероприятий по следующим направлениям:

– развитие методологии измерения бедности в регионе;
– повышение эффективности предоставления адресной социальной помощи;
– снижение доходной поляризации.

Ключевые слова: уровень бедности; доходы; прожиточный минимум; регион; региональная политика.

Список литературы

1. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 23. Москва: Государственное издание политической литературы, 1955. 651 с.
2. rosstat.gov.ru [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики [дата обращения: 10.04.2022]. Доступ по ссылке: https://rosstat.gov.ru

Сведения об авторах:

Максим Павлович Антонов — студент, группа РЭ18о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: MaxAnt1612@yandex.ru

Галина Николаевна Гродская — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры региональной экономики и управления; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: gngsamara@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ «УМНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ» В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.С. Букарева, Е.Н. Королева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время все страны так или иначе сталкиваются с социально-экономическими проблемами. В этой связи возрастает роль развития регионов, в частности разработка стратегий управления ими.

Концепция «умной специализации», направлена на то, чтобы каждый регион сосредоточил свои ресурсы и усилия на нескольких ограниченных областях для наращивания своей конкурентоспособности в стране и мире. Согласно данной концепции, регион осваивает новые профильные направления, за счет чего происходит диверсификация региональной экономики [1]. В результате ускоряется экономическое развитие, в том числе, на основе возросшей производительности новых рабочих мест. Использование модели «четырехзвенной спирали» определяет принципы взаимодействия в рамках стратегии «умной специализации», основной из которых — принцип «снизу-вверх».

Актуальность данной работы обусловлена современными приоритетами инновационного развития национальной экономики. Инновации считаются важной движущей силой региональной конкурентоспособности и развития. В этом смысле региональные подходы к продвижению инноваций приобретают все большую актуальность.

Цель — комплексный анализ возможностей и ограничений применения «умной специализации» и разработка, по его результатам, рекомендаций по внедрению данной концепции в Самарской области. Объектом выступает экономика региона с позиции «умной специализации».

Методы. Для выполнения исследования были использованы следующие методы: анализ, сравнение, обобщение и систематизация, а также статистические методы.

Результаты. По результатам работы выделены сущность, принципы и признаки концепции «умной специализации» региона [1, 2].

Проанализирован опыт зарубежных стран, на который могут опираться российские регионы. Выявлены как положительные результаты внедрения концепции «умной специализации» в регионах, так и проблемы с реализацией подобных инициатив, в основном из-за неэффективного государственного управления, недостаточной поддержки ключевых проектов на местном уровне и неэффективных механизмов мониторинга политики.

По результатам оценки попыток внедрения «умной специализации» в России можно констатировать недостаточность актуализации, детализации и ориентации на практическое применение шагов по достижению целей данной концепции [3, 4].

Сделаны выводы — что несмотря на большое количество трудностей и отсутствие опыта, «умная специализация» набирает обороты в Российской Федерации и имеет все предпосылки положительного и результативного внедрения.

Разработан алгоритм «умной специализации» в российских регионах на основе общепринятого алгоритма разработки и реализации данной концепции.

Выполнен анализ потенциала Самарской области для применения концепции «умной специализации» на данной территории [5, 6]. Для существующих и перспективных кластеров Самарской области обоснованы возможности и ограничения внедрения «умной специализации». Даны рекомендации по ускорению данного процесса в регионе.

Выводы. «Умная специализация» как для России, так и для всего мира — понятие относительно новое, недостаточно исследованное, но достаточно амбициозное и прогрессивное. Процесс внедрения и закрепления принципов данной концепции будет нелегким, однако уже очевидно, что он точно оправдывает трудовые и временные затраты.

Ключевые слова: «умная специализация»; специализация; регион; возможности и ограничения; инновационное развитие; стратегия; Самарская область.

Список литературы

1. Foray D., Goenaga X. The Goals of Smart Specialisation // EconPapers. Economics at your fingertips. 2013. 14 p. [дата обращения 05.04.2022]. Доступ по ссылке: https://econpapers.repec.org/RePEc:ipt:iptwpa:jrc82213
2. Куценко Е.С. 10 принципов умной специализации регионов. 2021 [дата обращения 03.04.2022]. Доступ по ссылке: https://www.hse.ru/news/expertise/465657743.html
3. Хмелева Г.А., Королева Е.Н., Курникова М.В. Стратегия «умной специализации»: европейский опыт и уроки для России // Вестник Самарского муниципального института управления. 2019. № 3. С. 35–45.
4. Калюжнова Н.Я., Виолин С.И. «Умная специализация» российских регионов: возможности и ограничения // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10, № 10. С. 2457–2472. DOI: 10.18334/epp.10.10.111061
5. samarastat.gks.ru [Электронный ресурс]. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области [дата обращения 05.04.2022]. Доступ по ссылке: https://samarastat.gks.ru/
6. «Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года», утверждена постановлением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441 [дата обращения 05.04.2022]. Доступ по ссылке: https://economy.samregion.ru/upload/iblock/82a/strategiya-so_2030.pdf

Сведения об авторах:

Виктория Сергеевна Букарева — студентка, группа ГМУ-31, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: bukareva.viktoriya@mail.ru

Елена Николаевна Королева — научный руководитель, доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры региональной экономики и управления; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: korol388@mail.ru

МОЛОДЕЖЬ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ ТРУДА: ПРОБЛЕМЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Ю.А. Зимина, Е.С. Климова, О.Н. Денисова

Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрани, Россия

Обоснование. Молодежь, граждане от 14 до 35 лет, — главная производительная сила на рынке труда, обладающая высоким трудовым потенциалом, мобильностью, характеризуется энергичностью, творческим подходом к работе, стремлением к инновациям. В статье представлен анализ состояния молодежной безработицы в России и в Самарской области, представлены материалы Федеральной службы государственной статистики, характеризующие показатель безработицы молодого трудоспособного населения за последние несколько лет. Описаны факторы, вследствие которых показатель безработицы среди молодежи увеличивается, а также представлены вероятные пути решения проблемы.

Цель — изучить проблемы трудоустройства молодежи на рынке труда и назвать возможные пути их решения.

Методы. В сфере поддержки молодежной занятости в России имеются значительные успехи, но сохраняется ряд проблем: дефицит достойных рабочих мест для выпускников, временная занятость, частый выбор неформального сектора и др.

Молодежный рынок труда характеризуется:

– несбалансированностью спроса и предложения;
– достаточно низкой способностью к конкуренции в сравнении с остальными возрастными группами;
– явными и скрытыми показателями молодежной занятости;
– более низким процентом женской занятости по сравнению с мужской;
– неудовлетворенностью выбранной специальностью и ее низкой востребованностью на рынке труда.

Факторы, приводящие к проблеме трудоустройства молодежи:

– сложность получения стажа работы, требуемого работодателем от выпускников вузов;
– несоответствие между спросом и предложением специальностей на рынке труда;
– недостаточное информирование об имеющихся правах и возможностях при поиске работы;
– инфантилизм молодых людей.

Федеральная служба государственной статистики (Росстат) анализирует ситуацию на рынке труда и публикует сводки по текущим значениям молодежной безработицы.

До 2019 г. наблюдалось снижение уровня безработицы (с 28,4 % в 2017 г. до 24,7 % в 2019 г.), но в 2020 г. в связи с распространением пандемии вируса COVID-19 показатель возрос до 27,2 %. Существенно повысился уровень безработицы молодежи в возрасте 20–24 лет (с 14,4 % до 16,2 %) и 25–29 лет (рост с 5,6 % до 7,4 %).

Результаты. В 2021 г. Правительство РФ разработало «Долгосрочную программу содействия занятости молодежи на период до 2030 года». В рамках программы реализуются 32 мероприятия (практическое обучение студентов у индивидуальных предпринимателей, предоставление субсидий работодателям за трудоустройство молодежи, содействие в переезде молодых специалистов в регионы с дефицитом кадров и др.).

На протяжении последнего десятилетия правительство Самарской области ведет работу по решению проблем на молодежном рынке труда (ежегодные денежные выплаты работающим по специальностям, которые включены в список востребованных профессий, частичное возмещение затрат на научно-исследовательскую и инновационную деятельность, а также расходов по найму жилого помещения).

С целью повышения трудоустройства молодежи можно выдвинуть следующие предложения:

– введение в учебных заведениях дисциплин, где студенты будут обучаться креативному подходу к будущей специальности, презентовать себя как востребованного работника;
– развитие стрессоустойчивости и мотивации к труду путем прочтения книг и просмотра кинофильмов о биографиях известных людей;

– организация встреч студентов с представителями профессий для более глубокого ознакомления со спецификой будущей работы.

Выводы. В условиях постоянно изменяющейся общественной жизни нужен новый подход к обучению молодежи. Его цель — подготовка специалистов, которые способны выдержать конкуренцию на рынке труда.

Ключевые слова: молодежь; рынок труда; безработица; повышение трудоустройства; рыночная экономика; трудоспособное население.

Список литературы

1. Панов А.М. Неустойчивая занятость: концептуальные понятия и критерии оценки // Вопросы территориального развития. 2019. № 3. С. 10.
2. Пеша А.В. Движение рабочих мест: особенности учета в российской статистике // Human Progress. 2019. Т. 2, № 11. С. 3.
3. Постановление правительства Самарской области от 25 ноября 2015 г. № 767 (с изменениями на 5 февраля 2021 г.) «О мерах по реализации Закона Самарской области «О молодом специалисте в Самарской области» // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [дата обращения: 10.04.2022]. Доступ по ссылке: http://https://docs.cntd.ru/document/434600340
4. Федеральная служба государственной статистики. Рабочая сила, занятость и безработица в России. Москва, 2020. 114 с. Доступ по ссылке: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2EfrJGVJ/Rab_sila_2020.pdf
5. Скворцов Е.А., Бекешева А.Ю. Актуальные проблемы и тенденции развития российского рынка труда // Сборник материалов Международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов». Екатеринбург, 2019. С. 417–422.
6. Шацкая И.В. Развитие государственной системы управления трудовыми ресурсами на современном этапе // Экономика труда. 2019. Т. 4, № 3. С. 173–182. DOI: 10.18334/et.4.3.38257

Сведения об авторах:

Юлия Александровна Зимина — студентка, группа ЭК-20, факультет экономики, Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрани, Россия. E-mail: uzimina03@mail.ru

Евгения Сергеевна Климова — студентка, группа ЭК-20, факультет экономики, Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрани, Россия. E-mail: eukl1mowa@yandex.ru

Ольга Николаевна Денисова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики; Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрани, Россия. E-mail: phdenisova@gmail.com

РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБРАЗОВАНИЕ» НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»

С.Д. Кондратович, Н.В. Полянскова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно официальным данным [1] реализация современных версий национальных проектов (далее НП) началась в 2019 г. С того времени Правительство Российской Федерации проводит мониторинги хода реализации НП и редактирует паспорта. Далеко не все национальные проекты реализуются в конкретных субъектах РФ. Наибольший интерес для нас представляет НП «Образование», один из немногих проектов, реализующихся во всех регионах. Мы проживаем на территории Самарской области, поэтому целесообразно проанализировать реализацию вышеуказанного проекта именно в данном регионе.

Цель — провести анализ реализации национального проекта «Образование» на территории Самарской области, выявить проблемы и предложить способы совершенствования управления.

Методы. Для выполнения исследования были использованы общенаучные методы, а именно анализ современного состояния сферы образования в Самарской области и результатов выполнения целевых показателей по региональным составляющим национального проекта «Образование». Авторами найдены успешные зарубежные практики развития сферы образования, по которым составлены рекомендации для совершенствования реализации НП «Образование» на территории Самарской области.

Результаты. Эволюционирование системы образования в Самарской области можно считать достаточно успешным. В регионе созданы условия для развития одаренных детей и молодежи, и проводятся мероприятия по оснащению образовательных учреждений материально-техническим оборудованием [2, 4]. Кроме того, среди регионов РФ Самарская область имеет высокие показатели по качеству образования и является лидером среди субъектов Приволжского федерального округа [7].

Анализ реализации НП «Образование» показал, что в регионе ведется активная работа по совершенствованию образовательной среды: ремонт учреждений, финансирование, закупка оборудования и улучшение условий труда педагогических работников [3–5]. Иными словами, уровень выполнения запланированных целей дает гарантию на успешное достижение целевых показателей по каждому региональному проекту.

Анализ эффективности реализации национального проекта «Образование» на территории Самарской области показал, что за 2019–2021 гг. регион достиг высоких результатов по всем целевым показателям.

Несмотря на наличие положительной динамики развития дошкольного и школьного уровней образования, в учреждениях среднего профессионального и высшего образования был выявлен ряд проблем. Например, нехватка индивидуальных компьютеров, снижение численности студентов вузов, аспирантов и докторантов. Кроме того, проблемой остается нехватка высококвалифицированных кадров.

Как показал анализ, не только органы власти [6], но и ученые выдвигают предложения по совершенствованию системы образования, которые повлияют на успешную реализацию НП «Образование» и развитие сферы образования в целом [8, 9]. Успешный опыт совершенствования управления образованием был найден в Камбодже [10], где специалисты создали центры профессиональной подготовки для населения. Помимо создания центра у региона есть возможность открытия площадок для профориентации школьников, которая обеспечит взаимодействие всех заинтересованных сторон.

Выводы. Исследование реализации НП «Образование» на территории Самарской области выявило не только сильные стороны, о которых мы слышим в СМИ, но и отрицательные. Все вышеуказанные проблемы возможно решить при качественном управленческом процессе, доработке паспортов региональных проектов Самарской области, необходимо использовать новые возможности для достижения наивысших результатов.

Ключевые слова: сфера образования; национальный проект «Образование»; Самарская область; проблемы; совершенствование; поддержка.

Список литературы

1. Гарант.ру [Электронный ресурс]. О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года: указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 [дата обращения 20.02.2022]. Доступ по ссылке: https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1401794/
2. Правительство Самарской области [Электронный ресурс]. Информация о проекте закона Самарской области «Об областном бюджете на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов» по отрасли «Образование» [дата обращения 20.02.2022]. Доступ по ссылке: https://educat.samregion.ru/activity/publichnye-slushaniya/informacziya-o-proekte-zakona-samarskoj-oblasti-ob-oblastnom-byudzhete-na-2021-god-i-na-planovyj-period-2022-i-2023-godov-po-otrasli-obrazovanie/
3. Министерство экономического развития и инвестиций Самарской области [Электронный ресурс]. Национальные проекты [дата обращения 25.02.2022]. Доступ по ссылке: https://economy.samregion.ru/activity/proektnyy-ofis/natsionalnye-proekty/obrazovanie_nac_proekt/obrazovanie1/
4. samarastat.gks.ru [Электронный ресурс]. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области [дата обращения 20.02.2022]. Доступ по ссылке: https://samarastat.gks.ru/
5. Счетная палата Самарской области [Электронный ресурс]. Аналитические мероприятия по систематическому мониторингу. Доступ по ссылке: http://sp.samregion.ru/national-project/monitoring-natsionalnykh-proektov.php?clear_cache=Y&ysclid=l6w04uy58i560239841
6. Министерство экономического развития и инвестиций Самарской области [Электронный ресурс]. Обновленная стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года [дата обращения 25.02.2022]. Доступ по ссылке: https://economy.samregion.ru/programmy/strategy_programm/proekt_strateg/obnovlennaya-strategiya-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-samarskoy-oblasti-na-period-do-2030-goda/
7. Блог инспектора народного образования [Электронный ресурс]. Рособрнадзор впервые представил рейтинг регионов России по качеству образования [дата обращения 20.02.2022]. Доступ по ссылке: https://eduinspector.ru/2021/03/13/rosobrnadzor-vpervye-predstavil-rejting-regionov-rossii-po-kachestvu-obrazovaniya/
8. Крылова А.А. Современные подходы к образованию взрослых в свете национального проекта «Образование» // Сахалинское образование XXI век. 2020. № 1. С. 14–17.
9. Положихина М.А. Развитие системы образования в России с точки зрения формирования человеческого капитала // Россия: тенденции и перспективы развития. 2019. С. 708–712.
10. Miller A. Development through vocational education. The lived experiences of young people at a vocational education, training restaurant in Siem Reap, Cambodia // Heliyon. 2020. Vol. 6, no. 12. ID: e05765. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e05765

Сведения об авторах:

Светлана Дмитриевна Кондратович — студентка, группа ГМУ-42, факультет государственного и муниципального управления; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: kondratovich.svetlana@inbox.ru

Наталья Вадимовна Полянскова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; заведующая кафедрой региональной экономики и управления; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: polynskova@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ

Е.Е. Атемасова, Е.С. Поротькин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Происходящие в мировой экономике масштабные технологические изменения, обусловленные применением цифровых технологий, кардинально преобразуют традиционные и создают новые отрасли и бизнес-модели [1]. Цифровизация становится одним из ключевых механизмов, позволяющих компаниям достигать поставленных задач, сохранять конкурентоспособность и продолжать развиваться в динамично меняющейся среде. Особую актуальность данный процесс имеет для нефтегазового сектора как важнейшего драйвера экономики страны, уровень цифровой зрелости которого в настоящий момент существенно уступает таким отраслям, как автомобилестроение и энергетика, не говоря о традиционных лидерах — финансах, телекоммуникациях, туризме и медиа [2].

Цель — провести сравнительный анализ стратегий цифровизации крупнейших нефтяных компаний России: ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром нефть».

Методы. Решение поставленных в работе задач осуществлялось на основе общенаучных методов исследования в рамках сравнительного, логического и статистического анализа, а также посредством графической интерпретации информации в виде таблиц и графиков.

Результаты. В работе был проведен сравнительный анализ стратегий цифровизации нефтяных компаний. Сравнение проводилось по таким критериям, как: цели и приоритеты, сроки реализации, экономический эффект и ожидаемые результаты. Выполнено также сопоставление ключевых проектов, входящих в стратегии.

Было выявлено, что основные положения, связанные с цифровизацией деятельности нефтяных компаний, во многом схожи. Так, основной результат внедрения цифровых сквозных технологий, которого стремятся достичь предприятия — снижение затрат на производство и повышение эффективности работы (см. таблицу).

Таблица. Сравнение ключевых проектов по цифровизации нефтяных компаний

Компания	Название программы	Используемые технологии	Место апробирования	Прогнозируемые результаты
ПАО «НК «Роснефть»	«Цифровое месторождение»	- технология 3D-визуализации - система «цифровых двойников» - «умные» каски - система управления заводнением нефтяного пласта	- Республика Башкортостан (Илишевское месторождение)	- Увеличение количества дистанционно управляемых объектов на 60 %. - Повышение энергоэффективности процессов добычи на 5 %. - Снижение логистических издержек на 5 %
ПАО «Газпромнефть»	«Цифровое месторождение»	- цифровые двойники	- ХМАО (Кондинский район)	- Рост объемов добычи. - Повышение безопасности процессов. - Получение экономического эффекта более 1 млрд руб. до конца 2023 г.
ПАО «Лукойл»	«Интеллектуальное месторождение»	- цифровые двойники скважин - цифровая экосистема - цифровой персонал	- Тюменская область (Ватьеганское месторождение). - Республика Коми (Усинское месторождение)	- Увеличение добычи на 2–6 %. - Сокращение расходов на 11–21 %. - Увеличение запасов на 1–2 %

Лицензия CC BY 4.0

Однако заявляемый экономический эффект от применения новых технологий у ПАО «Лукойл» значительно меньше, чем у других компаний. Это обусловлено как низкими масштабами преобразований, которые преимущественно реализуются на опытно-экспериментальных площадках, не выходя массово в серийное использование, так и высоким уровнем затрат, направленных на процесс цифровизации, которые еще не успели окупиться.

Важнейшим отличием между основополагающими цифровыми проектами компаний является то, что проект «Цифровое месторождение» ПАО «Газпром нефть» по большей части сосредоточен на применении технологии «Цифровой двойник», которая позволяет в виртуальной среде исследовать работу объекта. В структуру проектов ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «Лукойл» входит более широкий спектр применяемых технологий, направленных на различные этапы и области работы предприятия.

Рассмотрено также будущее нефтяной отрасли под воздействием цифровизации. По прогнозам BP (British Petroleum) — британская транснациональная нефтегазовая компания, развитие технологий позволит увеличить извлекаемые запасы нефти в мире на 35 % к 2050 г., при этом общая себестоимость разработки снизится на 30 %. По большей части данный прирост будет обеспечен благодаря использованию технологий BigData [3].

Выводы. Таким образом, цифровизация несомненно становится ключевым инструментом, способным обеспечить конкурентные преимущества предприятия. Успешность функционирования компании все больше зависит от того, насколько грамотно она сможет выбрать стратегию, адекватную динамично меняющейся среде. Однако, необходимо заметить, что в сложившихся условиях процесс цифровизации может замедлиться в связи с введением в отношении России санкций и отсутствия самостоятельно разрабатываемых отдельных компонентов, необходимых для данных технологий.

Ключевые слова: цифровизация; цифровые технологии; нефтяные компании; стратегия цифровизации; цифровая трансформация.

Список литературы

1. Поротькин Е.С. Инновационная экономика и цифровизация бизнеса. Самара: СамГТУ, 2021. 132 с.
2. Кулагин В., Сухаревски А., Мефферт Ю. Digital@Scale: Настольная книга по цифровизации бизнеса. Москва: Интеллектуальная Литература, 2019. 293 с.
3. plus.rbc.ru [Электронный ресурс]. «Умная» добыча [дата обращения: 07.03.2022]. Доступ по ссылке: https://plus.rbc.ru/news/5cf91e087a8aa909f4572ab3

Сведения об авторах:

Екатерина Евгеньевна Атемасова — студентка, группа 19иэф-5, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: atemasovaee@yandex.ru

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

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ТАТНЕФТЬ»)

Т.В Галянина, А.В. Найдовский, Т.А. Ильина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Повышение эффективности российских нефтегазовых компаний является стратегически важной задачей для экономики страны. Особенно сегодня — в период западных санкций. При этом особенностью российских компаний состоит в том, что большинство разрабатываемых месторождений — с трудноизвлекаемыми и высокозатратными запасами сверхвязкой нефти. Кроме того, многие месторождения были выработаны еще во времена СССР, поэтому добываемые из них остаточные запасы так же труднодоступны. Разработка же новых месторождений требует огромных финансовых вложений. Соответственно, в современных условиях актуальной проблемой многих нефтегазовых компаний становится разработка предложений по оптимизации существующих технологий бурения, добычи, сбора и подготовки продукции [1].

Цель — разработка предложений по устойчивому развитию ОАО «Татнефть».

Методы. Повышения эффективности деятельности компании можно достичь через следующие методы. Во-первых, через повышение объемов добычи сверхвязкой нефти, которое нужно в связи с тем, что основная часть нефти, находящейся на территории России, является именно сверхвязкой. Добиться этого можно через внедрение геолого-технических мероприятий по совершенствованию технологии добычи нефти. Внедрение современных технологий бурения, добычи, сбора и подготовки продукции, необходимое как один из способов повышения объемов добычи нефти, а значит, и экономической эффективности компании, можно осуществить через регулярное проведение аудита имеющегося оборудования и замену устаревшего на более современное. Увеличения глубины нефтепереработки, позволяющего повысить конкурентоспособность, можно достигнуть через расширение и модернизацию существующих технологий для производства более качественной продукции в расширенном ассортименте. Установка безостаточной технологии переработки тяжелых нефтей, необходимая для обеспечения экономичной переработки, может быть реализована через разработку безотходных технологий и приобретение необходимого оборудования. Развитие автозаправочного бизнеса, необходимое для расширения рынка сбыта продукции, реализуется через разработку соответствующих проектов, анализ наиболее выгодных местоположений для АЗС и строительство. Все представленные методы направлены на развитие компании и повышение ее экономической эффективности.

Результаты. Наибольшего повышения эффективности компания может достигнуть за счет увеличения нефтеотдачи пластов, так как анализ ее деятельности показал, что основную долю выручки «Татнефть» получает именно от добычи и реализации нефти [1]. Такие геолого-технические мероприятия, как парогравитационный дренаж, внутрипластовое горение [2], паротепловое воздействие на пласт — экологически



Рис. Паротепловая обработка скважин

допустимое и экономически эффективное мероприятие. Оно представляет собой периодическую закачку пара под высоким давлением в добывающие скважины для разогрева призабойной зоны пласта и снижения в ней вязкости нефти. Нагнетание пара, период выдерживания и добыча составляют цикл, повторяющийся из раза в раз на протяжении всей стадии разработки месторождения (см. рисунок).

На основании современных данных проводились расчеты экономической эффективности [3] от проведения паротепловой обработки 2 скважин Ашальчинского месторождения с учетом 4 лет потенциальной эксплуатации месторождений на улучшенном режиме.

Выводы. За 4 года эксплуатации скважин на улучшенном режиме чистый дисконтированный доход составит 12 984 079 руб., индекс доходности инвестиций — 1,65, внутренняя норма доходности — 22 %, дисконтированный срок окупаемости — 2,08 года. Бюджетная эффективность за расчетный период составила 15 603 080 руб. Полученные показатели доказывают, что применение паротепловой обработки скважин действительно способствует повышению экономической эффективности ОАО «Татнефть».

Ключевые слова: экономическая эффективность; высоковязкая нефть; геолого-технические мероприятия; паротепловая обработка скважин.

Список литературы

1. changellenge.com [Электронный ресурс]. Создание стратегии освоения трудноизвлекаемых запасов нефти [дата обращения 15.02.2022]. Доступ по ссылке: https://changellenge.com/cases/novye-gorizonty-keys-po-sozdaniyu-strategii-osvoeniya-trudnoizvlekaemykh-zapasov-nefti-dlya-oao-tatn/
2. Макаров А.В. Экономические вопросы проектирования и разработки нефтяных месторождений. Санкт-Петербург: Недра, 2009. 196 с.
3. Ильина Т.А., Хромых Л.Н. Расчет экономической эффективности проведения геолого-технических мероприятий на нефтяных месторождениях. Самара: СамГТУ, 2019. 28 с.

Сведения об авторах:

Татьяна Валерьевна Галянина — студентка, группа 2-ИИЭиГО-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного обазования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: galyaninat@mail.ru

Александр Владимирович Найдовский — студент, группа 2-ИИЭиГО-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: snipe8880@gmail.com

Татьяна Александровна Ильина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.
E-mail: tanya.ilina@list.ru

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В НЕФТЯНОМ КЛАСТЕРЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

С.Е. Киржнер

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

Обоснование. Российская Федерация на данном этапе развития имеет огромное количество природных ресурсов, в которых главное место делят между собой нефть и газ. Экономическая стабильность сильно зависит от доходов компаний нефтегазового сектора, по примерным подсчетам за счет деятельности компаний формируется около 40 % доходов федерального бюджета и около 65 % поступают от деятельности, направленной на экспорт.

Вследствие этого необходимо выработать правильные направления развития для наиболее эффективного развития комплекса и страны в целом.

Цель — определение эффективности разработанных программ и тенденций в сфере нефтяного кластера.

Методы. Основополагающими приоритетами нефтегазовой сферы в направлении по удовлетворению нужд экономического и социального развития РФ, необходимыми масштабами отправки за границу, производства продукции топливно-энергетическому комплексу (ТЭК) значатся: придание устойчивости объему получения нефти, увеличение «открытости» и качественных характеристик урегулирования спроса внутри страны на нефтепродукты. Определяется точный перечень мер, которые направленны на выполнение следующих задач: переработка структуры обложения налогами (переход к обложению непосредственно финансового результата), поощрение деятельности в сфере создания новых месторождений; усовершенствование инжиниринговых, различных сервисных услуг на внутреннем рынке.

По данному направлению выделяются определенные показатели: к 2024 г. необходимо добывать 560 млн т однако этот показатель ниже не только нынешних (524,05 млн т), но и ниже, чем в 2018 г. В сфере осуществления главных приоритетов политики в сфере энергетики задачами нефтяной отрасли считаются: придание устойчивости объему добычи нефти в районе Западной Сибири, создание нефтяных и газовых центров, совершенствование продуктивности системы, направленное перемещение нефти.

Результаты. Проанализировав представленные задачи и меры их достижения в ЭС-2035, был сделан вывод, что решение направлено на смену мест, содержащих залежи нефти, которые в процессе добычи были истощены.

Снижение российской нефтедобычи обусловлено пандемией в 2020 г. из-за чего было заключено соглашение о снижении добычи на 10 млн б/с для восстановления ситуации на рынке (предложения сырья оказались в избытке).

Для более емкого анализа развивающихся тенденций в нефтяном кластере необходимо сравнить две стратегические программы — ЭС-2030 и ЭС-2035. Выделяются основополагающие преимущества ЭС-2035: она берет вектор на сдержанный рост энергопотребления как внешнего, так и внутреннего; обозначен ключевой момент, заключающийся в доступности поставок энергоносителей на внутренний рынок; точно выделено переориентирование энергетической политики к ресурсно-инновационному типу; меняется назначение ТЭК в целом и электроэнергетики в частности. Исходя из представленной информации, выделяется главное преимущество стратегии: точно установленные направления движения ТЭК и риски реализации программы.

Выводы. Подводя итог, анализ и рассмотрение показали, что роль нефтегазового сектора в российской экономике продолжает усиливаться. Однако одним из важных направлений развития нефтегазового сектора является курс на совершенствование международных отношений, так как в данный момент большую роль в нефтегазовом секторе играет непосредственно внешняя политика различных государств. Наиболее важно разработать отечественные аналоги механизмов, технологий для обеспечения сохранения мирового лидерства в нефтяной отрасли, также следует находить новых партнеров и создавать новые маркерные сорта. Можно выделить следующие возможности и перспективы кластера: цифровизация технологических процессов; возможная диверсификация инвестиционных проектов и рынков сбыта, а также покупка услуг

в пользу компаний развивающихся стран; проведение политики импортозамещения. Постепенное совершенствование стратегии развития на основе текущих показателей и внешней ситуации на рынке, приводит к наиболее эффективной разработке политики в нефтяной сфере, которая является наиболее важной в экономическом положении страны.

Ключевые слова: нефтяной кластер; оценка эффективности стратегий; Энергетическая стратегия 2035; тенденции развития; эффективность нефтяной политики.

Список литературы

1. Голяшев А., Скрябина В. Курдин А., и др. Цены на топливо: между рынком и регулированием // Энергетический бюллетень. 2021. Т. 103. 17 с.
2. government.ru [Электронный ресурс]. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года от 9 июня 2020 г. № 1523-р [дата обращения: 04.04.2022]. Доступ по ссылке: http://government.ru/docs/39847/
3. Александрова А.И., Закревская А.В. Анализ экономики нефтегазового сектора в РФ // Научный журнал НИУ ИТМО. 2019. № 2. С. 3–14.
4. Баранов Д.Н. Современные тенденции развития нефтегазовой отрасли Российской Федерации // Московский экономический журнал. 2021. № 4. С. 435–445.
5. Министерство финансов РФ. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2022 год и плановый период 2023 и 2024 годов. Москва, 2021. 75 с.

Сведения об авторе:

Сергей Евгеньевич Киржнер — студент, группа 7341–380304D, институт экономики и управления, Самарский университет, Самара, Россия.
E-mail: serega.kirzner@yandex.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Н.С. Козлова, А.В. Скольский, Г.Р. Улиахметов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Организация труда, рационально выстроенная по всем уровням управления, позволяет обеспечить социальную направленность рыночной экономики. В условиях современных тенденций социально-экономического развития страны транспорт России могут ожидать глобальные вызовы и риски в эффективности дальнейшего развития. Основой повышения глобальной конкурентоспособности хозяйствующего субъекта, ведущим фактором снижения издержек производства и увеличения стоимости бизнеса является научно обоснованное управление трудом.

Одним из важных факторов улучшения системы организации труда служит техническая база производства. Привлекаемые инвестиции позволяют обновлять парк, внедрять новые технологии транспортного обслуживания. Прогрессивные изменения в технической базе железнодорожного транспорта предъявляют более высокий уровень требований к решению вопросов, связанных с организацией труда. Все это актуализирует проблему поиска прогрессивных форм организации труда. В практику современного хозяйствования следует внедрять методы организации труда, повышающие роль отдельного работника или высокоэффективных групп исполнителей в решении сложных производственных задач.

Цель. В настоящее время для успешной деятельности предприятий важно находить наилучшие решения вопросов организации труда, расстановки кадров, рационального использования рабочей силы. Целью настоящей работы является выработка предложений по совершенствованию организации труда на основе анализа элементов организации труда предприятия Куйбышевской железной дороги — дистанции электроснабжения.

Методы. Использованы методы научных исследований: системный метод, метод экспертных оценок. Организовано тестирование по методике А. Шуберт.

Результаты. Для производственного персонала дистанции электроснабжения был проведен опрос посредством теста уровня личностной готовности к риску А. Шуберт. Исследованием было охвачено 145 человек. Выбранная методика позволяет разделить респондентов на группы с различной степенью склонности к риску (см. рисунок).

В категорию лиц, склонных к риску, вошли 9 исполнителей (небольшая склонность к риску — 4,8 % респондентов, сильная склонность к риску — 1,6 % респондентов). В группу выбранных респондентов кроме монтеров и электромехаников вошли 2 руководителя производственными цехами. Для этой группы был проведен анализ допущенных случаев требования охраны труда, исследованы причины изъятия предупредительных талонов, установлены ошибки при формировании производственных бригад, осуществлен анализ порядка заполнения нарядов-допусков.

Работы по обслуживанию электрооборудования производят с соблюдением системы организационно-технических мероприятий. Последние предусматривают оформление всех работ нарядом-допуском.



Рис. Результаты тестирования сотрудников дистанции электроснабжения по методике А. Шуберт

Один из респондентов, вошедший в группу риска, по должности — старший электромеханик, является лицом, имеющее право выдачи наряда-допуска на производство работ.

При оформлении документов выявлены следующие нарушения: исправления в бланке наряда, отсутствие отметок об установке переносного заземления, о надетых спецкостюмах.

С целью повышения личной ответственности работников за соблюдением правил охраны труда в ОАО «РЖД» предусмотрено применение талонной системы. В случае нарушений охраны труда талон может быть изъят у исполнителя. Один руководитель (из группы риска) возглавляет работу сетевого района. В его подразделении за последние 2 года у 50 % штатных сотрудников были изъяты талоны за допущенные нарушения. Это свидетельствует о недостаточном уровне контроля и воспитательной работы со стороны руководителя.

Настоящая работа продолжает исследования по вопросам подбора и расстановки кадров [1, 2].

Выводы. Полученные результаты тестирования показали, что существует взаимосвязь между склонностью к риску и результатами профессиональной деятельности. Целесообразно проводить подобное тестирование при приеме на работу, вступлении в новую должность. Более точная расстановка персонала и усиление контроля со стороны руководителей, повышение уровня культуры безопасности внесут положительные изменения в систему организации труда.

Ключевые слова: склонность к риску; организация труда; культура безопасности; тест А. Шуберт.

Список литературы

1. Козлова Н.С. Слагаемые успеха карьерного роста на предприятиях железнодорожного транспорта // Программа и тезисы. Международная научно-практическая конференция «Инновация в системах обеспечения движения поездов», 2016. Самара: СамГУПС, 2016 С. 54–56.
2. Козлова Н.С., Стерликов А.А. Особенности подготовки руководителей на транспорте // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Наука и образование транспорту», 2018. Самара: СамГУПС, 2018.

Сведения об авторах:

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

Андрей Владимирович Скольский — студент, группа СОДП-85, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: andrew.skolskii@gmail.com

Галиаскар Рашитович Улиахметов — студент, группа СОДП-75, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: uliahmetov2000@yandex.ru

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКОВ

А.А. Халякина, Е.С. Потокина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В статье рассматриваются проблемы системы управленческого учета доходов и расходов на промышленных предприятиях, вызванных всевозможными рисками и неопределенностями. Управленческий учет обладает набором инструментов, посредством которых осуществляют финансовое и операционное управление на предприятиях [1, с. 4].

Представляют интерес эффекты, которые вызывают явления кризиса и неопределенности в экономике и влияют на развитие инструментария управленческого учета доходов и расходов.

На формирование учетно-аналитической среды может повлиять асимметричность информации о доходах и расходах, экономическая неопределенность, влияние внешней и внутренней среды, а также геополитические факторы [2, с. 5].

Цель — классификация факторов риска и изучение их влияния на систему управленческого учета доходов и расходов производственных предприятий.

Методы. В статье использовались такие методы, как наблюдение, анализ разнообразных информационных источников, синтез полученной информации, классифицирование по признакам, важным для проведения исследования.

Результаты. Один из негативных проявлений кризиса — неполнота информации, ее асимметричность. Это выражается в разной степени обеспеченности информацией участников производственного процесса на рынке продукции. Именно асимметрия информационного поля вместе с интернальными эффектами порождают неопределенности и риски, которые сопровождают все экономические процессы.

Были изучены и классифицированы факторы риска и виды неопределенностей, влияющих на экономику организации и систему управленческого учета.

На основании проведенного анализа функций управленческого учета было выявлено, что происходит их изменение под влиянием неопределенностей и рисков, из этого следует, что в условиях экономической нестабильности наблюдается смещение в приоритетах функций, выполняемых управленческим учетом: значение контрольной функции вытесняется увеличением влияния функций планирования, анализа и принятия решений.

Автором были предложены пути минимизации негативных последствий наступления рисков и неопределенностей на предприятии. Выделили следующие мероприятия: усиление инфорсмента учетно-аналитической работы, разработка методики бюджетирования, диверсификация ассортимента выпускаемой продукции, проведение лимитирования по нужным параметрам, планирование расходов, создание страховых (резервных) фондов.

Выводы. В современном мире управление производством неразрывно связано с риском, как и другие экономические процессы. В условиях нестабильности и неопределенности важно научиться исходить из самых неблагоприятных вариантов развития событий на мировом и отечественном рынке, разрабатывать политику предприятия с учетом всех факторов, отрицательно влияющих на конъюнктуру рынка в целом и деятельность отдельно взятой отрасли. Поэтому грамотная реализация управленческого учета на микроуровне станет в ближайшем будущем решающим звеном в осуществлении многих экономических процессов. От успешной реализации данной системы будет зависеть сама возможность функционирования предприятия и его дальнейшее развитие. Управленческий учет охватывает все сферы деятельности предприятия и игнорирование его инструментов и механизмов в режиме реального времени не представляется возможным, так как ситуация на мировом и отечественном рынке меняется каждый день.

Вместе с тем, благодаря неопределенности и риску совершенствуются теоретические и практические приемы управления, развивается система управленческого учета, модернизируется производство товаров и услуг, банковская деятельность, инвестиционное проектирование, венчурное финансирование, покупка и продажа ценных бумаг и различные способы предпринимательства.

Ключевые слова: управленческий учет; доходы; расходы; экономические риски; эффективность предприятий.

Список литературы

1. Жарикова Л.А. Управленческий учет: учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. 87 с.
2. Малова Т.А. Несовершенство рыночного механизма // Микроэкономика: учебник для бакалавров. Изд. № 1. Сер. 60. С. 5. (Микроэкономика: учебник для бакалавров / под ред. Г.А. Родиной, С.В. Тарасовой. Москва: Юрайт, 2014. 263 с.)

Сведения об авторах:

Анастасия Алексеевна Халякина — студентка группы 20иэф-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: akhalyakina@bk.ru

Елена Сергеевна Потокина — научный руководитель, преподаватель кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: potokina1@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК НА ОСНОВЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА РЫНОЧНУЮ КОНЪЮНКТУРУ

А.А. Захаров, Е.А. Герасимова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Себестоимость продукции — один из показателей эффективности деятельности предприятия, характеризующий рентабельность производства. Чтобы оптимизировать транспортные расходы в соответствии с рыночной конъюнктурой, необходимо максимизировать влияние тех конъюнктурных факторов, которые позволяют снизить себестоимость перевозок и уменьшить влияние факторов, которые приводящих к увеличению затрат.

Цель — исследовать инструменты реагирования на рыночную конъюнктуру и их влияние на изменение себестоимости грузовых перевозок [1].

Методы. При выполнении работы нами были использованы методы анализа основных факторов и их влияние на оптимизацию эксплуатационных расходов.

Результаты. Основными экономическими инструментами реагирования на снижающийся объем перевозок для оптимизации себестоимости перевозок и улучшения их эффективности являются:

- маркетинговые исследования на рынке транспортных услуг;
- внедрение гибкого регулирования тарифа с целью нейтрализации колебаний спроса на перевозки и привлечения дополнительных объемов в периоды рыночных спадов;
- исследование порожних вагонопотоков с целью их снижения путем загрузки вагонов в порожнем направлении.

В условиях снижения объемов грузовых перевозок, чтобы избежать сокращения высококвалифицированного персонала и при этом привести в соответствие затраты на оплату труда из-за сокращения объемов продаж, используют аутсорсинг и аутстаффинг.

Особое внимание следует уделить реагированию на рыночные изменения на рынках, являющихся источниками ресурсов. Чтобы минимизировать влияние роста цен на товары, потребляемые железнодорожным транспортом, можно использовать такие мероприятия, как: изыскание альтернативных товаров или поставщиков, снижение цены на приобретаемые ресурсы; проведение закупок на основе долгосрочных контрактов, что позволяет снизить риски текущих ценовых колебаний; рациональное использование запасов материально-технических ресурсов, приобретаемых по комфортным ценам.

Основная трудность в кризисной ситуации заключается в том, что доходы от перевозок снижаются пропорционально сокращению объемов работ, а эксплуатационные расходы снижаются только в доле затрат, зависящих от объемов перевозок. При существенном уменьшении объемов перевозок из-за глобального ухудшения состояния рыночной экономики разумно сокращать эксплуатационные расходы, которые в той или иной степени затрагивают все их элементы без ущерба для стабильности и безопасности перевозочного процесса.

Примером таких системных мер стала антикризисная программа ОАО «РЖД», реализуемая в 2020 г., связанная с распространением COVID-19. Снижение активности в экономике привело к значительному снижению спроса на услуги железнодорожного транспорта. В 2020 г. грузооборот сократился на 2,5 % при снижении погрузки грузов на 2,7 % к уровню 2019 г.

Однако по итогам работы за 2020 г. холдинг разработал и внедрил комплекс мероприятий, который позволил повысить операционную эффективность и оптимизировать расходы на 42,7 млрд руб. При этом расходы по основным видам деятельности сократились на 38,8 млрд руб., что позволило значительно снизить ценовое давление на расходы. Холдинг также снизил расходы по первоначальному плану на 90 млрд руб. В результате сокращения затрат чистая прибыль холдинга составила 0,3 млрд руб. с прогнозируемым убытком в 3,3 млрд руб. [2].

Лицензия CC BY 4.0

Выводы. В современных условиях актуально воздействовать на все элементы эксплуатационных затрат, чтобы избежать повышения себестоимости перевозок и снижения финансово-экономической устойчивости холдинга в случае негативного воздействия рыночных факторов.

Ключевые слова: себестоимость; экономические инструменты реагирования; рыночная конъюнктура.

Список литературы

1. Смехова Н.Г., Кожевников Ю.Н., Мачерет Д.А. Издержки и себестоимость железнодорожных перевозок: учебное пособие / под ред. Н.Г. Смеховой, Ю.Н. Кожевникова. Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. 472 с.
2. rzd.ru [Электронный ресурс]. Годовой отчет 2020. Ответственность в каждом действии. Доступ по ссылке: https://ar2020.rzd.ru/ru.

Сведения об авторах:

Александр Александрович Захаров — студент, группа Эб-01, факультет «Экономика, логистика и менеджмент», Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: zaharovsashazaharov@gmail.com

Елена Анатольевна Герасимова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Экономика и финансы». Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: gerasi1960@mail.ru

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ

А.В. Карманников, В.В. Климова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Проектное управление — это организационная деятельность, направленная на выполнение необходимых аспектов задач, которая в свою очередь структурируется на отдельные замыслы, и для их управления используются научные методы [1]. Оптимальный выбор подходов является главной основой успеха проекта, данный этап непростой и порой неочевиден, потому как методы рождались на основе предыдущих действий, и они часто содержат одни и те же подходы.

Цель — исследование актуальных методов проектного управления, а также необходимость их применения для возможности оптимизации затрат и снижения рисков.

Методы. Метод — это действие, направленное на достижение какой-либо цели [2]. Поэтому необходимо эффективно использовать научные методы, которые играют большую роль в успехе исследовательской работы. Наши исследования включают анализ существующих методов управления проектами, индуктивные и дедуктивные рассуждения применялись для определения приоритетных методов, с помощью семантического анализа подходов к исследованию проблемы рассмотрена эволюция научных публикаций по данной тематике.

Результаты. При исследовании научных методов управления проектами было выявлено, что традиционные методы стали устаревать и из-за этого снизилась быстрота и качество выполнения проектов, поэтому в организациях разрабатываются методы, которые используются в зависимости от производимого проекта. Было установлено, что используются такие методы, как:

- классический — основывается на каскадной модели, которая позволяет разделить проект на этапы;
- метод Agile — основное его преимущество в том, что проект можно разделить на подпроекты, что позволяет упростить работу;
- метод Scrum, созданный на основе Agile, — позволяет оперативно организовать коллективную работу. В этом методе используются спринты, которые позволяют в определенное время обговорить этапы проекта и внести свои изменения;
- метод Lean позволяет сэкономить ресурсы и время. Этот метод неограничен во времени, и в отличие от других является более эластичным и его применяют для качественного осуществления проекта. Метод Six Sigma дает возможность устранить брак при разработке проекта и для этого используется кривая Парето [3].

В процессе работы получен результат, показывающий для каждого метода управления проектами его достоинства и недостатки, о которых нужно знать и не забывать пользоваться этой информацией.

Выводы. На основе исследования по теме был сделан вывод, что существует определенный порядок выбора методов управления проектами, но перед тем как выбрать один из них, необходимо проанализировать все его достоинства и недостатки, которые помогут оценить и принять решение, подходит ли этот метод или нет, а потом уже взять его за основу. На наш взгляд, несмотря на то что эта задача очень сложная, правильный выбор принесет быструю окупаемость и эффективный результат по проекту, а значит правильный анализ методов, поможет грамотно реализовать проект. После рассмотрения актуальных методов управления проектами наиболее эффективным и универсальным, на наш взгляд, является метод Lean. Такой вывод сделан в связи с тем, что применение данного метода влечет за собой минимальные затраты времени и средств, по сравнению с другими, что очень важно в век ограниченных ресурсов и нехватки времени.

Ключевые слова: научные методы; управление проектами; преимущества; недостатки; исследование; правила выбора метода.

Список литературы

1. Климова В.В. Анализ теоретических подходов к управлению проектами и рисками // Вестник СамГУПС. 2021. № 2. С. 23–29.
2. gufo.me [Электронный ресурс]. Большой энциклопедический словарь. Режим доступа: https://gufo.me/dict/bes/МЕТОД
3. Азимов С. Методы управления проектами: обзор наиболее популярных. Академия продаж. 2021. (academy-of-capital.ru [Электронный ресурс]. Методы управления проектами: обзор наиболее популярных. Доступ по ссылке: https://academy-of-capital.ru/blog/metody-upravleniya-proektami/)

Сведения об авторах:

Артем Вячеславович Карманников — студент, группа СОДП-91, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: karmannikov.artem@mail.ru

Валентина Викторовна Климова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: vklimova@mail.ru

МИНИМИЗАЦИЯ ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА КАК ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ФИРМЫ

А.О. Кочетова, В.В. Климова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Главная цель любой организации — получение максимальной прибыли. Однако производство товара невозможно без расходов, поэтому проблема минимизации издержек производства будет оставаться актуальной всегда.

Цель — анализ издержек производства и выявление путей их минимизации на транспорте и производстве.

Методы. Издержки — расходы, которые образуются при создании товара [1]. Они должны покрывать: оплату материалов, оплату сотрудникам и другие элементы затрат. Для выявления их сущности и динамики в работе использовались методы анализа и синтеза. В процессе исследования проводилось тестирование, при котором был применен метод экспертных оценок. При изучении направлений минимизации издержек были рассмотрены основные элементы затрат и их влияние на результаты предприятия, для этого использовались методы построения и обобщения показателей, экономической статистики, а также систематизации показателей при анализе затрат на различных видах транспорта.

Результаты. Выявлено, что минимизация издержек — это стратегия первого типа, целью которой состоит в увеличении конкурентоспособности фирмы на долгий период и получение долгосрочной прибыли [2]. Анализ транспортных издержек показал, что основными способами сокращения расходов являются:

1. Оптимальный выбор транспорта — оптимальным вариантом является перевозка, которая называется мультимодальной.

2. Определение оптимального маршрута, планирование загрузки транспорта — установлено, что работу нужно спланировать так, чтобы выполнялось как можно больше заказов, как можно с меньшими затратами.

3. Планирование сервисного обслуживания и технического осмотра транспорта — для того чтобы минимизировать расходы на техническое обслуживание транспорта нужно соблюдать правила эксплуатации, следить за пробегом и вовремя проходить техническое обслуживание.

В работе предложены следующие направления сокращения затрат [3]:

1. Материальные расходы — большое значение в составе себестоимости продукции имеют материальные расходы. Для их экономии предложены следующие мероприятия:
- изменять договоры или находить других поставщиков с более выгодными условиями, если обстоятельства складываются не в пользу заключенных договоров;
- заключать договоры напрямую с предприятиями-изготовителями, минуя посредников.

2. Аренда помещения — расходы на аренду предложено снижать следующими способами:
- рассмотреть вопрос не аренды, а приобретения снимаемых помещений и имущества исходя из возможностей;
- возможность сдачи части снимаемого помещения в субаренду третьим лицам.

3. Содержание зданий:
- необходимо следить за потреблением видов энергии и использовать энергосберегающее оборудование;
- обслуживание помещений с помощью собственных сил для экономии денежных средств на услуги других организаций.

В рамках исследования было проведено тестирование, целью которого было выяснить, насколько люди осведомлены о способах минимизации издержек производства. В исследовании приняли участие студенты 3-го и 4-го курса СамГУПС. В результате было установлено, что около 69 % студентов задумывались об открытии своего бизнеса, 79 % из них знают способы, благодаря которым можно минимизировать издержки производства.

Выводы. По результатам опроса был сделан вывод, что многие люди думают об открытии бизнеса или планируют сделать это. Каждый, кто открывает свой бизнес сталкивается с проблемой расчета затрат

на изготовление товара, поэтому считаем, что сущность издержек, их классификацию, а также способы минимизации необходимо изучать. Благодаря сокращению производственных затрат возрастает доход. А рост доходов любого предприятия — его главная цель. В России все больше людей регистрируют себя индивидуальными предпринимателями или самозанятыми. Поэтому был сделан вывод, что хорошо было бы на базе СамГУПС открыть дополнительные курсы, чтобы студенты, которые хотят заниматься бизнесом, параллельно с учебой осваивали финансовую грамотность.

Ключевые слова: издержки; минимизация расходов; доход; издержки на транспорте; издержки на производстве.

Список литературы

1. Бехтерева Е.В. Снижение издержек производства товаров (услуг). Москва: Научная книга, 2009. 120 с.
2. Кунцман М.В. Микроэкономика: курс лекций. Москва: МАДИ, 2015. 140 с.
3. Горфинкель В.Я. Экономика предприятия: Учебник для вузов / под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 670 с.

Сведения об авторах:

Алена Олеговна Кочетова — студентка, группа СОДП-93, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: alyona_kochetova@mail.ru

Валентина Викторовна Климова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: vklimova@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕНОЙ ЛОГИСТИКА» НА Ж/Д ТРАНСПОРТЕ

Д.Д. Михалева, О.А. Зюрина

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Наиболее острой проблемой отрасли остается высокий уровень потребления нефтепродуктов и выбросов парниковых газов в результате их использования на железнодорожном транспорте. В современной ситуации, в частности декарбонизации экономики, железнодорожному транспорту необходима трансформация всего производственного процесса, основанная на принципах «зеленой логистики». Это позволит снизить выбросы парниковых газов в процессе осуществления производственной деятельности, добиваясь углеродной нейтральности, обусловленной Парижским соглашением по климату 2019 года.

Цель — проанализировать потенциал «зеленой» транспортной логистики как инструмента повышения конкурентоспособности транспортных компаний.

Методы. Из года в год все больше развивается сфера «зеленых» технологий. К этой сфере относятся новейшие решения, такие как: переработка материалов и их вторичное использование, очистка загрязненных вод, контроль за воздушной средой, энергосбережение и защита окружающей среды в целом, поэтому методы исследования включали в себя анализ и синтез подходов к сущности понятия «экологической ответственности» как компаний, так и потребителей, метод экономической статистики использовали для учета показателей, связанных с загрязняющими выбросами в транспортной отрасли. Метод сравнения применяли для изучения мирового опыта в практике реализации «зеленых» технологий на железнодорожном транспорте.

Результаты. Было выявлено, что России необходимо использовать «зеленую» логистику, чтобы максимально снизить негативное воздействие транспортной отрасли на окружающую среду в рамках реализации Парижской конвенции 2019 г. Исследование позволило выделить следующие перспективы развития «зеленой» логистики железнодорожном транспорте:

- использование локомотивов на альтернативных видах топлива может привести к снижению уровня выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 67 млн т в год с одного состава, работающего на водородном топливе [2];
- расширение использования электротяги на участках с максимальной грузонапряженностью. Особенно актуальна задача электрификации сети железных дорог в условиях цифровизации сети;
- развитие и популяризация интермодальных перевозок, в частности контрейлерных перевозок, представляющих собой взаимодействие различных видов транспорта;
- применение современных технологий диагностики технического состояния железнодорожного транспорта;
- расширение сети мониторинга экологической безопасности [3]. Разрабатывается цифровая платформа для экологического мониторинга и проверки эффективности мероприятий по снижению выбросов CO_2.

Вывод. Можно сделать вывод, что в последние годы концепция «зеленой» логистики становится все более популярной, являясь неотъемлемой частью современной действительности. На предприятиях железнодорожного транспорта данная концепция активно развивается, приобретая стратегическую значимость.

Ключевые слова: «зеленая» логистика; экологическая ответственность; «зеленые» технологии; локомотивы на альтернативном топливе; «экологический калькулятор»; интермодальные перевозки.

Список литературы

1. Журавская М.А. «Зеленая» логистика — стратегия успеха в развитии современного транспорта // Вестник Уральского государственного Университета путей сообщения. 2015. № 1. С. 38–48.
2. Абрамова И.О., Муртазина М.Ш. Зеленая транспортная логистика как инструмент совершенствования хозяйственной деятельности транспортных компаний // Вестник Евразийской науки, 2018. Т. 10, № 3. 12 с.
3. Эльяшевич И.П., Эльяшевич Е.Р. «Зеленая» логистика в России: проблемы и перспективы. Москва: НИУ ВШЭ, 2011.

Сведения об авторах:

Дарья Дмитриевна Михалева — студентка, группа Мб-91, факультет «Экономика, логистика и менеджмент»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия.E-mail: lfif.mihaleva@yandex.ru

Оксана Александровна Зюрина — научный руководитель, старший преподаватель; старший преподаватель кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия E-mail: zurina80@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ

И.И. Шалдыбин, Ю.В. Веселова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Розничная торговля в новом тысячелетии — сложный и динамичный сектор бизнеса. И это в равной степени касается как высокоразвитых, так и развивающихся стран. Появление новейших торговых сетей и, как следствие, увеличение конкуренции в сфере розничной торговли ставят новейшие задачи перед предприятиями. В современном ритейле происходят стремительные перемены. Такие основные тренды, как изменение потребностей потребителей и их все больший интерес не только в товарах, но и в положительном опыте покупки, консолидация ритейлеров, появление стратегий многоканальной торговли, изменение природы конкуренции как внутри, так и между форматами торговли, глобализация и т.д.

Цель — определение факторов, которые могут повлиять на проект, обоснование подходов к содержанию профилактических мер по обработке рисков, касающихся научных ведомств, заказчика и исполнителей и формулировка предложений.

Методы. В работе применялись методы группировки и синтеза, что позволяет сформировать массив информации для дальнейшего анализа.

Результаты. Технологические прорывы влияют на способы ведения ритейл-бизнеса в новом веке.

За последние годы сегмент розничной торговли стал набирать обороты по количеству внедряемых информационных технологий, особенно это касается части мобилизации бизнес-процессов. В этой связи продукты и услуги в области информационной безопасности стали для розничной торговли как никогда актуальны [4].

Поддержка безопасности предстает главным правилом в сфере управления предприятием. Множащееся число угроз представляет опасность не только для ТМЦ, но и для здоровья и жизни персонала, а также и для становления бизнеса.

В ритейле в 2020 г. большинство кибератак (52 %) было направлено на веб-приложения, предпочтительно онлайн-маркеты [3]. В ходе таких атак злоумышленники угоняли учетные данные клиентов, данные их платежных карт, ломали функционирование сервисов. Притом, почти каждая четвертая атака (25 %) крылась во внедрении вредоносного программного обеспечения (см. рисунок) [1].

Учитывая, что крупные предприятия розничной торговли могут обрабатывать тысячи транзакций ежедневно через свои POS-терминалы, и существует преуспевающий рынок для похищенных данных кредитных карт, из этого следует, что POS-терминалы являются желаемой целью для киберпреступников.

Растет признание того, что информационная безопасность влияет на более широкий спектр бизнес-рисков, и программы безопасности больше не являются исключительной компетенцией департаментов информационных технологий [2]. Желание обладать более комплексным подходом к безопасности перешло



Рис. Распространенные методы атак на предприятия розничной торговли

к лидерам бизнеса. Уделяется больше внимания сотрудникам, внедряются проверки на полиграфах, ведь значительная часть атак до сих пор осуществляется внутренними злоумышленниками. Не следует упускать из виду риски, которые несут третьи стороны. В современной взаимозависимой бизнес-экосистеме состояние безопасности третьих сторон может оказать огромное влияние на безопасность предприятий розничной торговли и создавать новые риски. В исследовании PwC сообщается о 27 % увеличении числа инцидентов, связанных со сторонними поставщиками услуг, подрядчиками и деловыми партнерами, часто имеющими доступ к сети и данным компании.

Выводы. В статье приведены направления для учета рисков и возможностей, которые необходимо учитывать при составлении планов управления рисками заинтересованными сторонами в процессе проекта создания и внедрения информационных ресурсов. Дополнить существующую нормативную базу по управлению рисками нормативными документами из порядка организации проектного менеджмента, в частности в сфере управления рисками, которые должны предусматривать и меры по аудитам управления рисками и аудит информационных технологий и кибербезопасности.

Ключевые слова: управление рисками; информационные ресурсы; классификация рисков; анализ рисков.

Список литературы

1. deloitte.com [Электронный ресурс]. Cyber risk in retail: Protecting the retail business to secure tomorrow's growth [дата обращения 27.02.2022]. Доступ по ссылке: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/risk/us-risk-retail-cyber-risk-report-04070.335.pdf
2. grantthornton.ie [Электронный ресурс]. Cyber security concerns in the retail sector [дата обращения 27.02.2022]. Доступ по ссылке: https://www.grantthornton.ie/globalassets/0.33.-member-firms/ireland/insights/factsheets/grant-thornton---cyber-security-concerns---retail.pdf
3. cisco.com [Электронный ресурс]. Информационная безопасность и розничная торговля [дата обращения: 27.02.2022]. Режим доступа: https://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/200.335/08–20.33d.html
4. Веселова Ю.В., Чекулдова С.В. Управление рисками в деятельности логистических организаций // Наука и образование транспорту. 2019. № 1. С. 206–208.

Сведения об авторах:

Илья Игоревич Шалдыбин — студент, группы ММ-1з, заочный; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: ilja.ust@yandex.ru

Юлия Валерьевна Веселова — доцент кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: veselova-uv@yandex.ru

РЕКЛАМА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ: ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

М.Р. Авдоян, А.В. Блохина, О.Н. Денисова

Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

Обоснование. Сфера интернет-маркетинга постоянно развивается, доказывая свою способность к адаптации к внешним, часто нестабильным условиям. Но по-настоящему кардинальные изменения в развитие интернет-маркетинга внесли последние пара лет. В связи с этим все больше маркетологов разрабатывают стратегии для продвижения своих товаров и услуг через социальные сети. Основная проблема при этом — необходимость нахождения ориентиров для этих стратегий, которыми являются тренды, определенные в ходе данной работы.

Цель — определить основные тренды, направления развития рекламы.

Методы. Для выявления основных направлений (трендов) развития рекламы в социальных сетях был проведен анализ эффективности продвижения через социальные сети товаров и услуг, а также дедукция, индукция и комплексный системный подход к исследованию.

Мобильная реклама — важная составляющая общей стратегии продвижения в интернете, она подходит для любого вида компании, и в зависимости от целей рекламодателя может повысить узнаваемость бренда или же способствовать увеличению как online-, так и offline-продаж. [2]

Виды рекламы в интернете:

1. Контекстная реклама.
2. Таргетированная реклама.
3. SEO (search engine optimization).
4. Баннерная или медийная интернет-реклама.
5. Тизерная реклама.
6. Нативная интернет-реклама.
7. Email-маркетинг.
8. Мобильная реклама [1, 3].

Интернет-реклама, как и любой другой ресурс доступа к рекламе, имеет свои плюсы и минусы. К основным недостаткам относятся:

1. Неравномерный охват всей целевой аудитории Интернета.
2. Невозможность контролировать истоки социального сообщения.
3. Отсутствие единого пространства для размещения социального контента.
4. Низкий уровень доверия к социальной рекламе.

Результат. В ходе работы были выявлены основные направления (тренды) развития рекламы в социальных сетях на 2022 г.

Самыми популярными трендами являются аудио- и видео-маркетинг, так как это удобный формат, который легко воспринимается людьми. Их популярность напрямую связанна с развитием интернета и скоростного доступа к сети, что позволяет загружать видео, аудио высокого качества и разного размера и смотреть (слушать) их абсолютно на любом устройстве, в любом месте и даже на ходу.

Еще один тренд — технологии дополнительной и виртуальной реальности. Этот формат позволяет интегрировать любую информацию реального мира в текст, компьютерную графику, аудио и иные представления.

Следующий тренд — защита персональных данных. Забота о защите персональных данных клиентов в наше время важна как никогда. Она формирует их доверие и лояльность.

Интерактивный контент и инфлюенсеры также являются трендом. Людям нравится проходить тесты, опросы, участвовать в викторинах и розыгрышах, а это значит, что интерактивный контент стал как никогда

Лицензия CC BY 4.0

актуальным. Через инфлюенсеров компании также могут продвигать свои товары и услуги в социальных сетях, ведь кому, как не проверенным источникам с уже сформированным доверием со стороны аудитории, будут верить люди.

Последний тренд — контент-маркетинг. Чтобы завоевать доверие и привлечь потенциальных клиентов, компании должны размещать свою продукцию там, где ее ищут потенциальные потребители. В противном случае — ни вас, ни вашей продукции для них не существует.

Вывод. На сегодняшний день реклама в социальных сетях ориентирована на повышение популярности и построение положительного имиджа организации, нежели на раскрутку конкретной услуги или товара. Чтобы в условиях высокой конкуренции такой способ размещения объявлений привлекал внимание пользователей, маркетологи должны стать еще более креативными и внимательными к каждой детали.

Ключевые слова: реклама в социальных сетях; информационные технологии; потребители; видеомаркетинг; целевая аудитория.

Список литературы

1. russia-dropshipping.ru [Электронный ресурс]. Калмыков С.А. Интернет реклама и ее разновидности — Реклама в интернете [дата обращения: 10.04.2022]. Доступ по ссылке: https://russia-dropshipping.ru/raznoe/internet-reklama-i-ee-raznovidnosti-reklama-v-internete-10-luchshix-vidov-reklamy-primery.html
2. icontext.ru [Электронный ресурс]. Реклама в интернете: эффективное размещение рекламы в интернете и выбор лучших источников [дата обращения: 10.04.2022]. Доступ по ссылке: www.icontext.ru/info/internet-advertising/
3. amdg.ru [Электронный ресурс] ArtoxMediaDigitalGroup. Виды рекламы в интернете [дата обращения: 10.04.2022]. Доступ по ссылке: https://amdg.ru/blog/vidy-internet-reklamy/

Сведения об авторах:

Марина Рустамовна Авдоян — студентка, группа ЭК-20, направление: «Экономика»; Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: marina_a_r@mail.ru

Анастасия Владиславовна Блохина — студентка, группа ЭК-20, направление: «Экономика»; Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: nastasbv_03@mail.ru

Ольга Николаевна Денисова — научный руководитель, доцент кафедры экономики; Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: phdenisova@gmail.com

СТРАТЕГИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ПРОТИВОДЕЙСВТИЯ ТЕРРОРИЗМУ

П.В. Алдонина, О.Ю. Калмыкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Противодействие терроризму — это ключевая задача, решение которой должно осуществляться на постоянной основе при взаимодействии субъектов антитеррористической деятельности [1].

Цель — сформировать рекомендации по совершенствованию стратегии кадровой политики в области противодействия терроризму на основе совершенствования кадрового обеспечения на примере муниципальной организации.

Методы. В работе применяли метод обобщения, а также ситуационный и сравнительный анализы.

Результаты. Политика кадрового обеспечения определяет принципы формирования потенциала организации [2]. Инновации в организации сопровождаются возникновением рисков [3], для которых необходимо проводить идентификацию (табл. 1).

Таблица 1. Кадровые риски в муниципальной организации [5]

Вид риска	Характеристика кадрового риска	Шкала вероятности проявления	Последствия кадровых рисков
Квалификационный	Риск утраты сотрудниками умений, навыков	4 (раз в год)	Уход квалифицированных работников
Информационный	Риск, связанный с утечкой информации	5 (раз в месяц)	Потеря информации
Утраты кадрового потенциала	Риск потери ключевых сотрудников	3 (раз в 3 месяца)	Нехватка сотрудников

Рассматривая проблематику формирования кадрового потенциала, необходимо выявить основные проблемы кадрового обеспечения [4]. Автором проведено анкетирование персонала организации, включающее две части: оценка удовлетворенности респондентов условиями труда и оценка эмоционального состояния персонала (см. рисунок).

В исследовании проведен экспертный опрос. Респонденты: сотрудники организации, преподаватели и студенты вуза (табл. 2).

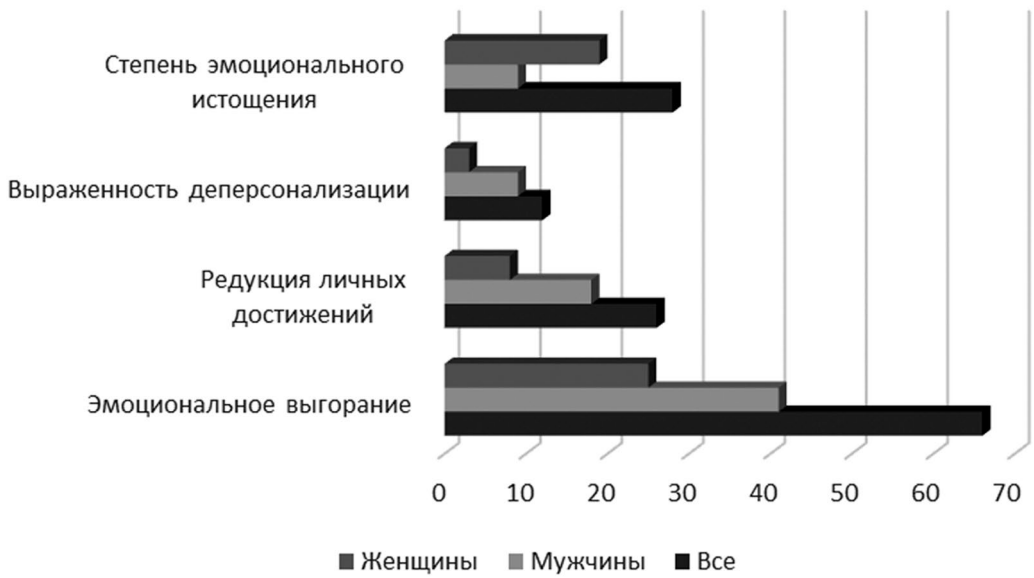


Рис. Результаты опроса «Оценка эмоционального состояния персонала»

Таблица 2. Экспертный опрос

№	Рекомендации	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
		Помощник специалиста	Специалист	Преподаватель	Преподаватель	Студенты
1	Индивидуальное собеседование	5	5	5	5	4
2	Совершенствование индивидуальных планов профессионального развития	4	5	4	5	5
3	Развитие обучения служащих (коучинг)	4	5	5	4	5
4	Внедрение системы стимулирования наставников	5	5	4	3	5
5	Участие сотрудников в курсах повышения квалификации (на основе цифровых технологий)	5	4	5	5	5
6	Совершенствование тестирования кандидатов	5	5	5	5	5
7	Заключение договоров с вузами о повышении квалификации сотрудников	5	5	5	5	4
8	Участие сотрудников в семинарах	5	4	5	5	5

Выводы. Формирование кадрового потенциала, активная кадровая политика муниципальной организации — ключевые аспекты стратегии в области противодействия терроризму.

Ключевые слова: противодействие терроризму; кадровое обеспечение; стратегия государственной политики.

Список литературы

1. Соснин В.А. Психология терроризма и противодействие ему в современном мире. Москва: Ин-т психологии РАН, 2016. 341 с.
2. Коротнева М.В. К вопросу о кадровом обеспечении должностей государственной службы // Современная юриспруденция. 2018. С. 150–152.
3. Коновалова В.Г., Калмыкова О.Ю. Технологии управления конфликтами и стрессами. Москва: Издательский дом ГУУ, 2017. 176 с.
4. Калмыкова О.Ю., Соловова Н.В. Организационный стресс: учебное пособие. Самара: СамГТУ, 2014. 117 с.
5. Гришин Л.А. Основные направления совершенствования государственной политики в сфере противодействия терроризму // Социально-гуманитарные знания. 2014. С. 10–18.

Сведения об авторах:

Полина Вадимовна Алдонина — студентка, группа 7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: aldonina2000@mail.ru

Ольга Юрьевна Калмыкова — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент; доцент кафедры управления и системного анализа теплоэнергетических и социотехнических комплексов; доцент кафедры экономики и управления организацией; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: oukalmiykova@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ

Э.А. Александрова, О.А. Подкопаев

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Любое учреждение — это целый организм, который нуждается в разнообразном наполнении, и без этого он не будет функционировать в полную силу. В России учреждения культуры, на наш взгляд, не получают полноценную многоканальную поддержку и поэтому не могут раскрыть свой потенциал полностью. Поэтому актуальность нашего исследования безусловна — рассмотренные в проведенном исследовании каналы финансирования помогут учреждениям культуры реализовывать все свои проекты и эффективно функционировать. Большая часть всего финансирования культурных учреждений — это государственные средства. Но по многим причинам государство выделяет недостаточное количество финансовых ресурсов на эти цели — лучший результат за последние годы был достигнут в 2019 г. — всего 0,64 % от ВВП, в 2020 г. — 0,62 %. Поэтому рассчитывать только на этот источник учреждениям не приходится. Хотя стоит отметить, что это большое упущение, ведь в последствии культура может стать не столько сферой, требующей только затрат, сколько источником обогащения государственного бюджета и важным фактором развития страны и общества в целом. На данном этапе множество исследователей серьезно занимаются вопросом финансирования бюджетных учреждений социально-культурной направленности [1]. Например, фундаментальные исследования этому посвятил заместитель директора Института экономики РАН Александр Рубенштейн [2]. В Самарской же области данную тему основательно в своих научных работах раскрыли С.В. Домнина и О.А. Подкопаев [3, 4]. И всех этих исследователей объединяет одна мысль — развитие сферы культуры не может осуществляться только с помощью частичного государственного финансирования и коммерциализации. Выход из этой ситуации один — налаживать другие, более современные каналы финансирования и благодаря этому создавать эффективную многоканальную систему финансирования.

Цель — исследовать различные каналы финансирования учреждений культуры для дальнейшей передачи опыта и формирования многоканальной системы финансирования в учреждениях культуры Самарской области.

Методы. В работе использовалось несколько методов научного исследования, в основном теоретические, а именно: анализ научной литературы, сравнение и анализ полученных данных.

Результаты. Предложено более 10 современных источников финансирования. К самым перспективным источникам относятся: краудфандинг, эндаумент-фонды, процентная филантропия, маркированные налоги. К сожалению, в Российской Федерации данные методы финансирования применяются либо очень ограниченно, либо совсем не применяются. Для института процентной филантропии в России не разработана нормативно-правовая база. Это является большим упущением, ведь рассматриваемые каналы финансирования могли бы серьезно помочь отечественным учреждениям культуры. Реализация этой стратегии станет существенным шагом на пути снижения финансовой зависимости организаций культуры от государства.

Выводы. Сфера культуры — один из ключевых секторов национальной экономики, поэтому очень важно развивать эту сферу, и также важно научить учреждения самостоятельно привлекать средства из вне и настраивать многоканальную систему финансирования. Это даст учреждениям больше свободы и станет императивом в их дальнейшем развитии.

Ключевые слова: многоканальная система финансирования; учреждение культуры; финансирование учреждений культуры; социально-культурная сфера.

Список литературы

1. Артемьева Т.В., Тульчинский Г.Л. Фандрейзинг. Привлечение средств на проекты и программы в сфере культуры и образования. Москва: Планета музыки, 2010. 288 с.

2. Рубинштейн А.Я. Инновационная модель финансирования культуры // Справочник руководителя учреждения культуры. 2016. № 2. С. 95–105.
3. Домнина С.В., Подкопаев О.А. Привлечение общественной финансовой поддержки учреждениями культуры // Фундаментальные исследования. 2020. № 9. С. 20–24.
4. Подкопаев О.А. Развитие институтов общественной финансовой поддержки производителей культурных благ // Экономика и управление собственностью. 2017. № 3. С. 58–60.

Сведения об авторах:

Эрика Андреевна Александрова — студентка группы СКД-220 факультета культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: aleksandrovaera@mail.ru

Олег Александрович Подкопаев — доцент кафедры экономики и управления социально-культурной деятельностью, канд. экон. наук, доцент; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: podkopaev@smrgaki.ru

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕСУРСОВ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

А.А. Ануфриев

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

Обоснование. Всем известно, что малый бизнес — это неустойчивая финансовая единица на предпринимательской нише, которой требуется стабильное функционирование, а вместе с этим и постоянное развитие. Развитием можно назвать стабильную планку конкурентоспособности, когда компания развивается, она обязательно конкурентоспособна. Развитием всегда будут изменения, поэтому, чтобы бизнес развивался, нужно постоянно что-то менять, нужно внесение новых проектов, но тут тогда можно сразу встретить вопрос, где брать первоначальный капитал маленькой компании на реализацию нового проекта.

Цель — определить необходимые и подходящие методы для получения финансовых ресурсов на реализацию проектов в малом бизнесе.

Методы. Привлечь капитал можно из следующей цепочки определенных действий: определения стоимости использования ресурса, расчета инфляции, налоговых платежей, процентных ставок, премий и вознаграждений, далее оценки доступности источника и определения размера, правовой формы компании, объема оборотных денег и активов и кредитной истории; оценки рисков, связанных с финансированием; определение способа снижения рисков, например, резервирование денег или страхование.

Получить инвестиции можно многими способами, например, прибегнув к помощи бизнес-ангелов, которыми являются частные инвесторы, финансирующие проекты на начальном этапе, взамен же им полагается доля в фирме. Есть также бизнес-инкубаторы, они предлагают помощь в обучении для начинающих проектов, в рамках этого проекта присутствует помощь стартаперам в изучении рынка, в вырабатывании концепции продукта, бизнес-модели и поиске первых клиентов. Схожий способ с бизнес-инкубаторами — корпоративный акселератор, основным отличием инкубатора от акселератора — время прохождения обучения. Акселератор обычно ограничивается несколькими месяцами и принимает только те проекты, которые имеют уже сосуществующий продукт, а в инкубаторе помощь получат даже те предприниматели, которые только начали свой путь. Еще одним способом финансирования являются безвозмездные гранты. Получают их от государственных или коммерческих фондов. Имеют место быть и краудфандинговые площадки, это один из способов привлечения финансирования через онлайн-площадки на проект от большого числа частных лиц. На поздних этапах может очень сильно пригодится венчурный фонд. Здесь мы имеем ввиду компанию, которая с умом распоряжается финансами в среде инвесторов. Зачастую, данные фонды опираются на международный рынок и вкладываются в стартапы с многократным потенциалом роста.

Результаты. Поиск инвестиций — расчет и обоснование необходимой суммы. Крайне часто новые проекты рассчитываются «на глаз» и расплывчато представляется, на какие цели идет он вообще идет. Банальные объяснения «наймем лучших специалистов», «будем совершенствовать продукт», «на маркетинг» не убедят инвестора вложиться в проект, и наоборот, бизнес-модель и детально разработанный план финансов с разъяснением определенных статей расходов, суммы и сроков исполнения дадут представление о том, что проект серьезно подготовлен к исполнению. Как оценить бизнес для «долевых денег», это вопрос, который сопровождается следующим — какую долю отдать инвестору в обмен на финансирование, и дать однозначный ответ здесь нельзя. Деловые переговоры с инвестором — индивидуальный процесс, итог которого зависит от множества факторов. Нужно иметь четкую позицию перед началом переговоров: какую сумму и на какие цели привлекаем, какую долю предлагаем, как и сколько инвестор сможет заработать в проекте.

Выводы. Инвестиции в капитал необходимо искать, учитывая определенные стадии развития своей компании и отраслевого фокуса самих инвесторов, для переговоров необходима серьезная и основательная подготовка, это может быть разработка финансового плана, расчет и обоснование суммы требуемых инвестиций, расчет вероятной доходности инвестора, если он осмелится вложить свои материальные средства в новый проект.

Ключевые слова: бизнес-ангел; бизнес-инкубатор; корпоративный акселератор; конкурсы и гранты; краудфандинг; венчурный фонд.

Сведения об авторе:

Александр Андреевич Ануфриев — студент, группа 7221-380302D, институт экономики и управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: namnamtortiknus@mail.ru

ПРОЕКТ (СТАРТАП) СОЗДАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ТОВАРА

Р.К. Асадулина

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

Обоснование. В последние два десятилетия мобильные телефоны стали неотъемлемой частью жизни для большинства людей. Смартфоны используются ежедневно при разных погодных условиях, несмотря на то, что производители указывают температурный диапазон эксплуатации устройств от 0 до +35°С.

В связи с этим выключение или зависание телефона на холоде — достаточно частое явление. Это связано с тем, что в литий-ионных батареях смартфонов замедляются химические реакции при минусовых температурах. Данный процесс негативно сказывается на емкости аккумулятора и доставляет неудобства при работе с устройством.

Таким образом, без защитного чехла можно нанести серьезный вред телефону и остаться без связи в самый неподходящий момент.

Цель — рассмотреть основные работы по реализации стартап-проекта создания и производства теплоизоляционного чехла для смартфона «SmartSaver».

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

Результаты. Для подтверждения наличия проблемы у целевой аудитории был проведен анализ поисковых запросов на WordStat, а также проведен опрос потенциальных потребителей. Так было подтверждено существование проблемы, подтверждены гипотезы для разных целевых сегментов и получена обратная связь от потенциальных клиентов.

Оценка рынка включала в себя определение общего объема целевого рынка, доступного объема рынка и реально достижимого объема рынка.

В ходе работы были определены ближайшие аналоги, являющиеся главными конкурентами, а также был сделан конкурентный ландшафт.

Кроме того, была оценена вероятность наступления неблагоприятных событий, предложены действия по управлению рисками.

Главным результатом исследования стало определение работ, необходимых для обеспечения производственного процесса. К таким работам были отнесены: формирование команды; выбор поставщиков материалов; поиск и выбор источников финансирования; проведение НИОКР; подтверждение результатов интеллектуальной деятельности; создание MVP (минимально жизнеспособный продукт); проведение испытаний и внесение корректировок, если это необходимо; создание условий для масштабного производства.

Выводы. При управлении стартап-проектом важно уделять внимание как анализу рынка, так и обеспечению процесса производства, ведь если разработка недостаточно готова с инженерной точки зрения, но на нее уже есть большой спрос, который невозможно удовлетворить, то в такой ситуации может пропасть интерес потенциальных потребителей к товару, и существование стартапа окажется под угрозой. Если же наоборот, наблюдается избыточная техническая проработанность и множество функций, которые ни разу не тестировались у потенциального клиента, велика вероятность, что то, на что потрачено много времени и средств, в итоге не будет продано ввиду невостребованности.

Ключевые слова: стартап-проект; создание и производство нового товара; теплоизоляционный чехол для смартфона; анализ рынка; риск.

Сведения об авторе:

Регина Камильевна Асадулина — студентка, группа 7421–380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: regina.asadulina@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА ЛОГИСТИЧЕСКИЙ БИЗНЕС

В.В. Вагнер, Ю.В. Веселова

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Пандемия напоминает обществу, что, помимо стихийных бедствий, эпидемия также является частью нашего прошлого, настоящего и будущего. Даже если мы не можем оценить важность вируса, мы должны быть готовы смягчить их воздействие на общество. Цепочки поставок в различных отраслях сталкиваются со значительными трудностями. Не только экономика пострадала от вируса, но общество в целом, что привело к резким изменениям в поведении предприятий и потребителей.

Цель — проанализировать влияние пандемии на логистический бизнес.

Методы. Оптимизация цепочки поставок была приоритетной задачей на протяжении десятилетий. Был использован метод анализа и сравнения, чтобы удалить физические буферы, минимизировать затраты, сократить запасы и увеличить использование ресурсов, создавая гибкость для устранения сбоев. Появляются новые технологические цепочки поставок, которые значительно улучшают видимость сквозной цепочки поставок и помогают компаниям подготовиться к таким потрясениям.

Результаты. Традиционная линейная модель цепочки поставок преобразуется в цифровые сети поставок, где функциональное хранилище разбито, и организации подключены ко всей своей сети поставок для обеспечения сквозной видимости, совместной работы, гибкости и оптимизации. Приведены планы смягчения последствий в условиях жестких временных ограничений:

1. Цифровая разработка, использует технологии для концептуализации, проектирования и интеграции продуктов в производство, обеспечивая многофункциональное сотрудничество на протяжении всего жизненного цикла продукта и повышая эффективность проектирования для разработки высококачественных продуктов, отвечающих уникальным потребностям клиентов.

2. Интеллектуальное снабжение, помогает компаниям более эффективно работать со своими стратегическими партнерами и повышать удовлетворенность клиентов и поставщиков за счет использования передовых электронных платформ для заказов и выставления счетов.

3. Динамичное выполнение — возможность доставлять нужный продукт нужному клиенту в нужное время, повышая общий уровень обслуживания клиентов. Он использует такие технологии, как интернет и робототехника, чтобы обеспечить видимость и гибкость в режиме реального времени по всей цепочке поставок, облегчая многофункциональное сотрудничество и повышая оперативность реагирования.

Вывод. В статье обобщено изложение проблем, с которыми сталкиваются логистические процессы. Представленные планы действий дают возможность эффективно устранять сбои в цепочке поставок. Пандемия подчеркивает необходимость сосредоточения внимания на ключевых моментах устойчивости цепочек поставок: риск и гибкость, глобальная прозрачность, быстрое реагирование и принятие решений. Можно сделать вывод, что изменения, вызванные эпидемией, сделают цепочки поставок более прозрачными благодаря обновленной стратегии оцифровки с использованием некоторых инструментов.

Ключевые слова: COVID-19; цепочки поставок; логистика; пандемия; цифровые сети.

Список литературы

1. Веселова Ю.В., Чекулдова С.В. Управление рисками в деятельности логистических организаций // Наука и образование транспорту. 2019. № 1. С. 206–208.
2. Левиков Г.А. Управление транспортно-логистическим бизнесом: учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. Москва: ТрансЛит, 2018. 224 с.
3. Никитин С.И., Никифоров Е.С., Фельдшеров К.В. Моделирование логистических процессов в условиях риска // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2019. № 1. С. 191–199.
4. Щербаков В.А. Основы логистики: учебник для вузов / под ред. В. Щербакова. Санкт-Петербург: Питер, 2018. 432 с.

Сведения об авторах:

Виктория Владимировна Вагнер — студентка, группа Мб-91, факультет «Экономика, Логистика и Менеджмент»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: vvvagner88@mail.ru

Юлия Валерьевна Веселова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: veselova-uv@yandex.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПЕРСОНАЛА ТОРГОВОЙ КОМПАНИИ

К.Е. Володина, А.Е. Самаркина, А.А. Крюкова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Стратегия управления и развития любой компании рука об руку идет со стратегией управления персоналом — в тесном взаимодействии они могут дать положительный результат [1]. Современные рыночные отношения диктуют прогрессивное развитие только тем фирмам, которые уделяют должное внимание развитию внутреннего кадрового потенциала и как неотъемлемой его части — планированию и подсчету рабочего времени. Для торговых компаний этот вопрос является особо актуальным, поскольку непосредственно от работы сотрудников и их компетенций зависит конечный результат и эффективность компании в целом [2].

Цель — повысить эффективность деятельности торговой компании посредством внедрения специализированного IT-инструмента.

Методы. Одним из ключевых элементов данного процесса считается управление временем работы. Поэтому был проведен подробный анализ данного направления, и была разработана модель «как есть» [3], имеющая недостатки в распределении объемов выполняемых работ, отсутствии плана продуктивности персонала и системы учета рабочего времени сотрудников. Чтобы устранить выявленные недостатки необходим инновационный инструмент автоматизации процесса управления рабочим временем персонала, для этого был проведен сравнительный анализ систем планирования и учета рабочего времени. Сравнивая схожие системы, более подходящей определена система КРОНОС. Благодаря выбранной системе преобразуется существующий функционал работы в современный инструмент, отвечающий всем требованиям российского законодательства и правилам внутреннего трудового распорядка компании [4].

Результаты. После внедрения выбранной системы в деятельность рассматриваемой компании процесс планирования и учета рабочего времени персонала будет соответствовать разработанной модели «как должно быть». Теперь каждому сотруднику предоставляется возможность для отслеживания собственных часов и объемов работы в автоматическом режиме, а также возможность построения плана продуктивности. За счет чего появилось больше времени как для развития компетенций у своих сотрудников, так и для развития бизнеса в целом.

Выводы. После проведения анализа экономической эффективности проекта по внедрению специализированного решения можно сделать вывод, что применение корпоративной системы по учету и планированию рабочего времени является экономически выгодным, а ее использование даст возможность получить компании не только достаточный экономический эффект, но также увеличить рост вовлеченности персонала в рабочий процесс. Кроме того, использование инновационных методов и подходов, заложенных в системе, позволит сократить издержки при принятии важных управленческих решений [5]. Все это приводит к росту производительности и увеличению прибыли компании. Это свидетельствует о целесообразности и оправданности внедрения инновационной системы управления персоналом для совершенствования данного процесса.

Ключевые слова: планирование рабочего времени; планирование и учет; внедрение IT; реинжиниринг бизнес-процессов предприятия; анализ деятельности предприятия.

Список литературы

1. sprintinvest.ru [Электронный ресурс]. Мураткина М.Г. Управление предприятием. Доступ по ссылке: https://sprintinvest.ru/upravlenie-predpriyatiem-ponyatie
2. Хасаншин И.А., Кудряшов А.А., Кузьмин Е.В., Крюкова А.А. Цифровая экономика. Самара: Изд-во ПГУТИ, 2019. 288 с.
3. habr.com [Электронный ресурс]. Тринион О.М. Построение модели в нотации BPMN [дата обращения 06.20.2017]. Доступ по ссылке: https://habr.com/ru/company/trinion/blog/331254/

4. tadviser.ru [Электронный ресурс]. Борис В.В. Кронос. Доступ по ссылке: https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:CronosPRO/Москва:2021
5. reklamaplanet.ru [Электронный ресурс]. ReklamaPlanet. Что такое и как проводится реинжиниринг бизнес-процессов [дата обращения 28.10.2021]. Доступ по ссылке: https://reklamaplanet.ru/biznes/reinzhiniring-biznes-processov/

Сведения об авторах:

Ксения Евгеньевна Володина — студентка, группа ЭБ-91, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: volodina-ksenia9@mail.ru

Александра Евгеньевна Самаркина — студентка, группа ЭБ-91, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: samarkina_s.e@mail.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

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ СТОРОНЫ

Д.С. Дружинина, А.В. Юкласова

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

Обоснование. В настоящее время развитие культурной сферы происходит быстрее, чем в законодательство вносятся изменения, и в связи с эти возникают споры по поводу государственного регулирования.

Цель — определить степень участия государства в сферах культуры.

Методы. При исследовании были использованы методы анализа, дедукции и индукции, измерения и контент-анализа.

Результаты. Культура — это совокупность ценностей индивида, его взглядов на жизнь, система сложившихся норм и образцов поведения.

Степень участия государства зависит от конечного результата этого участия. На основе отечественного и зарубежного опыта можно выделить 4 роли государства [2, стр. 19–20]:

1. «Помощник», когда государство не фокусируется на чем-то одном, а оказывает поддержку как на некоммерческое профессиональное, так и на любительское творчество.
2. «Патрон», когда государство делает акцент на развитие профессионального творчества.
3. «Архитектор», когда государство оказывает помощь культуре для повышения благосостояния общества.
4. «Инженер», когда государство оказывает помощь той сфере культуры, которое отвечает его целям.

Конечно, государство делает лишь акценты на той или иной роли, не останавливаясь на одном.

Степень участия государства в РФ на сегодняшний момент определяется действующим законодательством. Это прежде всего ФЗ № 3612-1 «Основы законодательства РФ о культуре». Сфера культуры также регулируется основным законом РФ — Конституцией РФ, федеральными законами РФ и законами РФ, Указами Президента РФ, Постановлениями Правительства РФ, Трудовым кодексом РФ, Налоговым кодексом РФ, Гражданским кодексом РФ и Бюджетным кодексом РФ.

В данных нормативно-правовых актах можно выделить много положительного: провозглашение прав и обязанностей субъектов культурной сферы и гос. органов, обеспечение государством доступности культурных благ для всех слоев населения, помощи в развитии благотворительности и меценатства в сфере культуры.

Тем не менее пробелы в законодательстве все же имеются, а именно в свободе слова и свободе творческой деятельности, которые установлены Конституцией РФ и федеральным законом № 3612-1 «Основы законодательства РФ о культуре».

Свобода и творчество — основные ценности в культуре, но именно она породила проблемы, такие как гедонизм, утрата ценности знания, популяризация сквернословия и мата, пропаганда девиантных типов поведения. Огромная часть культуры не только не соответствует нормам морали, но и пропагандирует девиантное поведение.

Вывод. Подводя итог, нужно заметить, что государство в сфере культуры несет как много положительного, так и не очень, так как не проработаны все моменты. И для проработки несовершенств законодательства, на наш взгляд, необходимо обновить нормативно-правовую базу, укрепить юридическую ответственность в случае правонарушений в культурной сфере и усилить эффективность работы государственных органов, осуществляющих контроль за данной сферой. Это единственный верный способ для развития культуры, которая будет воспитывать в обществе чувство нравственности и этичности, а не разрушать его!

Ключевые слова: законодательство; государственное регулирование; сфера культуры; свобода творчества.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 01.07.2020 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ, 01.07.2020, № 31, ст. 4398.

2. Кириллова Н.Б. Менеджмент социокультурной сферы: учебное пособие. 2-е изд. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2012. 186 с.
3. Никишов А.Б. Право на свободу творчества в Российской Федерации: монография. Москва: Проспект, 2019. 63 с.
4. Тангиев З.А. Управление в социально-культурной сфере (Министерство культуры и массовых коммуникаций) // Вопросы гуманитарных наук. 2008. № 1. С. 169–174.

Сведения об авторах:

Дарья Сергеевна Дружинина — студентка, группа 7140-380304D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: Druzhinina.pr@yandex.ru

Анастасия Валерьевна Юкласова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: yuklasova.anasta@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИЙ НА РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА

П.В. Дюрягина, М.М. Манукян

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

Обоснование. В современных условиях развитие инновационных технологий — наиболее приоритетное направление совершенствования деятельности хозяйствующих субъектов. Цифровизация проникает во все отрасли и активизирует процессы глубокой трансформации. Данные изменения несут за собой как новые возможности развития, повышения конкурентоспособности, так и преграды и трудности на пути их реализации. Исходя из данных опроса [1], более 80 % руководителей крупных внешнеторговых компаний согласны с тем, что инновационное развитие предприятия является неотъемлемым фактором повышения эффективности деятельности. Вместе с тем большинство руководителей остаются неудовлетворены уровнем развития и внедрения инновационных технологий в своей компании. В условиях стремительно набирающей обороты цифровизации для успешного функционирования компании инновации просто необходимы.

Цель — формулирование ключевых факторов успеха развития инноваций путем анализа и оценки инновационной деятельности компаний, определение важных проблем, возникающих на пути реализации инновационных возможностей и возможных решений путем внедрения инструментов.

Методы. Положительный опыт реализации инновационных бизнес-моделей, продуктов включает в себя использование многочисленных механизмов и инструментов для эффективной работы. Для успешной деятельности с инновациями также требуется комплексная проработка факторов успеха инновационного развития (рис. 1).

На основе анализа данных крупных международных компаний, проведенного консалтинговой компанией McKinsey [2], выявлена существенная необходимость в перераспределении бюджетных средств компании на исследования и разработки в области инновационного развития (рис. 2). Из данного анализа следует, что большая доля высокоэффективных новаторов стараются перераспределить на исследования и разработки инноваций 5–20 % своего бюджета. Низкоэффективные новаторы перераспределяют в основном 0–5 %



Рис. 1. Факторы успеха развития инноваций

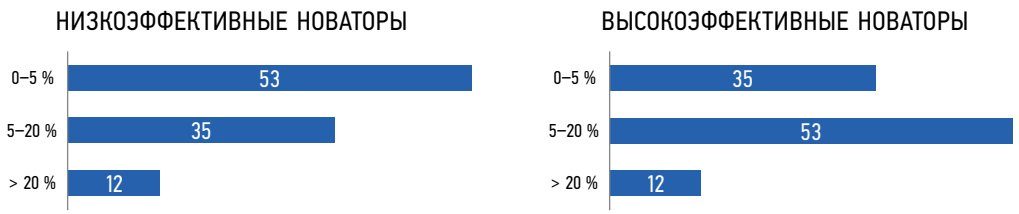


Рис. 2. Перераспределение бюджета компаний на исследования инноваций

своего бюджета. Соответственно крупные компании, которые перераспределяют большую долю бюджета лучше совершенствуются и достигают своих целей в реализации долгосрочных инноваций.

Исследование включает в себя также анализ распределения крупных компаний по расходам на введение различных видов инноваций: прорывных, революционных и постепенных. Так, низкоэффективные новаторы стараются сохранить текущее положение на рынке и внедряют в основном постепенные инновации, тогда как высокоэффективные новаторы вкладываются в прорывные и революционные [2].

Результаты. Существующие препятствия в виде слабой управленческой структуры, мотивации работников, дефицита ресурсов и финансирования, плохое понимание тенденций цифровизации и отсутствие нужной IT-инфраструктуры сильно затрудняют инновационные процессы. Для выявленных препятствий к реализации инноваций на предприятии предложены пути их решения. Необходимо разрабатывать четкую стратегию работы, систему показателей, влияющих на повышение инновационной активности, налаживание внешних инновационных связей, поиск более узконаправленных инноваций, разработка единого подхода к принятию решений на счет проекта, введение оценки инновационных проектов до их принятия, регулярная оценка инвестиционной деятельности компании. Оценена важность внедрения и активного применения крупными компаниями открытых инноваций и внутренних акселераторов для совершенствования и развития инновационных проектов, требующих больших полномочий.

Выводы. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что путем активной разработки и внедрения инновационных технологий в производство можно добиться увеличения конкурентоспособности, повышение рентабельности бизнеса. Открытые инновации и акселераторы уже стали многообещающими технологиями инновационного лидерства, используемыми внешнеторговыми компаниями, существующими на тех рынках, которым в скором будущем предстоит дальнейшая трансформация. Существующие преграды в создании и развитии инноваций предприятий необходимо рационально и эффективно устранять.

Ключевые слова: факторы успеха развития инноваций; инновации; инновационная деятельность компаний; акселератор; инновационная стратегия.

Список литературы

1. cbinsights.com [Электронный ресурс]. State of Innovation. CB Insights University, 2018 г. Доступ по ссылке: https://www.cbinsights.com/research-state-of-innovation-report
2. Агаева Л.К., Анисимова В.Ю. Инвестиционная деятельность предприятия: учебное пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. 76 с.
3. Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М., Кевеш М.А., и др. Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2017. 320 с.

Сведения об авторах:

Полина Вячеславовна Дюрягина — студентка, группа 7412-380301D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: duraginap@gmail.com

Марине Мартиновна Манукян — научный руководитель, доцент; доцент кафедры экономики инноваций; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: marinaarm89@mail.ru

ПОПУЛЯРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА

Е.А. Какоша, Ю.И. Ряжева

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

Обоснование. На сегодняшний день интернет-пространство и цифровые технологии считаются одними из важнейших направлений развития современного маркетинга. Цифровой маркетинг — это маркетинг товаров и услуг с применением цифровых технологий.

Цель — изучить инструменты цифрового маркетинга.

Методы. Изучив работы [1, 2], целесообразно рассмотреть наиболее популярные инструменты цифрового маркетинга и привести примеры их использования:

1. Поисковый маркетинг.
2. Маркетинг в социальных сетях. Сейчас практически не осталось компаний, которые бы им не воспользовались. Например, Сбербанк в своем аккаунте в Instagram рассказывает о новинках и выгодных предложениях, общается с пользователями. С блокированием данной социальной сети, маркетинг в социальных сетях не исчез. В настоящее время компании активно работают в других социальных сетях, таких как: Telegram, VK, OK.
3. Email-маркетинг. Для него собирают базу email-адресов потенциальных клиентов и составляется план рассылок. Таким способом продвижения пользуются многие компании, к примеру, Adidas, Ozon.
4. Разработка сайтов, или лендинг — сайт, в котором размещается информация о товарах и услугах. Данный инструмент используется для продвижения товара или услуги.
5. Интерактивные экраны. Например, в этом году компания Nike заняла огромный трехмерный билборд в Токио для объемной 3D-рекламы. Короткий объемный ролик с кроссовками привлек всеобщее внимание, поскольку вживую модели кроссовок выглядят очень правдоподобно.
6. Видео-реклама. С помощью видео можно кратко ознакомить клиентов с товаром, рассказать о своем бренде, выкладывать обучающие гайды, а также особой популярностью пользуются прямые эфиры и видео отзывы.
7. Мобильные приложения. Приложение магазина Лэтуаль позволяет совершать покупки, не выходя из дома, а также упрощает поиск и выбор нужного товара, имеет систему скидок и бонусную карту, которая будет всегда под рукой.
8. Инструменты мобильного маркетинга:

– реклама в приложениях. Встраивается в игры и приложения для цифровых носителей. В большинстве случаев пользователь посмотрит рекламу, поскольку она не отключается бесплатно;
– смс-рассылки;
– push-уведомления так же пользуются особой популярностью. Для поддержания интереса у пользователей уведомления становятся более персонализированными и необычными;
– QR-коды, важный инструмент, позволяющий выводить потребителя из оффлайн среды в онлайн. Часто с помощью таких интерактивных кодов можно получить подарок от бренда, пройти опрос, просмотреть рекламные видео, получить специальное предложение, скачать музыку и так далее.

Результаты. Инструментов цифрового маркетинга достаточно много. В работе рассмотрены только те, которые пользуются наибольшей популярностью среди различных компаний. Знание популярных инструментов цифрового маркетинга позволит компании привлечь внимание потенциальных потребителей, улучшить репутацию, вывести ее на новый уровень развития.

Выводы. Найти подходящий набор инструментов для повседневного использования — одна из самых сложных задач, с которой сталкиваются специалисты в области цифрового маркетинга. Нужно тестировать и пробовать, выбирать наиболее оптимальные способы продвижения продукта, использование только одного инструмента не принесет серьезного результата.

Ключевые слова: цифровой маркетинг; инструменты цифрового маркетинга; SMM-маркетинг; поисковый маркетинг; способ продвижения продукта; увеличение трафика.

Список литературы

1. Логунцова И.В. Актуальные тренды рынка маркетинговых коммуникаций в условиях пандемии COVID-19 // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 8. С. 54–68.
2. Шевченко Д.А. Цифровой маркетинг: обзор каналов и инструментов // Практический маркетинг. 2018. № 1. С. 84–89.
3. statista.com [Электронный ресурс]. Statista [дата обращения: 05.04.2022]. Доступ по ссылке: https://www.statista.com/

Сведения об авторах:

Елизавета Александровна Какоша — студентка, группа 7321–380302D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: elizavetakakosa4176@gmail.com

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

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ РОССИИ

К.С. Кермалов

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

Обоснование. В настоящее время ввиду эпидемиологической ситуации, внешнеполитической нестабильности все больше актуально направление проектной деятельности в Российской Федерации. По данным источника [1], огромное количество производственных отраслей зависят от поставок иностранных партнеров как минимум на одной из фаз производственного цикла. Важно также подчеркнуть, что в стране наблюдается дефицит станкопроизводящего производства и производства промышленного оборудования, высокотехнологичного производства и производства смежных добывающих отраслей [2].

Цель — определить актуальные направления развития инновационных проектов в России, а также выявить стратегии конкурентного преимущества для сохранения стабильности на рынке и дальнейшего развития на собственной экономической базе.

Методы. К наиболее кризисным отраслям производства относится производство готовых металлических изделий с необходимой диверсификацией по направлениям поставок в качестве комплектующих, готовых изделий или станков. Стоит также отметить, что сильно отстающим является производство электроники, микроэлектроники и компьютеров. Наблюдается дефицит товаропроизводства на рынке фармацевтики или отдельных компонентов готовой продукции. К числу актуальных направлений развития отечественного производства также можно отнести машиностроение, производство электроприборов и бытовой техники, производство стройматериалов и развитие сортировки и переработки отходов, их дальнейшее использование в качестве сырья. Важно понимать, что любое предприятие имеет перед собой цель освоить рынок, занять свою нишу и иметь возможности для дальнейшего развития. В рамках данной распространенной стратегии сохранения конкурентного преимущества для инновационных проектов будет актуальна циклическая стратегия вертикальной интеграции (см. рисунок).

Результаты. Стратегия циклической вертикальной интеграции [3] обеспечит автономность производства любого типа, создаст условия для отраслевого развития производства нового или усовершенственного продукта. Большое количество таких предприятий разного назначения в стране позволит ускорить темпы социально-экономического прогресса и общества в целом [4].

Выводы. Среди актуальных направлений инновационных проектов, а также в рамках программы поддержки бизнеса для правительства целесообразно субсидировать в предприятия, способные обеспечить

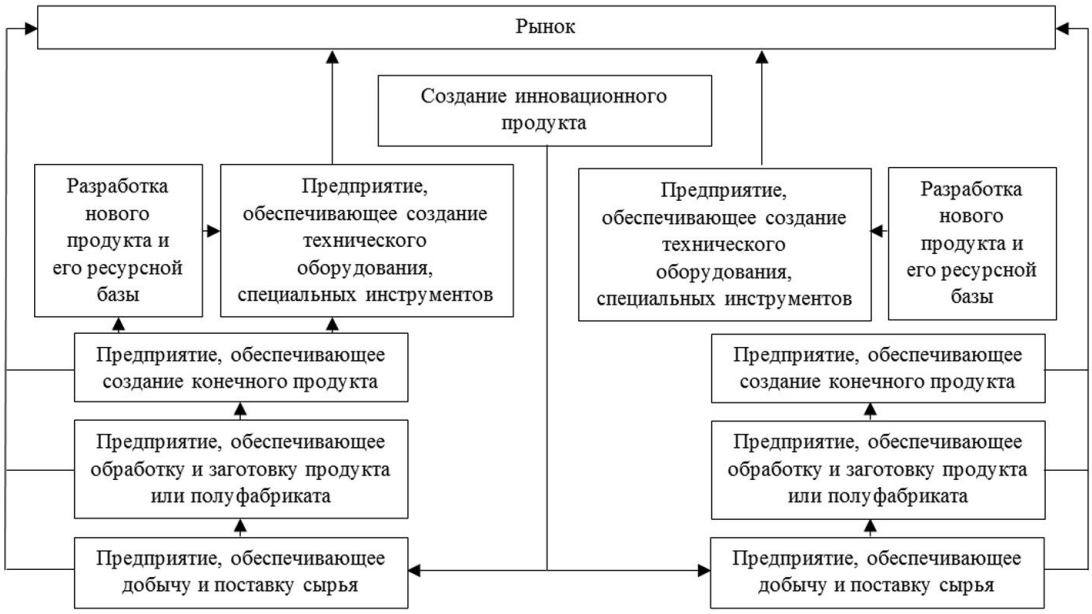


Рис. Циклическая стратегия вертикальной интеграции

создание и развитие товаров отстающих отраслей экономики для последующего импортозамещения иностранной продукции, комплектующих и сырья с целью обеспечения автономности государственной экономики и развития отечественных предприятий как сильного конкурента на мировом рынке.

Ключевые слова: инновационный проект; циклическая стратегия вертикальной интеграции; развитие отстающих производственных отраслей.

Список литературы

1. rbc.ru [Электронный ресурс]. РБК. Основные санкции против РФ [дата обращения 28.04.2022]. Режим доступа: https://www.rbc.ru/business/28/02/2022/621a20109a79471f8295dade
2. Лола И.С., Бакеев М.Б. Пульс мирового рынка в условиях пандемии COVID-19. Москва: НИУ ВШЭ, 2020. 20 с.
3. Мочалов Д.С. Вертикальная интеграция: стратегические выгоды и негативные последствия // Корпоративные финансы. 2020. С. 55–64.
4. duma.gov.ru [Электронный ресурс]. Федеральное собрание РФ. Поддержка бизнеса в период 2020–2022 гг. Основные положения [дата обращения 28.04.2022]. Режим доступа: http://duma.gov.ru/news/48315/

Сведения об авторе:

Кирилл Сергеевич Кермалов — студент, группа 7321–380302D, институт экономики и управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kermalovkirill@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ШКОЛА ВОЖАТЫХ»

М.В. Кечаева, С.Ю. Салынина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. На Всероссийском форуме молодых учителей «Педагог. Профессия. Призвание. Искусство», прошедшем в Выборге в мае 2019 г., министерство просвещения РФ обозначило проблему острой нехватки педагогических кадров в школах. Данный процесс — следствие снижения престижа педагогической профессии и отсутствия мотивации для работы в образовательных учреждениях. Большинство старшеклассников не планирует связывать свою будущую профессиональную деятельность со сферой образования. В этой связи мы считаем, что особенно важным этапом подготовки педагогических кадров должны быть профориентационная работа в школе и учреждениях дополнительного образования. В последние годы государство предпринимает много усилий для определения и внедрения наиболее эффективных методов управления социально-культурной сферой, одним из которых — проектный метод. Не случайно на сегодняшний момент времени роль социально-культурного проектирования становится значимой во всех сферах общественной жизни: социальной, духовной, политической и экономической [1, с. 77–78]. В связи с этим нами был разработан проект социально-педагогического профиля «Школа вожатых» г.о. Самара, направленный на профессиональную ориентацию старших школьников на педагогическую профессию.

Цели — создание условий для профессионального самоопределения старшеклассников через формирование компетенций вожатого.

Методы. Организационно-управленческий механизм проектирования выступает как средство взаимодействия с органами власти, общественностью и партнерами, являясь специфической формой регулирования социокультурных процессов [2, с. 3].

Организационно-управленческий механизм разработки и реализации проекта «Школы вожатых» осуществляется менеджером проекта. Возложение на менеджера многих обязанностей и ответственности требует от него реализации целого ряда функций: разработка положения о проекте, оформление приказов внутри организации, составление и рассылка писем для привлечения к участию социальных партнеров, контроль за выполнением рабочего плана мероприятий проекта, оперативное реагирование и разрешение проблемных ситуаций, решение вопросов представительского плана. Менеджер проекта распределяет функциональные обязанности каждого из участников разработки и реализации проекта, решает вопросы материально-технического и финансового обеспечения, определяет перечень необходимых технических средств, разрабатывает календарный план-график реализации проекта, формирует структуру управления проектом, а также координирует и контролирует исполнение работ по реализации проекта. Помимо прочего, менеджер способствует созданию для специалистов соответствующих условий работы в рамках проекта, научно-методического обеспечения проектной деятельности, а также проводит мониторинг и анализ.

В проекте используются методы дистанционного обучения — участники самостоятельно выбирают форму обучения, что дает возможность сделать обучение доступным и мобильным. В рамках занятий, кроме использования цифровой образовательной платформы Google Класс, проводятся прямые включения с учебных занятий, тестирование и кейсовые задачи, онлайн-встречи с экспертами. Дистанционный формат обучения расширяет «географию» охвата целевой аудитории проекта.

Результаты. В ходе реализации проекта «Школа Вожатых» г.о. Самара разработан бренд проекта; привлечено более 35 школ Самары; 160 обучающихся в проекте; 60 трудоустроенных подростков.

Выводы. Таким образом, грамотно выстроенный организационно-управленческий механизм разработки и реализации проекта «Школа вожатых» с учетом всех необходимых позиций дает высокие результаты для того, чтобы создать базу для дальнейших продуктивных действий в реализации последующих профориентационных мероприятий и проектов г.о. Самара.

Диапазон решаемых задач довольно широк: он учитывает все многообразие учебно-воспитательной работы сферы дополнительного образования, деятельности ученических советов, творческих лабораторий,

что создает определенную систему профориентационных мероприятий города, которые в зависимости от цели могут иметь разный масштаб, тип общественного отклика, предполагаемое количество участников и социальных партнеров.

Ключевые слова: педагогическая профессия; профориентация; проектная деятельность; социально-культурное проектирование; организационно-управленческий механизм.

Список литературы

1. Тягаева Д.Л., Салынина С.Ю. Социально-культурное проектирование как способ организации досуга молодежи // Социальные науки. 2020. № 2. С. 76–81.
2. Булавина Д.М. Проектная деятельность в сфере культуры: автореф. дис. ... канд. культурологии. Москва: РАГС, 2007.

Сведения об авторах:

Марина Владимировна Кечаева — студентка, группа СКДм-220, факультет культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: mkechaeva@mail.ru

Светлана Юрьевна Салынина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики и управления социально-культурной деятельностью; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: salyninasu@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «РЖД»)

А.К. Климонтова, О.В. Малышева

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире один из критериев, характеризующих развитие рыночной конкуренции в эффективном управлении предприятием, является логистика [3].

Под логистикой понимают эффективное управление материальными, информационными и финансовыми потоками с подходящими расходами всех ресурсов ради совершенного удовлетворения всех потребностей клиента [2]. В следствие этого основная масса предприятий отводит существенную роль построению действенной логистической системы на предприятии с целью применения ее как сильного фактора конкурентоспособности (см. рисунок).

Цель — обосновать влияние логистической системы на конкурентоспособность предприятия (на примере ОАО «РЖД»)

Методы. Воздействие логистики на конкурентоспособность рассматривается в двух основных направлениях, обеспечивающих преимущество компании по сравнению с конкурентами:

1) снижение совокупных логистических потерь;
2) улучшение качества логистического обслуживания [1].

На предприятии ОАО «РЖД» снижение логистических потерь представлено следующими вариантами:

– улучшение качественных показателей применения подвижного состава;
– введение ресурсосберегающих технологий;
– модернизирование операций, связанных с закупочной деятельностью;
– оптимизация использования электроэнергии и топлива на тягу поездов;
– совершенствование методов транспортировки и подъема производительности малоинтенсивных линий [4, 5].

Повышение качества сервиса в компании подразумевает:

– увеличение ассортимента услуг электронной торговой площадки «Грузовые перевозки» (ЭТП ГП);
– внедрение сервиса «Организация движения грузовых поездов по расписанию»;
– введение в работу сервиса «Грузовой экспресс»;
– использование сервиса «Зерновой экспресс», который контролирует транспортировку зерна от начальной до конечной припортовой станции.

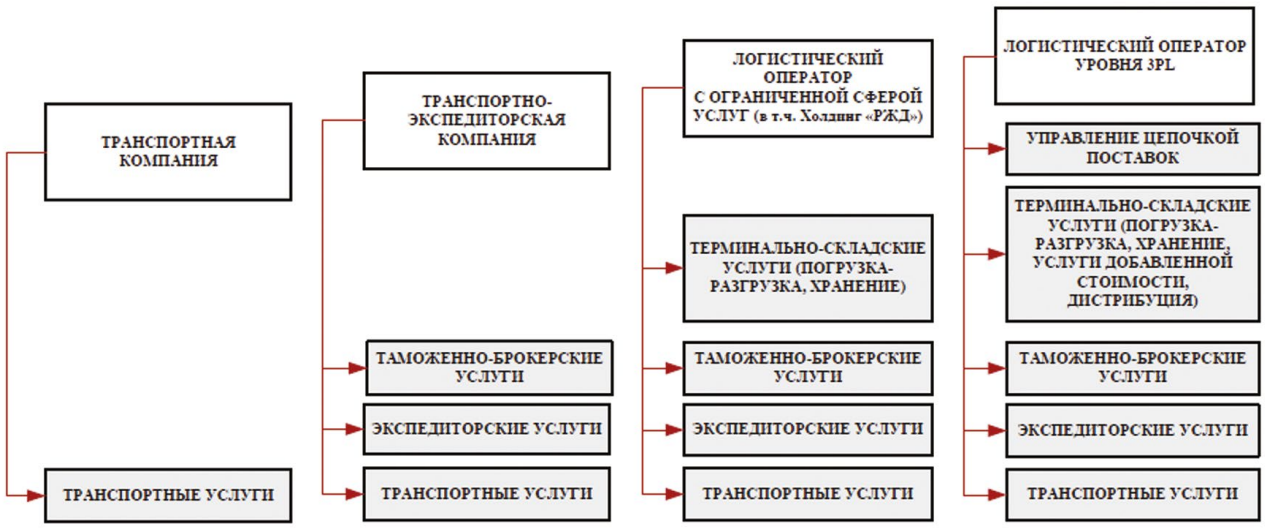


Рис. Компании, оказывающие транспортно-логистические услуги

Результаты. Благодаря применению электронной торговой площадки «Грузовые перевозки» (ЭТП ГП) произошло увеличение количества клиентов почти в 2 раза, во столько же раз возросло количество вступивших в работу операторов подвижного состава. В итоге применения сервиса «Грузовой экспресс» компания ОАО «РЖД» использовала 1,62 тыс. поездов, или 1,8 млн т грузов, что на 4 % больше значения предыдущего года.

При помощи внедрения сервиса «Зерновой экспресс» предприятие осуществило перевозку зерна в объеме 817 тыс. т, что в 1,5 раза выше значения предыдущего года, когда данный сервис отсутствовал.

Транспортировка грузов и пассажиров по заранее организованному и стабильному расписанию гарантирует равномерное прибытие в назначенное время. Фиксированный график минимизирует транспортные издержки особенно больших предприятий благодаря уменьшению срока оборота подвижного состава. За счет работы такого организованного и фиксированного графика предприятие успешно пустило в эксплуатацию 32,87 тыс. поездов и осуществило транспортировку в объеме 72,59 млн т груза, что на 21,9 % больше показателя предыдущего года, когда еще не были реализованы мероприятия по снижению логистических издержек [6].

Выводы. Развитие логистической системы в любой компании оказывает существенное влияние на ее конкурентоспособность. Более того, конкурентоспособность такого предприятия, как ОАО «РЖД», напрямую будет зависеть от грамотно построенной логистической системы, поскольку оказание услуг при транспортировке грузов и пассажиров железнодорожным видом транспорта является стратегически важным направлением для страны в целом.

Ключевые слова: логистика; логистическая система; конкурентоспособность; ОАО «РЖД»; транспортно-логистические услуги.

Список литературы

1. Александров О.А. Логистика: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2020. 217 с.
2. Степанов В.И. Логистика: учебник. Москва: ТК Велби, Проспект, 2006. 488 с.
3. Неруш Ю.М. Логистика: учебник. Москва: Проспект, 2016. 517 с.
4. Захаров М.Н. Контроль и минимизация затрат предприятия в системе логистики: учебное пособие. Москва: Экзамен, 2016. 158 с.
5. Чеботаев А.А. Логистика. Логистические технологии. Москва: Дашков и Ко, 2002. 172 с.
6. rzd.ru [Электронный ресурс]. Официальный портал ОАО «РЖД». Повышение качества сервиса. Доступ по ссылке: https://ar2018.rzd.ru/ru/performance-overview/transportation-logistics/improving-quality-transportation-services

Сведения об авторах:

Анастасия Константиновна Климонтова — студентка, группа Мб-81, факультет «Экономика, логистика и менеджмент»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: nastya.klimontova@bk.ru

Оксана Викторовна Малышева — научный руководитель; кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и логистика на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: skoric_m@bk.ru

МЕНЕДЖМЕНТ НА ТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Н.С. Козлова, Г.Р. Улиахметов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Эффективность транспортного производства в значительной мере определяет успешное функционирование и дальнейшее развитие отраслей народного хозяйства, обслуживаемых транспортом.

Развитие экономики в настоящий момент требует особого подхода в менеджменте ОАО «РЖД», а именно: эффективного управления имеющимися ресурсами компании, которое реализуется на базе показателей надежности и безопасности инфраструктуры с учетом оценки рисков на всех этапах жизненного цикла.

Формирование системы управления компанией, функционирующей в сложной подвижной среде, требует учета таких ее особенностей как:

– уникальность (отсутствие типовой процедуры проектирования);
– непредсказуемость (проявление активного элемента — человеческого фактора в конкретных условиях);
– адаптация к изменяющимся условиям.

Цель — повышение качества транспортной продукции посредством снижения производственных рисков.

Методы. Проведено изучение документов и результатов деятельности компании, осуществлен анализ экспертных оценок персонала руководителями, проведено тестирование работников.

Результаты. Сформированная стратегия корпоративного развития компании «РЖД» утверждает ее цели и задачи, но одновременно определяет угрозы, появление которых в перспективе до 2030 г. представляется возможным. На снижение эффективности развития могут влиять следующие факторы:

– экономическая ситуация отличается замедленным темпом промышленного роста;
– снижение объемов инвестиций, с которыми связывается модернизация инфраструктуры;
– расширение деятельности конкурирующих видов транспорта по доставке высокодоходных грузов;
– снижение дальних пассажирских перевозок при сокращении объемов государственных субсидий.

Повысить конкурентоспособность транспортной продукции и нивелировать влияние внешней среды призвана корпоративная система управления качеством ОАО «РЖД», утвержденная в 2020 г. Одной из ключевых целей управления качеством является удовлетворение требований потребителей по доступности и безопасности предоставляемых услуг. Обеспечение необходимого уровня безопасности движения возможно посредством разработки и внедрения стандартов организации (СТО). Примером такого стандарта является СТО «РЖД» «Человеческие факторы в системе управления безопасностью движения». Документ определяет риск-менеджмент основным элементом менеджмента безопасности движения и устанавливает необходимость интегрирования человеческих факторов, а также критичности влияния человека на безопасность движения.

Человек как сложная система обладает саморегуляцией и способен в зависимости от обстановки противостоять факторам, ведущим к опасным производственным ситуациям. Особое значение имеет способность обнаруживать скрытые опасности и прогнозировать их развитие.

Существует два подхода для изучения факторов риска, которые могут быть привнесены в производственный процесс исполнителем. Первый — личностный, он направлен на выявление специфических особенностей поведения человека. Второй — определяет влияние ситуативных факторов.

Предлагается на транспортных предприятиях инфраструктуры организовать исследование склонности к риску производственного персонала. С этой целью широко применяются опросники Н. Когана и В. Валлаха, Р. Кеттеля, М. Цукермана. Проведенное на одном из предприятий Куйбышевской железной дороги изучение склонности к экстремально-рискованному поведению электротехнического персонала позволило установить группу исполнителей, склонных идти на риск. В ходе дальнейшего анализа установлено, что этими работниками были ранее допущены неоднократные нарушения требований безопасности, вследствие чего они были включены в так называемую группу риска. Возраст железнодорожников оказался в интервале от 30 до 40 лет, стаж работы 10–15 лет. Последние данные подтверждают сложившуюся

статистику: нарушение правил охраны труда и требований техники безопасности чаще допускает персонал, имеющий достаточный опыт работы. Настоящая работа стала продолжением исследования по вопросам подбора расстановки кадров [1–3].

Вывод. Включение в систему управления персоналом организации тестирования персонала на выявление склонности к рисковому поведению позволит снизить вероятность нарушений технологических процессов за счет обеспечивания дополнительного контроля выявленных работников и их дополнительного обучения.

Ключевые слова: система менеджмента качества; риск-менеджмент; безопасность движения поездов; конкурентоспособность.

Список литературы

1. Козлова Н.С. Менеджмент в электроснабжении транспорта: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта. Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. 269 с.
2. Козлова Н.С., Митрофанова И.В., Паньков И.Э. Управление подборов 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. Компетентностное развитие персонала // Материалы XIV Международной научно-практической конференции «Наука и образование транспорту». Т. 2. Самара: СамГУПС, 2021. 313 с.

Сведения об авторах:

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

Галиаскар Рашитович Улиахметов — студент, группа СОДП-74, электротехнический факультет, Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: uliahmetov2000@yandex.ru

ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

В.Е. Куразеева

Университет «МИР», Самара, Россия

Обоснование. Изменения не происходят случайно или спонтанно. Они ориентированы на результат, имеют конкретную цель и выполняются для того, чтобы организация могла достичь большего [4]. Объектом нашего исследования стала компания, которая оказывает услуги по организации свадебных торжеств. Стремление в условиях высокой конкуренции к завоеванию рынка вывело нас на необходимость диверсификации услуг (организации свадебных путешествий) и уникализации наших предложений под индивидуальные запросы клиентов. Реализация этих установок потребовала перехода на новую стадию жизненного цикла организации — стадию коллективности, которая предполагает привлечение профессиональных менеджеров, занимающихся продвижением новых услуг, управлением коммуникационными процессами взаимодействия с клиентами [3].

Цели — детально описать будущее нашей компании. Создать дерево целей организации и вывести из целей — ключевую проблему, проблему-следствие и проблему-причины наличия ключевой проблемы.

Методы. Нами был выбран футурологический подход к целеполаганию, который основан на подробном и детализированном описании видения будущего нашей компании, исходя из внутренних целевых установок руководителя компании и всех его менеджеров и специалистов. Футурологический подход предполагает взаимосвязь целеполагания, планирования, проектирования организационных изменений на основе представлений о будущем образе компании, который формируется исходя из внутренних ценностных установок сотрудников компании [2]. При этом объективные социально-экономические процессы и явления рассматриваются как условия (возможности и ограничения), в которых реализуется данный образ. Этот подход позволяет руководителю активизировать внутренние ресурсы на реализацию программы организационных изменений, за счет дополнительной внутренней мотивации всех сотрудников, построить дерево целей, достижение которых позволит организации выйти на новый уровень развития [1].

Результаты. Было детально описано будущее нашей компании (наше агентство широко известно, работаем по всей России, само свадебное агентство имеет свой личный узнаваемый бренд, наши услуги пользуются популярностью, официальный сайт заполнен хорошими отзывами о проведении торжеств, демократичные цены). Была конкретизирована ситуация, в которой сейчас находится организация (какие у нее есть возможности), и ограничения, не позволяющие реализовать это будущее (можем организовать торжество исходя из возможностей компании и пожеланий клиентов, но есть ограниченность ресурсов;

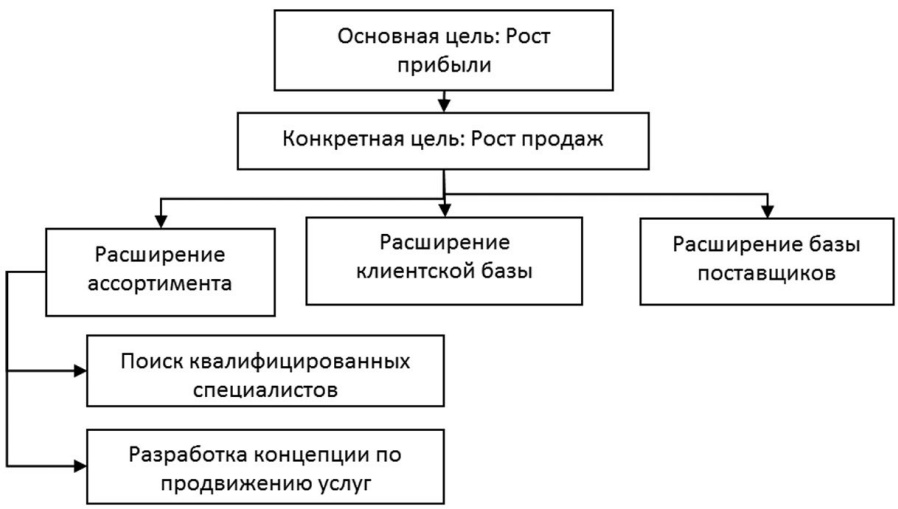


Рис. Дерево целей управления организацией

мы умеем угодить клиенту, но из-за узкой клиентской базы и из-за проблем продвижения — сложно получить достаточную прибыль). Были выведены цели организации. Детали приводятся на рисунке.

Выводы. Проанализировав все показатели нашей организации, опираясь на видение нашего будущего, благодаря футуристическому подходу, мы увидели, куда стоит вложить свои силы сейчас, что можно сделать позже и на чем стоит акцентировать свое внимание.

Ключевые слова: изменения в организационной структуре; футурологический подход; конкретизация ситуации; дерево целей; дерево проблем.

Список литературы

1. Дерби Э. Психология управления изменениями. Семь главных правил. Москва: Альпина Паблишер, 2020. 128 с.
2. Коллинз Д., Поррас Д. Построенные навечно: успех компаний, обладающих видением. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 357 с.
3. Одинцова М.А. Целеполагание как одна из ключевых проблем стратегического менеджмента // Экономический журнал. 2016. № 5. С. 52–63.
4. Пригожин А.И. Методы развития организаций. Москва: ЛЕНАРД, 2017. 848 с.

Сведения об авторе:

Вероника Евгеньевна Куразеева — студентка, группа М 21, направление «Менеджмент», Университет «МИР», Самара, Россия.
E-mail: vec2000@mail.ru

МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Е.А. Кургузова

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

Обоснование. Функционирование и стабильность каждой компании обеспечивается благодаря внутриорганизационным кадрам. Персонал — это важнейший элемент организации, позволяющий поддерживать социально-экономическую устойчивость компании в постоянно меняющихся условиях мирового рынка. В актуальной действительности все большее внимание уделяется кадровому потенциалу, который выступает важнейшим фактором динамического роста. Однако для его развития используются устаревшие методы и технологии, не позволяющие субъектам экономики наращивать свои конкурентные преимущества и повышать статус на рынке [1, 2]. Привычка действовать по тривиальному направлению элиминирует усилия руководства по обеспечению устойчивости функционирования организаций и создает дополнительные проблемы, снижающие качество и эффективность менеджмента.

Согласно базовым документам экономического развития России требуется активизировать инновационную деятельность в направлении обеспечения выхода страны на лидирующие мировые позиции. Продолжая мыслить шаблонами и отвергать политику внедрения изменений, в том числе в систему управления персоналом, достижение намеченных целей будет достаточно сложным процессом, а в ряде случаев, и невозможным [6].

Цель настоящего исследования заключается в формировании универсального механизма развития кадрового потенциала, способствующего росту качества управления персоналом и достижению целей инновационного развития российских организаций.

Методы. Методологическая основа исследования базируется на общенаучных подходах к формированию эффективного механизма развития кадрового потенциала организаций, способствующих развитию их систем управления персоналом и росту результативности инновационной деятельности — системный анализ, описание, диалектический метод, метод формализации. База исследования включает данные научных статей современных ученых и экономистов.

Результаты. Представленный механизм (см. рисунок) является платформой для осуществления постоянного мониторинга кадрового потенциала, идентификации резервов повышения эффективности системы управления персоналом, обеспечения роста инновационной активности организаций и достижения ими целей стратегического развития в условиях постоянных перемен. Механизм отображает основные составляющие развития кадрового потенциала организации, которые помогут обеспечить достижение необходимого уровня профессиональной и социально-психологической подготовленности персонала в процессе выполнения работы [3, 5].

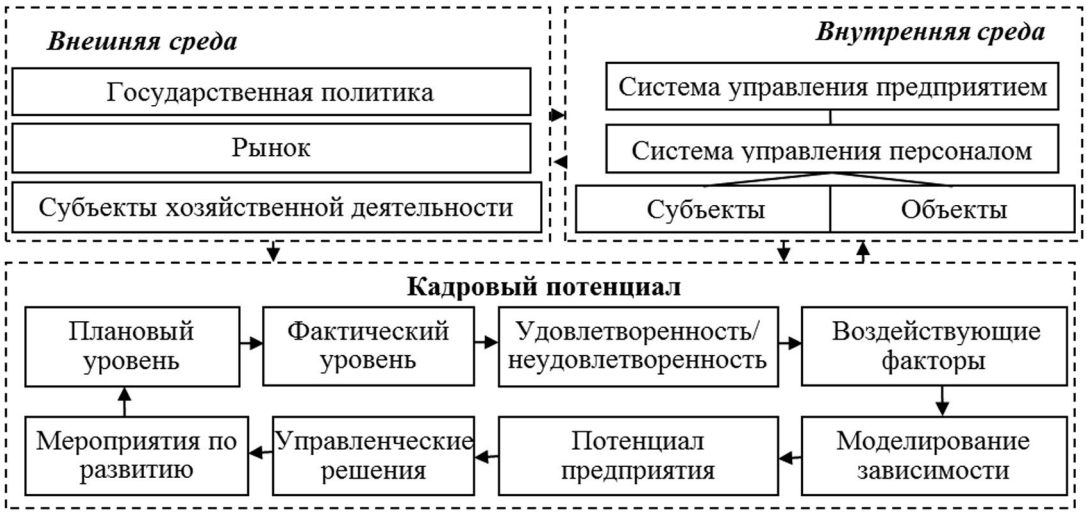


Рис. Механизм развития кадрового потенциала организации

Выводы. Кадровый потенциал должен быть приоритетом при формировании стратегических целей функционирования отечественных организаций. При этом требуется четкая аргументация влияющих на него факторов, основанная на глубоком анализе силы их влияния и интерпретации эффективности реализуемых управленческих воздействий.

Практическая реализация сформированного механизма обеспечит возможность усиления конкурентных преимуществ организаций за счет кадровой составляющей. Эффективное управление персоналом даст возможность сотрудникам получать максимальное удовлетворение собственных потребностей, цели и потребности организации будут достигаться значительно эффективнее и быстрее. Сформированные рекомендации будут способствовать также развитию новой корпоративной культуры организации, совершенствованию инновационной деятельности и повышению ее устойчивости на рынке.

На развитие кадрового потенциала большое влияние оказывает внешняя и внутренняя среда. Постоянные изменения вводят новые правила для функционирования любой организации, которые необходимо внедрять и совершенствовать, учитывая специфику и направленность отраслевой деятельности.

На современном этапе экономического развития и в условиях сложившейся в стране санкционной обстановки кадровым вопросам должно уделяться повышенное внимание. Кадры, на сегодняшний день, являются важным фактором получения предприятием прибыли. Большую роль играет качество подготовки персонала, а также работа по развитию кадрового потенциала на предприятиях, которые не всегда находят должное отражение как элементы кадровой политики предприятий [4]. Развитие кадрового потенциала — это непрерывный механизм функционирования, который нуждается в постоянном мониторинге и улучшении со стороны субъектов управления персоналом.

Таким образом, механизм развития кадрового потенциала — это цикличный процесс. На сегодняшний день важно уделять большое внимание данному инструменту развития кадрового потенциала организации. Последовательность действий дает возможность отслеживать возможные отклонения и четко решать их без негативного влияния на функционирование деятельности всей организации.

Ключевые слова: кадровый потенциал; управление персоналом; механизм развития; эффективность; конкурентные преимущества.

Список литературы

1. Агарзаева Г.Ш., Рабцевич А.А. Система развития кадрового потенциала в японских компаниях // Молодой ученый. 2015. № 5. С. 227–229.
2. Васяйчева В.А. Компетентностный подход в управлении персоналом промышленных предприятий // Управленческий учет. 2019. № 9. С. 3–9.
3. Васяйчева В.А. Система управления кадровым потенциалом промышленных предприятий в условиях инновационных перемен: роль, особенности и направления оптимизации // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2021. Т. 16, № 4. С. 405–420. DOI: 10.17072/1994-9960-2021-4-405-420
4. Генкин Б.М., Глухова А.В., Дуракова И.Б., и др. Управление персоналом в России: 100 лет. Москва: Инфра-М, 2015. 320 с.
5. Ибрагимов У.Ф. Кадровый потенциал организации // Аллея науки. 2018. № 3. С. 322–324.
6. Лебедева Т.Е., Прохорова М.П. Современный взгляд на проблему оценки кадрового потенциала организации // Московский экономический журнал. 2019. № 12. С. 86. DOI: 10.24411/2413–046X-2019–10257

Сведения об авторе:

Елизавета Андреевна Кургузова — студентка, группа 7431-380303D, институт экономики и управления; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: kurlizaveta@mail.ru

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В УПРАВЛЕНИИ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ

Д.А. Мельников, А.А. Попов

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

Обоснование. В условиях инновационных процессов важную роль стало играть развитие техники. Большинство производственных процессов прошли этап автоматизации. Данный факт определил необходимость изменения подходов в управлении, так как высокая производительность обеспечивается не столько техникой, сколько персоналом.

Цель — выявление роли человеческого фактора в управлении организацией, а также разработке мероприятий по улучшению текущей ситуации по заданной проблеме.

Методы. В исследовании были применены методы сравнения и анализа данных, статистические и экономико-математические методы выявления определенных закономерностей, методы анализа и группировки информации.

Задача инновационного менеджмента в организации с инвестиционной точки зрения — это создание ценности для бизнеса. Инновационный менеджмент изучает практическое применение знания как процесс управления инновационной процедурой организации, начиная с начальной стадии формирования идеи и заканчивая ее фазой успешной реализации на практике.

Основной составляющей менеджмента является человеческий фактор. Прежде всего он заключается в умении организовать собственную деятельность и функционирование коллектива, в заинтересованности в саморазвитии и творческой деятельности, а также в знании субъектом управления своего дела [1]. Профессионала по праву можно назвать ключевой фигурой инновационного менеджмента, поскольку именно профессионал способен с высокой вероятностью находить оптимальное решение для цели, поставленной перед ним, быстро оценивать текущую ситуацию и видеть перспективы дела, которым он занимается [2].

Профессиональные и личные качества в связи с этим становятся решающими для менеджера. Речь идет именно о hard skills (англ. «жесткие навыки») и soft skills (англ. «мягкие навыки»). Ведь в условиях инновационной деятельности они становятся очень востребованными.

Препятствие, возникающее на пути внедрения инновационных технологий и цифровизации — это отсутствие навыков и компетенций у сотрудников [3]. Что основывается на мнении большинства в исследовании «Цифровые технологии в российских компаниях», проведенном в 2019 г. KPMG.

Специфика hard и soft skills такова, что сотрудник обязан владеть и теми и другими. Необходимо сказать, что в текущих быстро меняющихся условиях очень большое влияние на формирование soft skills и hard skills сейчас оказывают информационные технологии, что также важно для выстраивания инновационной стратегии [4].

Системы дистанционного обучения, которые сейчас активно набирают популярность, позволяют развивать hard skills на корпоративном уровне при работе с персоналом, а не лично. Понимание процедур, владение знаниями о технологиях и точное видение того, какие задачи решают инновации, становится важным для руководителей, менеджеров и сотрудников, если они хотят оставаться востребованными на рынке. Именно обучение призвано дать все это, поэтому оно должно производиться на всех уровнях. Следующие компетенции как необходимые для успешного выполнения задач были отмечены ответственными за цифровую трансформацию в компаниях:

- способность ориентироваться в различных предложениях по корпоративной оптимизации цифровизации;
- практика запуска и управления проектами, а также составления бюджета, что способствует достижению целей организации;
- способность убедить руководство и сотрудников в перспективности выбранных инициатив для компании.

Результаты. Таким образом, можно сказать, что уровень обучения, который будущие специалисты получают в классических учебных заведениях, только догоняет быстрые технологические изменения. Подготовка кадров, которым предстоит работать с инновациями, должна организовываться самими предприятиями с ориентиром на будущее.

Можно выделить несколько этапов, необходимых для этого.

– Этап 1. Преодоление противостояния на психологическом уровне. Поскольку очень часто можно встретить сопротивление со стороны сотрудников при нововведениях.
– Этап 2. Проведение обучения по выбранной образовательной программе. Растущее многообразие образовательных курсов сейчас рождает проблему выбора.
– Этап 3. Создание модели для оценки знаний и тестирования. Оценка эффективности обучения позволит выявить проблемные зоны и даст возможность сформировать систему индивидуальных планов развития.

Выводы. Нужно сказать, что человеческий фактор остается одним из самых значимых аспектов в управленческий деятельности, несмотря на активные инновационные процессы.

Ключевые слова: персонал; человеческий фактор; управление; инновационный менеджмент; инвестиционные процессы; навыки сотрудника; информационные технологии.

Список литературы

1. Быстров В.А. Человеческий фактор как основной ресурс повышения эффективности работы предприятия // Вестник СибГИУ. 2019. № 4. С. 60–65.
2. Иванова Н.Л., Попова Е.П. Профессионалы и проблема внедрения инноваций в вузе // Вопросы образования. 2017. № 1. С. 184–206.
3. Кузина Г.П., Мозговой А.И., Крылов А.Н. Организация цифровой трансформации российских предприятий // Вестник МГПУ. Серия: Экономика. 2020. № 4. С. 69–82. DOI 10.25688/2312–6647.2020.26.4.07
4. Казначеева С.Н., Челнокова Е.А., Челноков А.С., и др. Инновационные методы обучения персонала организации // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12, № 1. С. 43.

Сведения об авторах:

Денис Андреевич Мельников — студент, группа УП21, факультет экономики и управления; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: dmelnikov63@mail.ru

Александр Алексеевич Попов — научный руководитель, кандидат философских наук, доцент кафедры менеджмента; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия.

ПОРТРЕТ СРЕДНЕГО ПОСЕТИТЕЛЯ МАГАЗИНА «КАЛЕЙДОСКОП»

И.К. Нарбиков, А.В. Панкратов

Сызранский политехнический колледж, Сызрань, Россия

Обоснование. Магазин «Калейдоскоп» на рынке города Октябрьска функционирует уже довольно большое количество времени, а также занимает относительно высокую его долю.

В соответствии с задачами исследования предполагалось определить половозрастные и социальные характеристики постоянных посетителей магазина «Калейдоскоп». Для полноты изучения исследуемого вопроса необходимо было определить частоту посещения респондентами торгового центра и специфику их покупательского поведения.

Следующим этапом исследования предполагалось выявить сильные и слабые стороны магазина «Калейдоскоп»: определение причин лояльности и отторжения к маркам, представленным в магазине, периодичность и постоянство посещения, наполнение желаемыми товарными категориями, а также оценка уровня удовлетворенности респондентов сервисом, предложенным в магазине.

Еще одним значимым этапом исследования стало определение заинтересованности посетителей в информации о магазине «Калейдоскоп» и осведомленности о рекламных мероприятиях, проводимых в магазинах. Предполагалось изучить уровень рекламной активности определенных отделов торгового центра, степень влияния рекламно-развлекательных мероприятий на уровень лояльности, наиболее эффективно используемые рекламные инструменты, а также привлекательность маркетинговых инструментов в продвижении представленных торговых марок [7, с. 8–13].

Цель — описание портрета постоянного посетителя магазина, выявление сильных и слабых сторон магазина «Калейдоскоп», определение степени заинтересованности посетителей в информации о магазине.

Методы. Подготовка информации осуществлялась с помощью метода непосредственного сбора информации через заполнение анкеты. Второстепенной информацией стала учебная литература, интернет-ресурсы.

Наблюдение было косвенное и не являлось включенным, поскольку не было рекомендаций в выборе товаров для покупателя.

Инструментом подготовки основной информации стало формализованное личное интервью (опрос). В созданном опросе необходимо было ответить на 19 вопросов. Анкета включала две части: вводную и основную.

Основная часть анкеты содержит вопросы, направленные на определение портрета постоянного посетителя, выявления потребительских предпочтений, а также недостатков в работе магазина «Калейдоскоп».

В опросе применялись открытые и закрытые вопросы.

Участниками исследования стали 340 человек. Целевая аудитория — покупатели магазина «Калейдоскоп».

Итоговые результаты представлены в дашборде (от англ. dashboard — «приборная панель»). Методом исследования было выбрано проведение опроса в течение одного дня, а также выгрузка продаж с программы 1С и дальнейшее построение дашборда на основе этих данных.

Результаты. Проанализировав анкеты, сможем определить частоту посещения магазина «Калейдоскоп».

Построение дашборда на отдельном листе Excel (см. рисунок).

После создания дашборда, можно проанализировать полученные данные и составить образ постоянного покупателя: из опрошенных большинством оказались покупатели от 20 до 30 лет, что составило 31,71 %. Затем, 50 лет и старше, в основном пенсионеры — 21,65 %. Следующей категорией по уровню посещения (17,07 %) были потребители в возрасте 40–50 лет. Далее 15,55 % — покупатели от 30 до 40 лет, и 14,02 % составили обучающиеся и студенты [5, с. 63–66].

Большинство посетителей магазина «Калейдоскоп» — 54,88 % состоят в браке. Количество холостых посетителей равняет 40,85 %. Количество посетителей проживающих в гражданском браке равно 4,27 %.

У большинства респондентов в семье один ребенок, таких оказалось 40,85 %. Следующей по численности стала группа опрошенных, у которых нет детей — 33,54 %. У 20,43 % — в семьях двое детей. Три ребенка оказалось у 3,66 % опрошенных. Четверо и более детей — у 1,52 % опрошенных.

Наибольшее количество опрошенных проживает в районе Правой Волги — 59,15 %. Следующим по численности проживания, является район Перевалка — 10,98 %. В Центральном районе проживает 9,76 %



Рис. Итоговый дашборд исследования

респондентов. 6,71 % проживает в Шиферном районе. Жители района Пристани составляют 2,13 %. В районе Горы проживают 4,88 % опрошенных. Гостями города представились 5,49 % респондентов и 0,91 % не смогли точно указать место проживания.

Семейное положение среднего потребителя — замужем и женат, а также значительное количество холостых. В семье среднего потребителя нет детей или имеется один ребенок. Район проживания — Правая Волга.

Выявление топа товаров по количеству выручки дало следующие результаты. Наиболее прибыльным товаром является «Хлеб Городской 600 г» Хлеб ОАО. Наиболее важными для большего количества опрашиваемых являются следующие критерии, учитываемые при выборе товаров:

– доступные цены — 28,37 %;
– широкий ассортимент — 27,48 %;
– хорошее качество — 25,71 %.

На четвертом месте по значимости стоит такой критерий, как «скидки и акции», он набрал 14,18 %. Далее сервисное обслуживание — 4,08 %. 0,18 % опрашиваемых затруднились ответить на этот вопрос.

Полученные результаты указывают на низкий уровень доходов населения города Октябрьска, а также на желание у потребителей расширения ассортимента и повышения качества представленных товаров в магазине «Калейдоскоп».

Выводы. Подводя итоги, можно утверждать, что для продвижения товаров в магазине «Калейдоскоп» необходимы следующие условия: доступные цены, подробная информация о товарах, убеждение покупателей приобретать за более высокую стоимость, за счет их качества,

Многие из опрошенных жалуются на некачественное обслуживание и некомпетентность персонала магазина «Калейдоскоп». Для более эффективной работы сотрудников нужно улучшить систему оплаты труда, повысить довольство персонала.

Главная задача магазина «Калейдоскоп»— усиление своих позиций на рынке магазинов низких цен и привлечение дополнительных покупателей.

Ключевые слова: дашборд; потребитель; анкета; магазин «Калейдоскоп»; опрос.

Список литературы

1. Варфоломеева А.О., Коряковский А.В., Романов В.П. Информационные системы предприятия: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2019. 330 с.
2. Колоколов А. Дашборд для директора. Как делать управленческие отчеты красивыми и понятными. Москва: Издательские решения, 2019. 108 с.
3. Зайцев А.Г., Такмакова Е.В. Маркетинговые исследования: учебное пособие. Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. 88 с.

4. Черкашина Л.В. Информационные технологии в экономике. Часть 1. Финансово-экономические расчеты в MS EXCEL: Лабораторный практикум. Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2012. 41 с.
5. Нарбиков И.К. Дашборд портрета целевого потребителя розничного магазина // Сборник материалов III Региональной научно-практической конференции студентов профессиональных образовательных организаций Самарской области: «Молодежь и наука — шаг в будущее» / под ред. Т.С. Рахматулина. Тольятти, 2022. 171 с.
6. Панкратов А.В. Оценка привлекательности торгового центра (на примере ТЦ «Орион») // Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. 2014. № 1. С. 42–45.
7. Панкратов А.В., Петухов К.В. Современные условия производственного и управленческого процессов. Маркетинг персонала — фактор развития предприятия в условиях рыночной экономики // Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. 2015. № 1. С. 8–13.
8. Панкратов А.В. Факторы благоприятной атмосферы розничного магазина // Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции «Современные технологии и управление»; Ноябрь 20–21, 2014. Светлый Яр, 2014. С. 508–510.

Сведения об авторах:

Ильяс Киямович Нарбиков — студент, группа 1807 КС 4; Сызранский политехнический колледж, Сызрань, Россия.
E-mail: hyperlim.les@gmail.com

Алексей Владимирович Панкратов — научный руководитель, преподаватель; Сызранский политехнический колледж, Сызрань, Россия.
E-mail: pankratov_2008@mail.ru

ПРОБЛЕМА ХРАНЕНИЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.М. Никулина, Н.А. Стефанова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. В мире клиенты электронной коммерции пересылают миллионы битов ежедневно. Данные, которые они получают и пересылают, очень сложны для обработки. Эти данные, которые еще называют «большими», могут стать как проблемой для электронной коммерции, так и возможностью.

Цель — раскрыть проблему хранения больших данных в области коммерческой деятельности и предложить возможное решение этой проблемы.

Методы. Проблема хранения больших данных была раскрыта с помощью различных литературных и интернет-источников. В качестве решения этой проблемы были предложены нереляционные базы данных (NoSQL).

Влияние больших данных на электронную коммерцию:

– персонализирование покупательского опыта;
– улучшенное обслуживание клиентов (например, создание чат-ботов нас сайте компании);
– аналитическое прогнозирование бизнеса;
– получение более глубокого представления о различных каналах в бизнесе, включая продажи и запасы;
– борьба с мошенничеством (например, картдинг).

Проблемы, с которыми сталкивается электронная коммерция с сфере больших данных:

– необходимость в кластерном компьютерном программировании;
– потребность в высокоскоростной сети;
– не совершенность методов анализа данных;
– необходимость в обеспечении безопасности и конфиденциальности;
– медленная прогрузка больших массивов данных или частичное несохранение данных.

Базы данных NoSQL в основном делятся на четыре типа: пара «ключ-значение», ориентированные на столбцы, основанные на графиках и ориентированные на документы. Каждая категория имеет свои уникальные атрибуты и ограничения. Типы баз данных NoSQL:

– На основе пары «ключ-значение».
– Простота хранилищ ключей и значений делает их идеально подходящими для молниеносного и масштабируемого извлечения значений, необходимых для задач приложения (например, таких как управление профилями пользователей). Примеры: магазины — Dynamo (Amazon); Redis; BerkeleyDB;
– Семейство колонок (столбцов).
– Этот тип данных отлично подходит для: распределенных хранилищ данных, крупномасштабных пакетных обработок данных, исследовательской и прогнозной аналитики. Примеры использования баз данных типа «Семейство колонок»: Bigtable (Google); Hypertable; Cassandra (Facebook; used by Digg, Twitter); SimpleDB (Amazon).
– Графовый тип.

Графовые базы данных полезны, когда больше интересуют отношения между данными, чем сами данные: для представления и просмотра социальных сетей, генерации рекомендаций (например, предложений дополнительных или перекрестных продаж) или проведение судебно-медицинских расследований. Примеры использования графической базы данных: Neo4j; InfoGrid; Sones GraphDB; АллегроГраф; InfiniteGraph NoSQL,

– Документально-ориентированный тип.

Базы данных документов хороши для хранения и управления коллекциями буквальных документов, например: текстовые документы, сообщения электронной почты и XML-документамы. Примеры: CouchDB (JSON); MongoDB (BSON).

Результаты. Были рассмотрены основные проблемы хранения больших данных, а также предложено решение для устранения этих проблем в виде нереляционных баз данных (NoSQL).

Вывод. Большие данные используются в электронной коммерции ежедневно, они могут помочь компаниям увеличить прибыль, привлечь новых клиентов и удержать старых, улучшить логистику, а также защитить их данные от несанкционированного доступа и кражи. Но для этого компаниям придется научиться с ними работать и устранять проблемы, которые они вызывают. В качестве решения этой проблемы могут хорошо подойти нереляционные базы данных (NoSQL), которые быстрее работают с данными и имеет более низкую стоимость внедрения.

Список литературы

1. talend.com [Электронный ресурс]. 7 Ways Big Data is Changing E-commerce. Доступ по ссылке: https://www.talend.com/resources/big-data-ecommerce/#:~:text=Using%20big%20data%20analytics%2C%20e,location%2C%20and%20social%20media%20presence
2. blog.mongodb.org [Электронный ресурс]. How MongoDB makes custom e-commerce easy? Доступ по ссылке: http://blog.mongodb.org/post/31729833608/how-mongodb-makescustom-e-commerce-easy
3. Yoon J., Jeong D., Kang C.H., Lee S. Forensic investigation framework for the document store NoSQL DBMS: MongoDB as a case study // Digital Investigation. 2016. Vol. 17. P. 53–65. DOI: 10.1016/j.diin.2016.03.003
4. infoq.com [Электронный ресурс]. Data Modeling: Sample E-Commerce System with MongoDB. Доступ по ссылке: https://www.infoq.com/articles/data-model-mongodb
5. Khan S., Mane V. SQL support over MongoDB using metadata // Int J Sci Res Publ. 2013. Vol. 3, No. 10. P. 1–5.
6. Tauro C.J., Aravindh S., Shreeharsha A.B. Comparative study of the new generation, agile, scalable, high performance NOSQL databases // Int J Comp Appl. 2012. Vol. 48, No. 20. P. 1–4. DOI: 10.5120/7461–0336
7. docs.microsoft.com [Электронный ресурс]. Microsoft. Нереляционные базы данных NoSQL. Доступ по ссылке: https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/architecture/data-guide/big-data/non-relational-data

Сведения об авторах:

Софья Михайловна Никулина — студентка, группа ЭБ-02, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: nikulinasofiaaa@mail.ru

Наталья Александровна Стефанова — научный руководитель коллектива авторов, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры цифровой экономики; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: stefna@yandex.ru

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На сегодняшний день проектная деятельность — ключевой элемент трансформации работы всего предприятия. Другими словами, это социально-экономическое изменение века цифровых технологий и нововведений. За последние годы способы ведения бизнеса существенно изменились благодаря различным технологическим инновациям и вызванным социальным сдвигам. Такие технологические изменения кардинально меняют бизнес-процессы в области поддержки клиентов, продаж, маркетинга и др. Такая же трансформация происходит и в проектном управлении. Развитие облачных, социальных технологий привело к созданию нового поколения решений с основными характеристиками, которые сосредоточены на оперативности, совместной работе, интуитивности и предоставлении информации.

Цель — разработка стратегии цифровой трансформации муниципальных предприятий с целью повышения эффективности деятельности и увеличения качества жизни населения города и создания комфортных условий для социально-экономического развития.

Методы. Научная методология исследования основывается на системном подходе к изучаемой проблеме и комплексном рассмотрении вопросов в области проектного управления, цифровизации экономики и работы муниципальных предприятий. Достижению цели работы способствовало применение общенаучных методов исследования в рамках сравнительного, логического и статистического анализа, а также анализ графической интерпретации информации, проектирование.

Результаты. Предложены этапы внедрения цифровых технологий на муниципальных предприятиях, выработан методический подход к определению интегрального показателя уровня цифровизации конкретного предприятия, где в качестве основных параметров следует использовать определенные субиндексы (см. рисунок).

В общей сложности внедрение цифровых технологий будет способствовать повышению производительности труда, сокращению затрат на качественное предоставление услуг и оптимизацию использования имеющихся ресурсов. Более того, в работе были рассмотрены вероятные результаты от внедрения информационно-коммуникационных технологий (см. таблицу), что является конечным (целевым) результатом цифровизации тех или иных экономических процессов.



Рис. Субиндексы оценки цифровизации предприятия

Таблица. Вероятные результаты

№	Экономические процессы	Эффект					
		сокращение затрат на материальные ресурсы	сокращение фонды оплаты труда (трудозатрат)	повышение качества предоставляемых услуг	повышение эффективности	сокращение сбоев за счет снижения роли человеческого фактора	создание новых конкурентных преимуществ продукта или услуги
Основные экономические процессы по этапам жизненного цикла							
1.	Формирование облика	-	-	+	-	+	+
2.	НИОКР	-	-	+	-	+	+
3.	Технологическая подготовка производства	+	+	+	+	+	-
4.	Закупка сырья и комлектующих	-	+	+	-	+	-
5.	Производство	+	+	+	+	+	-
6.	Хранение	-	+	+	-	+	-
7.	Маркетинг	-	+	+	-	+	+

Выводы. Таким образом, необходимо обеспечивать высокий уровень жизни населения, и одним из наиболее эффективных способов достижения этой цели должна стать разработка стратегии цифровой трансформации муниципального предприятия. В целом, цифровая трансформация в этой связи будет содействовать прозрачности, обоснованности и своевременности принимаемых решений, а также соблюдению и сокращению сроков достижения результатов.

Ключевые слова: цифровая трансформация; проектное управление; социально-экономические изменения; уровень цифровизации; интегральный показатель; эффект.

Сведения об авторах:

Алина Витальевна Омелькович — студентка, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, ответственный секретарь СНО СамГТУ; 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

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК АВИАТРАНСПОРТНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Я.А. Подгорнова, О.А. Немчинов

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

Обоснование. Экономическое состояние транспортной отрасли в сфере гражданской авиации — ключевой индикатор ее развития. Необходимо формирование стабильных высококонкурентных внутренних рынков, повышение инвестиционной и деловой привлекательности. Хотя внутренние перевозки и развивались последние 20 лет, но развитие региональных транспортных узлов не происходило, из-за чего основной поток пассажиров проходит через Московские аэропорты [1, 2].

Цель — анализ перспектив развития маршрутной сети воздушных перевозок авиатранспортными предприятиями.

Методы. Объектом исследования является Группа компаний «Аэрофлот» — крупнейший перевозчик страны [3]. После 24 февраля 2022 г. был введен ряд санкций, затрагивающих авиационный рынок. Самыми главными из них стали невозможность сохранения лизинговых самолетов и закрытие воздушного пространства над недружественными странами.

В рамках исследования рассмотрены альтернативные маршруты полетов заграничных рейсов, для перенаправления туристического и бизнес-потока в азиатском направлении и развитие внутренних перевозок. В сложившейся ситуации хабовая роль Москвы и Санкт-Петербурга уменьшается в связи с закрытием крупного Европейского направления. Для этого целесообразней будет создать новые хабы в южной части страны (как это уже планирует «Аэрофлот» в г. Сочи) и в восточной части страны. В данном исследовании рассмотрен город Красноярск в качестве нового крупного восточного хаба.

Результаты. На основе проведенного анализа определены расстояния полетов от основных российских аэропортов, через аэропорты Москвы, Сочи и Красноярска до предлагаемых городов Азии и Ближнего Востока. Определены трансферные маршруты, выполнение которых экономически эффективнее через Красноярск. Критерием являются переменные затраты на выполнение рейса [4, 5]:

$$P^{\text{ПРЯМ.ПЕРЕМ.ПАРН.РЕЙС}} = \sum_{(j=1)}^{2}(P^{j}_{\text{ГСМ}} + P^{j}_{\text{АП}} + P^{j}_{\text{АЭНО}} + P^{j}_{\text{ПИТ}} + P^{j}_{\text{СОД.ЭК.}} + P^{j}_{\text{АГ.ПАСС}} + P^{j}_{\text{СД.ЗПЛ}} + P^{j}_{\text{(СОЦ.ОТЧ.СДЕЛН.)}} + P^{j}_{\text{СТРАХ.ОБЩ.}}),$$

где j — направление рейса в одну сторону («туда» или «обратно»); $P_{\text{ГСМ}}$ — расходы на авиаГСМ; $P_{\text{АП}}$ — аэропортовые расходы; $P_{\text{АЭНО}}$ — расходы на аэронавигационное обслуживание; $P_{\text{ПИТ}}$ — расходы на питание пассажиров и членов экипажа; $P_{\text{СОД.ЭК.}}$ — расходы на содержание и питание экипажа в аэропорту; $P_{\text{АГ.ПАСС}}$ — агентские отчисления; $P_{\text{СД.ЗПЛ}}$ — расходы по сдельной составляющей заработной платы за парный рейс; $P_{\text{СОЦ.ОТЧ.СДЕЛН.}}$ — соц.отчисления; $P_{\text{СТРАХ.ОБЩ.}}$ — расходы по страхованию пассажиров.

В анализе учитывалась информация по 69 отечественным аэропортам отправления и 89 зарубежным аэропортам назначения.

В качестве исходных данных используются технические и коммерческие характеристики предлагаемых на данных направлениях отечественных воздушных судов: SSJ-100, Ту-204, Ту-214, МС-21, Ан-148.

Выводы. Пример рассчитанных значений эксплуатационных затрат выполнения внутренних рейсов предлагаемыми отечественными типами воздушных судов представлен в таблице.

Таблица. Эксплуатационные затрат выполнения внутренних рейсов

Маршрут	Тип ВС	Затраты на выполнение рейса, тыс. руб.	Маршрут	Тип ВС	Затраты на выполнение рейса, тыс. руб.
Москва — Красноярск	SSJ-100	1677	Чита — Красноярск	SSJ-100	934
	Ту-204	2950		Ту-204	1 700
	Ту-214	3532		Ту-214	2 001
	МС-21	2586		МС-21	1 506
	Ан-148	1570		Ан-148	882

Окончание таблицы

Маршрут	Тип ВС	Затраты на выполнение рейса, тыс. руб.	Маршрут	Тип ВС	Затраты на выполнение рейса, тыс. руб.
Архангельск – Красноярск	SSJ-100	1498	Южно-Сахалинск — Красноярск	SSJ-100	1 899
	Ту-204	2654		Ту-204	3 385
	Ту-214	3164		Ту-214	4 045
	МС-21	2317		МС-21	2 938
	Ан-148	1405		Ан-148	1 782
Самара — Красноярск	SSJ-100	1793	Ярославль — Красноярск	SSJ-100	1 631
	Ту-204	3158		Ту-204	2 902
	Ту-214	3781		Ту-214	3 454
	МС-21	2772		МС-21	2 532
	Ан-148	1678		Ан-148	1 530

Как видно, в большинстве случаев наиболее затратными типами воздушных судов являются Ту-204 и Ту-214. Это связано в первую очередь с их большой пассажировместимостью, что в реальных условиях внутренних рейсов не требуется. Данные типы судов целесообразнее ориентировать на внешние международные маршруты, где загрузка близка к максимальной.

Ключевые слова: воздушный транспорт; пассажирские перевозки; туристический рынок; отечественные воздушные суда; экономика рейса.

Список литературы

1. favt.gov.ru [Электронный ресурс]. Федеральное агентство воздушного транспорта [дата обращения: 15.03.2022]. Доступ по ссылке: https://favt.gov.ru
2. Немчинов О.А. Авиатранспортный маркетинг: экономическая эффективность функционирования аэропорта: учебное пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2020. 96 с.
3. aeroflot.ru [Электронный ресурс]. Авиакомпания «Аэрофлот — российские авиалинии» [дата обращения: 17.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.aeroflot.ru/ru-ru
4. Пронина Е.В. Определение себестоимости рейсов авиакомпании. Москва: МГТУ ГА, 2014. 42 с.
5. base.garant.ru [Электронный ресурс]. Об аэронавигационных и аэропортовых сборах, тарифах за обслуживание воздушных судов в аэропортах и воздушном пространстве Российской Федерации (с изменениями и дополнениями), Приказ Минтранса РФ от 17 июля 2012 г. № 241 [дата обращения: 25.03.2022]. Доступ по ссылке: https://base.garant.ru/70212130/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/

Сведения об авторах:

Яна Александровна Подгорнова — студентка, группа 3405–230301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: podgornova.yana2000@gmail.com

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

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ У HRM КАК ПЕРВОСТЕПЕННАЯ ЗАДАЧА ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.А. Пшеничная, И.Н. Махмудова

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

Обоснование. Приступая к раскрытию темы, следует отметить особую значимость цифровых навыков именно для менеджера по персоналу. HR-специалисты для компании являются проводниками цифровых навыков, то есть именно этим специалистам необходимо актуализировать потребность в развитии цифровых компетенций у работников, а также предложить пути и методы их развития, организовать обучающую программу и оценить эффективность проделанной работы. Но прежде HR-специалисты сами должны обрести цифровую компетентность [1].

Цель — раскрыть содержание цифровых компетенций и определить пути и способы их развития у HR-специалистов на современно этапе.

Методы. Анализ, синтез, дедукция, Benchmarking.

Результаты:

– выведено определение «цифровых компетенций». Цифровые компетенции — рациональное сочетание знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно работать с цифровыми технологиями;
– с помощью бренчмаркинга (см. таблицу) сравнивались обучающие курсы и экспертные мнения о наиболее актуальных цифровых навыках. В результате были выявлены источники, раскрывающие цифровые компетенции наиболее полно: Burning Glass Technologies (см. рисунок) и центр подготовки руководителей и команд цифровой трансформации ВШГУ РАНХиГС [2, 3];

Таблица. Бренчмаркинг как способ выявления наиболее актуальных цифровых компетенций

	Критическое мышление	EQ	Big Data	Управление проектом	Информационная безопасность	Разработка ПО	Цифровая этика	Цифровое образование	Поисковые навыки	Анализ данных	Цифровая восприимчивость
World Economic Forum	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dig-Comp	–	+	+	–	+	+	–	–	–	–	–
Burning Glass	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	–
Stepik	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
Открытое образование	–	–	–	–	+	+	+	+	+	–	–
Skillbox	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
РАНХиГС	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	+

Список навыков дополнен цифровой восприимчивостью [4]:

– определен список цифровых навыков, необходимых HRM;
– разработана формула для расчета индекса цифровых компетенций.

Индекс цифровых компетенций для HR-специалистов будет включать:

1) личностные цифровые навыки — коммуникативные, аналитические, критическое мышление, креативность;
2) менеджерские навыки — применение технологий при управления командой и проектами;
3) навыки и знания непосредственно в области овладения технологиями, применяемыми в компании — 1С, СберПодбор, Excel, госусслуги и другие порталы;
4) поисковые навыки в сети Интернет;
5) навык эффективного потребительского поведения, как поведения пользователя, работающего с большими объемами информации;
6) информационная безопасность — защита персональных данных, пароли, оценка безопасности сайта.

Помимо этого:

- рекомендованы методы оценки навыков для расчета цифровыхнавыков — самоанализ, «метод 360», «фотография рабочего дня» [5] и психодиагностические методики;
- предложены пути развития цифровых навыков — внешние (тренинговые центры, онлайн-платформы) и внутренние (корпоративный университет);
- рекомендованы методы для внутреннего обучения цифровым навыкам HRM — деловые симуляции и игры, обучение на рабочем месте, meetup, социальное обучение (Social Learning) [6].

Выводы. Таким образом, в результате написания статьи были определены составляющие цифровых компетенций, разработаны требования к цифровым навыкам HR-менеджеров, а также предложены пути и методы их формирования.

Ключевые слова: цифровые навыки; цифровые компетенции; развитие и обучение персонала.

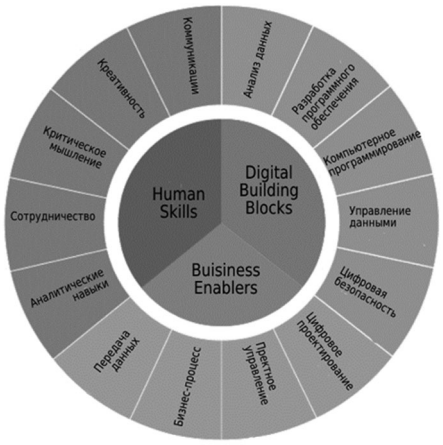


Рис. Новые базовые навыки для цифровой экономики от Burning Glass Technologies

Список литературы

1. obzory.hr-media.ru [Электронный ресурс]. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитические исследование // Компетенции [дата обращения: 08.03.2022]. Доступ по ссылке: https://obzory.hr-media.ru/cifrovye_navyki_sotrudnika_6_vyzovov_dlya_hr
2. economicmodeling.com [Электронный ресурс]. Новые базовые навыки цифровой экономики от Burning Glass Technologies [дата обращения: 08.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.burning-glass.com/research-project/new-foundational-skills/
3. hr.cdto.ranepa.ru [Электронный ресурс]. Модель компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления / под ред. М.С. Шклярук, Н.С. Гаркуши [дата обращения: 08.03.2022]. Доступ по ссылке: https://hr.cdto.ranepa.ru/model-kompetencij-komandy-cifrovoj-transformacii
4. Гилева Т.А. Компетенции и навыки цифровой экономики: разработка программы развития персонала // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. Т. 2, № 28. С. 22–35. DOI: 10.17122/2541-8904-2019-2-28-22-35
5. Пшеничная Е.А. Оценка эффективности управленческого труда // Сборник трудов научного семинара студентов и аспирантов института экономики и управления. В 2-х частях: «Управление организационно-экономическими системами» / под ред. О.В. Павлова. Ноябрь 18–23, 2019; Самара. Самара: Изд-во Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, 2020. С. 368–374.
6. obzory.hr-media.ru [Электронный ресурс]. Обучение в цифровую эпоху: Новые подходы, инструменты и технологии [дата обращения: 08.03.2022]. Доступ по ссылке: https://obzory.hr-media.ru/obuchenie_v_cifrovuyu_epohu_instrumenty_i_tehnologii

Сведения об авторах:

Елизавета Андреевна Пшеничная — студентка, группа 7331-380303D, институт экономики и управления. Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pshenichnaya-01@list.ru

Ирина Николаевна Махмудова — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления человеческими ресурсами; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: Mahmudova.I@yandex.ru

ХОРЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПЕКТАКЛЬ КАК ПРОДУКТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ МУЗЫКАЛЬНО-ХОРЕОГРАФИЧЕСКОГО СПЕКТАКЛЯ «ЖИГУЛЕВСКИЕ СКАЗЫ»)

А.А. Терехова, Э.В. Климкина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Под проектной деятельностью подразумевается ряд компонентов учебно-познавательной и творческой деятельности, в результате осуществления которых создается образ нового продукта, хореография так же немыслима без продукта реализации, за который отвечает постановочная деятельность хореографа. Это определяет необходимость выявления специфики продукта проектной деятельности в хореографическом искусстве.

Цель — анализ особенностей хореографического спектакля как продукта проектной деятельности.

Методы. В работе используются как теоретические: анализ, синтез, так и практические: эксперимент, описание.

Результаты. Творческая хореографическая деятельность предполагает создание проекта — постановочную деятельность хореографа, имеющую общую цель, методы, направленные на достижение результата — создание танцевальной композиции. Под проектом понимается целенаправленная деятельность, ограниченная во времени, выполненная для получения образа результата, в сфере хореографического искусства — это будущее видение хореографического номера. Тщательный подбор формы продукта проектной деятельности позволяет сделать постановочный процесс хореографа более увлекательным, хореографическую композицию — презентабельной и убедительной, а предложенные решения — полезными для результата социально-значимой проблемы. «Хореографические формы — это устойчивые танцевальные структуры, в рамках которых развиваются танцевальные темы. Хореографические формы характерны для всех видов танца, однако каждому присущи свои формы» [1]. М.П. Мурашко выделяет следующие формы проектных продуктов в хореографическом искусстве:

– малая форма — пляска, хоровод, кадриль;
– крупная форма — сюита, картина, хореографический спектакль.

Высокий уровень актуальности музыкально-хореографических спектаклей на материале народно-сценического танца способствует его реализации в деятельности детского музыкально-хореографического театра «Искорки» г. Самара.

Музыкально-хореографический спектакль — художественное произведение, раскрывающееся путем воплощения музыкально-хореографических образов через совместное творческое слияние балетмейстера–постановщика и артистов-исполнителей, позволяющее увидеть новые грани хореографического искусства. Данная концепция музыкально-хореографического произведения не получила разработанного стандарта, поэтому предоставляет балетмейстерам-постановщикам использовать всю широту творческой свободы в художественно-сценической трактовке различных проблем человеческой жизни в рамках музыкально-хореографического спектакля. Народная художественная культура воплощается через художественное видение постановщика при работе с народно-сценическим танцем. Процесс создание музыкально-хореографического спектакля разносторонний, требующий причастности всех участников — балетмейстера-постановщика, артистов, хореографа-репетитора, костюмера и т. д.

Художественная концепция проекта «Музыкально-хореографический спектакль «Жигулевские сказы» формируется на основе культурно-исторической тематики, которая включает в себя специфику жизни людей Самарского края. Хореографический «проект» основывается на сказаниях, преданиях, легендах и т. д. (связанные с героикой Самарской области), объединенные в музыкально-хореографическую картину народного творчества, которая при практическом воплощении раскроет яркое отражение народного быта Самарской области (см. таблицу).

Таблица. Художественная сценическая интерпретация фольклорно-этнографической основы в «Музыкально-хореографическом спектакле «Жигулевские сказы»

Название	Сценическое воплощение в спектакле
Легенда «Ладоград»	Хоровод (картина города-миража)
Предание о княжне Волге	1. Девичья пляска с солисткой 2. Хореографический номер — трио «Борьба Сокола и Жигуля за красавицу Волгу»
Легенды о хозяйке Жигулевских гор	1. Соло героини 2. Хореографическая картинка «Шкатулка» — драгоценные камни хозяйки 3. Дуэт (Хозяйка Жигулевских гор и добрый молодец) 4. Слезы Хозяйки Жигулевских гор — вокально-хореографическая композиция
Предания о подземных старцах	Массовка — сцена деревни и старцев
Предания о волжском казаке Степане Разине и «Волжской вольнице»	Мужская казачья пляска с солистами
Сказы «Манчиха», Богатырша Усолка, предание «Завет Бориславы» — женщины богатырки (Волжские амазонки)	1. Воинская женская пляска 2. Хореографическая картинка «Нападение» 3. Дуэты (казаки и «волжские «амазонки»)
Финальная хореографическая картина	Общая плясовая — пляска народов Самарской области
Музыкально-песенный фольклор Самарского края	Танцевальные переходы и связки между номерами

Выводы. Материалы по данной опытно-экспериментальной работе могут быть использованы в культурно-просветительской деятельности и практике по созданию хореографического спектакля как продукта проектной деятельности в социокультурном хореографическом пространстве с целью развития профессиональных способностей и приобщения квалифицированных специалистов к народной культуре.

Ключевые слова: хореографическое искусство; хореографический спектакль; продукт проектной деятельности.

Список литературы

1. Мурашко М.П. Русская пляска: учебное пособие. Москва: Издательский дом МГУКИ, 2010. 488 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Анатольевна Терехова — студентка, группа УПМ-220, факультет театральный; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: asenka_terehova@mail.ru

Элина Владимировна Климкина — доцент кафедры истории Отечества, кандидат исторических наук, с ученым званием «доцент»; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: el.klimkina@yandex.ru

МЕТОДИКИ СОХРАНЕНИЯ КАДРОВОЙ ЭЛИТЫ ВУЗА

В.В. Филатов, Н.В. Соловова

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

Обоснование. Согласно литературным данным [2, 3] методы сохранения кадровой элиты унифицированы для любого предприятия. С другой стороны, система образовательных организаций высшего образования имеет свою специфику, что отражается и на методах сохранения особо значимых работников [1].

Цель — определить основные методы сохранения кадровой элиты образовательной организации высшего образования.

Методы. На сегодняшний день существует несколько категорий методов сохранения кадровой элиты, среди которых: организационно-административные, социальные и психологические.

Среди организационно-административных можно выделить наиболее актуальные в современной практике использования: обеспечение особого режима управления профессиональным развитием (бесплатное обучение в аспирантуре и докторантуре); особый режим управления дополнительным профессиональным образованием; оплата подписки на профильные научные журналы; создание условий для обеспечения высокой публикационной активности; особый режим труда и отпуска; комфортные условия труда и отдыха.

Интересными в данном случае являются социальные методы, включающие в себя прикрепление сотрудника к частному медицинскому центру; бесплатное обучение детей в образовательной организации высшего образования; компенсация транспортных расходов.

Психологические методы остаются, пожалуй, самыми актуальными, так как напрямую связаны с нематериальной мотивацией работников, характерной для представителей кадровой элиты. Среди базовых методов можно выделить активную моральную мотивацию и индивидуальную психологическую поддержку со стороны штатного психолога.

Результаты. По итогам исследования удалось установить, что для большинства работников университета из числа профессорско-преподавательского состава в возрасте до 39 лет основными мотиваторами являются неимущественные, то есть связанные, в первую очередь, с карьерным и профессиональным ростом, при этом должны соблюдаться их предпочтения в трудовой дисциплине и режиме трудовой деятельности. Среди наиболее значимых позиций этой категории можно выделить ненормированный рабочий день с предоставлением работникам возможности индивидуального графика планирования своей деятельности.

Не менее значимыми являются потребности работников, связанные с уважением и признанием со стороны коллег, самореализацией и долгосрочным сохранением карьерного роста. В первую очередь, работник из числа кадровой элиты должен видеть не только возможности сегодняшнего дня, но и завтрашнего, быть уверенным в своем будущем. Для сохранения таких особых работников необходимо формирование их индивидуальной карьерной траектории с возможностью как горизонтального, так и вертикального роста. В данном случае очень важно рассматривать предпочтения работников в характере трудовой деятельности, от которой будет зависеть физический и социально-психологический комфорт конкретного работника.

Стоит сказать также и о менее значимых средствах мотивации работников из числа кадровой элиты университета, которые имеют место быть. Это экономическая стабильность и потребность в высокой социальной поддержке. На сегодняшний день большинство образовательных организаций высшего образования предлагают своим работникам качественные наборы социальных пакетов, в следствие чего элементом мотивации они выступают в исключительных случаях. Экономический фактор — меньше по значимости для мотивации работников из числа кадровой элиты, так как такие сотрудники нацелены, в первую очередь, не на получение финансовой выгоды, а на формирование своего карьерного роста и работы в комфортных социально-психологических условиях.

Выводы. Основные методы сохранения кадровой элиты университета — организационно-административные и психологические, так как работники из числа кадровой элиты мотивированы не финансовыми

факторами, а возможностью карьерного роста и наличием комфортных условий для организации профессиональной деятельности. Методы сохранения кадровой элиты вуза тесно связаны с потребностями персонала, которые университет для сохранения ценных работников обязан удовлетворить.

Ключевые слова: управление персоналом; кадровая безопасность; кадровая элита; мотивация персонала.

Список литературы

1. Алавердов А.Р. Проблемы обеспечения кадровой безопасности российских вузов. Москва: Университет «Синергия», 2019. 368 с.
2. Самоукина Н.В. Незаменимый сотрудник и кадровая безопасность. Москва: Вершина, 2008. 176 с.
3. Чумарин И.Г. Что такое кадровая безопасность компании? // Кадры предприятия. 2003. № 2. С. 2.

Сведения об авторах:

Виталий Вячеславович Филатов — студент, группа 7130-380403D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vvf99@yandex.ru

Наталья Валентиновна Соловова — научный руководитель, доктор педагогических наук, доцент; профессор кафедры управления человеческими ресурсами; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: solovova.nv@ssau.ru

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ МАЛОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ г.о. КИНЕЛЬ)

Д.А. Шутова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно статистическим данным, в малых городах проживает около одной пятой части всего населения России. Социально-культурная сфера малых городов характеризуется многообразием особенностей, тенденций и проблем развития. В последние годы именно данной сфере уделяется значительное внимание в муниципальных стратегиях [1]. И если в крупных городах за счет своего динамичного развития и размеров удается поддерживать и усовершенствовать, модернизировать эту сферу, то в малых городах возникают трудности. Нехватка государственного финансирования, отсутствие инвесторов, непроработанный план действий по реализации культурных стратегий и многие другие барьеры, с которыми сталкиваются малые города, не позволяют населению в полной мере удовлетворять свои культурные и духовные потребности.

Цель — выявление тенденций и проблем развития социально-культурной сферы малого города на основе теоретического исследования и использования различных методов анализа (на примере городского округа Кинель Самарской области).

Методы. Для выполнения исследования были использованы следующие методы: анализ, сравнение, обобщение и систематизация, статистические и социологические методы.

Результаты. Выявлены основные характеристики и особенности малых городов России, выделены общие проблемы, с которыми сталкиваются малые российские города, вследствие чего социально-культурная сфера слабо развивается. Дана общая характеристика городского округа Кинель Самарской области, в том числе подтвержден устойчивый прирост населения за счет миграции [2]. Более подробно рассмотрены такие области, как образование, здравоохранение, культура, спорт; на основе статистических данных произведена оценка из развития [3]. Для уточнения основных проблем социально-культурной сферы были использованы результаты социологического опроса населения на тему: «Трансформация культурного пространства городского округа Кинель: проблемы и перспективы в цифровом мире» (СГЭУ, июнь–август 2021 г.), в котором автор принимала участие в качестве интервьюера. По итогам опроса, среди основных проблем горожане указали нехватку специалистов, отток молодого населения, недостаточно высокое качество образования и здравоохранения; были собраны предложения по привлечению жителей к активному образу жизни и организации культурно-досуговых мероприятий не только очно, но и в онлайн-форматах.

Вывод. По результатам исследования были даны предложения по привлечению молодежи, в том числе для создания и развития креативного кластера на территории городского округа Кинель.

Список литературы

1. Королева Е.Н. Социокультурные факторы в стратегическом планировании развития муниципальных образований // Проблемы социокультурных исследований и проектирования модернизации в регионах и муниципальных образованиях России. Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы социокультурной эволюции России и ее регионов»; Сентябрь 26–29; 2016 г. Самара; Тольятти; Самара: Самарский университет, 2016. С. 156–160.
2. Королева Е.Н., Семенчук О.В. Особенности демографического развития городского округа Кинель в составе Самарско-Тольяттинской агломерации // Материалы 14-й Международной научно-практической конференции «Проблемы развития предприятий: теория и практика» В 3 ч. Ч. 3; Ноябрь 12–13; 2015. Самара: Изд-во Самарского государственного экономического университета, 2015. С. 47–50.
3. samarastat.gks.ru [Электронный ресурс]. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области [дата обращения 05.04.2022]. Доступ по ссылке: https://samarastat.gks.ru/

Сведения об авторе:

Дарья Алексеевна Шутова — студентка, группа ГМУ-31, институт национальной и мировой экономики, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: dashuta.shutova.01@mail.ru

СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА»

АНАЛИЗ БАНКРОТСТВА ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ В 2019–2021 гг.

Е.И. Загзина, А.В. Панюшина, Т.Л. Сыщикова

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

Обоснование. В современных условиях развития экономических отношений в России важным становится осознание того, что устойчивость состояния российских компаний должна стать объектом внимательного научного изучения и исследования. Для обеспечения стабильного функционирования компании в условиях сложной, постоянно меняющейся макроэкономической ситуации необходимо не только осуществлять анализ ее текущего финансового состояния, но и проводить раннюю диагностику возможного банкротства в будущем.

Цель — проанализировать статистику банкротств в России, сделать выводы о его влиянии на экономику страны.

Методы. Метод статистического анализа и метод сравнения показывают, что в 2021 г. в сравнении с 2019 г., было открыто судебных производств о признании должника банкротом на 3186 ед. меньше, а относительно 2020 г. на 2470 ед. Введение арбитражными судами процедуры наблюдения так же снизилось в 2021 г. относительно 2019 г. в 2 раза. По данным Федресурса количество заявлений в суд о намерении признать компании банкротами со стороны кредиторов в 2021 г. поступило меньше чем в 2020-м на 8,3 %, а вот заявлений о банкротстве от самих должников выросло на 2,1 %.

Это произошло по причине того, что из-за введенного Правительством РФ моратория на банкротство с апреля 2020 г. кредиторы на время действия моратория потеряли право подачи заявлений в суд о признании должника несостоятельным, но такое право осталось за неплатежеспособными субъектами бизнеса.

Банкротство снижает экономический потенциал региона, так как происходит потеря рабочих мест, растет безработица и закредитованность населения, снижается доход населения и его покупательская способность, падает валовый региональный продукт субъекта.

Третья редакция Федерального Закона «О несостоятельности (банкротстве)» (№ 127-ФЗ от 26 октября 2002 г.), вступила в силу 3 декабря 2002 г. Новый закон охарактеризовался значительным вниманием к перспективе возвращения предприятия в бизнес посредством санации и финансового оздоровления [1].

Законодательство о банкротстве в настоящее время представляет собой наиболее изменяющуюся и стремительно развивающуюся сферу законодательства [2].

Если в начале своего развития институт банкротства был направлен, в основном, на удовлетворение интересов кредиторов путем ликвидации должника как юридического лица и направления его существующего имущества на возмещение ущерба, причиненного кредиторам, то в нынешних экономических реалиях акценты все больше смещаются в сторону возвращения активов кризисных предприятий-должников в сферу российского бизнеса.

Существование отношений заимствования в экономике неизбежно вызывает риск для предприятия утратить платежеспособность, что приведет к возбуждению дела о несостоятельности в арбитражном суде.

Результаты. Минувший 2021 г. показал увеличение числа банкротств юридических лиц по сравнению с 2020 г. [3] на 10 319 организаций, или на 3,9 %. При этом показатели уровня банкротств 2020–2021 гг. оказались ниже, чем показатели 2016–2018 гг. [4]. Причиной такого спада послужило, в существенной мере, введение правительством РФ во время пандемии коронавируса моратория на банкротство юридических лиц. Эта программа привела к уменьшению на 20 % числа банкротств предприятий.

Временное улучшение эпидемиологической обстановки в 2021 году привело к открытию кафе, ресторанов и пр., что сразу вызвало рост числа дел к рассмотрению арбитражными судами (см. рисунок).

Лицензия CC BY 4.0

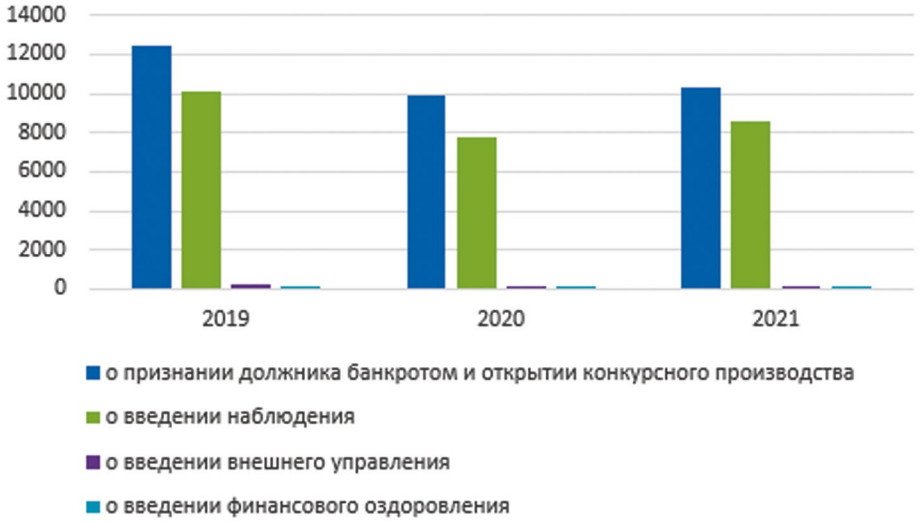


Рис. Количество введенных судами процедур банкротства юридических лиц [3, 4]

Выводы. Основной причиной банкротства на современном этапе является неэффективный менеджмент кризисных предприятий, не готовый решать возникающие проблемы в силу отсутствия достаточных знаний и профессиональных навыков.

Ключевые слова: институт банкротства; несостоятельность; оздоровление; неплатежеспособность; кредиторы; обязательства.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (ред. от 30.12.2021 с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2022) // СПС Консультант Плюс. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39331/
2. Свириденко О.М. Механизм защиты кредиторов от установления необоснованных требований в реестре // Актуальные проблемы российского права. 2018. № 11. С. 186–191.
3. fedresurs.ru [Электронный ресурс]. Банкротства в России: итоги 2021 года. Статистический релиз Федресурса. Доступ по ссылке: https://download.fedresurs.ru/news/%D0 %91 %D0 %B0 %D0 %BD%D0 %BA%D1 %80 %D0 %BE%D1 %82 %D1 %81 %D1 %82 %D0 %B2 %D0 %BE%20 %D1 %81 %D1 %82 %D0 %B0 %D1 %82 %D1 %80 %D0 %B5 %D0 %BB%D0 %B8 %D0 %B7 %202021.pdf
4. fedresurs.ru [Электронный ресурс]. Банкротства в России: итоги 1 кв. 2021 года. Статистический релиз Федресурса. Доступ по ссылке: https://fedresurs.ru/news/c2288ba3–3dec-429a-8a33-e1116b05ebc9

Сведения об авторах:

Елизавета Игоревна Загзина — студентка, группа МЭ20оз, магистратура; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: glizonka@mail.ru

Анастасия Вячеславовна Панюшина — студентка, группа Э-31, институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: anastacia.panyushina@yandex.ru

Татьяна Леонидовна Сыщикова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и кадастра; институт экономики и права; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: siesta53@mail.ru

ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Е.И. Токарева, О.А. Наумова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В условиях перестроя экономического взаимодействия между странами и мировой финансовой системы предприятия сталкиваются с дополнительными сложностями при оценке рисков [1]. Поэтому возникает потребность в использовании новых инструментов управления и контроля за финансовыми рисками экономического субъекта. Используя уже имеющиеся финансовые показатели и методы их оценки [3, 4], необходимо использование корректирующих коэффициентов, которые помогали бы учитывать внешнюю экономическую и политическую ситуацию.

Цель данной работы — теоретико-методическое обоснование и разработка корректировки методики оценки финансовых рисков организации в условиях нестабильной внешней экономической среды.

Методы. Для оценки финансовых рисков в литературе чаще всего используются качественный, количественный и бальный методы, а также различные риск-индикаторы (нормативы) финансовой безопасности хозяйствующего субъекта [1]. Осуществляя анализ предприятия по «традиционным» методикам в условиях геополитической нестабильности, можно получить необъективную оценку. В связи с этим необходимо учитывать политические, технико-технологические и экономические факторы. Абсолютно новым направлением в регулировании финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта стала разработка и внедрение такого механизма управления, который был бы основан на мониторинге изменений в оценке финансовой безопасности под влиянием существующих угроз во внешней и внутренней среде предприятия. Мы предлагаем использование корректирующих коэффициентов для некоторых показателей (табл. 1).

Таблица 1. Корректирующие коэффициенты для финансовых показателей

Показатель	Страна регистрации экономического субъекта	Дружественные страны	Нейтральные страны	Недружественные страны
Заемный капитал	1	1,1	1,3	1,5
Дебиторская задолженность	1	0,9	0,8	0,6
Выручка	1	0,9	0,8	0,6
Доля в собственном капитале	1	0,9	0,8	0,7

Например, взяв заемный капитал для расчета такого показателя, как плечо финансового рычага, необходимо учитывать повышение его доли в структуре капитала, так как используя заемный капитал в условиях нестабильной геополитической ситуации возрастает риск непогашения долговых обязательств фирмы перед иностранными кредиторами.

Оценивая дебиторскую задолженность, необходимо скорректировать ее значение в сторону снижения, так как возникает риск ее неуплаты со стороны дебиторов из других стран. То же самое касается и выручки, так как возникает риск недополучения дохода. В том числе нами рекомендуется корректировать стоимость собственного капитала при наличии доли иностранных участников. Иностранный собственный капитал также рекомендуется занижать согласно корректирующим коэффициентам, представленным в таблице.

Результаты. Для апробирования методики было взято предприятие ПАО «КуйбышевАзот». Компания является одним из ведущих предприятий российской химической промышленности, расположена в г. Тольятти Самарской области и занимает лидирующую позицию в производстве капролактама в РФ, СНГ и Восточной Европе. После проведения оценки финансовых рисков ПАО «КуйбышевАзот» были получены следующие показатели (табл. 2).

Таблица 2. Показатели финансового риска ПАО «КуйбышевАзот» с учетом корректировок в 2020 г.

Показатель	Норма	Результат 2020 г.	Результат с учетом корректировок
Плечо финансового рычага	⩽ 1	0,54	0,57
Коэффициент текущей ликвидности	1,5–2,5	2,45	2,2
Коэффициент автономии	⩾ 0,5	0,56	0,56

Анализируя полученные результаты с применением корректирующих коэффициентов, можно сделать вывод, что в структуре капитала ПАО «КуйбышевАзот» присутствует доля иностранного капитала, что говорит о дополнительном риске банкротства для организации [2]. С другой стороны, коэффициент автономии остался на том же уровне, поскольку среди акционеров компании нет иностранных представителей, что говорит нам о достаточном уровне финансовой устойчивости.

Выводы:

1. В условиях санкционного давления и иных признаков геополитической нестабильности требуется корректировать риск-индикаторы с целью адекватной оценки.
2. При наличии иностранного участия коэффициенты изменяются.

Ключевые слова: финансовый риск; геополитическая нестабильность; методы оценки; устойчивость.

Список литературы

1. Пименов Н.А. Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 326 с.
2. Хоминич И.П. Финансы организаций: управление финансовыми рисками: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под ред. И.П. Хоминич, И.В. Пещанской. Москва: Юрайт, 2022. 345 с.
3. Устюжанина А.В. Использование качественных методов при оценке и анализе финансовых рисков организации // Вестник науки и образования. 2019. № 9–4.
4. Ляпустина А.О. Применение методики комплексной оценки рисков финансового состояния предприятия как инструмента управления финансовой безопасностью // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (очно-заочной) «Актуальные проблемы развития финансового сектора»; Ноябрь 11; 2009. Тамбов. Тамбов: Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2019. С. 254–263.

Сведения об авторах:

Екатерина Игоревна Токарева — студентка, группа ФМ20о2, факультет финансового менеджмента, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: katya.tokareva.52014@mail.ru

Ольга Александрова Наумова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры учета, анализа и экономической безопасности, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: naumova0.A@sseu.ru

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА»

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМЕЮЩЕЙСЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.С. Аляева, О.В. Москвичев

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Согласно Долгосрочной программе развития ОАО «Российские железные дороги» до 2025 г. одним из ключевых направлений в рамках инновационного и технологического развития является внедрение новейших систем автоматизации и механизации станционных процессов («интеллектуальная станция») [1]. Реализация этого направления невозможна без цифровой трансформации транспорта, приоритетом которой является применением беспилотных грузовых вагонов или автономных модулей (например, тяговых тележек), управляемых оператором на удаленном расстоянии.

Цель — повышение эффективности автоматизации и механизации станционных процессов на основе применения беспилотных грузовых вагонов или автономных модулей (например, тяговых тележек) с дистанционным управлением.

Методы. На железнодорожном транспорте к наиболее новым и перспективным инновациям относятся беспилотные вагонные тележки, главные преимущества которых: возможность исключить простой на сортировочных станциях, обеспечение перевода грузопотоков с автомобильного на железнодорожный транспорта и снижение количества вредных выбросов в окружающую среду, что актуально в рамках «зеленой» логистики. На данный момент подобные тележки активно внедряются за рубежом. Примером может послужить автономные вагоны компании Parallel Systems [2].

В Российской Федерации также ведется интенсивная работа ОАО «РЖД» по разработке и внедрению отечественных автономных вагонов, началом которой послужила политика импортозамещения [3].

Имея большое количество положительных сторон беспилотные тележки найдут широкое практическое применение. Так, согласно концепции создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации, существующие на сегодняшний день контейнерные терминалы занимают огромные территории и находятся далеко от грузоотправителей и грузополучателей, что отражается на времени доставки груза [4]. Поэтому использование системы беспилотных вагонных тележек может обеспечить строительство и эксплуатацию меньших по размеру, более чистых и менее дорогих терминалов.

Автономные тележки также можно ввести в эксплуатацию на двухуровневой структуре контейнерно-транспортной системы для технологической перевозки между распределительными центрами и терминалами [5]. В условиях дефицита тяги использование беспилотных тележек в технологии «блок-трейн» исключит необходимость использования локомотивов и снизит штат сотрудников, тем самым решая проблему с нехваткой кадров, образовавшуюся в условиях новой коронавирусной инфекции.

Эти же проблемы будут решены и на малодеятельных участках, где есть необходимость в снижении эксплуатационных расходов на содержание локомотивов и локомотивных бригад.

Эксплуатация таких тележек в портах позволит доставлять контейнеры сразу к кранам под погрузку, при этом сократив потребность в промежуточном хранении и в транспортерах для их перемещения по портовой территории.

На промышленных предприятиях контейнеры с помощью данной системы могут доставляться напрямую клиенту так же, как и автомобильным транспортом, но более эффективно благодаря высокой грузоподъемности.

Лицензия CC BY 4.0

Результаты. Перевозка грузов с помощью беспилотных вагонов позволит обойти перегруженные сортировочные станции, что сократит сроки доставки, позволит соединять железную дорогу с заводами и складами, доставлять контейнеры прямо на объект. Беспилотные вагоны обеспечивают практически нулевой уровень выбросов в окружающую среду из-за того, что потребляют всего 25 % энергии, обеспечивая меньшую нагрузку на сеть.

Вывод. Внедрение беспилотных вагонных тележек обеспечит достижение поставленной цели, окажет положительное влияние на качество транспортно-логистических перевозок и внесет вклад в цифровизацию железнодорожной инфраструктуры.

Ключевые слова: цифровизация; инновации; беспилотные вагонные тележки; железнодорожный транспорт; железнодорожная инфраструктура.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. Распоряжение от 19 марта 2019 года № 466-р «Долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 года», 2019 // КонсультантПлюс. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320741/
2. electrive.com [Электронный ресурс]. Parallel Systems reveals a rail innovation. 2022. Доступ по ссылке: https://www.electrive.com/2022/01/20/parallel-systems reveals-a-rail-innovation/
3. vmeste-rf.tv [Электронный ресурс]. «Открытый диалог» с генеральным директором ОАО «РЖД». 2022 // ВместеРФ. Доступ по ссылке: https://vmeste-rf.tv/broadcast/otkrytyy-dialog-s-generalnym-direktorom-oao-rzhd-zapis-translyatsii-22-marta-2022-goda/?sphrase_id=178079
4. cargo.rzd.ru [Электронный ресурс]. Концепция создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации, 2012 // РЖД. Доступ по ссылке: https://cargo.rzd.ru/api/media/resources/c/5/12174208
5. Москвичев О.В. Клиентоориентированная контейнерная транспортная система. Москва: ВИНИТИ РАН, 2018. С. 70–76.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 года № 3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года», 2021.

Сведения об авторах:

Ангелина Сергеевна Аляева — студентка группы ЭЖД-83, факультет «Эксплуатация железных дорог»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: Alyaeva-01@mail.ru

Олег Валерьевич Москвичев — научный руководитель, доктор технических наук, доцент; заведующий кафедры «Управление эксплуатационной работой»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: moskvichev063@yandex.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ НА ОТКРЫТОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

А.С. Емельянов, В.В. Денисов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Проволочные элементы крепления грузов используют на железнодорожном транспорте для фиксирования грузов на открытом подвижном составе. Для их изготовления предусмотрено применять специально обработанную для повышения пластичности проволоку квадратного или круглого сечения [1]. В настоящее время ручная технология их установки и закрепления не предусматривает использование средств механизации и контроля процесса, следовательно, говорить о достижении оптимальных параметров их натяжения не приходится.

Цель. Одна из основных причин ослабления проволочных элементов крепления или их повреждение — это их неконтролируемое состояние в процессе натяжения. Следовательно, применение новой технологии и технических средств в области контроля крепления грузов является актуальной задачей, требующей скорейшего решения.

Методы. Постановка и уточнение технической задачи, поиск и анализ научной и технической информации, оценка способов изготовления аналогичных образцов, осуществление поиска технических решений и их эскизная проработка.

Результаты. Устройство с автоматическим определением усилия натяжения проволочных элементов крепления по патенту РФ № 2248920 авторы Г.М. Третьяков, В.В. Денисов и др. [2] (см. рисунок) может быть использовано на крупных предприятиях-грузоотправителях и на местах общего пользования при погрузке непосредственно на станции отправления.

Конструкция устройства включает в себя: корпус — 1, электродвигатель — 2, редуктор — 3, элементы соединены между собой механически с использованием датчиков измерения момента вращения. Контроль усилия натяжения проволочных элементов крепления осуществляется автоматически, визуализация значений отображается в цифровом виде. Ручки 5 предназначены для удержания устройства, а упор 11 может быть в левостороннем или правостороннем исполнении, в зависимости от направления вращения ведомой шестерни 8, изготовленной со съемным сектором, для размещения внутри нитей поволоки.

Шестерня 8 вращается после включения электропривода, закручивая и натягивая нити проволоки. После достижения установленных значений натяжения проволочных элементов крепления и расположении

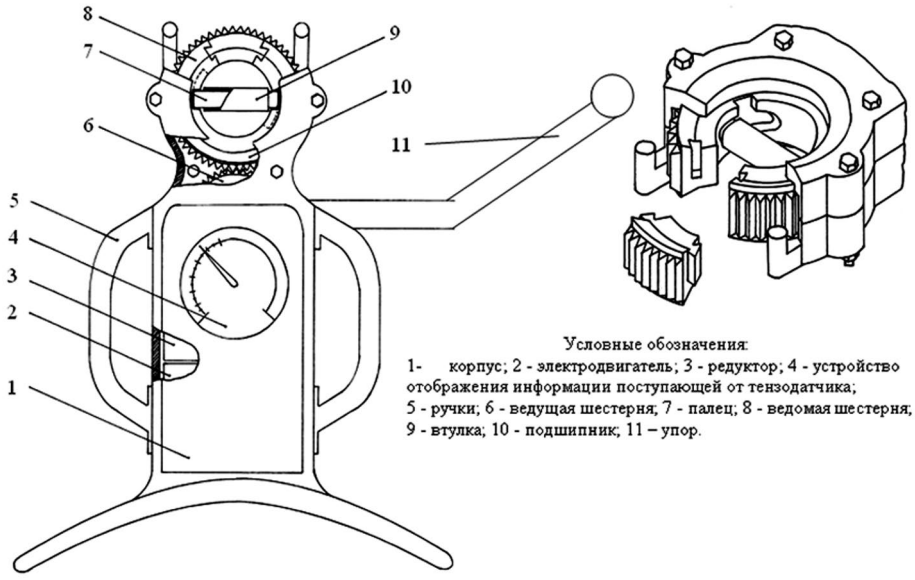


Рис. Устройство с автоматическим определением усилия натяжения проволочных элементов крепления

съемного сектора шестерни в удобном для снятия положении электропривод отключается. Сектор ведомой шестерни 8 извлекается и устройство переносится для натяжения следующего элемента.

Выводы. Совершенствование технологии крепления при перевозке грузов железнодорожным транспортом позволяет упростить процесс, впервые проконтролировать результаты работы, а именно:

- улучшить равномерность закручивания нитей;
- возможность работы в широком диапазоне длины проволочных элементов;
- ускорить процесс, сократить нахождение вагонов под погрузкой;
- обеспечить сохранность вагонов и грузов;
- выполнить контролируемое по моменту натяжение;
- предназначено для широкой номенклатуры грузов.

Ключевые слова: проволочные элементы крепления; коммерческие браки; устройство с автоматическим определением усилия натяжения проволочных элементов крепления.

Список литературы

1. Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. Москва: Юртранс, 2003. 544 с.
2. Патент РФ на изобретение № 2248920/ 27.03.2005. Третьяков Г.М., Денисов В.В. Устройство для закрутки проволочных обвязок и растяжек с автоматическим определением усилия.

Сведения об авторах:

Алексей Сергеевич Емельянов — студент, группа ЭЖД-11. Факультет эксплуатации железных дорог. Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: samblago@mail.ru

Владимир Васильевич Денисов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии грузовой и коммерческой работы, станции и узлы. Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА НА РЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

В.Р. Моисеева, О.А. Немчинов

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

Обоснование. Внутренний водный транспорт традиционно был важной составляющей жизни нашей страны. Переход к рыночной экономике ознаменовал снижение основных показателей перевозок, что привело к резкому сокращению доли внутреннего водного транспорта в структуре пассажирских перевозок.

Цель — оценка перспектив внедрения водного электротранспорта на территории Самарской области.

Методы. Самарская область предрасположена к развитию внутреннего водного транспорта, так как на территории региона протекает одна из крупнейших рек России — Волга.

Основной перевозчик пассажиров внутренним водным транспортом по пригородным маршрутам — «Самарское речное пассажирское предприятие». В настоящее время одной из основных причин снижения объема перевозок является устаревший флот [1].

В навигацию 2021 г. перевозки пассажиров осуществлялись по 4 маршрутам (17 остановочных пунктов): Самара — Рождествено, Самара — Винновка, Осипенко — Гаврилова Поляна, Самара — Зольное. Рейсы выполняются на судах «Ом» и «Москва». Самое востребованное направление является Самара — Рождествено, рейсы на этом маршруте выполняются ежедневно практически каждый час.

В период 2017–2019 гг. действовал речной маршрут Самара — Тольятти, осуществлявшийся судами на подводных крыльях «Восход». Протяженность маршрута составляла 73 км. В настоящее время местное сообщение между городами Самара — Тольятти и Самара — Сызрань отсутствует.

Кроме того, к основным проблемам развития речного транспорта, помимо нехватки судов, низкого уровня их комфортабельности, изношенности инфраструктуры относится и значительное количество загрязняющих выбросов (3 % углекислоты, 18–30 % закиси азота и 9 % оксидов серы среди общего объема глобальных выбросов) [2, 3].

Результаты. Проведем оценку себестоимости выполнения рейсов существующим и внедряемым парком речных судов:

$$Э = R_{ОТ} + Э_{СН} + Э_{БП} + Э_{Т} + Э_{Р} + Э_{А} + Э_{СМ} + Э_{ИП} + Э_{КХО} + Э_{ПРОЧ},$$

где $R_{ОТ}$ — затраты на оплату труда; $Э_{СН}$ — отчисления на соц.нужды; $Э_{БП}$ — затраты на бесплатное питание экипажа; $Э_{Т}$ — затраты на топливо; $Э_{Р}$ — затраты на навигационный ремонт; $Э_{А}$ — затраты на амортизацию основных фондов; $Э_{СМ}$ — затраты на материалы; $Э_{ИП}$ — затраты на износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов; $Э_{КХО}$ — платежи за комплексное и хозяйственное обслуживание судов и услуги сторонних предприятий; $Э_{ПРОЧ}$ — прочие прямые расходы [4].

Создание новых судов внутреннего плавания является приоритетной линией развития речного транспорта [5]. Министерство транспорта Самарской области планирует выделить деньги на покупку новых скоростных судов на подводных крыльях «Валдай-45Р» и «Метеор-120Р».

Кроме того, в конце 2020 г. в Москве на площадке форума «Транспортная неделя 2020» губернатор Самарской области провел рабочую встречу с заместителем гендиректора ООО «Эмпериум» (г. Санкт-Петербург), в ходе которой обсуждалась возможность реализации в регионе инвестиционного проекта по закупке электросудов «Ecovolt».

Выводы. Сравнение эксплуатационных затрат в навигационный период существующими и перспективными судами по маршруту Самара — Рождествено представлено в таблице.

Таблица 1. Сравнение эксплуатационных затрат

Показатель \ Тип судна	Ом	Валдай-45Р	Ecovolt
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	8893	12466	5338

Как видно из получившихся результатов, наибольшие эксплуатационные затраты имеет судно «Валдай-45Р». Покрытие высоких затрат потребует установки высоких цен билетов на перевозку пассажиров. В этих условиях данная услуга будет мало востребована населением региона. Перспективы внедрения данного типа речного судна возможны на маршрутах значительной протяженности, например, при возобновлении рейсов Самара — Тольятти и Самара — Сызрань.

Наименьшие затраты из представленных судов имеет «Ecovolt». Современное комфортабельное отечественное электросудно оптимально подойдет для речных прогулок на небольшие расстояния. При этом эксплуатационные затраты практически в 1,5 раза ниже текущих затрат на содержание и использование действующего дизельного судового парка.

Ключевые слова: речной транспорт; пассажирские перевозки; электросуда; эксплуатационные затраты; маршруты перевозки.

Список литературы

1. srpp63.ru [Электронный ресурс]. Самарское речное пассажирское предприятие [дата обращения: 25.03.2022]. Доступ по ссылке: http://srpp63.ru
2. Best International Practices in Public Private Partnership with Regards to Regional Policy Issues. London: EBRD, 2017. 117 p.
3. Hueskes M., Verhoest K., Block T. Governing public-private partnerships for sustainability // Int J Proj Manag. 2017. Vol. 3. P. 1–29.
4. base.garant.ru [Электронный ресурс]. Отраслевая инструкция по составу затрат и калькуляции себестоимости работ и услуг предприятий основной деятельности речного транспорта (утв. Минтрансом РФ 08.03.1993 № ВА-6/152) [дата обращения: 31.03.2022]. Доступ по ссылке:: https://base.garant.ru/171700/
5. mintrans.gov.ru [Электронный ресурс]. Министерство транспорта РФ. «Стратегия развития внутреннего водного транспорта Российской Федерация на период до 2030 года», распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 февраля 2016 г. № 327-р // Минтранс [дата обращения: 29.03.2022]. Доступ по ссылке: https://mintrans.gov.ru/documents/8/8910

Сведения об авторах:

Виктория Романовна Моисеева — студентка, группа 3405-230301D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: moiseewavika@icloud.com

Олег Александрович Немчинов — научный руководитель, кандидат экономических наук, 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

СЕКЦИЯ «ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ»

ОЦЕНКА УЧАСТИЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ НЕФТЕСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВО ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В.Е. Базаев, О.В. Томазова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современных условиях хозяйствования сфера услуг является наиболее развивающимся направлением в мировой экономике. В нестабильных экономических условиях одна из приоритетных задач для российских малых и средних нефтесервисных предприятий является конкурентоспособность на рынке нефтесервисных услуг.

Цель — рассмотреть перспективы реализации нефтесервисных услуг российскими малыми и средними нефтесервисными предприятиями на внешнем рынке.

Методы. Проведенные исследования опираются на научные труды отечественных ученых, отражающие проблемы развития российских малых и средних нефтесервисных предприятий и реализации их участия во внешнеэкономической деятельности страны. В работе нашли отражение методы эмпирического и теоретического исследования.

Результаты. Опыт реализации своей деятельности на внешних рынках российскими сервисными предприятиями невелик. Н.В. Фалина считает, что, принимая во внимание сложившиеся условия хозяйствования, малые и средние предприятия начали применять в своей деятельности «новые формы сотрудничества» и осваивать инновационные разработки в производственном процессе, тем самым укрепляя свои внешние позиции [1]. Прежде чем переводить фокус внимания во внешнеэкономическую деятельность отечественных нефтесервисных предприятий, необходимо иметь устойчивые позиции на внутреннем рынке.

По мнению бизнес-омбудсмена Бориса Титова, предприятия нефтегазового комплекса, особенно, малые и средние нефтесервисные предприятия «не смогли получить поддержку государства» в период пандемии. Это связано с тем, что прописанный вид деятельности малых и средних нефтесервисных предприятий, в общероссийском классификаторе видов экономической деятельности и зарегистрированного основного вида деятельности, не совпадают с реализуемой деятельностью объекта исследования. И как следствие, они не получили поддержку в виде денежных ссуд на определенных условиях [2].

Исследуя и анализируя участие малых и средних нефтесервисных предприятий во внешнеэкономической деятельности, А.В. Корнева и Г.У. Корнев считают, что не в полной мере реализована роль государства (в виде совместного партнерства), которая подтверждена в практической деятельности развитых нефтесервисных предприятий внешнего рынка и не закреплена в отечественной практике [3].

По мнению К. Овчинникова, отечественные малые и средние нефтесервисные предприятия в своей внешней экономической деятельности делают упор на рынки СНГ и не рассматривают в ближайшей перспективе рынки дальнего зарубежья, на которых сосредоточились достаточно весомые игроки (Schlumberger, Halliburton, Baker Hughes, Weatherford). Точечно работа ведется отечественными сервисными предприятиями и есть опыт предприятий нефтегазового комплекса, кто эти работы осуществляет на постоянной основе. Он также считает, что в современных условиях хозяйствования отечественный нефтесервис все-таки задействован во внешнеэкономической деятельности «реализуется около 85 международных проектов». Весомая часть реализуемых проектов нефтесервисными предприятиями сосредоточена на североамериканском рынке [4].

Существенную роль в вопросах деятельности российских малых и средних нефтесервисных предприятий играет импортозамещение. На сегодняшний день доминирующая роль китайских производителей оборудования (копия европейского по доступной цене) не содействует развитию отечественного рынка

Лицензия CC BY 4.0

сервисных услуг, и привлечение инвестиций из стран Азии и Китая не будет способствовать развитию внутреннего и как следствие внешнего рынков, так как в последствии указанные игроки могут привести своих подрядчиков. Вопросы импортозамещения тесно связаны с конкурентоспособностью отечественных сервисных компаний.

Выводы. Выход отечественных малых и средних нефтесервисных предприятий на внешний рынок — это прорыв в деятельности российского рынка услуг нефтесервиса. Но для устойчивого и уверенного становления нефтяным компаниям необходимо внедрять инновации и развивать свои научно-исследовательские центры, в работу которых будут привлекаться лучшие кадры.

Ключевые слова: нефтесервис; малые и средние предприятия; внешнеэкономическая деятельность.

Список литературы

1. Фалина Н.В. Роль малых предприятий во внешнеэкономической деятельности России // Международный журнал. 2020. № 31. С. 228–237. DOI: 10.24412/2309-4788-2020-10554
2. business.ru [Электронный ресурс]. ВЭД: что нужно знать бизнесу. 08.10.2020 // Бизнес.Ру [дата обращения: 03.04.2022]. Режим доступа: https://www.business.ru/article/3036-ved
3. Корнеева А.В., Корнеев Г.У. Регулирование ВЭД в Российской Федерации: структурирование системы // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. 2019. № 2 (79). С. 24–35.
4. Овчинников К. Об особенностях реализации нефтесервисных проектов российскими компаниями за рубежом // Oil and Gas Journal Russia. 2018. № 12. С. 30–36.

Сведения об авторах:

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

Олеся Владимировна Томазова — научный руководитель, кандидат экономических наук; доцент кафедры экономики промышленности и производственный менеджмент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ovtom@mail.ru

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ РОССИЙСКИХ БАНКОВ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

А.А. Власова, Г.А. Хмелева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Экономические санкции, введенные против России, в 2014–2015 гг. имели негативное влияние на развитие российских банков. В 2022 г. введен еще ряд санкций, которые не только ограничивают международную деятельность и финансирование банков, но и предусматривают частичное блокирование золотовалютных резервов (табл. 1). Данные экономические мероприятия запретного характера привели к существенному росту нестабильности на рынке и усложнению условий экспансии российских банков.

Цель — оценить влияние санкций на стратегии продвижения российских банков на мировом рынке.

Методы. При выполнении исследования были использованы общенаучные (анализ, синтез, индукция, дедукция) и частные методы, такие как анализ статистической информации о деятельности российских банков в условиях санкций, анализ зарубежного опыта изменения стратегий банков в странах, оказавшихся под санкциями.

Результаты. В результате проведенного исследования была систематизирована информация о разнообразных ограничительных мерах и контрмерах, возникающих под санкционным давлением на банковскую сферу.

Таблица 1. Банки под санкциями

Попавшие под санкции банки	Банки, не попавшие под санкции
Альфа-банк	Росбанк
ВТБ	Райффайзенбанк
Россия	ЮниКредит
Открытие	Московский кредитный банк
Новикомбанк	Тинькофф банк
Промсвязьбанк	Ситибанк
Сбербанк	
Совкомбанк	
ВЭБ.РФ	
Газпромбанк	
Россельхозбанк	
СМП Банк	
Уральский банк реконструкций и развития	

Бенчмаркинг, сравнительный анализ российской банковской сферы под давлением санкций и зарубежного опыта (в частности, иранского), позволил определить широкий спектр возможностей для коррекции стратегического управления и продвижения российских банков на внешние рынки. Предложены конкретные опции для сглаживания последствий санкционного давления и выбора альтернативных путей рыночной экспансии российских банков. Отличным вариантом будет стратегия сохранения, где главная цель состоит в сохранении клиентов и выполнении обязательств перед ними. Для осуществления данной стратегии банкам необходимо предоставлять более лояльные условия клиентам. Одним из вариантов проведения торговых сделок российскими банками будет пример властей Ирана по созданию компаний за пределами страны, служащими доверенными лицами для представления российского бизнеса. Транзакции абсолютно легальны и могут пройти проверку в соответствии с европейскими стандартами, а срок проведения может быть увеличен в несколько раз. Также необходимо развитие своей платежной системы «Мир» и увеличение количества банковских связей с данной системой (табл. 2).

Таблица 2. Хронология развития национальной платежной системы (НПС) «Мир»

Год	Событие
2010	Внесение законопроекта об НПС в Государственную Думу
2011	Принятие законопроекта об НПС в первом, втором и третьем чтении
2014	Создание Национальной системы платежных карт
2018	Работа карт «Мир» в Казахстане, Таджикистане
2019	Работа «Мир» во Вьетнаме, Киргизии, Абхазии и Узбекистане
2020	Работа «Мир» в Турции
2021	Карты «Мир» начинают принимать в ОАЭ
2022	Прием платежей через Assist в Республике Беларусь
2022	Армения начинает обслуживать карты «Мир»

Развитие своей платежной системы «Мир» и увеличение количества банковских связей с данной системой поможет остаться на мировом рынке.

Выводы. По итогам проведения данного исследования были получены комплексные выводы. Очевидным является факт необходимости изменения стратегии продвижения российских банков на зарубежных рынках, поскольку отсутствие корректировок стратегии может привести к снижению потенциала расширения деятельности компаний за границами национального рынка.

Использование опыта других стран, подвергшихся санкционному давлению, с определенными изменениями является возможным и рекомендуемым решением для российских банков. Поиск альтернативных каналов роста и продвижения в новых регионах и с помощью новых инструментов может стать ключевым решением для успешного преодоления и/или смягчения санкционного давления.

Ключевые слова: стратегии продвижения; банки; мировой рынок; экспансия российских банков.

Список литературы

1. Панова Г.С. Банки в условиях международных санкций: стратегия и тактика // Вестник МГИМО. 2016. № 1. С. 154–167.
2. Сейфоллахи М. Иранские банки: особенности создания и функционирования // Електронний журнал «Ефективна економіка». 2011. № 3. Доступ по ссылке: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=481
3. bcs-express/ru [Электронный ресурс]. Галактионов И. Кого уже отключали от SWIFT и к чему это привело. Доступ по ссылке: https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kogo-uzhe-otkliuchali-ot-swift-i-k-chemu-eto-privelo
4. export57.ru [Электронный ресурс]. Информационный бюллетень Ограничительные меры и контрмеры // Российский экспортный центр 31.03.2022. Доступ по ссылке: https://export57.ru/upload/material/31_03_23_inform_byulleten_grup_rets.pdf
5. lexology.com [Электронный ресурс]. United States freezes government of Iran assets; chart summarizing recent U.S. sanctions on Iran. Alston and Bird LLP. Доступ по ссылке: https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=c977a3c5-2f3e-42f9-aabc-1a0f62d876e2

Сведения об авторах:

Арина Александровна Власова — студентка, группа МЭ18о1, факультет Мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: vlasova.arina00@yandex.ru

Галина Анатольевна Хмелева — научный руководитель; доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой мировой экономики, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: galina.a.khmeleva@yandex.ru

МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ НАТУРАЛЬНОГО МАЛАХИТА

О.К. Абрамова, Е.А. Морозова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Малахит с момента открытия не относился к редким камням, но повышение спроса привело к истощению большинства месторождений, а на рынках все чаще встречаются подделки [1, 2].

Цель — демонстрация методов определения натуральности малахита и популяризация знаний о вариативности подделок и имитаций.

Методы. Определить поддельный малахит довольно легко. Ряд простых манипуляций позволит установить натуральность камня. Обращать внимание нужно на следующие критерии:

1. Масса камня. Этот аспект позволяет вычленить пластиковые и стеклянные подделки. Нужно заметить, что малахит тяжелее большинства других природных минералов, используемых для создания имитации подлинного минерала.
2. Матовость. Природный камень не просвечивает на солнце. У него отсутствует прозрачность, поверхность матовая, с незначительным блеском. Простой способ проверки — просветить камень фонариком или поднять к солнцу. Если через него проходит свет, то перед вами ненастоящий самоцвет.
3. Неоднородность. Малахит, добытый в африканских странах, обладает красивыми, ровными кольцами, но узоры на двух самоцветах не могут совпадать. Добиться эффекта схожести можно лишь при изготовлении камня самостоятельно, в попытках реализовать его точную имитацию. Для проверки самоцвета нужно осмотреть образцы, представленные рядом. Узор концентрических колец незначительно, но будет отличаться. Если самоцветы похожи друг на друга, то перед вами подделка.
4. Оттенки. Отличия присутствуют не только в узоре, сам цвет камня о многом говорит. Мастер во время создания имитации малахита будет использоваться различные краски. Например, змеевик могут «подкрасить», чтобы продать его под видом малахита. Это природный камень, но его цена значительно меньше. Ключевым отличием выступает оттенок: у малахита — глубокий изумрудный, а змеевик имеет болотный окрас.
5. Если у вас есть камень, и вы сомневаетесь, что это настоящий малахит, то можете проверить камень по цвету черты, царапнув его (рис. 1). Для этого вам, правда, придется испортить одну бусину. Цвет черты у малахита будет зеленый — от светло-бирюзового до очень темного зеленого. Цвет черты у псевдомалахита всегда будет светлее, чем сам камень.
6. Тест на аммиак и кислоты — один из лучших тестов, позволяющих определить подлинность камня. Визуально можно различить большинство подделок, но качественные и дорогие имитации могут ввести в заблуждение. Стоит учесть, что эксперименты приведут к изменению внешнего вида камня, поэтому работать нужно только с задней частью самоцвета или ювелирного изделия. Первый тест заключается в нанесении капли аммиака на маленький участок малахита (рис. 2). Область на натуральном камне, спустя несколько минут, поблекнет. Аммиак приобретет синий цвет. Иногда требуется подождать больше 5–7 мин, даже натуральный самоцвет покрывают лаком, что может препятствовать контакту капли с поверхностью камня. Второй тест заключается в нанесении кислоты на камень. К теплой воде нужно добавить лимонный сок, после нанести на самоцвет. Поверхность должна вспузыриться, если малахит подлинный. Время реакции зависит от наличия или отсутствия лака.



Рис. 1. Определение цвета черты малахита

Лицензия CC BY 4.0



Рис. 2. Тест на аммиак

Не стоит забывать, что малахит, произведенный в искусственных условиях, проходит вышеупомянутые проверки, так как имеет аналогичную химическую формулу. К сожалению, методы определения лабораторного камня отсутствуют, поэтому в данном случае положиться можно только на честность продавца.

Результаты. Были предложены варианты проверочных тестов для определения натуральности камня.

Выводы. Осведомленность покупателей о различных типах фальсификата и способах его идентификации значительно сократит количество случаев мошенничества с поддельным малахитом.

Ключевые слова: малахит; природный камень; определение натуральности; искусственный самоцвет; выявление подделки; имитация; проверка.

Список литературы

1. Закамов Д.В., Морозова Е.А., Муратов В.С. Применение металлических материалов для изготовления ювелирных и художественных изделий: учебное пособие. Самара: Изд-во СамГТУ, 2021. 130 с.
2. Мигачева Л.А., Муратов В.С. Материалы для изготовления ювелирных товаров: учебное пособие. Самара: Изд-во СамГТУ, 2010. 575 с.

Сведения об авторах:

Ольга Константиновна Абрамова — студентка, группа 2-ММТ-16, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: olyabrmv@gmail.com

Елена Александровна Морозова — научный руководитель, доцент кафедры металловедения, порошковой металлургии, наноматериалов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e.morozova2012@mail.ru

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОВОЩНЫХ ЗАКУСОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ВЕГЕТАРИАНСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Д.С. Ситалиева, А.Н. Макушин

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Рынок продуктов питания — главный рынок товаров в мире. А крупы являются наиболее перспективным рынком зерновых культур, стоящим сразу после рынка мукомольного производства [1], таким образом, использование крупяных культур в качестве дополнительного сырья при производстве новых видов продуктов питания можно считать актуальной темой. Поскольку наиболее часто в хлебопечении используют нетрадиционные виды муки, таких культур, как гречиха, овес, кукуруза, рис и просо [2], данные виды крупы возможно применять и при разработке технологий новых видов овощных консервов со знаком VEGO. Таким образом заявленная тема исследований представляется актуальной.

Цель — по результатам маркетинговых и лабораторных исследований выявить оптимальный вид крупы для производства овощных консервов типа «голубцы».

Задачи: выявить предпочтения потенциальных покупателей овощных консервов типа «голубцы», произвести консервированные изделия типа «голубцы» с применением различных круп, определить органолептические и физико-химические показатели качества изделий. На основе произведенных исследований составить рекомендации к производству.

Методы. Исследования проводились на территории г.о. Кинель Самарской области, а также в социальных сетях. Было разработано 5 вариантов овощных консервов. Лабораторные опыты проводились в условиях лаборатории кафедры ТПиЭПРС технологического факультета Самарский ГАУ, согласно общепринятым методикам и действующим нормативно технически документам и ГОСТам.

Результаты. Для выявления предпочтений потребителей были проведены маркетинговые исследования с помощью анкетного опроса. В анкете были отражены наиболее важные вопросы для составления диаграмм, отражающих предпочтения потребителей. Из всех опрошенных 100 % питаются консервированной продукцией. Визуализация результатов представлена на рисунке. Подводя итоги исследования, можно сделать следующие выводы:

- большинство опрошенных приобретают овощные консервы 1 раз в месяц;
- большинство опрошенных предпочитают покупать именно овощную консервированную продукцию;
- наиболее важным критерием при покупке продуктов питания являются качество, цена и упаковка;
- большинство опрошенных употребляют чаще такие крупы, как гречневая, рисовя, овсяная и кукурузная;
- большая часть опрошенных предпочитает видеть на прилавках консервированную продукцию в стеклянной таре;

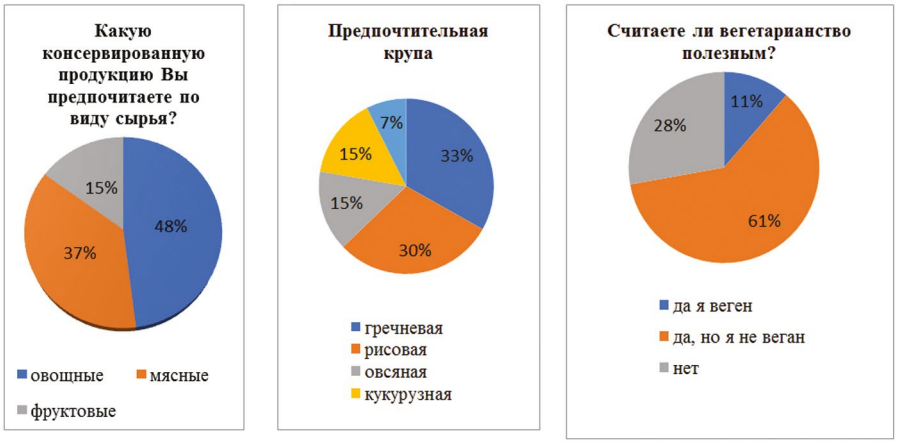


Рис. Анализ вопросов маркетингового исследования

– большинство респондентов отметило экономию времени при использовании готовой консервированной продукции, также отметили и наличие в ней полезных для организма компонентов;
– опрос показал, что опрошенные люди как потребители готовы попробовать покупать новые виды овощных консервов.

В результате лабораторных исследований выявлено, что все варианты предлагаемых нами закусочных консервов типа «голубцов» по физико-химическим показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 1016-90 «Консервы. Овощи фаршированные в томатном соусе. Технические условия».

Выводы. Потенциальные покупатели готовы приобретать новые виды овощных консервов со знаком VEGO, в рецептуре которых будут использоваться различные виды крупы. Технологический процесс производства консервов закусочных типа «VEGO голубцы» возможен на классических заводах, а готовая продукция соответствует требованиям нормативной документации.

Ключевые слова: маркетинг; ГОСТ; овощные консервы; качество; крупа; вегетарианство.

Список литературы

1. Волкова А.В., Дулов М.И., Макушин А.Н. Рынок пшенной крупы: состояние и перспектива // Известия Самарской ГСХА. 2011. № 4. С. 75–80.
2. Макушина Т.Н., Макушин А.Н. Применение пшеничных отрубей при производстве мучных кондитерских изделий // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»; Февраль 08, 2021; Курск. Курск: Курская ГХА им. И.И. Иванова, 2021. С. 136–142.

Сведения об авторах:

Дарья Сериковна Ситалиева — студентка 4 курса 1 группы; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: d.sitalieva@mail.ru

Андрей Николаевич Макушин — научный руководитель, канд. сел.-хоз. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: Mak13a@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ РУБИНА

А.Ю. Тен, Е.А. Морозова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Рубин принадлежит к категории наиболее дорогих драгоценных камней [1, 2]. Это главный соперник алмаза и изумруда. Некоторые народы даже считали, что рубин ценнее. Учитывая, что в настоящее время самые ценные бирманские месторождения рубинов почти исчерпаны, а запасы других стран так же близки к иссяканию, предложение на него не может удовлетворить спрос. Это и определяет существование большого количества его имитаций на рынке драгоценных камней.

В качестве имитаций рубина используют не только всевозможные синтетические камни и стекла, но и более дешевые природные минералы: красную шпинель и красные гранаты, а именно альмандин и пироп.

Цель — рассмотреть основные методы и средства идентификации рубина.

Методы. Определение происхождения драгоценного камня под силу лишь эксперту — геммологу. Способы, применяемые профессионалами с помощью специального оборудования, основаны, главным образом, на тщательных исследованиях микроскопических включений, зональности и прочих дефектов, свойственных определенному месторождению.

Для диагностики синтетических ювелирных камней геммологам необходимо следующее оборудование: лупа, полярископ, дихроскоп, ультрафиолетовая лампа, рефрактометр, оптическая и люминесцентная спектроскопии.

Для того чтобы отличить красную шпинель от рубина можно воспользоваться дихроскопом. Дело в том, что у шпинели, как и у других минералов кубической сингонии, одиночная рефракция, а у природного рубина — двойная.

По причине того, что красные гранаты широко распространены среди ювелирных украшений, люди очень часто путают их с рубинами. С помощью спектроскопа можно избежать этой ошибки. Гранаты имеют необычные спектр поглощения. Он состоит из трех хорошо заметных широких полосок в желтой, синей и зеленой частях спектра.

Отличительная черта альмандинов в том, что они не флюоресцируют.

В работе проведена экспертиза качества 6 ювелирных изделий со вставками из рубина и его аналогов (рис. 1). В качестве оборудования использовали: рефрактометр и детектор драгоценных камней Presidium Duo Tester.

Результаты. В ходе проведения исследования с помощью рефрактометра выяснилось, что показатель преломления сережек и подвески составил 1,76–1,77. Это значение подтверждает подлинность рубина в этих ювелирных изделиях.

По данным, полученным детектором драгоценных камней Presidium Duo Tester, удалось определить, что объект исследования 1 содержит вставки синтетического рубина, объект исследования 3 — натурального пиропа, остальные образцы — ювелирные украшения с природными рубинами (рис. 2).



Рис. 1. Объекты исследования



Рис. 2. Кольцо со вставками из синтетического рубина и натурального пиропа

Выводы. В настоящее время рынок драгоценных камней все больше и больше заполняется имитациями. Распознать подлинность рубина для любителя — задача довольно сложная. Поэтому самый верный способ определить натуральность камня — это отнести камень к геммологу, который проведет диагностику с помощью специального оборудования.

Ключевые слова: природный рубин; натуральный рубин; определение подлинности рубина; методы идентификации рубина; ювелирные изделия со вставками из рубина.

Список литературы

1. Закамов Д.В., Морозова Е.А., Муратов В.С. Применение металлических материалов для изготовления ювелирных и художественных изделий: учебное пособие. Самара: Изд-во СамГТУ, 2021. 130 с.
2. Мигачева Л.А., Морозова Е.А., Муратов В.С. Материалы для изготовления ювелирных товаров: учебное пособие. Самара: Изд-во СамГТУ, 2010. 575 с.

Сведения об авторах:

Анжела Юрьевна Тен — студентка, группа 16, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: lika.ten.00@bk.ru

Елена Александровна Морозова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры Металловедения, порошковой металлургии, наноматериалов; ; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e.morozova2012@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕПКИХ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

Ю.А. Коренькова, Т.Н. Романова

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. У производителей колбасных изделий возникает соблазн подделать и увеличить объемы своей реализации путем разбавления фарша водой, кровью, нетрадиционным сырьем, крахмалом, соевыми текстуратами и другими наполнителями, значительно удешевляя тем самым продовольственный продукт.

Одна из основных задач для разработчиков новых видов мясных изделий — создание новых продуктов, обладающих комплексом заданных полезных свойств и имеющих высокие потребительские качества. Введение крепких алкогольных напитков позволяет улучшить структуру фарша, что является актуальной задачей на сегодняшний момент, за счет улучшения качества сырья.

Цель — изучить влияние крепких алкогольных напитков на качество полукопченых колбас.

Методы. Массовую долю белка в готовых продуктах определяют по ГОСТ 25011–2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» по методу Кьельдаля.

Массовая доля жира в готовых продуктах определяется по ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» — метод Сокслета.

Метод определения жира с использованием фильтрующей делительной воронки (ускоренный метод). В готовой продукции определяют массовую долю влаги и сухих веществ — определение влаги высушиванием в сушильном шкафу при температуре 150 ± 2 °С.

Результаты. Следуя по разработанной схеме опыта, нами были выработаны 5 вариантов полукопченой колбасы (см. рисунок) на примере колбасы с применением алкогольной продукции (бальзам, ликер, коньяк, ром).

Анализ органолептических показателей качества показал, что максимальный средний балл набрали полукопченая колбаса без применения алкогольной продукции (вариант 1, контроль) и полукопченая колбаса с применением рома 4 % (вариант 5).

Массовая доля жира в полученных колбасах с применением алкогольной продукции увеличивается по сравнению с контрольным вариантом с 11,23 до 15,27 %. Массовая доля углеводов в вариантах полукопченой колбасы осталась примерно на одном уровне (2,26–2,84 %). Массовая доля крахмала также почти не изменялась от применения алкогольной продукции (4,35–5,45 %).



Рис. Внешний вид полукопченой колбасы с применением алкогольной продукции

Лицензия CC BY 4.0

Массовая доля влаги максимальна у контрольного варианта, составляет 58,25 %. Минимальная массовая доля влаги у варианта с применением 4 % рома (51,82 %). Увеличение массовой доли жира и белка в вариантах с применением алкогольной продукции объясняется тем, что напитки содержат в своем составе растительные экстракты, которые способствуют увеличению данных показателей. Максимальное значение энергетической ценности наблюдается в варианте 5 с применением 4 % рома — 276,8 ккал. Это объясняется более высоким содержанием сухих веществ в добавляемом роме, чем в других напитках. Минимальное значение наблюдалось в варианте 2 (с применением бальзама 4 %) — 219,6 ккал.

Выводы. Вся продукция соответствовала требованиям действующей нормативной документации: ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченые. Технические условия» «Полукопченая колбаса» и ТУ 10.13.14-005-22667687-2018 «Изделия колбасные полукопченые и варено-копченые мясные».

Предлагается внедрить мясоперерабатывающим предприятиям данную технологию колбасы полукопченой с применением алкогольной продукции (ром) в количестве 4 %, так как данный продукт имеет оптимальные физико-химические показатели и отличные органолептические качества.

Ключевые слова: полукопченые колбасы; крепкие алкогольные напитки; ром; структура мясных изделий; сухие вещества.

Список литературы

1. Авдеева Т.В., Петренко К.А., Ермак И.В. Совершенствование технологии производства полукопченых колбасных изделий // Известия вузов. Пищевая технология. 2017. № 3. С.116–117.
2. Коростелева Л.А., Баймишев Р.Х., Баймишева Д.Ш., и др. Современные технологии по переработке мяса. Самара: Самара Арис, 2014. 32 с.
3. Лаврова Л.П., Крылова В.В. Технология колбасных изделий. Москва: Пищевая промышленность, 2004. 343 с.
4. Сысоев В.Н. Влияние спиртоводного настоя травы репешка на качество и выход колбасы полукопченой // Сборник статей СГСХА. 2014. № 5. С. 101–106.

Сведения об авторах:

Юлия Андреевна Коренькова — студентка, группа 2, технологический факультет; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: y-korenkova@mail.ru

Татьяна Николаевна Романова — научный руководитель коллектива авторов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; доцент кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: roma_alisa_ru@mail.ru

РАЗРАБОТКА АНАЛОГА ПОЛИМЕРНОГО ПАКЕТА ИЗ ОТХОДОВ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Я.О. Майорова, М.С. Воронина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Проблематика заключается в избыточном потреблении изделий из полимеров, подверженных длительному разложению, и как следствие, загрязнении ими окружающей среды. Ежегодно в России выкидывают 800 000 т пластиковых бутылок, большинство из которых не подвергаются переработке. В среднем на одного человека приходится около 25 кг пластиковых отходов в год [1]. Пивная дробина — вторичный продукт пивоварения, состоящий из дробленых зернопродуктов и солода, оставшихся после фильтрования затора. На предприятиях пивоваренной промышленности России ежегодно скапливается большое количество данного отхода — на один пивоваренный завод приходится около 35 000 т в год [2]. Соответственно, данный вид отхода пищевой промышленности может быть рассмотрен в составе разрабатываемой биоразлагаемой упаковки.

Цель — разработать аналог полимерного пакета из отходов пищевого производства, помогающий снизить масштабы загрязнения пластиковыми отходами.

Методы. Для оценки возможности контакта разрабатываемой упаковки с продуктами питания, обладающими повышенной влажностью, производились исследования на содержание сухих веществ в растворе, а также исследование степени набухаемости образцов. Важной характеристикой разрабатываемой упаковки является ее способность к разложению в почве, поэтому, помимо вышеуказанных исследований, производилось изучение свойств биоразложения.

Для определения содержания сухих веществ образцы крахмалопластов с добавлением уксусной кислоты весом 1 г погружали в воду и на несколько часов помещали в определенные условия с соответствующей температурой, после чего жидкость изучалась на рефрактометре. Количество сухих веществ, содержащихся в растворе ,помогут оценить возможность контакта упаковки с влагосодержащим продуктом.

Для определения степени набухаемости отбирали пробы крахмалопластов с добавлением уксусной кислотывесом 1 г, погружали в воду и на несколько часов помещали в определенные условия с соответствующей температурой. По истечению времени образцы извлекали, взвешивали и по изменению массы определяли степень набухаемости крахмалопластов.

Для изучения свойств биоразложения упаковки готовые крахмалопласты помещали в грунт и поливали в течение месяца с определенной периодичностью: ежедневно, один раз в неделю, один раз в месяц, а также для сравнения один образец находился в почве без полива.

Результаты. Результаты исследований представлены в табл. 1 и 2.

В качестве контрольного образца выступает крахмалопласт без добавления отходов пищевого производства.

Таблица 1. Определение массовой доли сухих веществ в растворе

Содержание пивной дробины, %	Массовая доля сухих веществ в растворе, %	
	при 0 °С — 3 ч	при 20 °С — 3 ч
Контрольный образец	0	0,2
5	0,2	0,2
10	0,3	0,4
15	0,4	0,4
20	0,4	0,5
25	0,4	0,5
30	0,5	0,5
35	0,7	0,6

Таблица 2. Определение степени набухания

Содержание пивной дробины, %	Степень набухания образцов, *α*	
	при 0 °С — 3 ч	при 20 °С — 3 ч
Контрольный образец	1,6	1,8
5	1,7	1,8
10	1,9	1,9
15	2,3	2
20	2,6	3
25	2,6	3
30	5,4	6,1
35	5,7	6,5

Результаты данного опыта показали, что устойчивость образцов к влаге снижается с увеличением количества дробины. Наибольшее изменение массы в связи с впитыванием влаги показал образец с 35 %-ным содержанием рассматриваемого отхода пивоваренного производства.

Анализ исследования на биоразложение показал, что скорость разложения упаковки, не имеющей в своем составе уксусной кислоты, выше, чем аналогичная упаковка с уксусной кислотой в составе. Один из образцов подвергся полному разложению уже на второй неделе полива.

Выводы. Анализ проведенных исследований выявил, что влагоустойчивость образцов снижается при увеличении процентного содержания пивной дробины в составе, в результате чего разрушается клейковинный каркас образца. 10 % содержание дробины оказалось наиболее удачным вариантом при оценке влагоустойчивости, что позволяет рассматривать его как основу при разработке упаковки для продуктов питания, содержащих высокий процент влаги. Исследование на биоразложение в почве показало, что уксусная кислота снижает скорость разложения, однако, чем выше влажность, тем быстрее разлагается образец.

Ключевые слова: отходы; пищевая промышленность; упаковка; биоразложение; пивная дробина.

Список литературы

1. Ершова М. Скажи «НЕТ» пластику. 101 способ использовать меньше пластика и спасти мир. Москва: Бомбора, 2019. 128 с.
2. Петров С.М., Филатов С.Л., Пивнова Е.П., Шибанов В.М. К вопросу о способах утилизации пивной дробины // Пиво и напитки. 2014. № 6. С. 32–37.

Сведения об авторах:

Яна Олеговна Майорова — студентка, группа 4, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yana.may08@mail.ru

Марианна Сергеевна Воронина — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «ТиООП»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: marianna419@rambler.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА СИНЕ-ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

Т.А. Приятельчук, А.В. Волкова

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Напитки — это продукты которые все люди употребляют ежедневно. Вместе с тем общеизвестно, что наибольшая степень усваиваемости питательных веществ — в растворах. Следовательно, желая обогатить рацион человека физиологически ценными веществами, мы должны рассматривать в качестве продукта-носителя биологически активной добавки в первую очередь именно напитки. В пользу этого утверждения также свидетельствуют и маркетинговые исследования, представленные в разных источниках, свидетельствующие, что в настоящее время именно рынок напитков стабильно растущий и с экономической точки зрения выгодный, так как затраты на новое производство быстро окупаются [1–3]. Наиболее перспективным представляется совершенствование технологий производства безалкогольных газированных напитков.

Научная новизна нашей работы состоит в том, что мы рассматриваем в качестве перспективного, физиологически ценного сырья для производства безалкогольных газированных напитков сухого порошка сине-зеленых водорослей — спирулины.

Цель — разработать технологию производства безалкогольных газированных напитков функциональной направленности с применением спирулины для получения продукта с высокой органолептической ценностью.

Методы. Объект нашего исследования — безалкогольный газированный напиток с применением сухого порошка спирулины. Схема опыта включала шесть вариантов: без применения фруктового сырья (контроль) и с применением соков из плодов лимона, яблок, груши, киви, банана. Показатели качества оценивались по общепринятым методикам.

Результаты. Проведенные нами маркетинговые исследования показали, что только 6 % респондентов не имеют предпочтений относительно напитков в зависимости от их физиологического воздействия на организм человека. Более 50 % опрошенных предпочли бы напиток с функциональной направленностью. Кроме того, 71 % потенциальных потребителей напитков ответили, что выбрали бы кисло-сладкий или сладкий вкус напитка. Распределение вкусовых предпочтений представлены на рисунке.

В то же время, произведенный нами напиток без применения дополнительного фруктового сырь характеризовался пресным, невыраженным, пустым вкусом с привкусом водоросли и отсутствием аромата. Следовательно, формирование органолептических показателей, соответствующих запросам потребителя, возможно только с введением в рецептуру напитка дополнительного фруктового сырья.

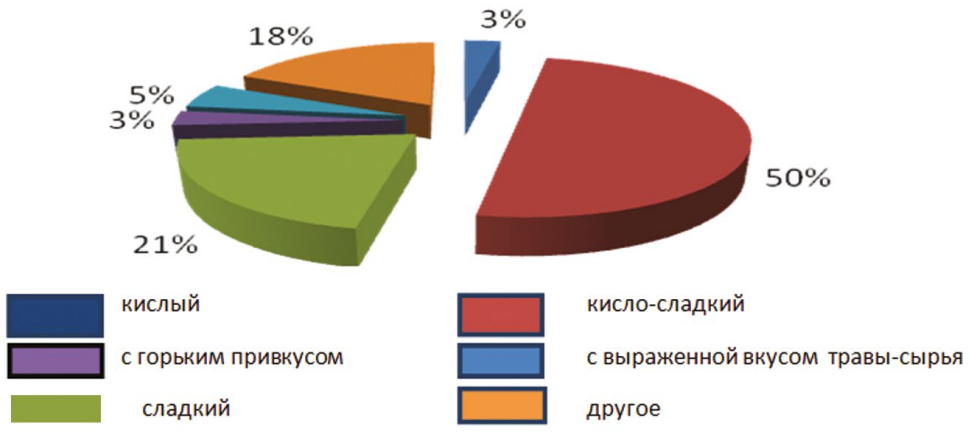


Рис. Предпочтение потребителей в зависимости от вкуса безалкогольных газированных напитков

Таблица. Статистическо-математическая обработка результатов дегустационной оценки напитков с применением спирулины

Вариант применения функционального сырья	Цвет	Консистенция	Запах (аромат)	Вкус	Послевкусие	Общий балл	Средний балл
Спирулина (контроль)	4,6 ± 0,66	4,8 ± 0,4	3,1 ± 0,7	2,6 ± 0,48	3,1 ± 0,3	18,2	3,6
Спирулина + сок лимона	2,9 ± 0,53	3 ± 0,44	4 ± 0,89	3,3 ± 1	3,7 ± 0,9	17,2	3,4
Спирулина + сок яблочный	4,6 ± 0,48	4,6 ± 0,66	4,7 ± 0,45	4 ± 0,77	4,5 ± 0,5	22,3	4,4
Спирулина + сок грушевый	4,7 ± 0,45	4,6 ± 0,69	4,5 ± 0,5	4 ± 0,94	4,3 ± 0,64	22,2	4,4
Спирулина + сок киви	3,8 ± 0,6	3,7 ± 0,64	4,2 ± 0,97	3,9 ± 0,83	4,2 ± 0,74	20,2	4,0
Спирулина + сок банана	4,4 ± 0,8	4,4 ± 0,61	4,2 ± 0,87	4,2 ± 0,48	4 ± 0,44	21	4,2

Результаты дегустационной оценки показывают, что невелировать специфичный привкус спирулины и придать напитку оптимальные вкусо-ароматические характеристики, отвечающие запросам потребителя возможно путем введения в рецептуру напитка сока яблочного или грушевого. Средний балл дегустационной оценки на этих вариантах составил 4,4 балла (см. таблицу). Установлено также, что в состав рецептуры безалкогольных газированных напитков с применением порошка спирулины не следует вводить сырье с повышенной кислотностью (сок лимонный, сок киви), так как их применение препятствует растворению порошка и приводит к образованию хлопьевидного осадка.

Выводы. При производстве безалкогольных газированных напитков с применением спирулины в состав фруктовой части рецептуры следует включать сок яблочный или грушевый.

Ключевые слова: спирулина; водоросль; безалкогольный газированный напиток; качество; функциональная направленность.

Список литературы

1. Евдокимова О.В., Петрова О.А. Обзор инновационных безалкогольных напитков с использованием нетрадиционного растительного сырья // Пищевая промышленность. 2019. № 2. С. 30–31.
2. Кролевец А.А., Мячикова Н.И. Свойства наноструктурированной спирулины // Научный результат. 2018. Т. 4, № 3. С. 56–69.
3. Приятельчук Т.А., Волкова А.В. Исследование инновационного напитка для функционального питания со спирулиной // Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию В.А. Милюткина «Инновационные технологии производства, хранения, переработки и экспертизы сельскохозяйственного сырья и продуктов питания». Кинель, 2021. С. 62–67.

Сведения об авторах:

Татьяна Алексеевна Приятельчук — студентка 4 курса 1 группы, Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: tpriyatelchuk@bk.ru

Алла Викторовна Волкова — научный руководитель, канд. с.-х. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: avvolkova76@rambler.ru

МИРТ ЛИМОННЫЙ (*BACKHOUSIA CITRIODORA*) КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАПИТКОВ

Г.А. Пушкарев, Л.В. Павлова

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Важнейшими традиционными русскими напитками дочайной эпохи были так называемые взвары (узвары, взварцы) — отвары из трав, листьев, соцветий и ягод. Для каждого региона набор определялся особенностями местной флоры: мята, мелиса лимон, душица, чабрец, иван-чай. Как правило, для этого используют растения, обладающие приятным ароматом. Мы предлагаем для приготовления чая добавлять мирт лимонный. Мирт лимонный — виднебольших вечнозеленых деревьев, семейство Миртовых, произрастает в Австралии. При измельчении листья издают сильный аромат, похожий на смесь запахов лимона, лайма и лемонграсса, что способствует возникновению положительных эмоций не только от вкусовых ощущений, но и от аромата напитка, приготовленного из данного растения.

Цель — определение качественного состава листьев мирта лимонного с последующей оценкой влияния компонентов на организм человека.

Методы. Для изучения состава аромата мирта лимонного был проведен анализ газового экстракта измельченных листьев [1]. Водный экстракт мирта лимонного получали, заливая водой при температуре 95–100 °С, настаивали 30 мин. Для более детального изучения компонентного состава из мирта лимонного приготовили экстракт с 70 % этанолом посредством настаивания в течение 7 дней [2]. Газовый, водный и спиртовой экстракты были исследованы методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. При этом компоненты водного экстракта были подвергнуты переэкстракции этилацетатом, далее полученный этилацетатный экстракт, как и спиртовой экстракт, дериватизировали N,O-бис(триметилсилил)трифторацетамидом в соответствии с методикой [3] и затем вводили в хроматограф.

Результаты. Ароматические характеристики мирта лимонного включают 29 соединений. Установлено, что доминирующими компонентами аромата мирта лимонного являются изомеры цитраля. Литературный обзор показал, что цитраль используют в качестве ароматизатора в парфюмерии и пищевой промышленности, как антисептик и противовоспалительное средство; он входит в состав лекарства для глаз, понижает кровяное давление [4, 5]. Следовательно, вдыхание аромата мирта лимонного может помочь в лечении заболеваний носоглотки и при повышенном давлении. Кроме цитралей в газовом экстракте мирта присутствуют мелональ, гераниол, розефуран, борнеол, фуран, цис-оцимен, D-лонгифолен, вербенол. Соотношение обнаруженных соединений дает неповторимый аромат, присущий мирту лимонному, который способствует возникновению более ярких вкусо-ароматических ощущений от употребления напитка на основе данного растения. В ходе анализа водного экстракта помимо цитралей обнаружены такие вещества как линаллол, гераниол, цитронеллол — производные цитраля. Таким образом, водный настой обладает похожими ароматическими характеристиками с сухими сырьем. Были также обнаружены β-ситостерин, стигмастерин и сквален — природные антиоксиданты, широко распространенные в растениях, содержащиеся в растительных маслах, орехах, авокадо. Они препятствуют оседанию холестерина на стенках сосудов, прекрасно выводят его из организма, тем самым способствуют профилактике атеросклероза. Они способствуют снижению частоты приступов стенокардии [6–8]. Анализ спиртового экстракта показал, что доминирующими компонентами в составе мирта лимонного являются различные сахара — глюкоза, D-фруктоза, D-рибоза, глюкофураноза, а также жирные кислоты: азелаиновая, эйкозановая, докозановая, гексакозановая. В мирте лимонном также содержатся лупенон, фитол, L-пролин, эти компоненты, как и β-америн, β-ситостирол, α-токоферол, не были обнаружены в водном экстракте, но при приготовлении напитка, возможен переход данных соединений в водный экстракт в следовых количествах.

Выводы. На основании установленного компонентного состава можно предположить, что напиток, приготовленный из мирта лимонного, будет обладать антисептическими, противовирусными, бактерицидными, антимикотическими свойствами, седативным и отхаркивающим действием. Таким образом, мирт лимонный

будет отличным сырьем в приготовлении напитков, вкусо-ароматических добавок и, возможно, станет хорошей добавкой к продуктам функционального питания.

Ключевые слова: мирт лимонный; цитраль; экстракция; напитки; компонентный состав.

Список литературы

1. Павлова Л.В., Платонов И.А., Архипов В.Г., и др. Газохроматографический анализ ромашки аптечной (***Chamomilla recutita*** R.) // Аналитика и контроль. 2013. Т. 17, № 1. С. 66–75. DOI: 10.15826/analitika.2013.17.1.009
2. Министерство здравоохранения СССР. Государственная Фармакопея СССР. XI изд., МЗ СССР. Вып. 2: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Москва: Медицина, 1990. 400 с.
3. Верниковская Н.А. Хроматографическое определение фенольных соединений и флавоноидов в лекарственных растениях: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Краснодар, 2011. 23 с.
4. Sharma S., Habib S., Sahu D., Gupta J. Chemical Properties and Therapeutic Potentialof Citral, a Monoterpene Isolated from Lemongrass // MedChem. 2021. Vol. 17, No. 1. P. 2–12. DOI: 10.2174/1573406416666191227111106
5. rlsnet.ru [Электронный ресурс]. Цитраль (Citralum) // Реестр лекарственных средств России. 2020 [дата обращения 01.02.2022]. Доступ по ссылке: https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1425.htm
6. Криворученко И.В. Влияние бета-ситостерина на липидный обмен и течение атеросклероза // Советская медицина. 1962. № 26. С. 32–38.
7. Han J.H., Yang Y.X., Feng M.Y. Contents of phytosterols in vegetables and fruits commonly consumed in China // Biomed Environ Sci. 2008. Vol. 21, No. 6. P. 449–453. DOI: 10.1016/S0895-3988(09)60001-5
8. Bloch K.E. Sterol, Structure and Membrane Function // Crit Rev Biochem Mol Biol. 1983. Vol. 14, No 1. P. 47–92. DOI: 10.3109/10409238309102790

Сведения об авторах:

Григорий Александрович Пушкарев — студент, группа 4101-040401D, химический факультет; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: pushkarevga@gmail.com

Лариса Викторовна Павлова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химии; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: lora-pavlova@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАКУСОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ВЕГЕТАРИАНЦЕВ ТИПА «ГОЛУБЦЫ»

Д.С. Ситалиева, А.Н. Макушин

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Современное общество в большой степени полагается на правильное питание, которое при этом должно экономить время приготовления. При этом все больше популярности приобретаю продукты питания, имеющие в своем составе большое количество растительной клетчатки [1]. На сегодняшний день распространяется тенденция вегетарианского типа питания, при котором велик риск недополучения необходимых компонентов пищи, в результате чего решение линейки овощных консервов со знаком VEGO приобретает особую актуальность.

Огромную актуальность на сегодняшний день имеет использование экологически чистого сырья, инновационных технологий и современного оборудования. Учитывая данные факторы, возможно обеспечить максимальную сохранность питательных веществ, органолептические достоинства консервированного продукта, повышение сроков его хранения. Сейчас на рынке овощных консервов обозначилось большое количество национальных марок, и в торговой сети широко представлены овощные консервы [2], однако в большинстве случаев это больше классические овощные консервы.

Рынок купы — наиболее перспективный рынк зерновых культур, стоящий сразу после рынка мукомольного производства [3], таким образом, использование крупяных культур в качестве дополнительного сырья при производстве новых видов продуктов питания останется актуальной темой еще на протяжении многих лет. Наиболее часто в хлебопечении используют нетрадиционные виды муки таких культур, как гречиха, овес, кукуруза, рис и просо [4], таким образом данные виды крупы возможно применить и при разработки технологий новых видов овощных консервов со знаком VEGO.

Цель — выявить оптимальный вид крупы для производства овощных консервов типа «голубцы».

Методы. Опыты проводились в условиях лаборатории кафедры ТПиЭПРС технологического факультета Самарский ГАУ, согласно общепринятым методикам и действующим нормативно-техническим документам и ГОСТам. Было разработано 5 вариантов опыта: 1. Голубцы, фаршированные овощами с крупой рисовой в томатном соусе (контроль); 2. Голубцы, фаршированные овощами с крупой кукурузой в томатном соусе; 3. Голубцы, фаршированные овощами с крупой овсяной в томатном соусе; 4. Голубцы, фаршированные овощами с крупой из гречихи в томатном соусе; 5. Голубцы, фаршированные овощами с пшеном в томатном соусе.

Результаты. При определение нитратов в исходном сырье было выявлено, что вся продукция безопасна и не может отрицательно повлиять на результаты проводимых опытов.

По результатам дегустационной оценки, рекомендуется производство закусочных изделий типа «голубцы» с применением таких круп, как: овсяная (общий балл которой составил 22,57, средний балл 4,51), все члены дегустационный комиссии отмечали их приятный специфичный вкус и заявляли, что с удовольствием покупали бы данные изделия. По результатам дегустационной комиции однозначно отрицательный результат отмечается у голубцов с гречневой крупой, все члены дегустационной комиссии отметили плохое сочетание овощей в томатном соусе с гречневой крупой.

Все варианты предлагаемых нами закусочных консервы типа «голубцов» по физико-химическим показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ 1016–90 «Консервы. Овощи фаршированные в томатном соусе. Технические условия»,

Исходя из проведенных расчетов, делаем вывод, что наиболее энергетически емкими были голубцы с начинкой, в состав которых входили такие крупы, как: овсяная (86,84 ккал) и гречневая (86,74 какал); наименее энергетически ценный вариант — кукурузная начинка (60,56 ккал).

Выводы. Предлагаемый технологический процесс производства консервов закусочных типа «VEGO голубцы» не требует изменения классической схемы производства консервов «голубцы» и внедрения нового оборудования.

Ключевые слова: овощные консервы; качество; крупа; вегетарианство.

Список литературы

1. Праздничкова Н.В., Блинова О.А., Троц А.П., Макушин А.Н. Влияние овсяной муки на качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта // Материалы Международной научно-практической конференции: «Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса»; Январь 28–29, 2016; Курск. Курск: Курская ГСХА, 2016. С. 135–138.
2. Блинова О.А., Праздничкова Н.В., Макушин А.Н., Троц А.П. Безопасность и качество консервов на овощной основе для питания детей раннего возраста // Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности: «Технология и продукты здорового питания»; Декабрь 01–12, 2015; Саратов. Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2015. С. 45–50.
3. Волкова А.В., Дулов М.И., Макушин А.Н. Рынок пшенной крупы: состояние и перспектива // Известия СГСХА. 2011. № 4. С. 75–80.
4. Макушина Т.Н., Макушин А.Н. Применение пшеничных отрубей при производстве мучных кондитерских изделий // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: «Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции»; Февраль 08, 2021; Курск. Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2021. С. 136–142.

Сведения об авторах:

Дарья Сериковна Ситалиева — студентка 4 курса 1 группы, Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: d.sitalieva@mail.ru

Андрей Николаевич Макушин — научный руководитель, канд. с.-х. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: Mak13a@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА

А.Р. Соснина, А.Н. Макушин

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. На данный момент многие начинают следить за своим здоровьем. Продукты питания являются самым основным звеном получения питательных веществ организмом человека, именно от качества употребляемых продуктов питания зависит усвояемость необходимых веществ для организма человека, которые просто необходимы для компенсирования энергетических, пластических затрат, а также получения питательных веществ, необходимых для построения и возобновления тканей тела человека. Поэтому популярность набирает продукция, которая обогащена полезными элементами. На сегодняшний день на рынке продуктов питания все чаще встречаются нетрадиционные мукомольные культуры, используемые для разработки рецептур персонализированного питания [1].

Разработка продуктов для индивидуального и персонализированного питания определяется не только качеством основного сырья, но и обогащением его различными биологически активными веществами. Очень важно для организма человека поддерживать аминокислотный баланс организма, так как это критерий здоровья и самочувствия человека [2]. В процессе прорастания зерна идет процесс ферментации, в результате чего появляются легкодоступные формы питательных веществ и сахаров [3]. Например, хлеб из биоактивированного зерна голозерного овса характеризуется наиболее оптимальным химическим составом по аминокислотам [4].

Цель — разработать технологии применения биоактивированного зерна голозерного овса в качестве натуральной БАД для производства продуктов питания специализированного назначения.

Методы. Опыты были проведены в лабораторных условиях кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» Технологического факультета Самарского ГАУ, согласно общепринятым методикам и действующим нормативно технически документам и ГОСТам.

При проведении исследований по изучению влияния температурного фактора и длительности биоактивации зерна овса голозерного на изменение химического состава и биологическую ценность, зерно в начале опыта очищали от примесей, калибровали — 1,8×20…2,5×20 мм и прогревали его в течение 30 минут путем инфракрасного излучения $t = 45 \pm 1$°С. В связи с тем что зерно овса голозерного будет использоваться в пищу как биологическая добавка, его обязательно хорошо промывали в проточной воде. Далее схема опыта предполагала замачивание зерна овса голозерного в воде на 6 ч при трех режимах температуры: 1. Вариант 16 ± 0,5 °С; 2. Вариант 22 ± 0,5 °С; 3. Вариант 30 ± 0,5 °С.

Результаты. В предлагаемом, инновационном процессе биоактивации зерна овса голозерного можно выделить 4 основные стадии: это две стадии мокрого замачивания (6 и 4 ч соответственно), которые сменялись двумя воздушными паузами (по 18 и 8 ч);

Зерно считается биоактивированным при образовании у зерна овса голозерного ростков длиной 1,0…1,5 мм. При образовании в партии у 75 % зерен ростков активация завещается. Далее зерно овса голозерного направляется на сушку при температуре 50 °С (рекомендуется инфрокрастная сушка) до достижения влажности зерна 12 ± 0,5 %.

Из полученного биоактивированного зерна голозерного овса возможно в результате цельнозернового помола получать порошок (цельносмолотую муку) который необходимо использовать в качестве БАДа при производстве современных продуктов питания, в том числе и для персонализированных продуктов питания.

Результаты опытов показали, что в полученной натуральной БАД, из зерна биоактивированного зерна голозерного, количество незаменимых аминокислот в белке от суммы всех аминокислот в разработанном продукте 39,93 %. Предлагаемые стадии замачивания и проращивания приводят к снижению в полученном продукте крахмала на 14,8 % и увеличивают содержание α-амилазы в 1,84 раза, β-амилазы — в 1,25 раза.

В среднем, на долю α-амилазы в полученном продукте из зерна приходится порядка 8,5 %, что подтверждает большее содержание декстринов.

Предлагаемый нами продукт — натуральная БАД из биоактивированного зерна голозерного овса — возможно применять, например, при производстве мучных кондитерских изделий из муки пшеничной хлебопекарной. Мы изучили, как изменялись органолептические и физико-химические показатели мучных кондитерский изделий.

Добавка из биоактивированного зерна овса голозерного улучшила физико-химические и органолептические показатели мучных кондитерский изделий из муки пшеничной. Количество аминокислот увеличилось за счет добавки и стало более полезным. При производстве печенья овсяного с применением муки из цельносмолотого биоактивированного зерна овса голозерного не предусматривается изменение классической схемы производства печенья овсяного и внедрения нового оборудования, а изменяется только рецептура.

Выводы. Добавку из биоактивированного зерна овса голозерного использовать экономически выгодно, также пищевая ценность продуктов с данной добавкой повышается, за счет проходящей в ней ферментации.

Ключевые слова: биоактивация; овес голозерный; БАД; печенье; аминокислоты.

Список литературы

1. Макушин А.Н., Казарина А.В., Праздничкова Н.В., Борисенко Я.М. Перспектива использования новых сортов зерна нетрадиционных мукомольных культур при производстве безглютеновых хлебобулочных изделий // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции»; Март 12–13, 2020; Саратов. Саратов: Изд-во ПГАУ, 2020. С. 58–61.
2. 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
3. Макушин А.Н., Лезюкова А.Н., Грибанова Е.С. Технология производства солода из зерна проса // Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летнему юбилею Ставропольского государственного аграрного университета: «Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными»; Апрель 16–12, 2015; Ставрополь. Ставрополь: АГРУС, 2015. С. 213–217.
4. Праздничкова Н.В., Троц А.П., Блинова О.А., Макушин А.Н. Влияние муки из хлопьев овса голозерного биоактивированного на качество хлеба из муки пшеничной первого сорта // Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции» «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление „зелеными“ навыками в пищевой промышленности». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV; Октябрь 29–30, 2019. Москва: РГАУ—МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 73–75.

Сведенье об авторах:

Ангелина Романовна Соснина — студентка 2 курса 1 группы, Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: sosninagelya3@gmail.com

Андрей Николаевич Макушин — научный руководитель, канд. с.-х. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: Mak13a@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БИОСИНТЕЗА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДРОЖЖАМИ И БАКТЕРИЯМИ

А.А. Тулина, Е.А. Царева, М.З. Давлятшина, Е.Ю. Руденко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Дрожжи — хорошо изученный и безопасный биообъект. Их часто используются в качестве промышленных продуцентов биологически активных веществ, таких как витамины, гормоны, ферменты, антибиотики. Одним из перспективных биологически активных соединений является производное витамина К — витамин МК-7. Несмотря на то что химический синтез этого соединения многостадийный и достаточно сложный, витамин МК-7 играет значительную роль для нашего организма. Он обеспечивает здоровье сердечно-сосудистой системы, повышает резистентность к инсулину, сохраняет молодость и здоровье кожи, а также участвует в снижении риска появления и развития онкологических заболеваний [1]. В связи с этим исследование микробиологических подходов к биосинтезу витамина МК-7 становится научной и практической задачей.

Цель — исследование компонентного состава липидной фракции дрожжей *Rhodotorula glutinis*.

Методы. Для биосинтеза витамина МК-7 предполагалось использовать штамм дрожжей рода *Rhodotorula* из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт» — ГосНИИгенетика — *Rhodotorula glutinis* ВКПМ Y-30.

Для культивирования дрожжей были использованы питательные среды с соотношением азота к углероду 1:30 и 1:40. Культивирование дрожжей проводили двумя способами: в пробирке со скошенной плотной питательной средой в термостате и в конических колбах с жидкой питательной средой вместимостью 250 и 500 мл в шейкере-инкубаторе. Контроль морфологических признаков дрожжей *Rhodotorulaglutinis* проводили при изучении постоянного препарата.

Для биосинтеза липидной фракции полученную при культивировании биомассу центрифугировали и высушивали в термостате. Сухую биомассу дрожжей последовательно экстрагировали диэтиловым эфиром и хлороформэтанольной смесью, подвергали обработке HCl, после чего проводили повторную экстракцию. Разделение фосфолипидов и триглицеридов проводили добавлением ацетона. Для анализа компонентного состава жирных кислот фосфолипиды и триглицериды были превращены в метиловые эфиры жирных кислот. Полученные образцы метиловых эфиров анализировали на газовом хроматографе с масс-спектрометрическим детектером. Идентификацию пиков проводили по библиотеке масс-спектров [2].

Результаты. При использовании питательной среды с соотношением азота к углероду 1:30 было получено 30 % липидной фракции в пересчете на сухое вещество, а при соотношении 1:40 — 54 % липидной фракции.

Результаты хроматографического анализа показали, что при использовании питательной среды с соотношением азота к углероду 1:30 в липидной фракции присутствуют такие жирные кислоты, как тетрадекановая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая и стеариновая. В небольших количествах были идентифицированы: метиловый эфир пентадекановой кислоты и олеиновый спирт. При использовании питательной среды с соотношением азота к углероду 1:40 наблюдалось образование 4 пиков, свидетельствующих о наличии в липидной фракции пальмитиновой, линолевой, олеиновой и стеариновой кислот. Кроме того, в следовых количествах идентифицированы такие соединения, как гептадекан, метиловый эфир тетрадекановой кислоты, тетракозан, гексакозан, гептакозан.

Выводы. Культивирование дрожжей *Rhodotorula glutinis* на питательных средах с отношением N:C = 1:40 и 1:30 показало, что на среде с более высоким соотношением N:C образуется больше липидной фракции (54 % в сравнении с 30 %). Разделение фосфолипидной и триглицеридной фракции липидной фракции дрожжей *Rhodotorula glutinis* обнаружило, что преобладающей является фосфолипидная фракция. Был определен также жирнокислотный состав липидной фракции дрожжей *Rhodotorula glutinis.* Преобладающими жирными кислотами оказались пальмитиновая, линолевая и олеиновая кислоты. Полученные результаты исследования жирнокислотного состава липидной фракции дрожжей *Rhodotorula*

glutinis позволяют перейти к изучению возможности использования данного штамма дрожжей в качестве продуцента витамина МК-7.

Ключевые слова: витамин МК-7; биологически активные вещества; дрожжи *Rhodotorula glutinis*; культивирование; липидная фракция.

Список литературы

1. Николаева Л.А., Ненахова Е.В. Биологическая роль витаминов в организме. Методы оценки витаминной обеспеченности организма человека. Иркутск: Изд-во ИГМУ, 2014.
2. Шульга С.М., Ткаченко А.Ф., Бейко Н.Е., и др. Биосинтез липидов дрожжами ***Rhodotorula Gracilis*** // Биотехнология. 2010. № 3. С. 58–64.

Сведения об авторах:

Анастасия Александровна Тулина — магистрант, группа 2-ФПП-20фпп-1М, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anastasia_tulina@mail.ru

Елена Алексеевна Царева — студентка, группа 3-ФПП-19фпп-4, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: elena.tsareva.978@mail.ru

Марьям Зефяровна Давлятшина — студентка, группа 3-ФПП-19фпп-4, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: m.davlyatshina@mail.ru

Елена Юрьевна Руденко — научный руководитель коллектива авторов, доктор биологических наук, доцент; профессор кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e_rudenko@rambler.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СНЭКОВОГО ЛИКОПИНСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА: ЧИПСОВ ТОМАТНЫХ

А.Д. Чабуева, А.В. Волкова

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Ускоряющийся темп жизни находит отражение и в режиме питания людей. Все чаще люди стараются заменять нормальный прием пищи быстрыми перекусами. Благодаря такой тенденции заметно развивается рынок снэковой продукции и его ассортимент. В связи с тяжелой обстановкой в мире, возникшей из-за эпидемии коронавируса, актуальным стало организовывать питание населения на научно-гигиенической основе и применять сырье функциональной направленности, которое будет способствовать повышению иммунитета и жизненных сил человека для борьбы с негативными факторами окружающей среды [1, 2]. Учеными установлена специфическая особенность химического состава томанов — наличие в составе каротиноидов ликопина — растительного аналога вещества хрящей акулы, препятствующего развитию раковых клеток и являющегося сильным имуномодулятором. По этой причине мы рассматриваем томаты в качестве перспективного сырья для производства снэковой продукции, обладающей свойствами функциональной направленности.

Цель — определить оптимальные параметры технологических процессов для получения снэков томатных с высокими потребительскими свойствами.

Методы. Объектом исследования выступали снеки в виде лепестков нарезанных плодов томата, пласта дробленых томатов и пласта пюре томатного толщиной 5 мм, высушенных при разных способах: методами конвективной и инфракрасной сушки. Определялось влияние перечисленных выше факторов на потребительские свойства снэков.

Результаты. По данным опыта два варианта подготовки основного сырья сильно повлияли на внешний вид конечного продукта. Пласт, который был сформирован из дробленных на кусочки томатов толщиной 5 мм, получился неоднородный, сильно продырявленный и не поддавался формовке. Пласт, сформированный из томатного пюре толщиной 3–5 мм, имел однородную консистенцию, поддавался формовке, но внешний вид портили семена томатов, которые сильно выделялись на поверхности пласта, и вкус был недостаточно насыщенным из-за метода прессования. Часть вкусовых веществ отделилась вместе с томатным соком. Оптимальными органолептическими показателями характеризовались снэки, произведенные из лепестков нарезанных плодов томата.

Конвективный способ сушки не обеспечивал получения лепестка с оптимальной степенью хрупкости. Лепесток получался жесткий, кожистый, требовал длительного разжевывания. Использование инфракрасного способа сушки обеспечивало получение более выраженного вкуса, свойственного томатам, и хрупкой, тающей при разжевывании консистенции. Результаты дегустационной оценки представлены в таблице.

Таблица. Органолептические показатели снэков томатных по результатам дегустационной оценки, балл

Способ сушки	Органолептические показатели				
	внешний вид	цвет	запах	гармоничность вкуса	консистенция
Конвективный	4,91 ± 0,30	4,73 ± 0,47	4,09 ± 0,70	4,09 ± 0,70	4,5 ± 0,40
Инфракрасный	4,91 ± 0,30	4,81 ± 0,41	4,18 ± 0,25	4,28 ± 0,25	4,81 ± 0,41

Результаты проведенной дегустационной оценки доказывают отмеченную нами закономерность повышения потребительских свойств ликопинсодержащих томатных снэков при инфракрасном способе сушки. При данном способе сушки более высокие баллы получены как при оценке цвета и запаха готового продукта, так и при оценке наиболее весомых показателей — гармоничности вкуса и консистенции.

Выводы. Оптимальные потребительские свойства снэков томатных формируются при использовании инфракрасного способа сушки плодов томата, нарезанных в форме лепестка толщиной 5 мм.

Ключевые слова: чипсы; снэки; томаты; ликопин; способ сушки; инфракрасный; конвекционная.

Список литературы

1. Волкова А.В. Исследование влияния способа сушки на потребительские свойства овощных снэков // Материалы пула научно-практических конференций. Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, VI Международной научно-практической конференции, III Международной научно-практической конференции и Научно-практической конференции с международным участием. Керчь, 2022. С. 99–102.
2. Макушин А.Н., Волкова А.В. Выбор оптимального способа сушки при производстве овощных чипсов // Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли»; Сентябрь 30, 2021; Нальчик. Нальчик: КБГАУ им. В.М. Кокова, 2021. С. 46–51.

Сведения об авторах:

Анастасия Дмитриевна Чабуева — студентка 4 курса 1 группы; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: nastya.dmitriyevna@internet.ru

Алла Викторовна Волкова — научный руководитель, канд. с.-х. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: avvolkova76@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ СУШКИ НА КАЧЕСТВО И ВЫХОД СУХОГО СЫРА КУРТ

Л.С. Чечикова, И.В. Сухова

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. В последние годы в пищевых технологиях отмечается тенденция разработки и внедрения в производство продуктов функционального питания [1].

Сыр сухой — продукт с высокой пищевой ценностью. Особенностью является доступная технология производства, а также длительные сроки хранения для дальнейшей реализации.

Микроорганизмы, которые участвуют в подготовке сырья, улучшают степень усвояемости пищевых продуктов и повышают биологическую ценность готового блюда [2].

В кисломолочной массе содержится набор полезных нутриентов, которые необходимы для поддержания качественной функциональности организма.

Цель — определить влияние процессов сушки на качество и выход сухого сыра курт.

Методы. Выработка сыра сухого курта была произведена в два этапа. Первый — производство сырной основы по классической технологии производства сыра кисломолочного. Второй этап — получение сухого сыра. Сушка является основным технологическим процессом, поэтому и были исследованы варианты с различным способом сушки. Объектами изучения стали следующие варианты опыта:

– сыр курт, высушенный естественным способом (контроль);
– сыр курт, высушенный конвективным способом с принудительной вентиляцией;
– сыр курт, высушенный конвективным способом с естественной вентиляцией;
– сыр курт, высушенный конвективным способом с ручным удаление влаги;
– сыр курт, высушенный комбинированным способом (СВЧ и конвективная сушка).

Вырабатывали варианты опыта по разработанной рецептуре. За основу был принят национальный ГОСТ СТ-РК 44-97 «Сыр курт» Республики Казахстан. В России сыры сухие вырабатывают в соответствии с ГОСТ Р 52686-2006 «Сыры. Общие технические условия».

Результаты. Выработанные опытные образцы сравнивались с контрольным образцом по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептические показатели вариантов опыта: шаровидная форма, плотная консистенция и кисломолочный вкус. Данный вид сыра рисунок не имеет, что соответствует ГОСТу. На рисунке представлен внешний вид сухого сыра курт.

Помимо органолептической оценки проводились также исследования на определение физико-химических показателей.

Содержание влаги влияет на прочность продукта. Повышенное или пониженное количество влаги влияет на органолептические показатели готового продукта, также может вызвать пороки консистенции, цвета и формы. Массовая доля жира в сырах характеризует пищевую ценность и является одной из ключевых характеристик сыра. Недостаточная или излишняя жирность сыров становится причиной возникновения пороков вкуса и запаха, консистенции. Все варианты сыров имели стандартную жирность.

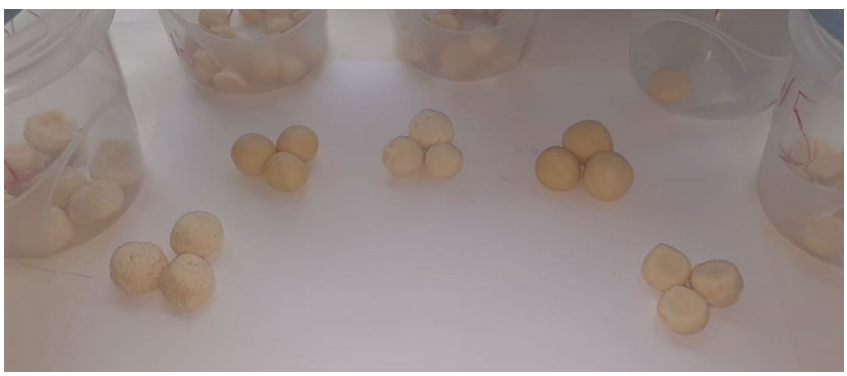


Рис. Внешний вид сыра сухого курт

Поваренную соль используют как натуральный усилитель вкуса. Показатели массовой доли хлорида натрия во всех вариантах опыта были высокими, но соответствовали нормам.

Выводы. По результатам проведенной работой были определены два лучших способа сушки для производства сухого сыра курт. Варианты опыта проведенные с использованием конвективной сушки с ручным удалением влаги и комбинированной сушкой имеют наилучшие показатели: массовая доля белка составляла 39,73–40,85 % соответственно, массовая доля влаги 16 и 14 % соответственно, массовая доля жира 17 %. Наименьший расход сырья молока на 1 т сыра так же имели варианты опыта с использованием конвективной сушки с ручным удалением влаги и комбинированной сушкой 13 130 и 13 286 кг на 1 т готового сыра.

Ключевые слова: кисломолочный продукт; сыр сухой курт; способы сушки; выход.

Список литературы

1. Выдрина Н.В., Губер Н.Б. Тенденции развития новых технологий производства сыра // Молодой ученый. 2014. № 10. С. 130–133.
2. Баймишева Д.Ш., Нечаева Е.Х., Сухова И.В. Функциональные продукты в структуре современного питания // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Достижения науки агропромышленному комплексу». Самара, 2013. С. 317–320.

Сведения об авторах:

Лидия Сергеевна Чечикова — студентка 4 курса, 2 группы, технологического факультета; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: lidiya0000lid@gmail.com

Ирина Владимировна Сухова — научный руководитель; старший преподаватель кафедры «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: sukhova.iv2013@yandex.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКА ИЗ ЯГОД АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

В.О. Ющенко, А.Н. Макушин

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. При производстве современных продуктов питания все чаше используют не только нетрадиционное сырье, особенно при производстве хлебобулочных изделий [4, 5]. Перспективными являются способы подготовки сырья и инновационные приемы технологических операций [2, 3].

Сушка ягод и овощей — это самый легкий способ сохранения витаминов, микроэлементов и всех полезных свойств, а также натурального цвета, вкуса и запаха [1].

Научная новизна нашей работы обусловливается тем, что порошок из черноплодной аронии, получали из ягод, выращенных на территории Самарской области, технология сушки ягод была разработана с учетом сортовых характеристик.

Цель — выявить перспективный способ подготовки, сушки и измельчения ягод аронии черноплодной для возможности производства пищевого порошка.

Методы. Опыты проводили совместно с ГБУ СО НИИ «Жигулевские Сады» в условиях лаборатории кафедры «ТПиЭПРС» технологического факультета Самарский ГАУ, согласно общепринятым методикам и действующим нормативно технически документам и ГОСТам.

Результаты. Подготовку ягод к сушке осуществляли по классической технологии для ягодного сырья, предназначенного к переработки. Далее определялись качественные показатели, для измерения таких показателей, как влажность, масса, диаметр, был проведен физико-химический анализ ягод аронии. Проводилась оценка данной массы плодов на наличие примесей и ягод с отклонениями. Результаты физико-химического анализа представлены в таблице.

Таблица. Физико-химические показатели плодов аронии черноплодной

Наименование показателя	Требование по ГОСТ*	Результаты испытаний
Влажность, %	Не нормируется	87,00
Масса 1000 ягод, г	Не нормируется	57,4
Диаметр, см	Не нормируется	0,7...1,3
Массовая доля плодов с отклонениями, %, не более	2,0	0,5
– пораженных болезнями, вредителями, с механическими повреждениями, раздавленных	3,0	0,5
Массовая доля растительной примеси (листья, плодоножки и др.), %, не более	1,0	0,5

В результате проведенных исследований было определенно, что классический способ подготовки полностью удовлетворяет поставленной цели, плоды черноплодной рябины характеризуются высоким качеством, полностью соответствуют требованиям действующих стандартов (Требование по ГОСТ Р 56637–2015*) и могут использоваться в опыте по изучению влияния способов сушки на качество добавки пищевой из ягод аронии.

По результатам физико-химического анализа мы выявили, что наилучший способ высушивания аронии черноплодной — это сушка путем инфракрасной сушки ягод с толщеной слоя не более 30 мм в течении 28 ч с перемешиванием каждые 2 ч, т. к. при использовании данного вида сушки мы получили наиболее полный витаминный и аминокислотный состав.

После сушки сухие ягоды измельчали, затем просеивали полученную массу через сито № 63. В рамках исследования мы готовили хлеб с добавлением крупных частиц порошка, а также с мелкими частицами порошка. При приготовлении теста мы отметили, что добавление порошка положительно сказалось на реологических свойствах теста, повысилась его пористость по сравнению с контрольным образцом [4].

Выводы. Положительные характеристики полученной БАД: порошок имеет темно-фиолетовый цвет; вкус и запах свойственные черноплодной рябине, а именно приятный кисловато-сладкий и немного тепловатый вкус. Может быть использован в хлебопечении.

Ключевые слова: ягода; арония черноплодная; сушка; конвективная сушка; инфракрасная сушка; БАД.

Список литературы

1. Макушин А.Н., Волкова А.В. Выбор оптимального способа сушки при производстве овощных чипсов // Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли»; Сентябрь 30, 2021; Нальчик. Нальчик: КГБАУ им. В.М. Кокова, 2021. С. 46–51.
2. Макушин А.Н., Лезюкова А.Н., Грибанова Е.С. Технология производства солода из зерна проса // Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летнему юбилею Ставропольского государственного аграрного университета «Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными»; Апрель 16–12, 2015; Ставрополь. Ставрополь: АГРУС, 2015. С. 213–217.
3. Макушин А.Н., Пашкова Е.Ю., Кудрякова Е. Разработка технологии производства биоразлагаемой одноразовой посуды из вторичного растительного сырья // Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции» «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV; Октябрь 29–30, 2019; Москва. Москва: РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 133–137.
4. Сергеев М.С., Макушин А.Н. Применение порошка аронии черноплодной при производстве булочек для хот-дога // Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты». Нальчик, 2022. С. 516–520.
5. Троц А.П., Макушина Т.Н. Использование нетрадиционного сырья при выработке изделий хлебобулочных // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием «Импортозамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья». 2019. С. 371–374.

Сведения об авторах:

Виктория Олеговна Ющенко — студентка 4 курса 1 группы; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: 23usvik@gmail.com

Андрей Николаевич Макушин — научный руководитель, канд. с.-х. наук; доцент кафедры «ТПиЭПРС»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: Mak13a@mail.ru

АНАЛИЗ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ РОССИЙСКИХ АКЦИЙ

М.А. Бородина, А.Н. Маляров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Если последние события имели одинаковую важность для человека, то лучше всего он запомнит последнее из них. Вместе с тем запоминаются сильнее наиболее значимые события. Такая особенность людей отражается на случайном поведении рынка, который в наибольшей степени запоминает недавние и особенно значимые движения цен активов.

Рыночная память — это свойство рынка повторять характер ценового движения, оно близко к понятию инерции, которой подвержены фондовые и другие рынки, где операции характеризуются свойствами случайности и массовости [1].

Целью — вычисление рыночной памяти с помощью функции автокорреляции (ACF) у нескольких акций из российского биржевого индекса IMOEX для использования в трейдинге и инвестировании [2].

Методы. Автокорреляция используется при анализе временного ряда с целью выявления закономерностей поведения ряда, а также для прогнозирования его развития, и выражается формулой

$$R(t) = corr\ (X(t),\ X(t + k)),$$

где X — исследуемый параметр (рыночная цена), t — номер фрейма (интервала) на временном ряде цен, k — запаздывание (лаг), выражаемое числом фреймов.

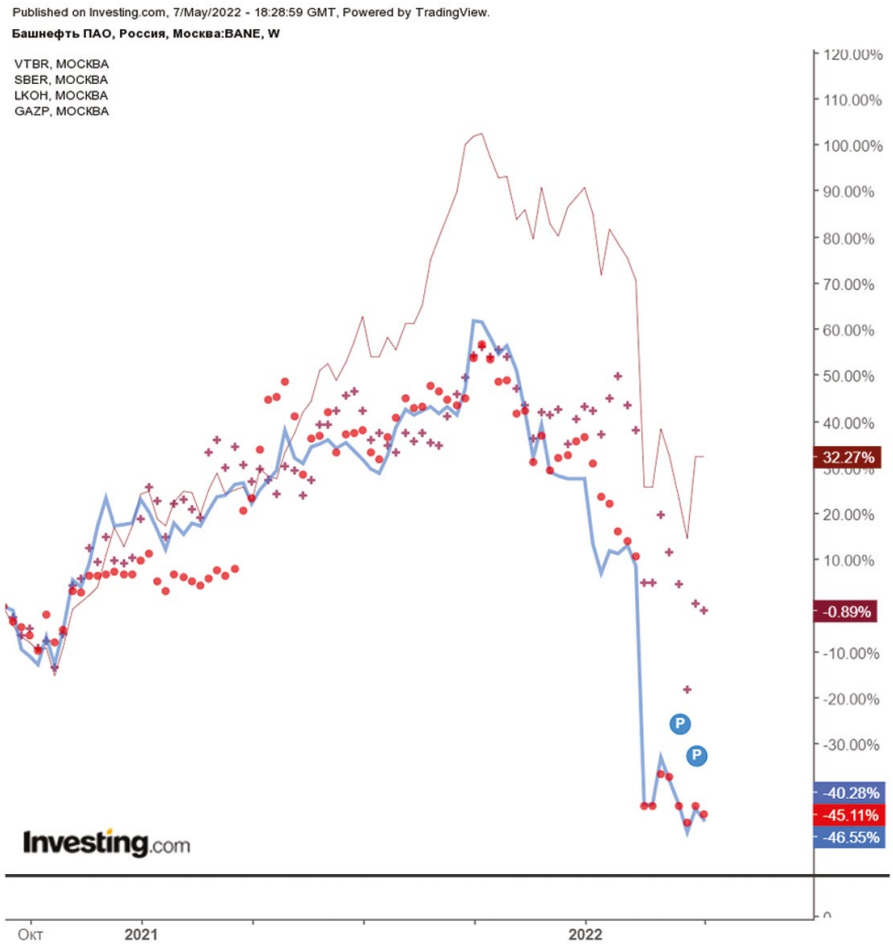


Рис. Поведение акций (GAZP — сплошная тонкая, SBER — сплошная жирная, VTBR — точки, LKON — перекрестья)

Лицензия CC BY 4.0

С сайта инвестиционной компании Finam были экспортированы дневные цены акций российских компаний ВТБ, Газпром, Лукойл, Сбербанк по закрытию дневных торговых сессий сессий в период с 13.12.2020 по 13.12.2021 (для каждой компании 256 фреймов) [3]. Затем производилось смещение данных, после чего применялась встроенная в табличный процессор Excel функция корреляции к исходным и смещенным во времени данным.

Результаты. Результатами является расчет автокорреляционной зависимости для цен акций. Сравнительное изменение исходных котировок акций представлено на рисунке.

Величина лага принимается равной 1, 3, 5 дневным сессиям, а также 21 сессии (соответствует примерно одному календарному месяцу). Результаты расчетов представлены в таблице.

Таблица. Значения автокорреляций российских акций

Число сессий	Акции			
	LKOH	GAZP	VTB	SBER
1	0,983571	0,995267	0,988641	0,984691
3	0,953469	0,987568	0,966038	0,960363
5	0,924201	0,982193	0,946853	0,932134
21	0,620581	0,933584	0,733443	0,742376

Выводы. При лаге в одну торговую сессию значение автокорреляции у всех акций очень высоко. Это говорит о сильном влиянии ценовой динамики за прошлый день на текущую цену. Чем больше лаг, тем меньшее влияние старые цены оказывают на текущую цену, отражая эффект забывания, и тем менее полезна автокорреляционная функция для целей прогнозирования.

Прогнозы по акциям ОАО Газпром и Лукойл с большим лагом надежнее, чем для акций финансового сектора. Чем сильнее выражен тренд, тем большее значение автокорреляции наблюдается. Практически для прогнозирования это значение должен быть больше 0,5.

Более полную информацию о поведении акций может дать скользящая функция автокорреляции, особенно на волатильных рынках. Так, периодические экстремумы функции свидетельствуют о циклическом поведении акций, а рост значений функции свидетельствует о зарождении нового тренда.

Ключевые слова: автокорреляционная функция; акция; лаг; прогнозирование; цена; фрейм.

Список литературы

1. Маляров А.Н. Индивидуальное инвестирование на фондовых рынках. Самара: Изд-во СамГТУ, 2022. 400 с.
2. moex.com [Электронный ресурс]. Индекс МосБиржи 10 // Moex [дата обращения 10.04.2022]. Режим доступа: https://www.moex.com/ru/index
3. finam.ru [Электронный ресурс]. Котировки // Finam [дата обращения 10.04.2022]. Режим доступа: https://www.finam.ru

Сведения об авторах:

Мария Алексеевна Бородина — студентка 3 курса, группа 10, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mailto:mari.borodina.01@bk.ru

Анатолий Николаевич Маляров — научный руководитель, доцент, кандидат технических наук. E-mail: mailto:gman53@yandex.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОБЫЧИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОМЫСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ АДАПТИВНОЙ МОДЕЛИ БРАУНА

С.А. Витченко, А.И. Ильина

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Если рассматривать значения добычи энергоресурсов компанией Газпром в период с 2019 по 2020 г., то возможно наблюдать снижение показателей объемов добычи всех профильных направлений. Вследствие падения добычи сократилась и чистая выручка от продаж. Так, в 2020 г. выручка составила 6321,6 млрд руб., что на 17,47 % ниже, по отношению к предыдущему году, где выручка составила 7659,6 млрд руб. Отсюда становится актуальным составление прогноза: будут ли показатели добычи продолжать снижение в последующих годах или же приобретут положительную траекторию?

Цель — получение прогноза на основе анализа динамики показателей добычи энергоресурсов, дающего возможность для своевременной коррекции производственных процессов.

Методы. Поскольку прогнозирование осуществляется в краткосрочном периоде, где наиболее важными, относительно прогноза, являются уровни рядов динамики последних лет, целесообразным будет применение адаптивной модели прогнозирования. Учитывая наличие трендовой компоненты в указанных рядах данных, наиболее подходящим вариантом адаптивной модели будет являться линейная модель Брауна, способная отразить изменения, происходящие в тенденции временного ряда.

Результаты. С использованием данной модели выполнен точечный ретропрогноз показателей добычи энергоресурсов с упреждением в 2 года. Результаты прогноза представлены в таблице 1.

Таблица. Ретропрогноз показателей добычи энергоресурсов

Год	Природный газ, млн т	Нефть, млн т	Газовый конденсат, млн т	Условное топливо, млн т
2021	456,04	46,67	14,78	467,27
2022	453,20	47,27	14,71	466,62

Выводы. Обращая внимание на значения спрогнозированных показателей, в частности, на общее представление добычи энергоресурсов в виде условного топлива, выход на прежние уровни добычи без внесения кардинальных изменений в производственный процесс не представляется возможным. Исходя из подобного прогноза, важным является поиск решений и методов, способствующих стабилизации упадочной траектории производственного процесса.

Ключевые слова: статистический анализ; адаптивная модель прогнозирования; динамические ряды; производственные показатели; нефтегазовая промышленность.

Список литературы

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. В 3 ч. Москва: Юрайт, 2019.
2. Гармаш А.Н., Орлова И.В., Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры. Москва: Юрайт, 2017. 328 с.
3. Тимофеев В.С., Фаддеенков А.В., Щеколдин В.Ю. Эконометрика: учебник для академического бакалавриата. Москва: Юрайт, 2019. 328 с.

Сведения об авторах:

Сергей Антонович Витченко — студент, группа 7451-380305D, институт экономики и управления; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: sergavit@gmail.com

Алла Ивановна Ильина — научный руководитель; старший преподаватель кафедры математики и бизнес-информатики; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: iai.62@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СФЕРЫ ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

А.Н. Налимова, А.Ю. Трусова

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

Обоснование. Согласно литературным и статистическим данным [1, 2] сфера образования недооценена и недоисследована. Обеспечение конкурентоспособности страны и высоких темпов экономического роста требуют значительного повышения эффективности социальной политики во всех субъектах Российской Федерации, формирования развитого рынка социальных услуг по всей территории страны, улучшения качества жизни [7]. Развитие сферы образования в различных направлениях может этому способствовать.

Цель — проектирование информационной системы на основе статистических и эконометрических методов изучения показателей сферы образования и сферы труда.

Методы. В работе исследовался метод эконометрического моделирования как эффективный инструмент анализа больших объемов данных, анализа взаимосвязей показателей и степени влияния. Этот метод помогает проанализировать многомерные данные в целом, оценить взаимосвязи целых групп переменных.

Средствами многомерных статистических методов, а именно эконометрического и канонического анализов, установлено взаимное влияние показателей сферы образования на сферу труда на уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ с коэффициентами корреляции более 0,75 за 2010–20121 гг. На основе сформированных статистических данных было выявлено, что количество выпускников высших учебных заведений не оказывает значимого влияния на сферу труда в Поволжском федеральном округе.

Результаты. В работе были рассмотрены: линейные модели, модели с временным лагом, модели с фиктивной переменной, а также степенные модели, где в роли зависимых переменных выступают показатели экономического развития субъекта.

Число выпускников профессиональных и высших учебных заведений играют роль объясняющих переменных. Среди степенных моделей наиболее значимой была выявлена следующая:

$$Y_1 = 4{,}68 \cdot X_5^{0{,}35} \cdot X_6^{0{,}9}.$$

Между признаками обнаружена довольно тесная связь, о чем свидетельствует коэффициент корреляции равный 0,87. Исходя из этой модели, мы можем сделать вывод, что с увеличением числа профессиональных учебных заведений и числа выпускников среднего профессионального образования на 1 %, показатель валового регионального продукта суммарно увеличится на 1,25 %.

Комплексный анализ показателей выбранных сфер с применением метода канонических корреляций показал, что параметры сферы образования и сферы труда имеют тесную линейную связь, о чем свидетельствует коэффициент корреляции равный 0,95. Следовательно, изменения в одной из сфер приведут к изменениям в другой, т. е. более пристальное внимание к улучшению показателей сферы образования приведет к росту численности занятых и повышению уровня экономики в регионах.

Таким образом, было принято решение разработать информационную систему для взаимодействия студентов и работодателей. Была подготовлена основа для разработки информационной системы взаимодействия студентов и бизнеса. На рисунке представлена UML-диаграмма системы. Помимо этого, была разработана информационная архитектура веб-приложения, включающая в себя элементы и страницы веб-сайта.

Информационная система направлена на обеспечение информацией и обмен данными между студентами вузов и рекрутерами компаний и представителями бизнеса. Такая система может позволить увеличить приток студентов в местные компании и повысить интерес к отраслям, развитым в городах.

Выводы. В ходе работы изучены особенности и выявлены тенденции развития сферы образования России в целом и Поволжского федерального округа в частности. Проведен анализ исходных данных по сфере образования в динамике. Изучены параметры эконометрических моделей: парные, множественные, с временным лагом, степенные. Средствами канонического анализа проведена оценка степени тесноты связи

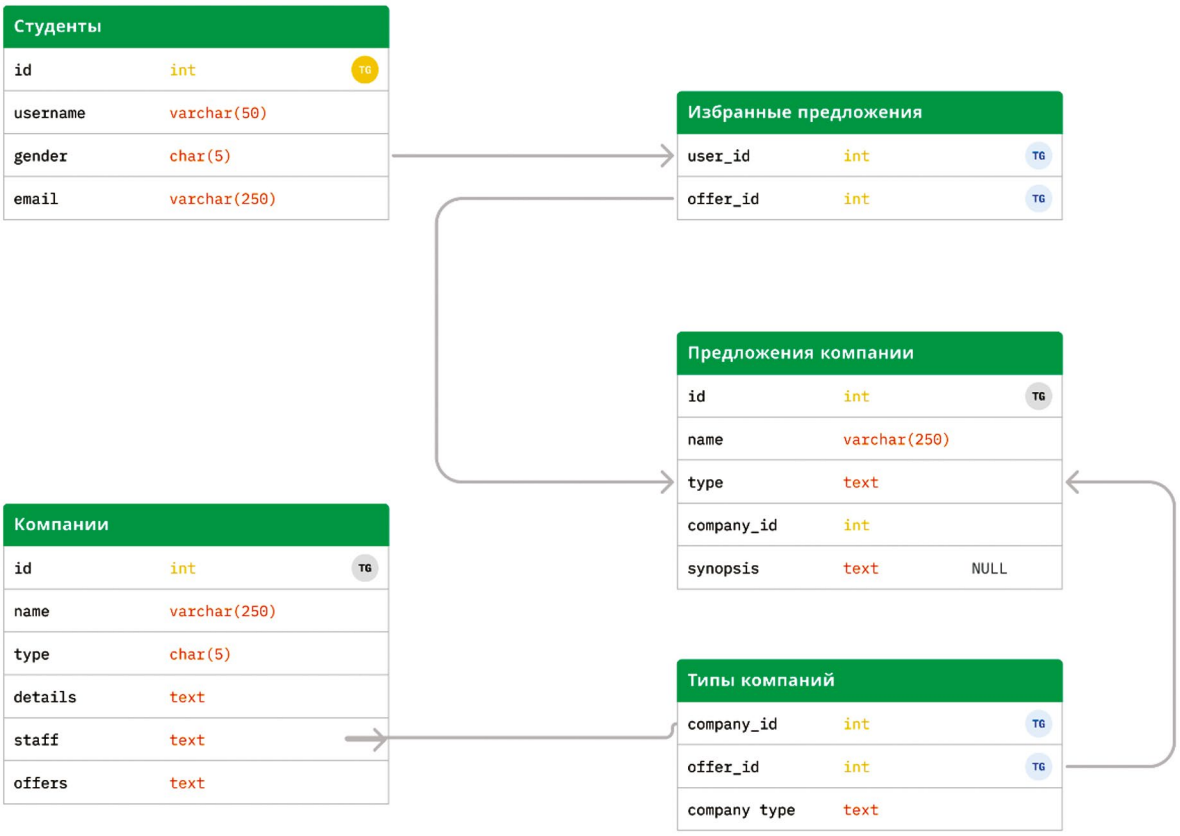


Рис. UML-диаграмма для веб-приложения

между показателями и установлена форма зависимости между ними. Изучены теоретические аспекты, а также методы проектирования информационной системы, были построены блок-схемы информационной архитектуры, разработаны сценарии использования системы, созданы UML-диаграммы, построены карты персон. Был разработан интерфейс для веб-приложения.

Результаты могут быть рекомендованы Министерству образования и науки Самарской области, Министерству экономического развития Самарской области, Министерства образования республик и областей Приволжского федерального округа.

Ключевые слова: эконометрическое моделирование; метод канонических корреляций; веб-приложение; UML-диаграмма; информационная архитектура.

Список литературы

1. Пархоменко П.П., Сагомонян Е.С. Основы технической диагностики. Москва: Энергия, 1981.
2. Трусова А.Ю., Ильина А.И. Анализ многомерных экспериментальных данных методом главных факторов // Математика, экономика и управление. 2016. Т. 2, № 3. С. 107–110.
3. Мастицкий С.Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R (черно-белые графики). Москва: ДМК, 2015. 496 с.
4. Миркин Б.Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум. Люберцы: Юрайт, 2016. 174 с.
5. Van T.H., Hoang V.C. Determine the External Debt Threshold of the Southeast Asian Countries: Analysis Using LafferCurve // EkonomikaRegiona. 2018. No. 14. P. 1038–1045.
6. Сыровацкая И.В. Анализ канонических корреляций показателей эколого-социально-экономического развития региона // УЭкС. 2011. № 33.
7. Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Определение параметров управления региональным развитием на основе алгоритмов нечеткой логики // Экономика и математические методы. 2016. Т. 52, № 2. С. 30–39.

Сведения об авторах:

Анна Николаевна Налимова — студентка, группа 7250-380405D, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: a.nalimova2011@yandex.ru

Алла Юрьевна Трусова — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры математики и бизнес-информатики; Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: a_yu_ssu@mail.ru

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ КАК ИСТОЧНИК АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

У.М. Аленова, Е.Е. Атемасова, Е.С. Поротькин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время все большую популярность набирают вопросы поиска альтернативных источников энергии. Сокращение запасов невосполнимых ресурсов для выработки энергии и стремление снизить затраты на производство подтолкнули людей на новую идею — получение энергии из отходов.

Цель — изучение возможностей и оценка перспектив использования отходов в качестве источника выработки энергии.

Методы. Решение поставленных в работе задач осуществлялось на основе общенаучных методов исследования в рамках сравнительного, логического и статистического анализа, а также посредством графической интерпретации информации в виде таблиц и графиков.

Результаты. В работе была изучена структура установленной мощности электростанций объединенных энергосистем и Единой энергетической системы (ЕЭС) России на 01.01.2020 [1]. Выявлено, что как в целом в России, так и в каждом из представленных регионов основу в структуре установленной мощности электростанций объединенных энергосистем составляют тепловые электростанции (ТЭС). Именно ТЭС производят наибольшее количество энергии (более 63 %). Доля возобновляемых источников, несмотря на пристальное внимание к ним в последние годы, остается незначительной (менее 1 % без учета гидроэлектростанций).

Накопившиеся проблемы в сфере обращения с бытовыми отходами в крупных городах и агломерациях России потребовали поиска их наиболее быстрого решения, одним из которых является их сжигание для производства электроэнергии. Основные преимущества такого решения — относительная простота и сжатые сроки налаживания соответствующих процессов. Однако сжигание отходов имеет ряд недостатков. Так, сжигание отходов сопровождается вредными выбросами в атмосферу и образованием токсичной золы, что требует неукоснительного выполнения мер по предотвращению экологического ущерба окружающей среде и здоровью человека.

По своей структуре твердые коммунальные отходы (ТКО) достаточно разнообразны (см. таблицу), и не все они могут использоваться для переработки, в связи с чем требуется их предварительная сортировка.

Таблица. Структура твердых коммунальных отходов [2]

Наименование отходов	Объем содержания, %
Пищевые отходы	24
Бумага, картон	21
Полимеры	13
Стекло	13
Термопластик	4
Другое (текстиль, дерево, кожа, металлы)	25

В работе рассмотрен Федеральный проект «Чистая страна», входящий в национальный проект «Экология», ключевая цель которого заключается в эффективном решении экологических проблем путем уменьшения негативного воздействия антропогенного фактора на окружающую среду. Изучен процесс работы мусоросжигательного завода и всесторонне исследованы показатели его функционирования. Так, например, выявлено, что одна тонна отходов при сжигании дает 690 кВт · ч «зеленой» электрической энергии [4].

Помимо этого, изучено мнение экспертов, которые считают, что в России необходимо в ближайшее время построить 30 заводов по сжиганию мусора, которые позволят осуществлять переработку до 20 %

Лицензия CC BY 4.0

отходов в электрическую энергию [5]. По расчетам суммарная мощность генерации 25 заводов энергетической утилизации может составить около 1,5 ГВт энергии, а их совокупная стоимость оценивается в 600 млрд руб. [3].

Выводы. Таким образом, получение энергии из отходов является очень перспективным, но пока еще слабо проработанным в России направлением. Крупные финансовые затраты, недостаточная научно-технологическая база и отсутствие серьезного стимула для продвижения этой отрасли на фоне развитого производства углеводородного топлива — все это отодвигает энергетическую утилизацию ТКО от приоритетных направлений топливно-энергетической промышленности. Однако, невзирая на перечисленные барьеры, ценность и стратегическая значимость альтернативных источников энергии ни в коей мере не умаляется. Энергия из отходов — это не только снабжение городского хозяйства и предприятий теплом, электричеством, паром, горячей водой, но и решение экологических проблем, а именно: утилизация не подверженного переработке мусора, а также экономия ископаемых топливных ресурсов.

Ключевые слова: энергетическая утилизация отходов; энергия; альтернативная энергетика; твердые коммунальные отходы; энергетика.

Список литературы

1. minenergo.gov.ru [Электронный ресурс]. Основные характеристики российской электроэнергетики // Министерство энергетики Российской Федерации [дата обращения: 01.04.2022]. Доступ по ссылке: https://minenergo.gov.ru/node/532
2. w2e.ru [Электронный ресурс]. Что такое отходы? // Энергия из отходов [дата обращения: 23.03.2022]. Доступ по ссылке: https://w2e.ru/waste-management/
3. rg-ru.turbopages.org [Электронный ресурс]. У крупных городов построят 25 заводов для сжигания отходов // RGRU [дата обращения: 01.04.2022]. Доступ по ссылке: https://rg-ru.turbopages.org/rg.ru/s/2020/05/14/25-zavodov-v-rossii-budut-vyrabatyvat-elektroenergiiu-iz-musora.html
4 rostec.ru [Электронный ресурс]. Энергичная утилизация: как превратить отходы в энергию // Росстех [дата обращения: 01.04.2022]. Доступ по ссылке: https://rostec.ru/news/energichnaya-utilizatsiya-kak-prevratit-otkhody-v-energiyu/?.html
5. rbc.ru [Электронный ресурс]. Глава «РТ-Инвест» заявил о плане построить 30 мусорных заводов в России // РБК. Доступ по ссылке: https://www.rbc.ru/business/10/02/2020/5e406ec79a7947c7ffde2032?

Сведения об авторах:

Улсият Максотовна Аленова — студентка, группа 3-ИИЭиГО-5, Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ulsiyat-alenova@mail.ru

Екатерина Евгеньевна Атемасова — студентка, группа 3-ИИЭиГО-5, Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: atemasovaee@yandex.ru

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

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ESG-ТРАНСФОРМАЦИИ

Е.С. Власова, Т.К. Макарова

Автономная некоммерческая организация Самарский университет государственного управления "Международный институт рынка", Самара, Россия

Обоснование. Один из главных факторов, обеспечивающих развитие экономики в условиях ESG-трансформации, — наличие квалифицированных кадров, обладающих компетенциями для достижения целей устойчивого развития и ESG-трансформации бизнеса. Сегодня можно говорить о периоде становления в подготовке таких специалистов в нашей стране.

Цель — в работе основной акцент ставиться на проблеме нехватки квалифицированных специалистов в области ESG. Формирование качественной базы навыков и знаний поможет достигать целей устойчивого развития экономики.

Методы. Анализ официальных сайтов ведущих университетов Российской Федерации, показал: значительная доля потребности в кадрах обеспечивается образовательными учреждениями за счет обучения слушателей по программам дополнительного профессионального образования. Обучающие программы отличаются по количеству учебных часов и ориентированы на управляющих и сотрудников, которые отвечают за устойчивое развитие; для профессионалов, на которых неизбежно влияет ESG-повестка: экологов, HR, специалистов по закупкам, финансам и продажам, а также для тех, кто видит свои карьерные перспективы в сфере ESG-трансформации бизнеса. Между тем, подготовка бакалавров также нуждается в формировании компетенций, востребованных бизнес-трансформацией на принципах ESG.

Стоит отметить, что курс ESG в университетах имеет тенденцию преподавания не только отдельным курсом, но и встраивается в структуру и содержание других дисциплин. Подготовка кадров для продвижения повестки ESG во многом определяется спросом на рынке труда. Вакансии на Head Hunter, Super Job показывают востребованность специалистов в области устойчивого развития на должностную позицию «консультант в области устойчивого развития».

Требования к кандидатам отличаются большим разнообразием:

– на первом месте — это наличие опыта работы в подобной сфере деятельности;
– наличие знаний об экономических основах экологических проблем;
– способность видеть ESG-повестку как основу развития современного бизнеса;
– умение понять взаимосвязь экологических проблем с экономическим ростом.

Результаты. При изучении проблем бизнес-трансформации на принципах ESG немаловажную роль играет мотивация студентов при изучении таких проблем и наличие интереса к теме устойчивого развития. Нами был проведен опрос студентов третьего курса Самарского университета государственного управления "Международный институт рынка" чтобы выяснить, на сколько студенты понимают важность знаний в сфере ESG для современного специалиста. Результаты анкетирования показали: 86 % опрошенных считают, что такие знания необходимы современному специалисту, 9 % опрошенных не уверены, что такие знания понадобятся им в работе; 5 % студентов — не владеют информацией по этому вопросу. Данный социологический опрос показал значимость этой сферы деятельности в современных реализациях экономического развития.

Выводы. Обозначенные тенденции нужно учитывать при кадровой подготовке в условиях вуза, а именно формировать карьерные траектории студентов, учитывая появление новых видов профессиональной деятельности для экономики в условиях ESG-трансформации.

Ключевые слова: устойчивое развитие; кадровая политика; компетенции; программа переподготовки; современный специалист; рынок труда.

Сведения об авторах:

Елизавета Сергеевна Власова — студентка, группа УП-11, факультет менеджмента; Автономная некоммерческая организация Самарский университет государственного управления "Международный институт рынка", Самара, Россия. E-mail: elizaveta.vlasova2000@mail.ru

Татьяна Константиновна Макарова — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент, заместитель проректора по учебной работе; Автономная некоммерческая организация Самарский университет государственного управления "Международный институт рынка", Самара, Россия. E-mail: training@imi-samara.ru

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ САМОЗАНЯТОСТИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЭТОЙ ПРОГРАММОЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

А.В. Козлова

Университет «Международный институт рынка», Самара, Россия

Обоснование. В современном мире многие несовершеннолетние хотели бы открыть свое дело, но в большинстве своем даже не имеют представления о том, как это сделать. Из 30 опрошенных 84 % мечтают открыть свой бизнес уже сейчас, при этом 57 % не знают о необходимости уплаты налогов при осуществлении трудовой деятельности. Социологическое исследование показало, что 12 из 30 опрошенных (40 %) уже имеют сторонние источники дохода. Основная проблема при этом — несовершеннолетние осуществляют различного вида деятельность, но при этом даже не имеют представления о том, что их деятельность тоже должна быть юридически закреплена.

Цель — определить является ли самозанятость наиболее оптимальным вариантом налогового режима для несовершеннолетних.

Методы. В процессе исследования были изучены материалы по действующим в настоящее время налоговым режимам: основная система налогообложения; упрощенная система налогообложения; единый сельскохозяйственный налог; патентная система налогообложения; налог на профессиональный доход — в его же понятие входит система самозанятости. Далее был проведен сравнительный анализ с применением системного и элементаристского подхода. Следует отметить, что в процессе исследования был поставлен акцент на факт преобладания положительных сторон конкретного режима непосредственно в пользу несовершеннолетних лиц.

Результаты. Согласно исследованию, основной характер трудовой деятельности подростков заключается в следующих практиках: репетиторство, работа курьером, услуги по ремонту одежды, раздача листовок, работа в бьюти-сфере, услуги по монтажу видео и редакции фотографий, изготовление товаров ручной работы с последующей их реализацией (мягкие игрушки, украшения и бижутерия, торты и пирожные, одежда, декупажированные вещи, поделки для домашнего декора, картины). Вышеописанные виды деятельности преимущественно относятся к понятию фриланса. Исходя из этого, можно сделать вывод, что из пяти видов систем налогообложения наиболее востребованные для подростков те, в которых преобладает фриланс-деятельность. Налоговым режимом, с преобладающей деятельностью необходимого формата, является налог на профессиональный доход — конкретно система самозанятости. В результате анализа было выявлено, что относительно других типов налогообложения программа самозанятости имеет следующие плюсы: 1) упрощенная регистрация в системе. Для того, чтобы быть самозанятым, необходимо всего лишь зарегистрироваться в приложении и указать банковскую карту — чтобы стать индивидуальным предпринимателем, необходимо собрать определенный пакет документов; 2) индивидуальные предприниматели и ООО вынуждены вести отчетности (декларации, отчеты, справки НДФЛ, сведения о численности сотрудников) — у самозанятых же такой необходимости нет; 3) размер налоговой ставки самозанятых отличается от других систем. Так, у индивидуальных предпринимателей на основной системе налогообложения НДФЛ составляет 13 %, по системе самозанятости же налоговая ставка составляет от 4 до 6 %, ставка зависит от юридического статуса лица, от которого был получен доход; 4) сама оплата налогов производится только в те месяцы, когда был доход от клиентов. Нет дохода — нет налогов; 5) как и у индивидуальных предпринимателей, самозанятые могут получить бонусный налоговый вычет — 10 тыс. руб. Начиная с января 2021 г. молодые люди с 16 до 18 лет, которые впервые зарегистрируются в качестве самозанятых, имеют право на дополнительный налоговый вычет в сумме минимального размера оплаты труда.

Выводы. В результате исследования была подтверждена гипотеза наибольшей актуальности системы самозанятости для не достигших совершеннолетия граждан. Распространение данного налогового режима среди несовершеннолетних лиц активно поддерживается государственными структурами, что подтверждается особыми для них условиями налогообложения. На данный момент Самозанятость — один из оптимальных вариантов официального закрепления подростками своей трудовой деятельности.

Сведения об авторе:

Арина Витальевна Козлова — студентка, группа УП-11, институт экономики и права; Университет «МИР», Самара, Россия. E-mail: ostrollistaya@mail.ru

ESG-ТРАНСФОРМАЦИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е.А. Лазутина, М.М. Манукян

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. За последние годы тема ESG и устойчивого развития плотно вошла в мировую бизнес- повестку. Так, большинство российских компаний начали признавать необходимость разработки собственных подходов, стандартов и практик для внедрения принципов ответственного инвестирования, а на государственном уровне сейчас активно осуществляется поддержка ESG-проектов и согласование вопросов управления стратегиями устойчивого развития [1], отдельное внимание уделяется проблеме изменения климата.

Цель работы — анализ состояния ESG-трансформации в Российской Федерации, а также выявление основных трендов и перспектив развития концепции устойчивого развития в общероссийских масштабах.

Методы. В данной статье на основе использования логических и эмпирических методов научного познания, а также обобщения полученных данных были проанализированы основные показатели, характеризующие степень внедрения российскими компаниями принципов ответственного инвестирования, также было рассмотрено и проанализировано решение масштабной проблемы выбросов парниковых газов в России в сравнении с мировыми странами. В ходе анализа были выявлены основные проблемы, препятствующие развитию ESG-трансформации в Российской Федерации и выделены приоритетные направления развития для реализации наиболее перспективных векторов роста концепции устойчивого развития.

Результаты. На основе исследования было выявлено, что вклад российских компаний составляет примерно 400 млрд руб. в общероссийских масштабах, что составляет большую часть расходов на социальные проекты в стране. Наблюдается рост расходов российских компаний на охрану окружающей среды — более чем в 4,5 раза. Регионами-лидерами «зеленых» инвестиций являются Москва, Санкт-Петербург, Тюменская область. Лидер рейтинга российских компаний ESG-2022 сохранил свою позицию с прошлого года — это «Энел Россия». В данный момент рынок устойчивого финансирования в стране составляет 2 млрд долларов, пока это очень скромный показатель в сравнении с международным, который перескочил отметку в 1 трлн долларов. В ходе анализа было установлено, что прирост выбросов парниковых газов в России за 2010–2020 гг. был незначительным (0,08 млрд т), однако по общему объему в 2020 г. страна занимала 4-е место в мире. В 2021 г. был принят закон об ограничении выбросов парниковых газов и разработано несколько сопутствующих актов [2]. На горизонте до 2030 г. прогнозируется рост экономики (не менее 3 % в год) с темпами выше, чем рост эмиссии парниковых газов (менее 2 %). Планируется снижение углеродоемкости экономики на 8–10 % к 2030 г. за счет повышения энергоэффективности (93 %), в том числе в зданиях 33 % и в топливно-энергетическом комплексе 22 %, промышленности 32 % и транспорте 6 %, увеличении доли возобновляемых источников энергии и АЭС 7 %. Что касается банковской сферы, которая является драйвером ESG-трансформации в стране, утвержденные стратегии имеются у 15 % банков, а еще 62 % начали внедрение принципов устойчивого развития в этом году [3]. В данный момент Банк России ведет разработку различных инстументов и стимулов для согласования вопросов управления ESG-стратегиями.

Выводы. По результатам исследования было установлено, что ESG-принципы — неотъемлемая часть корпоративной социальной политики бизнеса. Несмотря на то что ESG-повестка находится на начальных этапах своего развития в России, можно отметить существенный потенциал для применения данной практики в контексте всей российской экономики.

Ключевые слова: ESG-трансформация; «зеленые» инвестиции; устойчивое развитие; выбросы парниковых газов; ответственное инвестирование.

Список литературы

1. Бик С.И. ESG-трансформация банков и предприятий: вектор на устойчивое развитие // Экология производства. 2022. № 1. С. 50–61.

2. forbes.ru [Электронный ресурс]. Устоять и выжить: что изменится в российской ESG-повестке в ближайшее время // Forbes. Доступ по ссылке: https://www.forbes.ru/forbeslife/458067-ustoat-i-vyzit-cto-izmenitsa-v-rossijskoj-esg-povestke-v-blizajsee-vrema
3. raexpert.ru [Электронный ресурс]. «Эксперт РА»: портфель ESG-кредитов в российских банках достиг 400 млрд рублей, но устойчивое развитие пока остается прерогативой лидеров банковского рынка // Эксперт РА. Доступ по ссылке: https://www.raexpert.ru/releases/2021/sep24

Сведения об авторах:

Ева Алексеевна Лазутина — студентка, группа 7312-380301D, институт экономики и управления; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: lazutinaeva2001@mail.ru

Марине Мартиновна Манукян — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики инноваций; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: marinaarm89@mail.ru

ПРОЕКТНО-ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

А.В. Омелькович, О.А. Горбунова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время большинство муниципальных предприятий работают неэффективно, находятся в кризисном финансовом состоянии, «проедая» большую долю бюджетных средств, многие и вовсе доведены до банкротства. Традиционная сформировавшаяся система управления — одна из главных причин неэффективной деятельности муниципальных предприятий. Проектно-цифровая трансформация послужит «мостом» между текущим состоянием и желаемым долгосрочным планом, ведь цифровая трансформация — это не вещь, это частично «путешествие», которое больше связано со стратегией трансформации бизнеса в контексте технологических и социальных изменений. Очевидно, что это «путешествие» никогда не заканчивается.

Цель — внедрение цифровых технологий сквозь призму проектного управления на муниципальном предприятии с целью повышения эффективности его деятельности.

Методы. Методологическая основа работы опирается на применение общенаучных методов исследования, а именно сравнительного, логического и статистического анализа. Кроме этого, достижение цели и решение поставленных в работе задач осуществлялось посредством анализа, графической интерпретации информации, исследования и проектирования.

Результаты. В ходе исследования была разработана «дорожная карта» внедрения цифровых технологий на муниципальном предприятии, состоящая из подготовительного этапа; мониторинга предприятия; оценки проникновения цифровых технологий; определения приоритетных областей для внедрения цифровых технологий и оцифровки предприятия (рис. 1).



Рис. 1. «Дорожная карта» внедрения цифровых технологий на муниципальном предприятии



Рис. 2. Морфологическая структура формирования системы показателей для оценки уровня использования ИКТ

Определена система показателей оценки уровней информационной поддержки процессов предприятия, представленная в виде развернутой морфологической структуры формирования системы показателей для оценки информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) (рис. 2).

Кроме того, была сформирована матрица управленческих решений для системного и конкурентного развития цифровой экосистемы предприятия (см. таблицу); предложен авторский проект с детальным формированием сметы расходов.

Таблица. Матрица управленческих решений для системного и конкурентного развития цифровой экосистемы

	Базовые	**Целевые**	**Организационные**
Ресурсные	оцифрованные объекты и модели	Цифровое доверие	Трансфер публичных данных (объектов)
Ценностные	Сеть компетенций	Совместное потребление	Персонализируемые рынки
Системные	Программируемое право	Цифровой риск-менеджмент	Распределенные проекты. Проектное управление

Следует отметить, что внедрение проектно-цифрового управления будет способствовать созданию абсолютно новой организационной структуры; созданию собственной информационной системы управления проектами и четкой работе по контрольным точкам.

Выводы. Таким образом, проектно-цифровая трансформация является инструментом повышения эффективности деятельности муниципального предприятия, а именно системы управления. Так как именно проектно-цифровая трансформация оказывает влияние на происходящие процессы внутри организации, заставляя искать новые подходы к управлению конкурентоспособностью. Более того, такое изменение — ключевой фактор успеха в цифровой экономике.

Ключевые слова: проектно-цифровая трансформация; управление проектами; матрица управленческих решений; цифровой риск-менеджмент; цифровая экосистема.

Сведения об авторах:

Алина Витальевна Омелькович — студентка, группа 4-ИИЭиГО-1, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования, ответственный секретарь СНО; 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»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: genuka76@mail.ru

ОХРАНА ТРУДА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.С. Василькина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Самыми содержательными поправками в Трудовом кодексе Российской Федерации стали дополнения к X разделу «Охрана труда», вступившие в силу 01.03.2022. Это свидетельствует о необходимости совершенствования механизма охраны трудовых правоотношений, так как каждый работник хочет работать в безопасных условиях, обеспечивающих сохранность его жизни и здоровья, а работодатель хочет стабильной работы организации и минимизации трудовых и экономических потерь. Для этого и существует охрана труда, от нее напрямую зависит экономическая безопасность организации.

Цель — определение роли составляющей охраны труда в системе экономической безопасности предприятия и выявления проблем, имеющихся в данной области.

Методы. В данной работе проанализированы показатели и данные, приводимые Министерством труда и социальной защиты за 2020 г. Рассмотрены стратегия и политика промышленной безопасности производственных предприятий России, в частности ПАО «ОДК-Кузнецов». Таким образом, обосновываются тезисы о необходимости сохранения ключевой роли охраны труда в системе экономической безопасности.

Результаты. Финансовые потери, связанные с состоянием условий и охраны труда в Российской Федерации, в 2020 г. составили 1,6 % ВВП, что равно 1,77 трл руб. Фонд рабочего времени сократился на 139,7 млн человеко-дней в 2019 г., из-за этого не выпущено продукции на 584 млрд руб. [1]. Выявлены угрозы и риски, обозначенные в целях данной работы. Во-первых, обязанности специалиста по охране труда в организации накладываются работодателем на людей, не имеющих представления ни о техносферной безопасности, ни о полном производственном процессе и соответственно о профессиональных рисках работников. Нарушается контроль за соблюдением техники безопасности и условий труда. Во-вторых, около 27 % случаев травматизма приходятся на работников в возрасте более 50 лет, что обусловлено физиологическими изменениями организма, возникает необходимость повышенного внимания к ним. В то же время в стране есть дефицит рабочих профессий и это наталкивает на мысль о возрождении института наставничества [2]. В-третьих, позитивные тенденции в рассматриваемой теме складывались не столько из-за совершенствования механизма охраны труда, сколько из-за спада промышленного производства и количества занятых в отрасли работников.

Выводы. Несмотря на имеющиеся позитивные тенденции, необходимо продолжать совершенствовать систему охраны труда во взаимодействии государства, организаций и работников предприятий с учетом мнений специалистов для повышения экономической безопасности не только предприятий, но и России в целом.

Ключевые слова: промышленная безопасность; охрана труда; экономическая безопасность предприятия; финансовые потери; экономический ущерб.

Список литературы

1. eisot.rosmintrud.ru [Электронный ресурс]. Доклад Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Результаты мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2020 году» — Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда // Минтруд России [дата обращения 20.03.2022]. Режим доступа: https://eisot.rosmintrud.ru/monitoring-uslovij-i-okhrany-truda
2. Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник для вузов. Москва: Юрайт, 2022. 380 с.

Сведения об авторе:

Анна Сергеевна Василькина — студентка, группа ЭПОЭБ19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: vasilkinaanna10@yandex.ru

Лицензия CC BY 4.0

РОЛЬ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Ф.Б. Зурначян, М.С. Ласкина, О.Л. Михалева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. В условиях политического и экономического давления на Российскую Федерацию (РФ) увеличивается роль поддержания экономической безопасности страны.

Состояние и развитие малого бизнеса является одним из основных факторов, который определяет комплекс мер в обеспечении экономической безопасности государства. Малый бизнес входит в состав элементов социально-экономической системы государства. Вследствие функционирования, совершенствования и развития малого бизнеса обеспечивается стабильность и конкурентное преимущество национальной экономики, что несомненно приводит и к обеспечению экономической безопасности государства.

Цель — особое внимание уделяется анализу специальных налоговых режимов, которые могут применять субъекты малого бизнеса. Эти режимы дают разрешение на определенные послабления по налогообложению установленным законодательством кругу лиц, что соответствует программе поддержки малого предпринимательства в РФ.

Методы. Проанализированы научные источники в отношении понятия экономической безопасности. Основным следует считать определение экономической безопасности как «состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз, при котором обеспечиваются экономический суверенитет страны, единство ее экономического пространства, условия для реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации» [1]. В рамках более предметного анализа проанализирована динамика развития малого бизнеса как в части количества субъектов и объема выручки, так и в части распределения по видам экономической деятельности. Поскольку одним из механизмов защиты малых предприятий считается созданный государством ряд специальных налоговых режимов, проведена их сравнительная характеристика и проанализированы налоговые поступления от их деятельности. Объемы налоговых поступлений зависят от вида специального налогового режима. Выявлено, что среди всех специальных режимов наибольшую привлекательность имеет упрощенная система налогообложения.

Результаты. Рассмотрены изменения налогового законодательства для лиц, которые выбрали специальные налоговые режимы в части более удобного их применения на практике и более простого взаимодействия с налоговыми органами. Выявлена значимость изменения налогового законодательства для субъектов малого бизнеса. Однако на практике существуют проблемы, касающиеся введения изменений по специальным налоговым режимам, которые требуют обязательного исследования. Государство, используя имеющиеся инструменты влияния на субъектов экономической деятельности, позволяет изменять в лучшую сторону как показатели доходности бюджета, так и увеличение числа предпринимателей в РФ. Совершенствование налогообложения малого бизнеса служит не только инструментом налоговой политики, но и инструментом обеспечения экономической безопасности государства.

Выводы. Субъекты малого бизнеса, участвуя во всех сферах хозяйственной деятельности, обеспечивают экономическую безопасность государства. Исследована роль малого бизнеса, изучена динамика его развития, объемы налоговых поступлений в бюджетную систему РФ, рассмотрены проблемы и перспективы нововведений в налогообложении.

Ключевые слова: экономическая безопасность; малый бизнес; специальные налоговые режимы; экономика.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // КонсультантПлюс. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216629
2. consultant.ru [Электронный ресурс]. Налоговый Кодекс Российской Федерации // КонсультантПлюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru

3. nalog.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт ФНС России. Режим доступа: http://www.nalog.ru/
4. Бурова Л.А. Становление и развитие современной российской системы налогообложения малого предпринимательства: специальные налоговые режимы // Вестник БГУ. 2019. № 2-2. С. 140–149.
5. Семенихин В.В. Единый налог на вмененный доход: ЕНВД — специальный налоговый режим, переход, обязанности налогоплательщиков, их учет // Налоги. 2020. № 20. С. 3–6.

Сведения об авторах:

Феня Барсамовна Зурначян — студентка, группа НН19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: fzurnachyan@inbox.ru

Мария Сергеевна Ласкина — студентка, группа НН19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: lasckinamary@yandex.ru

Оксана Леоновна Михалева — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры учета, анализа и экономической безопасности; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: mikhaleva2007@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

А.В. Омелькович, Е.Н. Шуравина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящий момент цифровизация играет важную роль в развитии социально-экономических процессов. В последствии чего такая тенденция оказывает существенное влияние и на деятельность абсолютно всех предприятий. Более того, цифровизацию можно рассмотреть как источник новых и механизм трансформации существующих угроз экономической безопасности.

Цель — выработать методический подход, определив интегральный показатель уровня цифровизации предприятия, а также обосновать, что экономическая безопасность с выявлением рисков и их дальнейшей нейтрализацией приведет предприятие на путь безопасного развития.

Методы. Методологическая основа работы опирается на применение общенаучных методов исследования, а именно сравнительного, логического и статистического анализа. Кроме этого, достижение цели и решение поставленных в работе задач осуществлялось посредством анализа и динамики, графической интерпретации информации.

Результаты. В ходе работы были определены основные риски и угрозы экономической безопасности в цифровой экономике, которые можно разделить по блокам: политические; финансово-экономические; правовые; технологические риски и риски информационной безопасности; социальные риски и риски личности. Выявлено, что наиболее проблемный блок — информационный. В связи с чем, для управления рисками в системе экономической безопасности необходимо соответствующее информационное обеспечение, которое включает взаимосвязанные информационные потоки различного характера (см. рисунок).

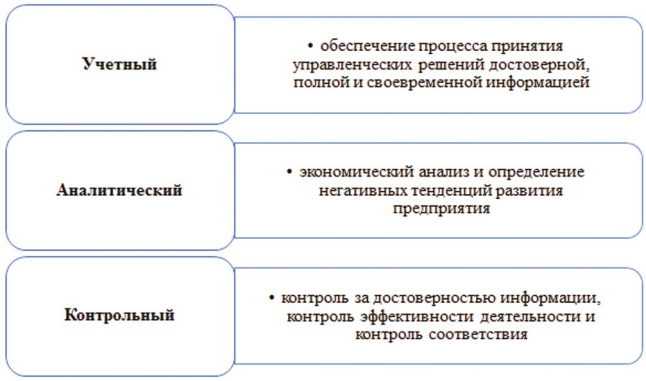


Рис. Составляющие информационного обеспечения

Кроме этого, предложено разработать законодательство по регулированию цифровых технологий и уделить внимание вопросам высококвалифицированных кадров и вопросам экономической безопасности.

Выводы. Таким образом, экономическая безопасность предприятия в условиях цифровизации обретает повышенное значение, а информационная система управления рисками экономической безопасности с учетом нынешних обстоятельств требует более детального анализа, что непосредственно заключается в мониторинге ее состояния.

Ключевые слова: экономическая безопасность; цифровизация; угрозы экономической безопасности; информационная безопасность; информационные потоки.

Список литературы

1. Азарская М.А., Поздеев В.Л. Информационное обеспечение управления рисками экономической безопасности предприятия // Вестник ТГУ. Социально-экономические и правовые исследования. 2019. Т. 5, № 3. С. 179–192.

Сведения об авторах:

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

Елена Николаевна Шуравина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры «Национальная и мировая экономика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: alena_iw@mail.ru

СЕКЦИЯ «МУНИЦИПАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ МЕСТНЫМ РАЗВИТИЕМ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ СФЕРОЙ БЛАГОУСТРОЙСТВА

А.А. Рогалева, Д.В. Карпов

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

Обоснование. На данный период времени в сфере благоустройства внутридомовых территорий и их поддержания в надлежащем виде отсутствуют инструменты, способствующие реализации инициатив граждан. Отметим, что на уровень благоустройства непосредственное влияние оказывают жители, а именно не только их сознательность, инициативность и желание помогать местным органам власти, но и степень самоорганизованности, так как первым и решительным шагом к самоуправлению является именно самоорганизация [1].

Цель — поиск механизмов, которые будут способствовать эффективному взаимодействию органов власти с населением в сфере благоустройства, тем самым совершенствовать муниципальные механизмы управления в данной отрасли.

Методы. Нами был проведен онлайн-опрос среди жителей Самарской области, чтобы выявить уровень их заинтересованности и активности в вопросах, связанных с благоустройством. Нами был определен ряд причин, в связи с которыми жители региона не могут вести активную деятельность, связанную с благоустройством тех муниципальных территорий, где они проживают. Занятость рабочими и домашними делами (42,6 %) стала первой причиной, затем отсутствие организации (11,9 %) оказалось на второй позиции, далее были отмечены возраст (10,3 %) и плохое самочувствие (8,7 %), органы власти не учитывают мнение местных жителей (7,9 %), граждане не уверены в том, что будет результат (5,2 %), не позволяют принять участие какие-либо личные качества (3,8 %), нет возможности затрачивать дополнительные материальные ресурсы (2,7 %), другие жители не оказывают помощи и поддержки (1,5 %). Полученные результаты говорят о том, что жители Самарской области недостаточно замотивированы в содействии местным органам власти по решению вопросов, касающихся благоустройства территории. Непосредственно это связано со второй причиной — отсутствием организации, которая по процентному соотношению занимает второе место.

Результаты. С 2017 г. осуществляется активная реализация Государственной программы Самарской области «Поддержка инициатив населения муниципальных образований в Самарской области» [2]. Цель ее заключается в том, чтобы создать эффективный механизм привлечения граждан, проживающих на территории различных муниципальных образований Самарской области, в развитие собственных же территорий.

Невозможно не подчеркнуть то, что посредством данного проекта реализуется множество социально-значимых инициатив, способствующих благоустройству и комфортному проживанию жителей региона. Но, к сожалению, к реализованным инициативам (спортивные и детские площадки, асфальтобетонные покрытия и т.п.) жители подходят не с особой бережливостью, что ухудшает их качество и в значительно короткие сроки приводит в негодность. Это повышает травмоопасность и снижает уровень комфортного пребывания жителей на данной территории.

В связи с этим нами была разработана и предложена комплексная программа повышения заинтересованности жителей муниципального образования в сохранении и совершенствовании сферы благоустройства «СОхрани» (см. рисунок), в рамках которой большое внимание уделяется состоянию мест общего пользования, кабин лифтов, балконов, лоджий, подвалов, чердаков в чистоте и порядке, наличию старшего по подъезду, его участию в работе по привлечению жителей дома к благоустройству и озеленению прилегающей к дому территории и т.п.

Комплексная программа включает в себя конкурс по нескольким направлениям («Лучший дом», «Лучший подъезд», «Лучший двор», «Лучшая детская площадка», «Лучшая спортивная площадка», «Лучшее благоустроенное предприятие» (среди предприятий промышленности, транспорта и связи)), который планируется

Лицензия CC BY 4.0



Рис. Схема реализации комплексной программы повышения заинтересованности жителей муниципального образования в сохранении и совершенствовании сферы благоустройства «СОхрани»

проводить один раз в полгода (весной и осенью). Функционал организаторов данных конкурсных мероприятий будут выполнять Администрации муниципальных образований (также они будут являться конкурсной комиссией), а также представители каждого района (муниципального образования), выбранные из числа активных жителей. Участниками конкурса может стать каждый житель того или иного муниципального образования.

Оповещение жителей о конкурсе планируется проводить посредством информационной компании и пропаганды, осуществляющейся представителями районов, которые также будут проводить сбор заявок и составлять конкурсные списки. Информационные мероприятия планируется проводить заблаговременно, чтобы жители могли подготовиться.

В завершении конкурсных мероприятий планируется подведение итогов в рамках общей конференции, на которой будут присутствовать представители органов власти. Жители смогут задать все интересующие вопросы и получить полные и четкие ответы, что, в свою очередь, будет способствовать повышению доверия к власти в целом.

Выводы. Таким образом, предложенная нами комплексная программа повышения заинтересованности жителей муниципального образования в сохранении и совершенствовании сферы благоустройства «СОхрани» будет способствовать совершенствованию системы управления в сфере благоустройства и эффективному взаимодействию граждан с органами муниципальной власти в сфере управления благоустройством, решению финансовых проблем (недостаточное финансирование оказывает негативное воздействие на сферу управления) и повышению доверия к власти в целом.

Ключевые слова: сфера благоустройства; благоустройство территорий; муниципальные механизмы; управление; муниципальное управление.

Список литературы

1. Ильиных А.В. Реформа местного самоуправления в действии: от территориальных преобразований к изменению организационно-правовых основ // Социум и власть. 2015. № 2. С. 62–67.
2. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Постановление от 17 мая 2017 года № 323. Об утверждении государственной программы Самарской области «Поддержка инициатив населения муниципальных образований в Самарской области» на 2017–2025 гг. Доступ по ссылке: https://docs.cntd.ru/document/434615302

Сведения об авторах:

Анастасия Андреевна Рогалева — студентка, группа ГМУ-31, факультет экономики и управления; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: rogaleva.nastasya@yandex.ru

Дмитрий Викторович Карпов — старший преподаватель кафедры государственного и муниципального управления и правового обеспечения государственной службы; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: dvkarpov11@gmail.com

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕИ СИТИ-МЕНЕДЖМЕНТА В СИСТЕМЕ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ

К.А. Степанычева, Н.В. Лаптева

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

Обоснование. Муниципальная власть — это система властных отношений, в рамках которой реализуются функции и полномочия местного самоуправления [1]. Реализацию муниципальной власти осуществляет целая структура органов местного самоуправления. Деятельность муниципальной власти направлена на улучшение уровня жизни населения. Ориентация на решение вопросов местного значения — основных проблем жизнедеятельности местных жителей, их общностей, а через это — на решение отдельных проблем общества в целом, свидетельствует о социальной направленности деятельности и функционального назначения муниципальной власти [1]. На уровне муниципалитета ответственность за исполнение данных действий лежит на плечах главы города — мэра. За проводимые мероприятия он отчитывается не только перед городской думой, но и перед населением. Редакция Федерального закона № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 01.01.2006 предусматривает введение новой должности, а именно должности сити-менеджера — наемного по контракту лица, осуществляющего деятельность, касаемую функционирования городской инфраструктуры.

Цель — рассмотрение деятельности сити-менеджера в муниципальном образовании, выявление его эффективности и результативности.

Методы. Используя такие общенаучные методы, как тщательный анализ источников и метод сравнения, было проведено исследование деятельности сити-менеджера г.о. Самара Олега Борисовича Фурсова и исследование деятельности главы г.о. Самара Елены Владимировны Лапушкиной. Сопоставление проводимых мероприятий на территории г.о Самара в период 01.01.2014–01.01.2015 и 01.01.2020–01.01.2021, направленных на улучшение уровня жизни населения, показало то, на каком уровне эффективности и результативности реализовывалась занимаемая должность сити-менеджера и главы города.

Результаты. Для исследования были использованы данные Годовых отчетов деятельности для городской думы О.Б. Фурсова и Е.В. Лапушкиной. Результат анализа деятельности приведен в таблице.

Таблица. Сравнительная характеристика деятельности сити-менеджера г.о. Самара О.Б. Фурсова [2] и главы г.о. Самара Е.В. Лапушкина [3]

Показатель	О.Б. Фурсов	Е.В. Лапушкина
Реализация муниципальной налоговой и финансовой политики		
Доходы в бюджет	21551072,6 тыс. руб. (что составляет 89,1 % желаемого показателя)	30300429,9 тыс. руб. (что составляет 97,6 % желаемого показателя)
Расходы бюджета	22749704,7 тыс. руб. (что составляет 88,9 % желаемого показателя)	30088737,9 тыс. руб. (что составляет 94,3 % желаемого показателя)
Налоговые и неналоговые доходы	12300561,7 тыс. руб. (что составляет 87,2 % желаемого результата)	15387431,0 тыс. руб. (что составляет 50,8 % желаемого результата)
Строительство		
Введено в эксплуатацию	831,5 тыс. кв. м	464,3 тыс. кв. м
Показатели развития малого и среднего предпринимательства		
Создание благоприятных условий для развития СМСП	9198,2 тыс. руб. (66,3 %)	79301,4 тыс. руб. фактически 23885,2 тыс. руб. (30,1 %)
Содействие развитию потребительского рынка товаров и услуг		
Площадь торговых объектов	на 1000 чел. 1312,3 кв. м.	868 кв. м.
Открылось предприятий питания	129 предприятий на 4889 посадочных мест	177 предприятий на 5330 посадочных мест
Закрылось	169 предприятий на 6024 посадочных мест	158 предприятий на 5705 посадочных мест

Продолжение табл.

Показатель	О.Б. Фурсов	Е.В. Лапушкина
Управление и распоряжение муниципальным имуществом		
Регистрация права муниципальной собственности	2315 объектов	1554 объекта
Регистрация права мун. собственности г.о. Самара	232 земельных участка общей пл. 251,5 га	145 земельных участков общей пл. 270 га
Жилищно-коммунальное хозяйство		
Жилищный фонд	10201 жилых дома, общей пл. 27,03 млн кв. м	10254 жилой дом общей пл. 29,3 млн кв. м
Кол-во УО	75	228 ед.
Муниципальная социальная сфера		
Учреждения	493	466
Дорожное хозяйство. Благоустройство. Охрана окружающей среды на территории г.о. Самара		
Ремонт улично-дорожной сети	1066,7 млн руб. на площади 631,3 тыс. кв. м	1244,6 млн руб. на общей пл. 525086,11 кв. м
Благо-во парков и скверов и др.	113,25 млн руб.	354917,4 тыс. руб.
Организация освещения улиц	Восстановлено 2353 светоточки	Восстановлено 1060 светоточек
Обеспечение экологической безопасности	Информация отсутствует	266400,7 тыс. руб.
Регулирование деятельности в сфере наружной рекламы	2,08 млн руб.	2866,9 тыс. руб.
Транспортное обслуживание населения		
Пассажирский транспорт	708 ед.	710 ед.
Организация охраны общественного порядка, профилактика терроризма, противодействие коррупции		
Профилактика правонарушений	3419,0 тыс. руб.	22291 тыс. руб.
Профилактика терроризма и экстремизма	Информация отсутствует	778 мероприятий
Гражданская защита населения		
Пожарная безопасность	89997,2 тыс. руб	112604 тыс. руб.
Показатели изменения структуры Администрации г.о. Самара		
Структура Администрации	Первые замы и замы Главы г.о — 20; Департаменты, Управления, Аппарат — 21; администрации районов городского округа — 9.	Первые замы и замы главы г.о. — 10; Департаменты, Управления, Аппарат — 21

Выводы. За время реализации в муниципалитетах такой модели как «мэр-сити-менеджер» были выявлены некоторые преимущества. К ним можно отнести привлечение профессионалов высокого уровня, разделение полномочий, возложенных на главу муниципального образования. Тем не менее стоит сказать, что в современной России практика реализации сити-менеджмента сталкивается с рядом проблем, который порядком сильнее преимуществ.

Что касается г.о. Самара, то можно сказать следующее. Несмотря на то что введение поста сити-менеджера на практике дало приличные результаты, деятельность сити-менеджера О.Б. Фурсова оказалась менее эффективной на фоне деятельности главы г.о. Самара Е.В. Лапушкиной (показатели оставались положительными вопреки сложной эпидемиологической обстановке). Связано это с тем, что мэр города имеет больше полномочий и несет ответственность перед жителями за свои действия в той или иной сфере.

Кроме вышесказанного, в муниципалитетах был отмечен низкий уровень доверия к сити-менеджеру. Жители муниципальных образований считают, что управление городом должно быть в руках человека, избранного из числа депутатов представительного органа, а не лица, привлеченного со стороны.

Ключевые слова: сити-менеджер; глава города; мэр; муниципальная власть; городской округ; анализ деятельности сити-менеджера; анализ деятельности мэра; эффективность и результативность введения должности сити-менеджера.

Список литературы

1. studme.org [Электронный ресурс]. Шедько Ю.Н. Система государственного и муниципального управления // Studme.org. 2013 [дата обращения: 27.04.2022]. Доступ по ссылке: https://studme.org/133312228735/ekonomika/munitsipalnaya_vlast
2. samgd.ru [Электронный ресурс]. Отчет главы городского округа Самара перед Думой городского округа Самара за 2015 год [дата обращения: 27.04.2022]. Доступ по ссылке: https://samgd.ru/upload/mirrors/www.gordumasamara.ru/docs/decisions/1460577600/4_OTChET_Glavy2015_tekstovaya_chast_ot_14.04.16.pdf
3. sgpress.ru [Электронный ресурс]. Отчет главы городского округа Самара перед Думой городского округа Самара за 2020 год [дата обращения: 27.04.2022]. Доступ по ссылке: https://sgpress.ru/wp-content/uploads/2021/06/02-Otchet-Glavy-za-2020.pdf

Сведения об авторах:

Ксения Александровна Степанычева — студентка, группа 7341-380304D, факультет государственного и муниципального управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: stepanycheva.kseniya10@gmail.com

Наталья Владимировна Лаптева — научный руководитель, старший преподаватель кафедры государственного и муниципального управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: lapteva.n@list.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ РИСКОВ РАЗВИТИЯ г.о. САМАРА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

М.Д. Чернозубов, Н.В. Лаптева

Самарский государственный университет, Самара, Россия

Обоснование. Проблема реализации национальных проектов — очень актуальная проблема на сегодняшний день в нашей стране. На данный момент нет какого-то обобщенного понятия «национальный проект». Под национальным проектом можно понимать специальные комплексные программы, которые имеют очень большое значение для всех сфер жизни общества и страны в целом и требующие государственного финансирования. Городской округ Самара так же, как и остальные города, имеет ряд внешних и внутренних факторов, которые как создают возможности для развития и роста по направлениям национальных проектов, так и несут в себе ряд негативных составляющих. Поэтому важно знать и анализировать все факторы и риски, которые могут повлиять на реализацию национальных проектов.

Цель — провести анализ и дать характеристику основным рискам развития г.о. Самара по направлениям национальных проектов.

Методы. Были проанализированы факторы: месторасположения и территории, транспортный, агломерационный, технико-технологический, научно-образовательный, экологический, управленческий инфраструктуры и экономический фактор. Городской округ Самара имеет выгодное географическое положение и это обеспечивает в городе целый ряд экономических, транспортных и коммуникационных потоков. При оценке транспортного фактора был сделан вывод, что удаленность от трассы М5 и не включенность в высокоскоростные трассы железных дорог снижают транзитный потенциал города. На 2022 г. можно сделать вывод, что промышленность города с опорой на устоявшиеся отрасли ведет к уменьшению различных возможностей, и это начинает замедлять процесс развития. Но в то же время при правильном направлении и распределении ресурсов Самара может создать различные современные варианты технологической специализации благодаря конструкторскому потенциалу. Если смотреть на экологический фактор, то благоприятные природные ресурсы и уникальность территорий Самары создают возможность не только развивать в городе туризм и рекреацию, но и формировать культуру экогорода. В организационном плане, настрой городской власти на стратегическое развитие городского округа во взаимодействии с государственной властью создает реальную возможность решения принципиальных вопросов развития Самары, но невысокие темпы становления стратегического управления снижают потенциальные результаты.

Результаты. Из данной характеристики определенного перечня факторов можно выделить как позитивные, так и негативные. Наиболее ограничивающими факторами являются: коммуникационный, технологический и транспортный. Наиболее позитивными — фактор местоположения и научно-образовательный. Довольно неоднозначными и спорными оказались инфраструктурный и агломерационный риски. Такая характеристика и анализ выявления различных факторов и рисков города позволили сформировать определенную стратегию развития городского округа Самара. В ходе исследования основных рисков нами проведен SWOT-анализ социально-экономического развития Самары, и по его результатам выявлены сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, определяющие перспективы развития города. К сильным сторонам города относится: диверсифицированная экономика, высокий уровень урбанизации населения, выгодное географическое положение. К слабым сторонам относится: уменьшение производительности труда и инвестиций, слабая развитость транспортных путей и логистики, экологические ограничения. Ключевыми возможностями для развития города можно считать увеличение объема внешних инвестиций вследствие реализации потенциала высокой конкурентоспособности, развитие малого и среднего предпринимательства. Ключевыми угрозами для Самары являются: конкуренция с другими регионами России за инвестиции, снижение инвестиций из-за санкций и ситуации в мире.

Выводы. Если развивать все сильные стороны и убирать минусы, учитывать все возможности и угрозы, то Самара должна превратиться в образцовый город, задающий современные стандарты социально-экономического развития. С помощью оценки характеристик основных рисков г.о. Самара по направлениям

национальных проектов в сфере промышленности можно ожидать снижение зависимости предприятий от импортной продукции, а в сфере индивидуального предпринимательства — увеличение доли субъектов ведения бизнеса. Глобально оценка рисков поможет улучшить жизнь граждан, создать для них наиболее комфортные условия, а также вывести город на новый уровень развития.

Ключевые слова: национальный проект; факторы и риски развития; SWOT-анализ; промышленность города.

Список литературы

1. economy.samregion.ru [Электронный ресурс]. Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года [дата обращения: 15.03.2022]. Доступ по ссылке: https://economy.samregion.ru/upload/iblock/0ca/1_proekt-strategii-so_2030.pdf
2. samara2025.ru [Электронный ресурс]. Стратегия комплексного развития Самары до 2025 года [дата обращения: 20.03.2022]. Доступ по ссылке: http://www.samara2025.ru/files/strategy_samara2025_presentation.pdf
3. http://www.city-strategy.ru [Электронный ресурс]. Стратегические ориентиры развития Самары [дата обращения: 20.03.2022]. Доступ по ссылке: http://www.city-strategy.ru/upload/document/Proekt%20strategii.pdf

Сведения об авторах:

Михаил Дмитриевич Чернозубов — студент, группа 7341-380304D, институт экономики и управления, Самарский государственный университет, Самара, Россия. E-mail: mischersamara@gmail.com

Наталья Владимировна Лаптева — научный руководитель, старший преподаватель кафедры государственного и муниципального управления, Самарский государственный университет, Самара, Россия. E-mail: lapteva.n@list.ru

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТУРИЗМ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Э.А. Александрова, Э.В. Климкина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Промышленные туры и экскурсии практически не рекламируются и не продвигаются на туристских выставках и информационных порталах, посвященных туризму. Поэтому большинство людей имеют смутное представление о промышленном туризме. Актуальность нашего исследования безусловна, ведь промышленность — это одна из важнейших отраслей российской экономики. А что касается регионального туризма, то он требует всесторонней поддержки [1–3]. Необходимо совместить эти направления, что поможет в популяризации работы в промышленности среди молодежи, а конкретно для Самарской области, развитие промышленного туризма поможет в привлечении новых специалистов и ресурсов.

Цель — разработать туристический маршрут и показать потенциал Самарской области в сфере промышленного туризма.

Методы. В работе использовалось несколько методов научного исследования, в основном теоретические, а именно: анализ научной литературы, сравнение и анализ полученных данных, которые впоследствии легли в основу туристического маршрута.

Результаты. Результатом нашего исследования стала разработка двух туристических маршрутов — для детей и взрослых. При составлении маршрута для более юной аудитории необходимо было учесть все нюансы и не перегружать его. Начало маршрута — старый город. Небольшая обзорная экскурсия по городу по пути на первый завод — шоколадная фабрика «Россия», детям очень нравится дегустация разнообразной продукции. На этом первый день можно закончить. Второй день чуть более насыщенный — сначала ребятам предстоит поездка на завод «Пепси», а после — экскурсия по аэропорту Курумоч. За этот день ребята смогут познакомиться не только с заводами, но и узнать, как функционируют аэропорты. Третий день — поездка в Тольятти на завод «Автоваз».

Маршрут для более взрослой аудитории мы бы хотели начать с того же места, что и для детей, а именно — со старого города. Здесь тоже можно было бы провести экскурсию, но уже с расширенной промышленной историей города, а жемчужиной этой экскурсии станет посещение самарского пивоваренного завода — «Жигулевское пиво». На этом первый день можно было бы закончить. Во второй день мы бы предложили посетить завод «Кока-кола» или Самарский металлургический завод. Можно сказать, что это — день контрастов. Третий день — конечно же, поездка на «Автоваз».

Выводы. Хочется отметить, что, конечно, промышленный туризм — это не средство заработка для самих предприятий, во всяком случае, в ближайшее время. Тем не менее он является одним из действенных инструментов продвижения бренда предприятия, создания имиджа компании, повышения инвестиционной привлекательности, расширения деловых связей. Кроме того, промышленный туризм — это еще и способ сформировать кадровый резерв предприятия. Экскурсии на производство помогут зажечь в сердцах молодого поколения желание возрождать и развивать экономику своего региона. Поэтому, будем надеяться, что Самарскую область ждут серьезные перспективы в развитии промышленного туризма.

Ключевые слова: промышленный туризм; разработка туристического маршрута; Самарская область; перспективы развития туризма.

Список литературы

1. Гришина Е.А., Удалов Д.Э. Промышленный туризм как форма профессиональной ориентации молодежи // Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы. 2020. Т. 17, № 2. С. 45–51.
2. Лебедева Т.Е., Лазутина А.Л., Сорокина А.А. Экономическое значение промышленного туризма для региона // Актуальные вопросы современной экономики. 2019. № 4. С. 1229–1237.

Лицензия CC BY 4.0

3. Малюженко Е.В., Кабаргина А.А., Деркачева Л.Н. Методы продвижения продукта промышленного туризма: отечественный и зарубежный опыт // Сервис в России и за рубежом. 2020. Т. 14, № 5. С. 51–60.

Сведения об авторах:

Эрика Андреевна Александрова — студентка группы СКД-220 факультета культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: aleksandrovaera@mail.ru

Элина Владимировна Климкина — научный руководитель, кандидат исторических наук, доцент; доцент кафедры культурологии, музеологии и искусствоведения; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: el.klimkina@yandex.ru

РЕЛИГИОЗНЫЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.П. Понкратова, Э.В. Климкина

Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия

Обоснование. Туризм, путешествия по своей стране или поездки в другие страны приобретают все большее и большее значение для современного человека. Религиозный туризм занимает здесь не последнее место, он так же важен, как один из факторов повышения туристической привлекательности региона [1]. В частности, речь пойдет о Самарской области. Религиозный туризм — неотъемлемая часть современного туризма. К популярным туристическим направлениям можно отнести посещение соборов, мечетей, костелов, различных религиозных музеев и духовных центров. В Самарской области сосредоточено много религиозных мест, привлекающих туристов. Актуальность темы работы обусловлена повышенным интересом туристов к памятникам религиозной культуры.

Цель — разработать туристический маршрут, связанный с религиозными объектами Самары, показать потенциал Самарской области в сфере религиозного туризма.

Методы. В работе использовались различные методы научного исследования. Проводился анализ научной литературы, сравнение и анализ полученных данных, которые впоследствии легли в основу туристического маршрута. Религиозный туризм мы рассматриваем как вид деятельности, связанный с предоставлением услуг в туристической сфере, посещением религиозных центров с просветительской и паломнической целью. Туры могут быть организованы как индивидуальные, так и групповые, однодневные, длящиеся несколько дней и многодневные [2, с. 26].

Результаты. Самарская губерния всегда отличалась многонациональным и многоконфессиональным характером. В Самаре представлены храмы многих конфессий, кроме буддизма. Есть православные женский и мужской монастыри, памятники святым. Среди туристических направлений представлены маршруты по территории нашей страны, в религиозные центры дальнего и ближнего зарубежья, а также осмотр местных религиозных объектов и достопримечательностей (Самара, Сызрань, с. Ташла). Следует отметить поддержку руководства Самарской области, местных органов власти в строительстве и реставрации храмов, монастырей. Нельзя забывать и о молодом поколении, о необходимости прививать им духовные ценности.

В качестве фактора развития религиозного туризма для молодежи стоит рассмотреть памятники различных религий, сосредоточенные в Самаре. Туристический маршрут по религиозным достопримечательностям «Многоконфессиональная Самара» начнется с посещения польского костела Пресвятого Сердца Иисуса, построенного в 1908 г. (ул. Фрунзе, 157). Следующая точка маршрута (ул. Куйбышева, 115), там находится лютеранская кирха Святого Георга. Храм построен в 1865 г. Самарская хоральная синагога была построена в 1908 г. в мавританском стиле, все плоскости покрыты узорами геометрического и растительного орнамента и дополнены надписями, свидетельствующими о назначении здания. В настоящее время там идут реставрационные работы, но к 2023 г. синагога должна быть открыта и вновь украсит историческую часть города (ул. Чапаевская, 84б). Один из старейших сохранившихся православных храмов Самары — собор Святого Вознесения Христова (построен в 1840-х годах). При соборе работает церковная библиотека, богадельня и воскресная школа для детей (ул. Степана Разина, 78). В конце маршрута предлагается посетить построенную в 1891 г. мечеть. Это одна из старейших мечетей Самарской области, которая так же реставрируется (ул. Алексея Толстого, 61а).

Посещение костела, кирхи, мечети, хоральной синагоги и православного храма поспособствует духовному развитию молодых туристов и ознакомит их с различными памятниками других религий. Данный маршрут подойдет и для взрослого населения, которое заинтересовано в посещении культовых религиозных достопримечательностей.

Выводы. Религиозный туризм позволяет людям прикоснуться к религиозным традициям, ощутить связь времен. Благодаря развитию религиозного туризма в регионах, будет духовно развиваться население.

Ключевые слова: религиозный туризм; разработка туристического маршрута; Самарская область; перспективы развития туризма.

Список литературы

1. Якунин В.Н. Анализ развития религиозного туризма в Самарской области: инновационные подходы и система государственного регулирования // Теория и практика проектного образования. 2019. С. 22–24.
2. Гужина Г.Н., Гужин А.А. Религиозный туризм как сегмент современного туристического рынка // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2016. Т. 1, № 2 С. 25–28.

Сведения об авторах:

Анастасия Павловна Понкратова — студентка группы СКД-220 факультета культурологии, социально-культурных и информационных технологий; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: ponkratovaska@mail.ru

Элина Владимировна Климкина — научный руководитель, кандидат исторических наук, доцент; доцент кафедры Культурологии, музеологии и искусствоведения; Самарский государственный институт культуры, Самара, Россия. E-mail: el.klimkina@yandex.ru

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И АУДИТА»

ВЛИЯНИЕ ВАЛЮТНЫХ РИСКОВ НА ОЦЕНКУ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Т.С. Бабаян, П.В. Певнева, О.А. Наумова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Влияние колебаний обменного курса в сторону повышения или понижения на показатели фондового рынка (и наоборот) имеет важные последствия с точки зрения управления рисками, стратегий торговли и хеджирования для международных портфелей. Изменения в стоимости валюты влияют на цены акций, поскольку они изменяют денежные потоки отечественных компаний и влияют на их конкурентоспособность на международных рынках [1].

Цель — теоретико-методически обосновать оценки влияния курсовых разниц на показатели эффективности деятельности компании по данным бухгалтерской финансовой отчетности.

Методы. В процессе написания работы были использованы нормативно-правовые документы по ведению бухгалтерского учета, учебно-методическая литература по вопросам бухгалтерского учета и анализа, результаты и материалы, полученные в процессе исследования отчетностей ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «НК «Роснефть».

С введением с марта 2022 г. обязательной продажи валюты вопрос курсовых разниц и его влияния на бухгалтерскую отчетность становится актуальнее.

Возникновения курсовых разниц сопоставляются с днем, когда осуществляется поставка, и днем, когда происходит оплаты поставщику за товары. При этом курсовая разница может быть, как положительной, так и отрицательной.

В данной работе мы провели оценку валютных рисков, которые возникают от курсовых разниц для нефтегазовых компаний. Мы выяснили, что при анализе отчетности необходимо учитывать влияние курсовых разниц, потому что они оказывают значительное влияние на отчетность компании [2].

Результаты. В работе предложены критерии оценки валютного риска на основании разработанных авторами показателей бухгалтерской отчетности, характеризующих объемы валютных операций. К примеру, один из них — скорректированный на курсовые разницы показатель рентабельности продаж. Они представлены в таблице.

Таблица. Определение уровня валютного риска исходя их показателей, рассчитанных на основании отчетности

Показатель	Значение	Уровень валютного риска
Доля курсовых разниц в общем объеме выручки	0–5 %	низкий
	5–10 %	средний
	Более 10 %	высокий
Доля экспортной выручки в общем объеме продаж	0–25 %	низкий
	25–50 %	средний
	Более 50 %	высокий
Относительное изменение рентабельности продаж при корректировке на курсовые разницы	0–5 %	низкий
	5–10 %	средний
	Более 10 %	высокий

Вывод. Результаты работы могут быть рекомендованы для использования аналитиками и иными заинтересованными сторонами при проведении анализа бухгалтерской отчетности за 2022 г.

Лицензия CC BY 4.0

Ключевые слова: финансовый результат; экспортная выручка; валютные риски; прибыль; бухгалтерская отчетность; курсовые разницы.

Список литературы

1. Бахчеева М. Принципы управления валютными рисками. Москва, 2010. 98 с.
2. Касьянова Г.Ю. Курсовые и суммовые разницы в бухгалтерском и налоговом учете. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: АБАК, 2011. 66 с.
3. Тютина М.В. Анализ влияния различных факторов на валютный курс // Вопросы экономики и управления. 2018. № 5. С. 11–17.
4. cbr.ru [Электронный ресурс]. Центральный банк Российской Федерации: официальный сайт [дата обращения 15.03.2022]. Доступ по ссылке: https://cbr.ru/

Сведения об авторах:

Тамара Саркисовна Бабаян — студентка, группа БУАА-19о1, институт экономики предприятий, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: tamarababayan157@mail.ru

Полина Владиславовна Певнева — студентка, группа БУАА-19о1, институт экономики предприятий, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: polina.lubimova22@mail.ru

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

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕРКИ ФИНАНСОВОЙ ЧИСТОТЫ СДЕЛКИ МЕЖДУ ЮРИДИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ

И.М. Габбасова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Мировая и российская практика последних лет показывает рост сделок поглощения и слияния компаний. В этой связи возрастает значение не только юридических, но и учетно-аналитических аспектов проверки чистоты сделки, позволяющих обеспечить адекватные финансовые решения и экономическую безопасность компании-приобретателя. В современных условиях учетно-аналитические аспекты проверки финансовой чистоты сделки позволят успешно адаптироваться компании к каждому из возможных исходов: переходу с зарубежных методов учета на российские, слиянию с одной из российских организаций, национализации и др.

Цель — определить направления проверки финансовой чистоты сделки; аспекты, относящиеся к области проверки аналитика; ключевые вопросы проверки. Выявить зоны повышенного риска, требующие особого внимания аналитика.

Методы. Проведен анализ направлений проверки финансовой чистоты сделки на основании данных финансовой отчетности организаций, находящейся в открытом доступе. Проанализированы данные рынка слияний и поглощений России за 2017–2021 гг.

Результаты. Определены цели проверки финансовой чистоты сделки и роль ее учетно-аналитических аспектов. Выделены такие направления проверки, как анализ учетной политики, активов, пассивов, денежных потоков и деловой репутации. К области проверки аналитика относят аспекты учетной политики и аудита; управленческой информации и системы контроля; результатов торговых операций и текущих торговых операций; активов и пассивов; денежных потоков; налогообложения. К зонам повышенного риска отнесены незарегистрированные пассивы и вопросы учетной политики, касающиеся налогообложения, а также способа оценки активов и учета амортизационных отчислений. Предложен способ проверки информации посредством интервьюирования ключевых сотрудников компании, а также сравнения мнений управляющего, финансового директора и директора по производству по важнейшим вопросам.

Выводы. Исследование учетно-аналитических аспектов проверки чистоты сделки позволяет сделать вывод, что существенную роль при заключении сделки играет качество проведенного финансового анализа на основе бухгалтерской документации. На основе результатов анализа по выделенным направлениям принимается решение о принятии, изменении или отклонении условий сделки; о характере приобретения; об условиях выплат продавцу процентов из будущей прибыли в течение определенного срока и других существенных аспектах сделки. Это позволит минимизировать риски участников сделки и обеспечить их экономическую безопасность.

Ключевые слова: финансовая проверка чистоты сделки; финансовая отчетность; активы; обязательства; денежные потоки.

Сведения об авторе:

Ирина Маратовна Габбасова — студентка 3 курса группы ЭПОЭБ19о1 Института экономики предприятий, Самара, Россия.
E-mail: gabbasova.i01@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ АМОРТИЗАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ И ВЕДЕНИЯ УЧЕТА НАЧИСЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИИ

А.А. Гончарова, Н.А. Архипова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Состояние основных средств и способы их сохранения существенно влияют на конечный результат производства, так как с помощью них ведется большая часть хозяйственного процесса [1]. Амортизационная политика как инструментом оптимизации и гарантом стабильности хозяйственной деятельности помогает решать стратегические задачи развития фирмы, связанные с получением достоверной информации об имущественном и финансовом положении организации, обеспечением сохранности производственных фондов, а также оперативной заменой физически и морально изношенных основных средств на новые, отвечающие современным требованиям.

В законодательной базе учета основных средств и амортизации в 2020 г. произошли значительные изменения, когда приказом Минфина России от 17.09.2020 № 204н был утвержден новый стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства», пришедший на смену ПБУ 6/01 «Учет основных средств». С 1 января 2022 г. все фирма должны были перейти на данный стандарт при составлении отчетности. В связи с этим переходом организации столкнулись с трудностями при выборе способа начисления амортизации и отражении ее в соответствующем учете.

Цель — выявление особенностей ведения амортизационной политики после перехода на новый федеральный стандарт и обозначения основных трудностей в ведении бухгалтерского учета в этой связи.

Методы. Сравнительный анализ нормативно-правовых актов ПБУ 6/01 и ФСБУ 6/2020, анализ бухгалтерской отчетности, балансовый метод экономического анализа показателей.

Результаты. В ходе исследования была дана характеристика современной амортизационной политики и выявлены ее особенности и существующие проблемы, такие как видение управленцами амортизации как величины воспроизводства основных средств, сложность выбора метода начисления амортизации и перехода с российских стандартов бухгалтерского учета (РСБУ) на международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) для учета объектов основных средств. Для того чтобы оценить степень влияния перехода к федеральном стандарту на амортизационную политику предприятия, были рассмотрены и проанализированы учетная политика ПАО «ОДК-Кузнецов» — крупного производителя газотурбинных авиационных, жидкостных ракетных двигателей и установок — и бухгалтерские (финансовые) отчетности этого предприятия за 2018 и 2021 гг., была прослежена постепенная трансформация амортизационной политики предприятия. Изменения, полученные в результате исследования, в контексте столь короткого периода использования нового стандарта оказались весомыми, так как они повлекли за собой дальнейший пересчет балансовой и ликвидационной стоимости, срока полезного использования и суммы амортизации в целом.

Выводы. На основе результатов был сделан вывод, что ведение учета начисления амортизации претерпевает эволюцию. Однако преобразования местами носят неопределенный характер из-за наличия альтернативного выбора в моментах ведения учета начисления амортизации и доли субъективности в оценке некоторых показателей, к примеру, ликвидационной стоимости объектов основных средств.

Различия в учете амортизации присутствуют во многих его составных частях, однако рассмотрение амортизационной политики ПАО «ОДК-Кузнецов» помогло нам выявить «щадящее» и постепенное осуществление перехода к новому стандарту. Отмечено, что принятие федеральных стандартов бухгалтерского учета (ФСБУ) 6/2020 смогло смягчить рассмотренные в докладе остро стоящие проблемы амортизационной политики, но решить полностью пока не смогло. По итогам исследования было высказано предположение, что учет начисления амортизации продолжит свою трансформацию и нынешний этап является лишь промежуточной, но длительной стадией учетной политики.

Ключевые слова: учет амортизации основных средств; амортизационная политика фирмы; переход на ФСБУ 6/2020; срок полезного использования; методы начисления амортизации; ликвидационная стоимость.

Список литературы

1. Василенко М.Е., Чернова Е.В. Актуальные проблемы учета амортизации основных средств на предприятии // АНИ: экономика и управление. 2018. Т. 7, № 2. С. 360–362.

Сведения об авторах:

Арина Андреевна Гончарова — студентка, группа БУАА20о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: ariarinagon@gmail.com

Наталья Анатольевна Архипова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры учета, анализа и экономической безопасности; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: arkhipovan.a@sseu.ru

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.Ю. Зак, О.А. Наумова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

На сегодняшний день мы — свидетели «эволюции» в настоящем времени концепции социальной и ESG-отчетностей. Человечество преодолело длинный путь от несистематизированного подхода к осознанию важности и необходимости работы в данном направлении. Можно выделять два фундаментальных стимулятора, оказавших наибольшее влияние на данный процесс: необходимость повышения эффективности бизнеса и увеличение общественного внимания на социальную ответственность предпринимательства с сопутствующим появлением запроса на нее.

Обоснование. Стремительное развитие и рост транснациональных компаний, целью которых также является максимизация прибыли, обострили ряд общественных проблем, таких как бедность, растущее социальное неравенство, загрязнение окружающей среды. Активное вовлечение разных организаций, требования которых заключались в усилении государственного контроля за деятельностью подобных компаний, привело к увеличению внимания всей общественности за их деятельностью и увеличению расходов на социальную среду среди данных организаций.

Цель — подтверждение либо опровержение гипотезы по представленной выборке о взаимосвязи между уровнем рентабельности и объемом социальных инвестиций на примере российского металлургического сектора.

Методы:

- определение необходимости социальных инвестиций в организациях;
- систематизация информационно-аналитического обеспечения анализа социальной активности компаний;
- выявление взаимосвязи между уровнем рентабельности и объемом социальных инвестиций посредством корреляционно-регрессионного анализа;
- формирование выводов и рекомендаций по результатам анализа.

Для выполнения поставленных задач было проведено эконометрическое исследование, в результате которого были получены следующие коэффициенты корреляции.

Коэффициенты корреляции между уровнем рентабельности и объемом социальных инвестиций для 5 организаций:

- Компания АО «ПолиМеталл». Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности = 0,224. Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности 2-го типа = 0,3036.
- Компания ПАО «Северсталь». Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности = -0,27. Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности 2-го типа = -0,2538.
- Компания АО «РусАл». Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности = 0,15748. Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности 2-го типа = 0,18964.
- Компания ПАО «Норникель». Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности = 0,399. Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности 2-го типа = 0,4508.
- Компания АО МеталлИнвест. Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности = 0,6047. Коэффициент корреляции между суммой социальных инвестиций и уровнем рентабельности 2-го типа = 0,54956.

Были также разработаны коэффициенты, позволяющие оценить эффективность ресурсов, потраченных на социальное инвестирование.

ROI-S (Return of income) = Чистая прибыль / Объем социальных инвестиций.

ROD-S (Return of dividends) = Объем выплаченных дивидендов / Объем социальных инвестиций.

ROG-S (Return of goodwill) = Объем социальных инвестиций / Размер Гудвилла компании.

Социальное развитие любого государства — это фундаментальная основа для развития экономики и всего общества, и сейчас вопрос о социальном инвестировании наиболее актуален. Наше государство столкнулось с рядом серьезных трудностей, преодоление которых потребует больших ресурсов и компетенций. Но в процессе решения таких задач нельзя не уделять внимание социальному вопросу. Здравоохранение, образование, культура и спорт — все это является социальными инвестициями, процентный расход на которые не только должен остаться на прежнем уровне, но и должен увеличиваться. Именно от развития перечисленных институтов будет зависеть будущее российского общества, его конкурентоспособность, а значит — будущее государства.

Результаты. Из всех приведенных выборок лишь коэффициент корреляции между объемом социальных инвестиций и уровнем рентабельности 1-го типа компании «МеталлИнвест» оказался значимым. Это означает, что только у данной организации присутствует устойчивая взаимосвязь между данными показателями.

Если экстраполировать результаты, полученные из данного наблюдения, на всю генеральную совокупность металлургической промышленности, то окажется, что у 80 % предприятий отсутствует зависимость между уровнем рентабельности 1-го типа и объемом социальных инвестиций.

После проведения *t*-теста на значимость коэффициентов корреляции при t-crit = 2,31 для коэффициентов корреляции между объемом социальных инвестиций и уровнем рентабельности 2-го типа, становится очевидным, что между мини отсутствует устойчивая взаимосвязь во всех случаях.

Представленный вывод удовлетворяет концепции Милтона Фридмана, который в своих работах и высказываниях утверждал, что социальные мотивы любой организации должны быть ограничены извлечением прибыли, выступая против корпоративной отчетности и ее представлением обществу.

Однако полученный вывод также указывает и на следующую проблему: организации сами не стремятся увеличивать расходы на социальную среду относительно изменения их уровня рентабельности. Кроме того, многие компании, публикующие ESG и социальные отчетности, предоставляют либо абсолютные, либо относительные показатели. Проблема же заключается в невозможности для внешнего пользователя отследить темп роста объема социальных инвестиций по отношению к росту прибыли или росту рентабельности, проанализировать степень социальной ответственности бизнеса перед обществом, меру социальной активности и эффективности произведенных социальных вложений. Исходя из данной проблематики, нами были разработаны следующие показатели, способствующие увеличению объективности и репрезентативности отчетной информации.

Коэффициент социальной рентабельности:

ROI-S (Return of income) = Чистая прибыль / Объем социальных инвестиций.

Данный коэффициент характеризует, какой объем денежных средств или ресурсов компания направила на реализацию социальных проектов в расчете на 1 рубль прибыли.

ROD-S (Return of dividends) = Объем выплаченных дивидендов / Объем социальных инвестиций.

Представленный показатель характеризует, какой объем денежных средств или ресурсов компания направила на реализацию социальных проектов в расчете на 1 рубль выплаченных дивидендов.

ROG-S (Return of goodwill) = Объем социальных инвестиций / Размер Гудвилла компании.

Данный коэффициент характеризует, какой объем денежных средств или ресурсов компания направила на реализацию социальных проектов в расчете на 1 рубль прибыли.

Efficiency of social investments (ESI) = Поток денежных средств, созданный за счет социально-направленных вложений / Объем социальных инвестиций за определенный период.

Данный параметр будет непосредственно характеризовать эффективность произведенных инвестиций, показывая, какой поток денежных средств был создан организацией на 1 рубль вложенных средств.

Один из репрезентативных показателей инвестиционной вовлеченности компании будет представлять следующий коэффициент:

Return of Financial Investments (RFI) = Объем социальных инвестиций / Объем финансовых вложений.

Данный фактор будет характеризовать, какое количество денежных средств компания направила на реализацию социальной стратегии от общей суммы, потраченной на все финансовые вложения.

Выводы. На основе полученных данных исследования о тесноте взаимосвязи между социальными инвестициями и показателями эффективности бизнеса авторами были разработаны параметры и методы оценки представленной деятельности.

Сформулированная система оценки создает возможность для получения репрезентативной информации о степени вовлеченности организации в социальную активность общества, оценки эффективности такого взаимодействия и анализа возможных рисков изучаемого экономического субъекта.

Ключевые слова: устойчивое развитие; нефинансовая отчетность; социальная отчетность; социальные инвестиции; социальная ответственность; социальная активность; рентабельность социальных инвестиций.

Сведения об авторах:

Анатолий Юрьевич Зак — студент, группа БУАА19о2, кафедра учета, анализа и экономической безопасности; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: zak.tolya@mail.ru

Ольга Александрова Наумова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры учета, анализа и экономической безопасности; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: naumovaO.A@sseu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ESG В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Л.А. Спиридонова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно литературным данным [1–3], целью создания системы управленческого учета является информационная поддержка менеджмента в принятии решений, контроль, планирование и прогнозирование деятельности экономического субъекта. Существующая экономическая действительность требует построения оптимальной системы управления затратами, обеспечивающей им платеже-, креди-то-, конкурентоспособность и устойчивое финансовое состояние. Однако возникает противоречие между целями деятельности, исходя из которого единственно верным решением выступает следование актуализированному ESG-вектору, и при этом контроль над издержками, финансовыми и нефинансовыми, а также ESG-рисками и получением прибыли [5].

Цель — комплексное исследование концепции ESG и анализ проблем практики ее внедрения.

Методы. На основе метода системного анализа проведен сравнительный анализ теоретических положений, сформулированных в работах российских и зарубежных ученых, и практики применения ESG-принципов различными компаниями. С использованием методов наблюдения и выборки раскрыт механизм применения в финансово-хозяйственной деятельности принципов ESG-системы.

Результаты. Концепция ESG представляет собой систематизированный механизм, сочетающий в себе три подсистемы: Environmental, Social, Governance (см. рисунок). Фундаментом для представления информации о достигнутых целях и выполненных показателях деятельности в рамках ESG-системы служит система управленческого учета, содержащая ценную аналитическую информацию. Особое внимание следует уделить наиболее актуальному направлению корпоративного управления — мониторингу рисков. Предлагаемый авторский подход к управлению рисками сформирован на идее интеграции, и заключается не только в социальном контроле рисков по схеме «сверху-вниз», но и «снизу-вверх». Подразумевается, что отделы не только представляют необходимую информацию руководству по мере необходимости / по запросу, но и по методу накопления собирают информацию в регистрах УУ (за определенный период), затем обрабатывают ее, компонуют и представляют в виде либо отчета по отдельной группе рисков, либо в виде сводного отчета. Таким образом, в качестве рекомендательных мер может быть предложено:

– ведение обособленного аналитического учета расходов по компонентам ESG-системы: экологической, социальной и управленческой, а также фиксирование их в регистрах управленческого учета;



Рис. Базовая классификация принципов ESG в системе управления компанией [4]

– расчет показателей эффективности использования средств, потраченных на выполнение ключевых параметров каждой компоненты;
– регулярный сравнительный анализ финансовых и нефинансовых рисков за отчетный период по данным, накопленным в индивидуальных/сводных отчетах;
– составление управленческих отчетов и бюджетирование, подразумевающее планирование в краткосрочной перспективе в системе управления компанией, позволяющее спрогнозировать ограниченное количество ресурсов и факторов производства в релевантных пределах.

Выводы. Таким образом, была идентифицирована система ESG-принципов и ее роль в системе управленческого учета компании, обоснована необходимость интеграции ESG-принципов и бизнес-стратегии компании, предложена совокупность мероприятий, способствующих формированию в системе управленческого учета информации в рамках внедрения в компании ESG-концепции. Следует также отметить, что с целью рационального использования на практике компании самостоятельно выбирают наиболее приоритетную фокус-группу факторов в соответствии с отраслевой спецификой: так, на промышленных предприятиях внимание уделяется экологическим принципам, в компаниях сферы услуг — социальным, а в финансовых — управленческим.

Ключевые слова: ESG-принципы; устойчивое развитие; система управленческого учета; корпоративное управление; бюджетирование.

Список литературы

1. Вахрушина М.А., Самарина Л.Б. Управленческий анализ: вопросы теории, практика поведения. Москва: Вузовский учебник, 2019. 144 с.
2. Ивашкевич В.Б. Бухгалтерский управленческий учет. Москва: Магистр, 2019. 448 с.
3. Спиридонова Л.А., Корнеева Т.А. Управленческий учет в компании: состояние и перспективы развития // Известия института систем управления СГЭУ. 2020. № 1. С. 128–131.
4. Лазарян С.С., Никонов И.В., Хачатрян А.В. Эволюция, основные понятия и опыт регулирования ESG // Материалы доклада, НИФИ Министерства финансов РФ. 2021. Доступ по ссылке: https://www.nifi.ru/images/FILES/Reports/НИФИ_Экологические_социальные_управленческие_факторы_ESG.pdf
5. EBA Report on ESG risks management and supervision // European Banking Authority. 2021. Доступ по ссылке: https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/document_library/Publications/Reports/2021/1015656/EBA%20Report%20on%20ESG%20risks%20management%20and%20supervision.pdf

Сведения об авторе:

Любовь Александровна Спиридонова — студент-магистрант, группа МСУ21о1, направление «Международные стандарты учета, финансовой отчетности и аудита», институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия.
E-mail: lspiridonova18@gmail.com

СЕКЦИЯ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР, МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ»

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

А.А. Богусонова, С.В. Домнина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Возникновение первых креативных кластеров в Российской Федерации относится к 2003–2008 гг. Толчком к этому буму стал резкий рост экономики страны и уровня жизни населения. Однако такие кластеры формировались стихийно, на базе промышленных территорий. По данным Высшей школы экономики, валовая добавленная стоимость креативной экономики в России в 2019 г. достигла почти 2,4 % ВВП. Это близко к общемировому показателю в 3 % [1]. Становится все более актуальной деятельность, которая тесно связана с таким видами творческой деятельности, как проектирование, архитектура, дизайн — деятельность по управлению проектами развития креативной недвижимостью и креативными пространствами, которая имеет свои особенности.

Цель исследования — выявление особенностей разработки проекта развития креативной недвижимости.

Методы. Для выявления особенностей разработки проекта креативной недвижимости чаще всего используют методы планирования и проведения анализа конкурентной среды.

Метод планирования представляет собой поэтапное планирование развития проекта, которое включает в себя: анализ рынка, подбор помещения, подбор резидентов, техническую часть, экономические расчеты, правовые аспекты. Метод проведения анализа необходим, чтобы оценить перспективы возникновения конкурентов со схожей концепцией, определить сильные и слабые стороны проекта, выявить возможные угрозы и риски.

Результаты. В исследовании проанализирован опыт создания креативных пространств в Самарской области. Отмечены технопарк «Современник», творческий кластер «Артист», творческие пространства «Дом 77», «Кинохроники», «Самарские мануфактуры», «Есенин Flats», а также креативные кластеры «Артист» и «Start». Критериями выбора объектов недвижимости для создания творческих пространств являются: характеристики объекта как «вдохновляющий фактор», прилегающая территория, локация и цена. Цель таких проектов развития креативной недвижимости — сделать из «заброшек» новую городскую среду, продавая при этом не квадратные метры, а атмосферу. Однако при размещении данных пространств необходимо учитывать факторы, которые будут способствовать увеличению стоимости данных объектов. В качестве таких факторов можно выделить: факторы инфраструктуры — близость к бизнес-центрам, коворкинг-центрам, кофейням; потребительский фактор — близость к торговым центрам, объектам культурного наследия, гостиницам, станциям метро и центру города; человеческий капитал — близость к образовательным организациям [2]. При этом часто в этой сфере функционируют перспективные компании, создающие товары на стыке отраслей — культуры, цифровых технологий, промышленности. Поэтому их сложно отнести к какой-то одной отрасли, и они выпадают из поля зрения государства и нормативного регулирования.

В данном исследовании проанализирован проект создания творческой резиденции «8 студий». На примере данного проекта выделены следующие особенности его развития: организация взаимодействия в кластере, наличие развитой инфраструктуры в окружении, транспортная и пешеходная доступность, инвестиции, правовые аспекты и маркетинговое обеспечение проекта. При этом велико значение позиционирования объекта на всех этапах его развития. Креативный кластер обладает видением жизни, ценностями и идентичностью на длительный период времени. Поэтому для его реализации необходимо разработать программу, как реализовать заложенную в него идеологию. В противном случае это будет просто конечный девелоперский проект.

Лицензия CC BY 4.0

Выводы. Для развития креативных индустрий необходимо разработать действенные инструменты поддержки, закрепить понятийный аппарат и механизмы защиты интеллектуальных прав [3, с. 210]. Кроме того, важно обучить и вырастить представителей менеджмента, которые были бы заточены именно на креативные индустрии, поскольку управление в этой сфере имеет свою специфику. Необходимо, по сути, научиться перекладывать бизнес-технологии на творческую сферу.

Ключевые слова: креативная недвижимость; креативный кластер; проект развития креативной недвижимости.

Список литературы

1. mustread.kpmg.ru [Электронный ресурс]. Что мешает креативным индустриям стать существенной частью российской экономики? [дата обращения: 06.04.2022]. Доступ по ссылке: https://mustread.kpmg.ru/articles/chto-meshaet-kreativnym-industriyam-stat-sushchestvennoy-chastyu-rossiyskoy-ekonomiki
2. Власова В.В., Гершман М.А., Гохберг Л.М., и др. Креативная экономика Москвы в цифрах / под ред. Л.М. Гохберга. Москва: НИУ ВШЭ, 2021 [дата обращения 06.04.2022]. Доступ по ссылке: https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/456948019.pdf
3. Домнина С.В., Подкопаев О.А., Салынина С.Ю. Интеллектуальная собственность как фактор повышения благосостояния // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 11-3. С. 208–212.

Сведения об авторах:

Анастасия Александровна Богусонова — студентка, группа КН-1801, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: Anastasia.bogusonova98@mail.ru

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

НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

У.А. Качурина, Ю.А. Степчук

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Все более актуальной сегодня становится проблема выбора наиболее эффективного использования объекта недвижимости как с позиции оценки, так и с позиции управления. Она позволяет решить вопрос максимизации дохода и стоимости от объекта, минимизации операционных и инвестиционных затрат.

Цель — изучение трех потенциальных проектов по использованию объекта недвижимости и выбор из них наиболее эффективного варианта.

Методы. Основным методом исследования в данной работе является метод анализа наиболее эффективного использования. Наиболее эффективное использование представляет собой такое использование недвижимости, которое соответствует четырем критериям: физической осуществимости, юридической разрешенности, финансовой оправданности, и при этом доход от объекта недвижимости должен быть наибольшим [1]. Современные методы анализа наиболее эффективного использования включают в себя исследование рынка недвижимости, оценку стоимости объекта, анализ потенциальных видов использования, расчет доходности по всем вариантам и расчет стоимости недвижимости [2, с. 255].

Результаты. В рамках нашего исследования был выбран объект недвижимости по адресу: ул. Ново-Вокзальная, д. 28 (быв. кинотеатр «Юность»). Данный объект считается заброшенным и не используется с конца 90-х годов. Нами были рассмотрены следующие возможные проекты развития данного объекта недвижимости:

1. Организация и проведение квизов, других настольных и интеллектуальных игр.
2. Студия рисования песком.
3. Открытие компьютерного клуба по франшизе Colizeum.

Согласно Генеральному плану городского округа Самара и карте функциональных зон городского округа Самара, выбранный нами объект недвижимости находится в зоне Ц-3 или общественно-деловой зоне. В зоне Ц-3 основными видами разрешенного использования являются различные объекты культурного и образовательного назначения [3]. Таким образом, все представленные варианты использования объекта недвижимости юридически разрешены и физически осуществимы.

Рассматриваемый нами объект недвижимости расположен в Промышленном районе города Самары в непосредственной близости к двум школам и пяти детским садам в зоне жилой застройки, поэтому основная аудитория для всех проектов — это дети и подростки. Таким образом, спрос на все варианты использования объекта недвижимости имеется.

Основные затраты на осуществление каждого проекта представлены в таблице.

При расчете затрат на открытие клуба настольных игр и студии рисования песком учитывались: затраты на оборудование: покупка настольных игр, столов для рисования песком, мебели, кассового аппарата; иные затраты: реклама, коммунальные расходы, арендная плата и страховые взносы за работников.

Таблица. Финансовая осуществимость проектов, руб.

Показатель	Клуб настольных игр	Студия рисования песком	Компьютерный клуб по франшизе
Годовые затраты на заработную плату	2172000	3372000	4632000
Затраты на оборудование (за 1 год)	472000	562000	5500000
Годовые иные затраты	4796436	4976436	4685436
Годовые расходы (за 1 год)	6968436	8348436	9317436
Выручка	5245200	8742000	11280000
Прибыль	Отсутствует	393564	1962564

При расчете затрат на открытие компьютерного клуба по франшизе мы ориентировались на сведения, предоставленные лицензиаром (т.е. франшизой Collizeum). Стоимость самой лицензии составляет 500 000 руб., вложения лицензиата — 5 000 000 руб., а роялти — 5 % прибыли. Франчайзер гарантирует, что выручка в месяц на 1 год будет более 1 000 000 руб.

Выводы. Анализируя расходы и доходы от всех вариантов использования объекта недвижимости, можно сделать вывод, что наиболее эффективным использованием объекта недвижимости будет открытие компьютерного клуба по франшизе.

Ключевые слова: объект недвижимости; наиболее эффективное использование объекта недвижимости; правила застройки и землепользования; договор аренды земельного участка.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. Приказ Минэкономразвития России от 25 сентября 2014 года № 611 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО № 7)» // КонсультантПлюс. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160678/
2. Дашко М.А., Домнина С.В. Методы экспертной оценки при определении варианта наиболее эффективного использования земельного участка // Материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ: «Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства». Воронеж, 2021. С. 254–257.
3. base.garant.ru [Электронный ресурс]. Постановление Самарской городской Думы от 26.04.2001 года № 61 «Об утверждении Правил застройки и землепользования в городе Самаре» // Информационно-правовой портал Гарант. Доступ по ссылке: https://base.garant.ru/8347204/

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

Юлия Алексеевна Степчук — студентка, группа КН20о1, институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: yuliya.stepchuk.01@mail.ru

ИЗМЕНЕИЕ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ

Д.А. Любимцева, Е.Ю. Фролова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В наши дни городские территории часто подвергаются подтоплению, вследствие повышения уровня грунтовых вод; это явление тесно связано с повышением этажности и плотности застройки. Подтопление — повышение уровня грунтовых вод и увлажнение зоны аэрации. Такое может произойти во время строительства из-за создания искусственных барьеров, которые меняют направление движения грунтовых вод, ошибок при проектировании различных дренажных систем и их устройстве и т.д. Во время эксплуатации зданий и сооружений территории нередко подтапливаются из-за прорывов коммуникаций, ошибок при строительстве соседних зданий и других непредвиденных факторов. Все это оказывает влияние на свойства грунтов, фундаментов и как следствие — на все сооружение в целом.

Цель — рассмотреть, как изменяются физико-механические характеристики грунтов при повышенной влажности и на основании этих данных выявить, как влияет подтопление на их несущие и деформационные свойства.

Методы. Проблема подтопления должна рассматриваться относительно определенных инженерно-геологических условий, поскольку при повышении влажности различные грунты ведут себя по-разному. Испытания проводятся в воздушно-сухом и полностью водонасыщенном состоянии, затем полученные характеристики сравниваются. Производят компрессионные испытания, испытания на сдвиг, определяют нормальные и касательные напряжения.

В течение года уровень грунтовых вод изменяется; расчетным уровнем грунтовых вод принимают уровень на 1 м выше полученного при изысканиях, во избежание последствий подтопления.

Результаты. В ходе проведенных испытаний выявили, что на несущую способность грунтов подтопление влияет не так значительно, как оно влияет на деформационные характеристики (повышение сжимаемости водонасыщенного грунта). С ростом влажности глинистых грунтов удельное сцепление и угол внутреннего трения закономерно снижаются за счет ослабления структурных связей. На несвязные дисперсные грунты (пески, щебенистые грунты) влажность влияет меньше, однако наличие воды в таких грунтах все же снижает внутреннее трение. Изменение влажности так же вызывает некоторое изменение объема, что может привести к деформации основания и сооружения.

Выводы. Высоко расположенные грунтовые воды негативно влияют на характеристики большинства грунтов основания, часто оказывают агрессивное воздействие на сами конструкции фундаментов и затрудняют выполнение строительных работ. Подтопление ведет к увеличению влажности и ухудшению физико-механических характеристик грунтов, к изменению напряженно-деформированного состояния грунтов. Развитие этого явления приводит к деформациям подземных и наземных частей зданий, затоплению подземных частей зданий, возникновению некоторых опасных геологических процессов, таких как карст и оползни, загрязнению подземных вод, ухудшению экологии и ко многим другим негативным последствиям. Во избежание всего вышеперечисленного перед строительством обязательно проведение комплекса инженерно-геологических изысканий с учетом фактора изменения уровня грунтовых вод в течение года.

Ключевые слова: уровень грунтовых вод; геологические изыскания; подтопление; физико-механические характеристики грунтов.

Сведения об авторах:

Дина Алексеевна Любимцева — студентка, группа 20п3, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dinal07@mail.rumailto:ivanov@mail.ru

Екатерина Юрьевна Фролова — студентка, группа 20п3, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: katyafrolova924@gmail. commailto:ivanov@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ ПРОДУКТА TRADE-IN В АВТОКРЕДИТОВАНИЕ АО «АЛЬФА-БАНК»

П.О. Бородина, С.Т. Эйнуллаева

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

Обоснование. Автокредит — один из самых популярных видов потребительского кредитования на рынке на данный момент. Объектом исследования является один из видов автокредитования «Trade-in», представляющий собой мгновенную реализацию имеющегося автомобиля клиента, стоимость которого идет в качестве первоначального взноса по предоставляемому кредиту. В качестве анализа было выбрано Акционерное общество «Альфа-Банк». Данная организация отличается своей стабильностью и надежностью, однако при ее изучении было выявлено, что автомобильное кредитование в ней недостаточно развито. В связи с этим АО «Альфа-Банк» следует пересмотреть программы по автокредитованию с целью развития данного направления, привлечения клиентов и увеличения прибыли. Необходимость введения мер и новых программ автокредитования особенно актуально в настоящее время из-за снижения спроса на кредит в целом.

Цель — создание актуального банковского продукта для физических лиц на покупку автомобильного транспортного средства в АО «Альфа-Банк».

Методы. Были использованы такие методы, как сбор данных из официальных информационных источников компании «KIA» и АО «Альфа-Банк», синтез информации и сравнение. При расчете доходности предлагаемого продукта был использован расчет платежей с аннуитетной схемой погашения.

Результаты. Анализ результатов исследования показал выгоды и риски для потенциальных клиентов, банка и дилера. В первую очередь, данное предложение будет выгодно для клиентов по причине простого удобства и экономии времени, а также избавит от таких рисков как долгосрочность сбыта авто, возможность наличия мошенников и т.д. Выгоды для дилера заключаются в сбавлении нагрузки на рабочий персонал, так как процедуру оценки берет на себя банк, а также дилерскому центру не придется расширять штат сотрудников. Стоит отметить и репутационное преимущество для дилера, т.к. они будут сотрудничать с системно значимым банком России. Касаемо Альфа-Банка, он имеет выгоду от объема предоставляемых дополнительных банковских услуг. У Альфа-Банка есть опыт оценки и дальнейшей перепродажи имущества. По договору с автопроизводителем он также становится официальным банком-партнером и предоставляет клиентам льготную ставку по автокредиту только на автомобили марки «KIA». При этом Альфа-Банк не несет финансовых убытков относительно текущих банковских продуктов благодаря дополнительным банковским услугам и получая преимущества, рекламу и узнаваемость.

Выводы. При создании банковского продукта была произведена оценка взаимовыгодного сотрудничества с автопроизводителем и подтверждена актуальность исследования. Ключевой особенностью предложения является то, что программа учитывает выгоды, которые получат все стороны, участвующие в данной программе: банк, автопроизводитель и потребитель. Была произведена диверсификация рисков, что позволит банку избежать нежелаемых финансовых потерь. Данный банковский продукт легко интегрируем в систему банка, а также способен не только привлекать дополнительные средства и прибыль самостоятельно, но и позволит развить всю экосистему внутри банка и привлечь новых клиентов. Предлагаемый продукт привлекателен для банка, однако из-за того, что в настоящее время вследствие санкционных ограничений очень сложно спрогнозировать будущее рынка автокредитования не только для Альфа-Банка, но и для России в целом, доход при использовании данного банковского продукта может быть ниже планируемого. Несмотря на это, банку все-таки будет выгодно внедрить предлагаемую программу даже в условиях нынешней ситуации. В данный момент клиентам выгоднее пользоваться «Trade-in» от профессиональных оценщиков банка из-за нестабильности цен на вторичном рынке. Поэтому это может привлечь новый поток клиентов, увеличить доход банка и даже в таких тяжелых для банка условиях развить автокредитование.

Лицензия CC BY 4.0

Ключевые слова: автокредитование; аннуитетный платеж; диверсификация рисков; «Trade-in»; «KIA»; АО «Альфа-Банк».

Список литературы

1. kia.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт корпорации «KIA» [дата обращения 26.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.kia.ru/
2. alfabank.ru [Электронный ресурс]. Официальный сайт банка АО «Альфа-Банк» [дата обращения 26.03.2022]. Доступ по ссылке: https://alfabank.ru/
3. alfabank.ru [Электронный ресурс]. Управление рисками в АО «Альфа-Банк» // alfabank.ru. [дата обращения 01.04.22]. Доступ по ссылке: https://alfabank.ru/about/corporate_governance/risk_management/
4. consultant.ru [Электронный ресурс]. Федеральный закон «О банках и банковской деятельности» от 02.12.1990 № 351-1 // КонсультантПлюс [дата обращения 01.04.22]. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5842/
5. Юзвович Л.И., Князева Е.Г., Истомина Ю.В. Финансы и кредит: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2019. 280 с.

Сведения об авторах:

Полина Олеговна Бородина — студентка, группа 7311-380301D, институт экономики и управления, профиль «Финансы и кредит»; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: morkovka.work@bk.ru

Севги Тофиг кызы Эйнуллаева — студентка, группа 7311-380301D, институт экономики и управления, профиль «Финансы и кредит»; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: eynullayeva01@inbox.ru

ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

В.Е. Женихова, В.А. Лихман

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

Обоснование. При содействии ведущих банков мира ООН определила шесть принципов устойчивого банкинга — «дорожную карту» для финансовой отрасли, которая поможет ей вернуть доверие общества и вписаться в экономический мир будущего, сюда можно отнести работу с клиентами и акционерами, а также постановку целей. Растущее число компаний по всему миру добровольно приняли и внедрили широкий спектр практик устойчивого развития в качестве ответа на возникающие проблемы и ожидания заинтересованных сторон в области охраны окружающей среды, социальной сферы и управления.

Цель — рассмотреть принципы устойчивого развития в банковской сфере.

Методы. ESG — это учет экологических, социальных и управленческих факторов в принятии финансовых решений. По сути, это новый способ мышления, принятия решений и действий. Когда во главу угла вместе с финансовыми показателями ставятся экологические, социальные, управленческие. По данным опросов российских банков, пока характерна невысокая осведомленность об ESG, но интерес к этой теме растет. Около 20 % банков считают, что в течение следующих трех лет существенно увеличится роль ESG-рейтингов для принятия решений инвесторами и кредиторами. Показателен пример ПАО «Сбербанк». Достижение цели в сфере ESG базируется на 7 принципах. Одни из основных — это бережное отношение к окружающей среде, практики ответственного финансирования, а также обеспечение в своей деятельности соблюдения прав человека и равного отношения ко всем. Для реализации некоторых направлений ESG-политики Сбербанк за прошлый год существенно сократил потребление бумаги и таким образом сэкономил 60 вагонов бумаги — целый состав. Офисы Сбербанка переходят на возобновляемые источники энергии. В перспективе планируется закупить электромобили для внутреннего пользования, в том числе инкассаторские. Сбер продолжает акцию: сажаем миллион деревьев. До 2023 г. планируется посадить один миллион деревьев для компенсации части нашего углеродного следа.

Результаты. Интегрируя ESG в свою бизнес-стратегию, банки могут получить дополнительную стоимость. Они могут привлекать новых клиентов, продавать новые продукты, снижать эксплуатационные расходы и лучше управлять рисками. В качестве продуктов, которые могли бы быть предложены к внедрению, можно отнести экоаудит недвижимости, «зеленая» ипотека, экокредиты на покупку электро- или гибридных автомобилей, а также дополнение мобильных приложений банка полезными экоинструментами, например углеродным калькулятором.

Выводы. В целом следует отметить, что методы устойчивого развития требуют значительных усилий и относительно длительных периодов времени, прежде чем они принесут пользу. Однако практики интеграции устойчивого развития во внутренние процессы банков для повышения стабильности представляет собой интересное предложение для эффективного управления кредитными учреждениями.

Ключевые слова: социальная ответственность; принципы устойчивого развития; ESG; банки; банковская сфера.

Список литературы

1. Бик С., Григорьев Д., Богомолов К., и др. Зеленые финансы: повестка дня для России. Диагностическая записка. Москва, 2018. 64 с. Доступ по ссылке: https://special.minfin.ru/common/upload/20181102_Green_finance.pdf
2. Батаева Б.С., Вавилина А.В. Зарубежная практика развития социально ответственных инвестиций // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Экономика. Управление. Право». 2016. № 1. С. 15–23. DOI: 10.18500/1994-2540-2016-16-1-15-23
3. Галазова С.С. Влияние ESG-факторов на устойчивое развитие компаний и финансовую результативность корпоративного сектора // Вестник РГЭУ РИНХ. 2018. № 4. С. 81–86.

Сведения об авторах:

Виктория Евгеньевна Женихова — студентка, группа БД-19-1, факультет среднего профессионального образования; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: qwevika24@gmail.com

Варвара Александровна Лихман — научный руководитель, преподаватель; Самарский университет государственного управления «Международный институт рынка», Самара, Россия. E-mail: vlikhman@mail.ru

ФИНАНСОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИЯ НА РЫНКЕ БАНКОВСКИХ УСЛУГ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

А.П. Нефедова, Е.С. Подборнова

Подборнова Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Развитие финансово-технологической индустрии затрагивает все сферы рыночных отношений, в том числе и рынок банковских услуг. Желание банков удержать клиентов и более точно соответствовать их потребностям, упрощение денежных переводов, идентификации личности и безопасность их личных данных привело к активному внедрению в свою деятельность достижений финансово-технологической индустрии.

Цель — анализ развития финансовых технологий на рынке банковских услуг, выявление основных достижений и проблем, трендов и инструментов. Для достижения этой цели был решен следующий комплекс задач:

- дано определение понятию «финансовые технологии»;
- рассмотрена сущность и особенности финансовых технологий в банковской сфере;
- выявлены особенности индустрии финансовых технологий на рынке банковских услуг;
- выделены достижения и проблемы индустрии финансовых технологий на рынке банковских услуг;
- проанализировано текущее состояние финтех-индустрии в России;
- проанализировано влияние финтех-индустрии на рынок банковских услуг.

Методы. В ходе работы были использованы эмпирический и логический методы исследования, проведено наблюдение за использованием финансовых-технологий в банках страны, произведен анализ основных недостатков и преимуществ развития. Были проанализированы показатели проникновения финансовых технологий в разных странах, статистика их внедрения в банковский сектор. Была рассмотрена также такая важная проблема, как обеспечение кибербезопасности.

Результаты. В процессе анализа было выявлено, что через Систему быстрых платежей произведено 118 млн транзакций на сумму 870 млрд руб., системой воспользовались более 14 млн пользователей, было выпущено 95 млн карт «Мир». К системе подключено более 200 банков. Запущен сервис бесконтактной оплаты Mir Pay. У десяти из топ-30 российских банков реализована детализация затрат по категориям, а зарегистрироваться в Единой биометрической системе можно в более чем 220 банках по всей стране и в 13 000 пунктах обслуживания и вне банковских касс [1]. Регулирующие органы все чаще используют технологии для более эффективного регулирования и предотвращения разглашения конфиденциальной информации о клиентах. Банки стали внедрять гиперперсонализацию для более точного понимая поведения и потребностей клиентов. Конфиденциальность также считается важнейшим вопросом при развитии финтеха в банковском секторе. Клиенты должны понимать, что их личные данные не будут использоваться кем-то в корыстных целях. Банкам необходим строгий операционный контроль для устранения возможностей проникновения злоумышленников в их базы данных.

Выводы. Таким образом, преобразование отечественного банковского сектора особенно значимо под влиянием развития финансово-технологической индустрии [2]. Рынок банковских услуг ждут все большие достижения и существенные изменения. Тем не менее в настоящее время существует ряд проблем, которые существенно тормозят модернизацию и требуют незамедлительного и обдуманного решения.

Ключевые слова: значение финансовых технологий; онлайн-сервис; Система быстрых платежей; биометрическая система; кибербезопасность.

Список литературы

1. fomag.ru [Электронный ресурс]. ЦБ предлагает использовать биометрию для аутентификации при обращении в колл-центр банка // Financial One. Доступ по ссылке: https://fomag.ru/news-streem/tsb-predlagaet-ispolzovat-biometriyu-dlya-autentifikatsii-pri-obrashchenii-v-koll-tsentr-banka/

2. spravochnick.ru [Электронный ресурс]. Влияние финтех-инноваций на развитие банковского сектора // Справочник. Доступ по ссылке: https://spravochnick.ru/bankovskoe_delo/vliyanie_finteh_innovaciy_na_razvitie_bankovskogo_sektora

Сведения об авторах:

Анастасия Павловна Нефедова — студентка, группа 7312-380301D, институт экономики и управления; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: nskupa4@gmail.com

Екатерина Сергеевна Подборнова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики инноваций; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: kate011087@rambler.ru

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ РОЗНИЧНЫХ ИНВЕСТОРОВ НА РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФИНАНСОВЫЙ РЫНОК

И.В. Фадеев, О.Г. Савинов

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно данным Банка России количество розничных инвесторов на бирже неуклонно растет [1], при этом массовый выход российских граждан на фондовый рынок в 2021 г. был обусловлен стремлением получить доход от вложений в акции и облигации как резидентов, так и нерезидентов [2, с. 112]. Привлечение розничных инвесторов на российский фондовый рынок, а также локальный региональный рынок — актуальная задача Банка России, который в рамках мегарегулирования проводит активную просветительскую и организационную работу с гражданами, принимает участие в разработке законов, обеспечивающих защиту прав потребителей. Однако низкая капитализация самарских компаний создает риски для инвесторов и требует оценки будущих доходов.

Цель — исследовать рыночную стоимость компаний Самарской области для привлечения розничных клиентов на региональный розничный рынок с целью инвестирования в котируемые на бирже акции компаний Самарской области.

Методы. Основным методом для расчета стоимости компаний Самарской области стал DCF-подход [3, с. 3], в основе которого лежит дисконтирование будущих денежных потоков предприятий к текущим рыночным ценам с учетом ставки дисконтирования (1). Для наиболее точного подбора ставки дисконтирования, был выбран показатель WACC, отображающий минимально необходимую рентабельность для удовлетворения интересов как инвесторов, так и кредиторов (2). Рентабельность активов в рамках расчета WACC рассчитывалась с помощью модели CAPM, бенчмарком для которой являлось изменение индекса Московской биржи (3). Анализ динамики числа клиентов и структуры ценных бумаг проводился путем определения темпов роста и прироста показателей на основании статистических данных Банка России. Ниже, приведены основные формулы для проведения расчетов:

$$DCF = \sum FCFn/(1 + WACC)^n; \quad (1)$$

$$WACC = Ra \cdot (E/(E + D)) + Rd \cdot (1 - t) \cdot (D/(E + D); \quad (2)$$

$$Ra = Rf + \beta(Rm - Rf). \quad (3)$$

Результаты. Полученные данные о справедливой стоимости компаний «КуйбышевАзот» [4] и «Самараэнерго» [5] свидетельствуют о наличии существенного дисконта рыночной цены к внутренней стоимости компаний (см. таблицу).

Таблица. Оценка дисконта рыночной цены к справедливой стоимости компаний ПАО «КуйбышевАзот» и ПАО «Самараэнерго»

Название компании	Показатели стоимости		
	рыночная цена (на момент исследования), руб/акция	справедливая стоимость (по DCF-оценке), руб/акция	дисконт рыночной цены к справедливой стоимости, %
ПАО «КуйбышевАзот»	448	757,94	59
ПАО «Самараэнерго»	1,2	2,46	148,8

Потенциал привлечения клиентов для инвестирования в акции компаний Самарской области оценен на основании анализа динамики числа клиентов на брокерском обслуживании [1]. Был выявлен положительный тренд, свидетельствующий о предпочтениях граждан инвестировать в рискованные, но более доходные, чем вклады, активы (см. рисунок).

Выводы. В результате анализа дисконта рыночной цены к справедливой стоимости компаний Самарской области, а также выявления тренда повышения активности розничных инвесторов на фондовом рынке



Рис. Динамика числа клиентов на брокерском обслуживании

подтверждена гипотеза о возможности привлечения граждан Самарской области на региональный финансовый рынок. Для наиболее эффективного обеспечения этого процесса, на наш взгляд, необходимо:

- повысить прозрачность функционирования рынка и доступность проведения транзакций без взыскания комиссий [6, с. 105];
- информировать частных инвесторов о важных финансовых аспектах деятельности ведущих российских и в т.ч. Самарских компаний для оценки доходов и рисков инвестиционных вложений [7, с. 172];
- обеспечить защиту прав потребителей на рынке финансовых услуг.

Все это будет способствовать росту доверия потребителей к финансовому рынку, привлечению сбережений розничных клиентов в инвестирование региональных компаний, что будет стимулировать развитие экономики региона.

Ключевые слова: розничные инвесторы; региональный фондовый рынок; оценка стоимости компаний.

Список литературы

1. Обзор ключевых показателей профессиональных участников рынка ценных бумаг. Информационно-аналитический материал // Банк России. 2021. 26 с. Доступ по ссылке: https://investfunds.ru/analytics/295871/download/
2. Годовой отчет 2021 // Банк России. 2021. 375 с. Доступ по ссылке: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/40915/ar_2021.pdf
3. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов / пер. с англ. 5-е изд. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2008. 1340 с.
4. kuazot.ru [Электронный ресурс]. Финансовая отчетность ПАО «КуйбышевАзот» за 2021 год // ПАО «КуйбышевАзот». Доступ по ссылке: https://www.kuazot.ru/invest/ifrs_reporting/
5. Финансовая отчетность ПАО «Самараэнерго» за 2021 год. Доступ по ссылке: https://www.samaraenergo.ru/files/aktsioneram/%D0%93%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%20%D0%9F%D0%90%D0%9E%20%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%20%D0%B7%D0%B0%202021%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4.pdf
6. Савинова Н.Г. Функционирование национальной платежной системы Российской Федерации в современных условиях: дис. ... канд. экон. наук. Самара, 2012. 158 с.
7. Савинов О.Г. Формирование инвестиционной модели финансового поведения граждан в условиях таргетирования инфляции // Сборник научных статей по итогам национальной научно-практической конференции «Научное пространство России: генезис и трансформация в условиях реализации целей устойчивого развития». Санкт-Петербург, 2020. С. 170–173.

Сведения об авторах:

Илья Владимирович Фадеев — студент, группа Фикр-18о1, Институт национальной и мировой экономики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: william.fadeev@yandex.ru

Олег Германович Савинов — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры финансов и кредита; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: ogsvnv@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

А.Е. Анисимова, О.Ф. Вильгута

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Инвестиционно-строительный комплекс — это сложное системное образование, которое включает в себя два взаимосвязанных базовых элемента: строительство и инвестиционную сферу, а также последовательность других элементов, входящих в состав базовых. Специфика данной отрасли, особенности готовой строительной продукции, длительные производственные циклы, ценообразование и большие финансовые потоки обусловливают необходимость эффективного управления, в том числе и финансового.

Цель — обобщить и развить теоретические основы управления финансами на предприятиях инвестиционно-строительного комплекса, разработать комплекс мероприятий, позволяющих улучшить финансовое положение предприятия ООО «Строительные системы» в Самаре.

Методы. Финансовый анализ инвестиционно-строительного предприятия — это сложный процесс, состоящий из нескольких этапов. Необходимо изучить методы финансового управления. Основными из них являются: принципы ценообразования, прогнозирование, планирование, налогообложение, страхование, аренда, лизинг, самофинансирование, кредитование, система расчетов, трастовые операции, залоговые операции, трансфертные операции, факторинг. Следует также проанализировать показатели рентабельности и оборачиваемости активов предприятия, которые отражают эффективности его деятельности, рациональность использования ресурсов и степень его деловой активности.

Результаты. При анализе финансовой деятельности ООО «Строительные системы» были использованы показатели за 2018–2020 гг., находящиеся в открытом доступе. Представленные в таблице показатели рентабельности продаж за 2020 г. имеют положительные значения, как следствие прибыльной деятельности организации «Строительные Системы». Показатель рентабельности EBITDA демонстрирует размер дохода, получаемый от основной деятельности предприятия. На изучаемом отрезке времени показатель снизился на 0,66 % (рис. 1).

В течение анализируемого периода наблюдалось снижение показателя рентабельности активов; максимальное значение составило 3,13 %, минимальное 0,63 %.

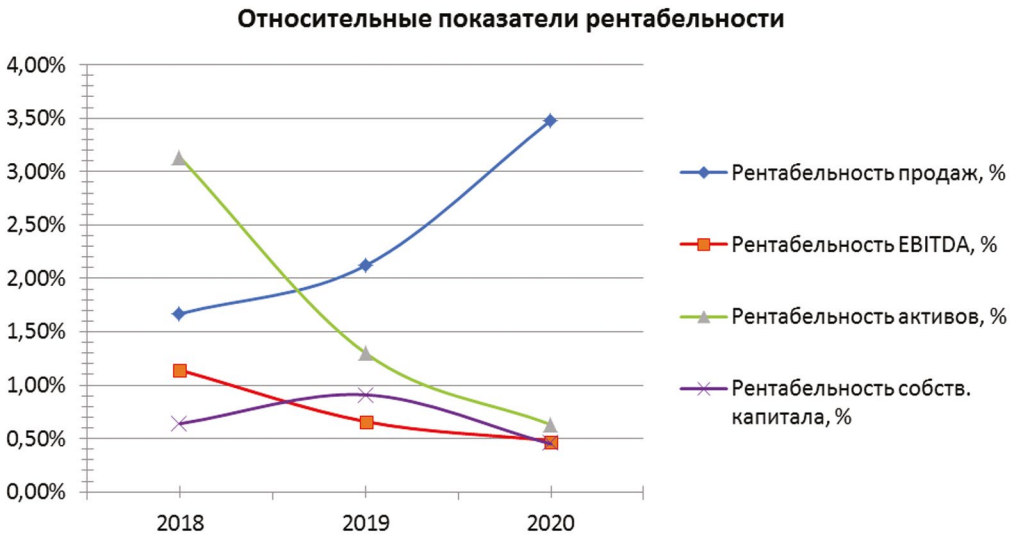


Рис. 1. Динамика показателей рентабельности ООО «Строительные системы»

Лицензия CC BY 4.0

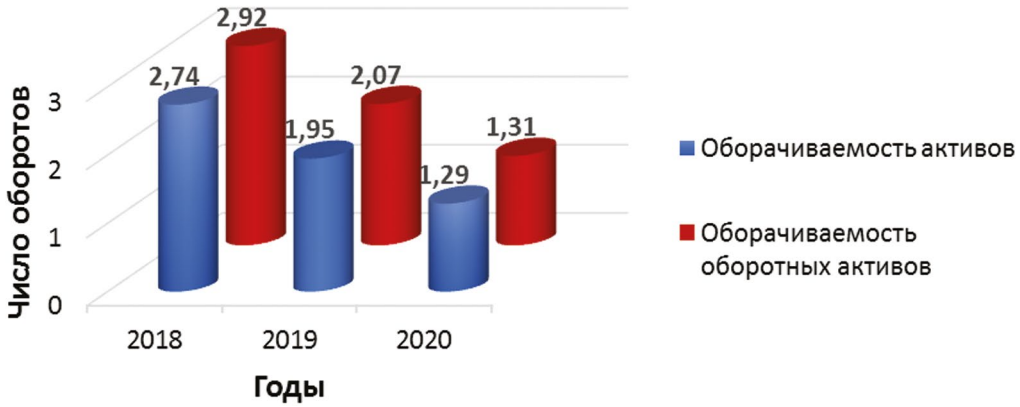


Рис. 2. Динамика изменения оборачиваемости активов ООО «Строительные системы»

Рентабельность собственного капитала в течение анализируемого периода демонстрирует разнонаправленное изменение. На изучаемом предприятии рентабельность собственного капитала не превышает 1 %, что для данной отрасли является критическим значением (рис. 1). Показатель оборачиваемости активов снизился в 2020 г. по сравнению с 2018 г. на 1,45, что говорит о снижении скорости обращения активов. Показатель оборачиваемости оборотных активов также имеет тенденцию к снижению. В 2018 г. его значение составляло 2,92, а уже в 2020 г. — 1,31 (рис. 2).

Выводы. На основании приведенных данных можно сделать следующее заключение: предприятие «Строительные системы» в анализируемом периоде (2018–2020 гг.) находилось в критическом финансовом положении. Основной причиной снижения показателей предприятия на исследуемом промежутке времени считаются ограничения из-за пандемии COVID-19. Акцент следует сделать на интенсивные методы повышения экономического роста: повышение квалификации персонала, проведение эффективной финансовой политики, а также внедрения инноваций, которые позволят производить новый вид товаров с наилучшим качеством.

Ключевые слова: управление финансами; инвестиционно-строительный комплекс; финансовый анализ; рентабельность; оборачиваемость активов.

Список литературы

1. Экономика строительства / под ред. В.В. Бузырева. Москва: Academia, 2018. 352 с.
2. Ефименко И.Б., Плотников А.Н. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие. Москва: Вузовский учебник, 2018. 359 с.
3. Коробкин А.З. Экономика организации отрасли: учебное пособие. Минск: Изд-во Гревцова, 2018. 288 с.
4. audit-it.ru [Электронный ресурс]. Бухгалтерская отчетность и финансовый анализ ООО «Строительные системы» // Audit.ru [дата обращения 10.05.2022]. Доступ по ссылке: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7729454090_ooo-stroitelnye-sistemy

Сведения об авторах:

Анастасия Евгеньевна Анисимова — студентка, группа 2-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

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А.Д. Дьякова, М.П. Гаранина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время положение предприятий топливно-энергетического комплекса в России является сложным. Применяемые технологии зачастую не отвечают требованиям по причине введения санкций и ограничения доступа к передовым научным достижениям. Однако введение в действие энергосберегающих технологий привело бы к экономии миллионов тонн условного топлива в год и возможности перенаправить данные ресурсы в ключевые сферы национальной экономики. Поэтому важной государственной задачей остается разработка национальных проектов по повышению энергоэффективности на отечественных предприятиях.

Цель — определить основные направления развития инновационных процессов, способствующих повышению энергоэффективности на предприятиях топливно-энергетического комплекса.

Методы. Правительство инициировало актуализацию муниципальной программы «Энергосбережение и повышение энергоэффективности». План рекомендовано пролонгировать до 2035 г., увеличив эффективность работы по всем направлениям государственной экономики [1].

Компания «Россети» поставила задачи по нескольким направлениям [2]:

– ввод в действие инновационного и энергоэффективного оборудования и технологий;
– постоянное улучшение систем управления энергосбережением в компаниях, входящих в состав «Россети».

Компания осуществляет сотрудничество с производителями оборудования и технологий, например с Фондом «Сколково» [3], который активно участвует в реализации проекта «Энергопрорыв». Достижения этого проекта позволили реализовать более 20 перспективных разработок. Кроме того, с 2017 г. функционирует проект «Энергоэффективная подстанция» с присвоением ему статуса национального.

Для снижения потерь электрической энергии проводятся следующие работы: модернизация инфраструктуры, использование цифровых и интеллектуальных решений, масштабирование позитивного опыта. Работа по этому направлению осуществляется в соответствии с законом об «умных» счетчиках (№ 522-ФЗ) [4].

Генеральный директор АО «Цифровые платформы и решения Умного города», отметил, что компания готовит презентацию и вывод на рынок продукта «Цифровое теплоснабжение» [5].

«Запсибтрансгаз» [6] продемонстрировал газоанализатор DGT-BP42-G собственной разработки, выполненный с использованием новейших цифровых технологий, не уступающий в надежности зарубежным аналогам [7].

Результаты. Перечисленные инновационные подходы способствуют снижению отрицательного влияния на окружающую среду, так как происходит сокращение потребления топливно-энергетических ресурсов.

Внедрение новых технологических решений способно снизить расход энергии на собственные нужды подстанций на 20 %. До 2030 г. компания «Россети» планируют внедрить порядка 18 миллионов «умных» устройств [8]. Существуют регионы, в которых задача создания интеллектуальной системы учета практически решена, например, в Калининграде.

Реализация проекта на Челябинской ТЭЦ-2 решит экологическую ситуацию в регионе. После завершения реконструкции будет сокращен объем выбросов вредных веществ в атмосферу более чем на 20 % [9].

Выводы. Топливно-энергетический комплекс нуждается в модернизации и инновационном развитии, его доля в производстве ВВП составляет порядка 50 % [10]. Внедрение инноваций в систему энергетического менеджмента открывает перед национальной экономической системой широкие перспективы. Наличие научной базы, опытных и функционирующих производств формирует серьезный потенциал для развития и положительно влияет на экологическую составляющую производства, страны и мира.

Ключевые слова: инновации; топливно-энергетический комплекс; ТЭК; энергоэффективность; управление; энергетический менеджмент.

Список литературы

1. economy.gov [Электронный ресурс]. Министерство экономического развития Российской Федерации [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://www.economy.gov.ru/
2. rosseti.ru [Электронный ресурс]. ПАО «Россети» [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://rosseti.ru/
3. sk.ru [Электронный ресурс]. Инновационный центр «Сколково» [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://sk.ru/
4. consultant.ru [Электронный ресурс]. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации» от 27.12.2018 № 522-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314661/
5. rosatom.ru [Электронный ресурс]. Предприятие Росатома анонсировало вывод на рынок нового цифрового продукта // Госкорпорация «Росатом» [дата обращения: 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://www.rosatom.ru/journalist/news/predpriyatie-rosatoma-anonsirovalo-vyvod-na-rynok-novogo-tsifrovogo-produkta/
6. sibur.ru [Электронный ресурс]. Запсибтрансгаз [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://www.sibur.ru/zapsibtransgaz/7.
7. energybase.ru [Электронный ресурс]. «Запсибтрансгаз» представил газоанализаторы собственной разработки // energybase.ru [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://energybase.ru/news/industry/zapsibtransgaz-predstavil-gazoanalizatory-sobstvennoj-razrabotki-2022-03-29
8. gazeta.ru [Электронный ресурс]. Новый подход: «Россети» сделали акцент на энергоэффективности // Сайт «Газета.Ru» [дата обращения 15.05.22]. Доступ по ссылке: https://www.gazeta.ru/business/2022/03/21/14643091.shtml
9. 1obl.ru [Электронный ресурс]. «Фортум» завершает подготовку ТЭЦ-2 в Челябинске к переходу с угля на газ // Информагентство «Первое областное» [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://www.1obl.ru/news/ekonomika/fortum-zavershaet-podgotovku-tets-2-v-chelyabinske-k-perekhodu-s-uglya-na-gaz/
10. nangs.org [Электронный ресурс]. Развивайтесь до позеленения // Сайт Национальной ассоциации нефтегазового сервиса [дата обращения 15.05.2022]. Доступ по ссылке: https://nangs.org/news/renewables/razvivaytesy-do-pozeleneniya

Сведения об авторах:

Александра Денисовна Дьякова — студентка, группа 2-ИИЭиГО-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: sashaswag27@yandex.ru

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

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Д.В. Пидгирный, О.А. Бабордина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В условиях кризиса снижаются показатели эффективности деятельности всех коммерческих организаций, в том числе и банков. Пандемия COVID-19, нестабильная социально-экономическая ситуация определяют выбор новой стратегии управления собственными финансовыми ресурсами.

Цель — выявление мер, позволяющих оптимизировать коммерческим банкам их финансовые показатели в условиях кризиса.

Методы. В данной работе используются одни из самых распространенных теоретических методов исследования — анализ и сравнение.

Результаты. Проведенный анализ и сравнение результатов деятельности позволили сделать следующие выводы: необходимо оптимизировать структуру активов и пассивов. Так, во время пандемии коронавирусной инфекции коммерческие банки увеличили долю своих активов в большинстве показателях. В соответствии с проведенным анализом структуры активов коммерческих банков выявлено, что с 2020 по 2021 г. больше всего произошло изменений в таких активах, как:

- кредиты — доля выданных кредитов увеличилась на 11 %;
- ценные бумаги — произошло увеличение на 15,5 %;
- денежные средства, драгоценные металлы и камни на 16,6 %.;
- финансовые инструменты и основные средства, нематериальные активы и материальные запасы на 17 и 84,6 % соответственно.

Представленное изменение структуры активов коммерческих банков позволяет сделать вывод об их ликвидности. Описанное выше увеличение доли активов позволило получить максимальный доход в коммерческом секторе экономики (см. таблицу).

Таблица. Величина доходов и чистой прибыли кредитных организаций, млрд руб. [1]

Показатель	Период		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Чистые процентные доходы	3334	3614	4081
Чистая прибыль/убыток	1716	1608	2369

По данным таблицы, в 2021 г. показатели доходности восстановлены до уровня показателей 2019 г. Так, чистые процентные доходы за рассматриваемый период увеличились на 747 млрд руб. или на 22,4 %, чистая прибыль, полученная в 2021 г. увеличилась на 761 млрд руб. или на 47,3 %. Данный результат обеспечен рациональным управлением финансовыми ресурсами и оптимизацией структуры активов, что поддерживает высокий уровень ликвидности.

Выводы. Для поддержания высоких уровней доходности и ликвидности в условиях кризиса, банки предпринимают такие меры, как:

- увеличение накоплений в виде денежных средств, камней и драгоценных металлов;
- оптимизация вложений в ценные бумаги;
- выбор финансовых инструментов, обеспечивающих получение экономических выгод;
- приоритетность внимания к нематериальным активам, обеспечивающим развитие инновационных направлений в их деятельности;
- повышение доли основных средств и материальных запасов в активах банка.

Ключевые слова: коммерческий банк; кризис; управление; финансовые ресурсы; оптимизация.

Сведения об авторах:

Дмитрий Викторович Пидгирный — студент, группа 5, Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: pidgirniyyy@mail.ru;

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

УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

Д.Д. Салей

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В последнее время АО «ГК «Электрощит» — ТМ Самара» столкнулся с проблемой по утилизации и переработке металлопрокатных изделий, а именно алюминия. Предприятие закупает алюминий у ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» объемом 500 т в месяц и 6000 т в год, соответственно, по цене 249 руб. за килограмм. В настоящий момент утилизация отходов происходит иррационально в рамках договора с ООО «Вторчермет НЛМК Поволжье».

Для того чтобы повысить показатели АО «ГК «Электрощит» — ТМ Самара», предлагается решать проблему ресурсоснабжения при помощи внедрения новых нормативных актов, а также применения ресурсосберегающих технологий.

Цель — снижение материальных затрат посредством продажи алюминиевого лома и покупки вторичного сырья для использования в производстве.

Методы. Для ресурсосбережения и повышения материалоотдачи на предприятии предлагается использование вторично переработанного алюминиевого сырья.

Таблица. Нормативные показатели формирования удельных значений отходов на производстве [2]

Вид деятельности	Отходы	Норма образования
Производство продукции из алюминия	Сталеплавильный алюминий; горелая формофочная земля; лом огнеупорной продукции	Порядка 105 кг/т порядка 760 кг/т порядка 190 кг/т
Обработка алюминиевой продукции на расточных станках	Алюминиевая стружка, кусковой металл и т.п.	От 12 до 24 кг за смену или от 1,5 до 3 кг/ч в зависимости от веса деталей и сложности их обработки
Шлифовка алюминиевой продукции	Абразивный порошек; шлифовочный шлам	Порядка 1,5 кг/1 тыс. деталей; в среднем до 0,1 кг/т продукции в зависимости от производительности
Обработка алюминиевой продукцц на карусельных станках	Алюминиевая стружка, кусковой металл и т.п.	Порядка 90 кг за смену или до 11,5 кг/ч в зависимости от размера и веса деталей

Информация, представленная в таблице, позволяет сделать вывод, что в ходе работы с металлоконструкциями образуется большое количество алюминиевых отходов, которые следует использовать вторично посредством переплавки и производства новых деталей.

Для осуществления этого проекта был выбран ООО ТД «РЕМЕТАЛЛ-С», так как у данного предприятия самые выгодные условия по продаже и переработке алюминиевых отходов. На базе данного предприятия будет осуществляться утилизация и переплавка алюминиевых конструкций по контракту сроком на один год [1].

Результаты. Результаты проведенного исследования позволяют утверждать об улучшении использования материальных ресурсов.

Так как АО «ГК «Электрощит» — ТМ Самара» не практиковал переработку отходов, это будет производственным нововведением, способным укрепить финансовое положение.

Расчеты показывают, что переплавка алюминиевого лома и повторное использование сырья выгоднее его утилизации, которая существует в АО «ГК «Электрощит» — ТМ Самара» в настоящее время.

Кроме того, вторичная переработка алюминия оказывает благоприятное воздействие на окружающую среду. Большинство металлов при своем распаде выделяют опасные вещества, которые впоследствии загрязняют почву и воду, не редко элементы распада попадают сразу в атмосферу. В производстве также встречаются радиоактивные металлы, на разложение которых требуется сотни и тысячи лет, а земля в ходе распада становится непригодной для жизни и тем более для ведения сельского хозяйства [1].

Выводы. Для успешного управления материальными ресурсами необходимо:
– разработать корпоративную политику, способствующую эффективному управлению запасами;
– применить аппаратное и программное обеспечение;
– сформировать компетенции для использования программного продукта.

Ключевые слова: материальные ресурсы; управление материальными ресурсами; реинвестиция средств; вторичная переработка.

Список литературы

1. Герасимова Е.Б. Анализ деятельности экономических субъектов: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2020. 318 с.
2. electroshield.ru [Электронный ресурс]. Сайт компании АО «ГК «Электрощит» — ТМ Самара». Доступ по ссылке: https://www.electroshield.ru/

Сведения об авторе:

Денис Денисович Салей — студент, группа 2М, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: saliei98@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

А.С. Сковородин, Ю.Ю. Коробкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно общепринятым представлениям [1], рынок девелопмента в Российской Федерации активно развивается, несмотря на санкции, пандемию COVID-19, рост инфляции и замедление темпов роста экономики. Объектами исследования выбраны лидеры отечественного рынка — ПАО «ПИК», ПАО «ЛСР», которые демонстрируют устойчивый рост выручки и доли рынка.

Цель — выявить особенности управления финансовыми рисками инвестиционной деятельности в строительных компаниях. Для достижения поставленной цели необходимо изучить, какие финансовые риски для сферы девелопмента являются главными, провести финансовый анализ отчетности двух крупнейших девелоперов и определить инвестиционно-привлекательную компанию с учетом минимальных финансовых рисков.

Методы. В работе использовались методы финансового анализа, методы сравнения, анализ и синтез, графические способы, дедукция и индукция.

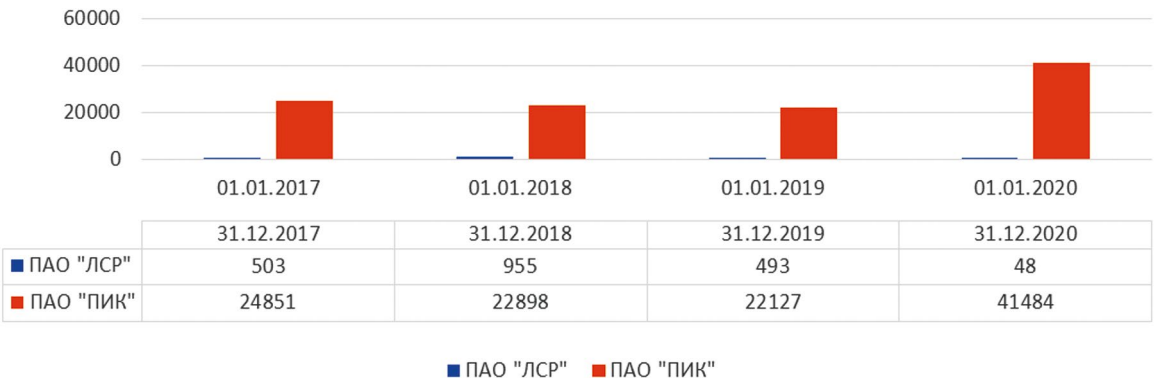
Результаты. Согласно литературным данным [1, 2], на сферу девелопмента распространяются финансовые риски, присущие исключительно этому направлению деятельности:

– большое количество контрагентов, вовлеченных в отдельный проект;
– долгосрочный период реализаеции и создания конечного продукта;
– использование заемных средств для формирования основного капитала.

Рассмотрим некоторые финансовые показатели, полученные из финансовой отчетности компаний ПИК и ЛСР. С 2014 г. по 2017 г. прибыли компаний были сопоставимы друг с другом, однако начиная с 2018 г., группа компаний ПИК значительно нарастила свои доходы и продолжает их увеличивать, в отличие от ЛСР. Идет также рост оборотных активов компании ПИК. Говоря о долгосрочных финансовых вложениях, компания ПИК увеличила их почти вдвое за последние 4 года, ЛСР сократила почти в 10 раз (рис. 1).

Однако дебиторская задолженность у групп компаний ПИК увеличилась с 10 млрд руб. до 120 млрд руб. за этот же период (рис. 2). ЛСР удерживает этот показатель в пределах 20 млрд руб. за все года. Возвращаясь к особенностям финансовых рисков в сфере девелопмента, а именно к высокой зависимости от кредитов, мы видим, что компания ПИК наращивает количество новых девелоперских проектов. В данном случае это снижает маржинальность бизнеса и увеличивает долговую нагрузку на компанию, но в перспективе полученная прибыль может способствовать закреплению ПИК в списках лидеров строительной отрасли.

Увеличение количества девелоперских проектов и наращивание финансовых показателей подкрепляет интерес со стороны инвесторов. Так за 4 года к сентябрю 2021 г. акции компании ПИК достигли уровня в 1444 руб. за акцию, что составило рост в 4,7 раза или 366 % (в сентябре 2017 г. стоимость акций была



	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020
ПАО "ЛСР"	503	955	493	48
ПАО "ПИК"	24851	22898	22127	41484

Рис. 1. Долгосрочные финансовые вложения строительных компаний за 2017–2020 гг., млн руб.

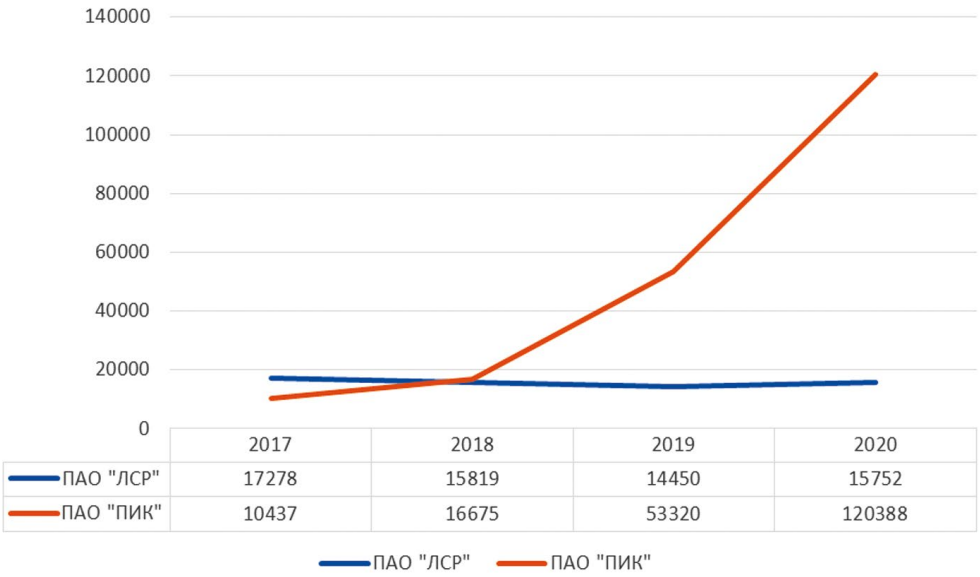


Рис. 2. Дебиторская задолженность строительных компаний за 2017–2020 гг., млн руб.

310 руб.). Акции компании ЛСР являются менее перспективными для инвесторов — в сентябре 2017 г. стоимость составляла 807 руб., а в сентябре 2021 г. — 763 руб.

Выводы. Компании используют разные стратегии управления финансовыми рисками. Основной финансовый риск для девелопера — это высокая долговая нагрузка, чем она ниже, тем более компания устойчива. При сохранении текущей рыночной конъюнктуры ПИК выглядит привлекательнее для инвесторов, чем ЛСР, так как в перспективе долговая нагрузка может снизиться, дивидендные выплаты увеличиться. Однако если рыночные тенденции изменятся, это может привести к более тяжелым последствиям для ПИК. ЛСР имеет меньшие перспективы для роста, но с точки зрения финансовых показателей она более устойчива из-за низкой долговой нагрузки. В России существует поддержка потребительского спроса на новое жилье со стороны государства, через программу «Молодая семья» и другие проекты, что способствует долгосрочному развитию строительных компаний.

Ключевые слова: девелопмент; финансовые риски; управление; финансовая отчетность; строительные компании.

Список литературы

1. Алексеев В.Ю., Дедушкина Н.В. Особенности девелопмента и девелоперских проектов на рынке недвижимости России // Вестник ЧГУ. 2012. № 2. С. 411–417.
2. Беляков С.И., Шабалкин Б.В. Риски в управлении проектами девелопмента // Московский экономический журнал. 2019. № 8. С. 289–296.
3. Ялин В. Проблемы организации финансирования девелоперских проектов в условиях экономической нестабильности // Российское предпринимательство. 2010. № 12-2. С. 108–113.

Сведения об авторах:

Артем Сергеевич Сковородин — студент, группа 2-ИИЭиГО-2 института инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mr.skovorodin8@gmail.com

Юлия Юрьевна Коробкова — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: hylia1978@mail.ru

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРИ ИПОТЕЧНОМ КРЕДИТОВАНИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Е.А. Гардт, Н.А. Крутова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Согласно литературным данным [1, 2], кредитные организации разрабатывают собственные модели кредитования, которые позволяют привлекать большое количество клиентов в сложных экономических условиях. Это говорит о том, что ипотечное кредитование является выгодным направлением деятельности для банков.

Если создать условия получения доступных по стоимости долгосрочных кредитов на покупку жилья, большинство граждан сразу смогут решить свою жилищную проблему. Основная задача при этом — необходимость минимизировать риски ипотечного кредитования.

Цель — определить риски ипотечного кредитования и найти пути их решения.

Методы. Общенаучные принципы системного, структурного, сравнительного анализа, а также статистические методы исследования.

Данные, приведенные в табл. 1 основаны на информации, размещенной на сайте Центрального банка Российской Федерации (далее — ЦБ РФ) [3].

Таблица 1. Показатели рынка ипотечного кредитования в Российской Федерации

Показатели	Отчетные даты					
	01.01.2021	01.02.2021	01.03.2021	01.01.2022	01.02.2022	01.03.2022
Количество предоставленных кредитов за месяц, единиц	211 564	95 057	144 983	192 410	94 978	135 656
Объем предоставленных кредитов за месяц, млн руб.	560 284	259 537	403 303	641 337	326 917	476 852
Средневзвешенный срок кредитования по кредитам, выданным в течение месяца, месяцев	225,1	227,8	229,8	257,1	262,2	264,5
Средневзвешенная ставка по кредитам, выданным в течение месяца, %	7,36	7,23	7,26	7,81	7,87	8,10

Видно, что за период с 01.01.2021–01.03.2021 по 01.01.2022–01.03.2022 количество предоставленных ипотечных кредитов в 2021 г. уменьшилось в среднем на 9 520 единиц; объем предоставленных ипотечных кредитов увеличился в среднем на 73 994 млн руб.; средневзвешенный срок ипотечного кредитования увеличился в среднем на 33,7 мес.; а средневзвешенная ставка увеличилась в среднем на 0,64 %. Следует отметить, что крайние данные у ЦБ РФ спрогнозированы по состоянию на 01.03.2022, ключевая ставка ЦБ РФ с 28.02.2022 составляет 20 %, тем временем инфляция — 9,2 % за февраль. В среднем ставка по ипотечному кредитованию по состоянию на 08.04.2022 составляет 19–23 %.

Для приблизительного понимания того, какое количество граждан г. о. Самара согласно на ипотеку при действующей ставке, сравнили количество принятых заявлений на государственную регистрацию договоров ипотечного кредитования за март 2021 г. и март 2022 г. (табл. 2).

Таблица 2. Динамика подачи заявлений на регистрацию ипотечных кредитов в г.о. Самара

	Март 2021 г,	Март 2022 г.
Количество поданных заявлений, единиц	6900	308

Источник: по данным МФЦ Самара

Лицензия CC BY 4.0

Из полученных данных видим, что количество заявлений сократилось на 95 %. Таким образом, экономическое развитие в условиях действующих санкций привело к повышению ставок ипотечного кредитования, а это в свою очередь — к уменьшению выданных кредитов. Именно в это время особое значение имеет решение проблемы управления рисками ипотечного кредитования.

Результаты. К рискам ипотечного кредитования в условиях настоящей политической ситуации и действующих санкций можно отнести следующие факторы:

1. Нестабильная экономическая ситуация в стране. В связи с тем, что ипотечный кредит выдается под залог жилища на длительный срок, банкам необходимы гарантии. Одной из таких гарантий является стабильный доход заемщика.

2. Высокие ставки ипотечного кредитования. Сейчас люди, желающие получить ипотечный кредит, попали в очень сложную ситуацию, поскольку ставки очень высокие. А банк, в свою очередь, минимизирует свои риски и перестраховывается, повышая ставки по кредитам, а также вводя штрафные санкции за неуплату и долги.

3. Миграционная политика. В связи с увеличением количества прибывающих беженцев и получением многими из них российского гражданства может увеличиться спрос на жилье, как следствие цена квартир и стоимость ипотечного кредитования.

4. Недостаточное количество социальных программ. Следует отметить, что касается субсидий для определенных категорий граждан, то их достаточно сложно получить из-за значительного количества подтверждающих документов, жестких условий для участия, недостаточно большого списка лиц, попадающих в социальные программы.

В целях управления рисками ипотечного кредитования на современном этапе развития экономики, следует использовать следующие методы.

1. Страхование наиболее вероятных рисков. В настоящее время можно расширить страхование рисков, включив также риск потери работы заемщика от обстоятельств, не зависящих от воли заемщика.

2. Андеррайтинг. Актуально проверять не только платежеспособность заемщика, но и организацию, в которой он трудоустроен.

3. Привлечение поручителей. Наличие поручителей помогает снизить риски ипотечного кредитования за счет дополнительной гарантии кредитоспособности заемщика.

Выводы. Таким образом, в настоящее время ипотечное кредитование находится в тяжелом положении. Банки повышают ставки, цены на квартиры растут, люди теряют работу. Разрешение проблем ипотечного кредитования, в том числе и управление рисками в этой сфере, — одна из самых важных задач для государства, поскольку система ипотечного кредитования призвана не только решить острейшую потребность населения в жилье, но и способствовать экономическому росту страны. Ипотечное кредитование расширяет платежеспособный спрос населения на жилье, тем самым позволяет вовлекать внебюджетные средства в жилищное строительство и производство строительных материалов, способствуя подъему реального сектора экономики.

Ключевые слова: ипотечное кредитование; управление рисками; банки; кредиты; ЦБ РФ; ключевая ставка.

Список литературы

1. Айзинова И.М. Ипотечное кредитование как инструмент жилищной политики // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2017. № 15. С. 489–510.
2. Толстых И.А. Принципы реализации ипотечного жилищного кредитования для повышения уровня и качества жизни населения // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 1. С. 263–269.
3. cbr.ru [Электронный ресурс]. Показатели рынка жилищного (ипотечного жилищного) кредитования // Банк России. Доступ по ссылке: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/

Сведения об авторах:

Екатерина Александровна Гардт — студентка; группа 2-ИИЭиГО-5; специальность 38.05.01 Экономическая безопасность; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: gardt.e@bk.ru

Наталья Алексеевна Крутова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры Национальной и мировой экономики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ndolgih@mail.ru

ОЦЕНКА ИПОТЕЧНЫХ УСЛОВИЙ КРЕДИТОВАНИЯ ДЛЯ САМАРСКОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ

И.И. Городницина, К.А. Бабенчук

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Ипотека — это залог недвижимости для обеспечения обязательств перед кредитором. При ипотечном кредитовании заемщик получает кредит на покупку недвижимости или другие цели [1]. Его обязательством перед кредитором является погашение кредита, а обеспечивает исполнение этого обязательства залог недвижимости.

Цель — изучить и проанализировать актуальные условия ипотечного кредитования для самарского рынка недвижимости.

Методы. Анализ данных, находящихся в открытом доступе.

После рекордного повышения ключевой ставки ЦБ и ставок по кредитам рыночная ипотека стала фактически недоступна для большинства заемщиков. По данным Сбербанка, объем выдачи ипотеки по всем льготным программам в банке за три недели марта 2022 года увеличился на 54,2 % по сравнению с аналогичным периодом февраля текущего года. В апреле 2022 г. ставка была снижена до 17 %.

Результаты. Большинство банков предлагают семейную ипотеку, на новостройки и с господдержкой. Практически у всех видов ипотечных кредитований соответственно схожие условия, и разнятся они не слишком сильно. Был проведен анализ условий ипотечного кредитования банков Альфа Банк, Сбербанк, ВТБ для самарского рынка недвижимости (см. таблицу) [2–4].

Таблица. Условия ипотечного кредитования для Самарской области

Условия	Сбербанк	Альфа Банк	ВТБ
Ипотека на новостройки			
Первый взнос, %	от 20	от 15	от 20
Ставка, %	от 13,9	от 8,7	от 13,9
Сумма кредита, тыс. руб.	от 300 до 6000	от 300 до 12000	600 до 60000
Семейная ипотека			
Первый взнос, %	от 15	от 15	от 15
Ставка, %	от 5,7	6	от 4,7
Сумма кредита, тыс. руб.	от 300 до 6000	от 300 до 12000	от 500 до 6000
Господдержка			
Первый взнос, %	от 15	от 15	от 15
Ставка, %	от 8,7	от 9	от 8,7
Сумма кредита, тыс. руб.	от 300 до 6000	от 300 до 12000	300 до 6 000

По данным таблицы можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день самые комфортные и удобные условия на новостройки предлагает Альфа Банк, так как процентная ставка по кредиту ниже и выдаваемая сумма достигает 12 млн руб. По программе семейной ипотеки ВТБ выдает кредит под меньшую ставку, но его сумма ограничена до 6 млн руб. По программе господдержки одинаковые условия у Сбербанка и ВТБ, Альфа Банк выдает под больший процент кредит, однако предел выдаваемого кредита больше.

Выводы. Ипотека была есть и остается самым доступным вариантом при приобретении жилья. Ставки по действующим ипотечным договорам не могут быть изменены, это требование законодательства. Делая выбор, где взять ипотечный кредит, заемщик должен сравнивать условия по каждой программе, так как нет однозначно лучшего кредитора по всем программам ипотечного кредитования.

Ключевые слова: ипотека; ипотечное кредитование; ставки; объемы выданных ипотечных кредитов; классификация моделей ипотечного кредитования.

Список литературы

1. rospotrebnadzor.ru [Электронный ресурс]. Определение ипотеки в 2022 г. // Роспотребнадзор. Доступ по ссылке: 15.rospotrebnadzor.ru
2. sberbank.ru [Электронный ресурс]. Ипотечные условия // Сбербанк. Доступ по ссылке: https://www.sberbank.ru/ru/person/credits/homenew
3. alfabank.ru [Электронный ресурс]. Ипотечные условия // Альфа Банк. Доступ по ссылке: https://alfabank.ru/get-money/mortgage/
4. vtb.ru [Электронный ресурс]. Ипотечные условия // Банк ВТБ. Доступ по ссылке: https://www.vtb.ru/personal/ipoteka/

Сведения об авторах:

Ирина Игоревна Городницина — студентка, группа 3-ИИЭиГО-2, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dowiwuus@mail.ru

Кристина Александровна Бабенчук — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kristey@mail.ru

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ИНФРАСТРУКТУРУ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ г. САМАРЫ)

А.Д. Дементьева, О.Ф. Вильгута

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Инфраструктура является неотъемлемой частью экономики, представляя собой совокупность связанных между собой структур, отраслей или объектов, служащих для нормального функционирования любой системы в целом [1]. В Самаре инфраструктура оказывает непосредственное влияние на социально-экономическое развитие.

Цель — изучение состояния инфраструктурной обеспеченности города Самары и перспектив инвестирования в городскую инфраструктуру.

Методы. Был проведен комплексный анализ текущего уровня развития инфраструктуры города Самары, который включает в себя оценку экономических, социальных и политических аспектов.

Результаты. Самарская область характеризуется достаточно высоким уровнем инвестиционной активности. По объемам привлекаемых инвестиций регион прочно удерживается в первой двадцатке субъектов РФ. По итогам 2021 г. по общему объему инвестиций в основной капитал регион занимает 17-е место в России и 4-е место в Приволжском федеральном округе. В 2021 г. регион вложил в инфраструктуру 37,8 млрд руб., что на 31,2 % больше, чем год назад, и составляет 15,3 % расходов его бюджета. [3]. Основные объемы инвестиций в инфраструктуру в 2021 г. были сосредоточены в области транспорта, информации и связи, энергетики, строительства, здравоохранения и социальных услуг, образования (см. рисунок).

Индекс развития инфраструктуры Самарской области по итогам 2021 г. равняется 5,74 [3], что больше, чем у 54 регионов (см. таблицу).

Таблица. Индекс развития инфраструктуры Самарской области

Год	Индекс						
	Интегральный	Оптимальный	Транспортный	Энергетический	Социальный	Коммунальный	Телекоммуникационный
2019	5,68	6,94	3,00	5,63	4,67	7,65	6,35
2020	5,71	6,94	3,08	5,68	4,77	7,65	6,33
2021	5,74	6,92	3,09	5,66	4,85	7,67	6,40

За три года индекс вырос на 0,06. Лучше среднероссийского уровня в регионе развиты три отрасли из пяти: энергетическая, коммунальная и телекоммуникационная.



Рис. Объемы инвестиций в инфраструктуру Самарской области

Также, по результатам исследования общественного мнения [4], были выявлены проблемы загрязненности города, содержания дорог, здравоохранения, тепло- и водоснабжения. Но, несмотря на имеющиеся трудности, город имеет высокий уровень экономической активности и инвестиционно-ориентированное законодательство [5].

В Самаре проводится целенаправленная работа по созданию комфортной городской инвестиционной среды, что позволяет реализовываться большому количеству инвестиционных проектов, направленных на развитие городской инфраструктуры.

Выводы. Таким образом, с объективной точки зрения город Самара является достаточно привлекательным для инвестирования.

Ключевые слова: Самарская область; инвестиционная привлекательность; городская инфраструктура; инвестиции; инвестиционный климат.

Список литературы

1. gufo.me [Электронный ресурс]. Экономический словарь терминов // gufo.me. Доступ по ссылке: https://gufo.me/dict/economics_terms/ИНФРАСТРУКТУРА
2. economy.samregion.ru [Электронный ресурс]. Самарская область в цифрах // Министерство экономического развития и инвестиций Самарской области. Доступ по ссылке: https://economy.samregion.ru/activity/ekonomika/values_so/#invest
3. infraoneresearch.ru [Электронный ресурс]. Самарская область. Индекс развития инфраструктуры // InfraOne Research. Доступ по ссылке: https://infraoneresearch.ru/index_id/regions/58-samara_region?year2021
4. samadm.ru [Электронный ресурс]. Стратегия комплексного развития Самары до 2025 года // Администрация городского округа Самара. Доступ по ссылке: https://www.samadm.ru/docs/strategiya-2025/rezultaty-issledovaniya-obshchestvennogo-mneniya/
5. Тимофеев А.Г., Курниикова М.В. Оценка текущего состояния конкурентоспособности Самарской области [Электронный ресурс] // Региональная экономика и управление. Электронный научный журнал. 2021. 11 с. Доступ по ссылке: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-tekuschego-sostoyaniya-konkurentosposobnosti-samarskoy-oblasti/viewer

Сведения об авторах:

Алена Денисовна Дементьева — студентка, группа 2, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: Alena378LoL@yandex.ru

Оксана Феликсовна Вильгута — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственный менеджмент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vilguta2010@yandex.ru

АНАЛИЗ РЫНКА ПЕРВИЧНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ САМАРЫ

Е.В. Качалина, Л.А. Гнучих

Самарский университет государственного управления «МИР», Самара, Россия

Обоснование. Рынок недвижимости представляет собой очень важный фактор развития страны, так как выступает драйвером для многих отраслей, а население считает объекты недвижимости надежным вложением финансовых средств. Первичный рынок недвижимости — это объекты, которые еще не были оформлены в собственность. Данный рынок формируется предложением застройщиков. Основным достоинством первичного рынка является юридическая чистота квартиры.

Цель — провести анализ состояния рынка первичной недвижимости Самары и определить его перспективы.

Методы. Анализ рынка недвижимости — это сложный процесс, состоящий из нескольких этапов. На ситуацию влияют не только состояние строительной отрасли, но и различные аспекты потребления, показатели развития региона по сравнению с другими регионами, доступности объектов недвижимости, доходы населения, возможность вложения денег в недвижимость. Среди факторов, влияющих на спрос и предложение, можно выделить ряд групп: экономические, социальные, административные, окружение объектов, политические и национальные.

Необходимо использовать большое количество источников о состоянии рынка, уровне заработной платы, количестве введенной в эксплуатацию жилой недвижимости. Достоверными ресурсами являются Росреестр и Росстат. Аналитические отчеты формирует Самарский фонд жилья и ипотеки, порталы «Авито» и «Циан».

В последнее время набирают популярность такие информационные ресурсы, как Единый ресурс застройщиков и Дом.РФ, а также система «Дом Клик» от Сбербанка.

Результаты. На протяжении 20 лет в Самарской области наблюдается постоянное увеличение объемов вводимого в эксплуатацию жилья. Максимальное значение было достигнуто в 2015 г., но в 2020 г. наблюдался спад. На данный момент Самарская область возвращается в категорию лидеров и уже на протяжении двух лет находится на 14-й позиции с объемом жилищного строительства 1 млн 750 тыс. кв. м.

В 2021 г. было начато строительство почти 200 тыс. кв. м, причем в конце декабря произошло увеличение объема новых проектов, новые проекты составили 58 % от общего объема строительства.

Особенность Самарского региона состоит в том, что основная часть проектов реализуется местными застройщиками, лидеры среди которых: «Новый Дон», «Древо», «Финстрой», «Град». Финансирование проектов осуществляется из различных источников (рис. 1).

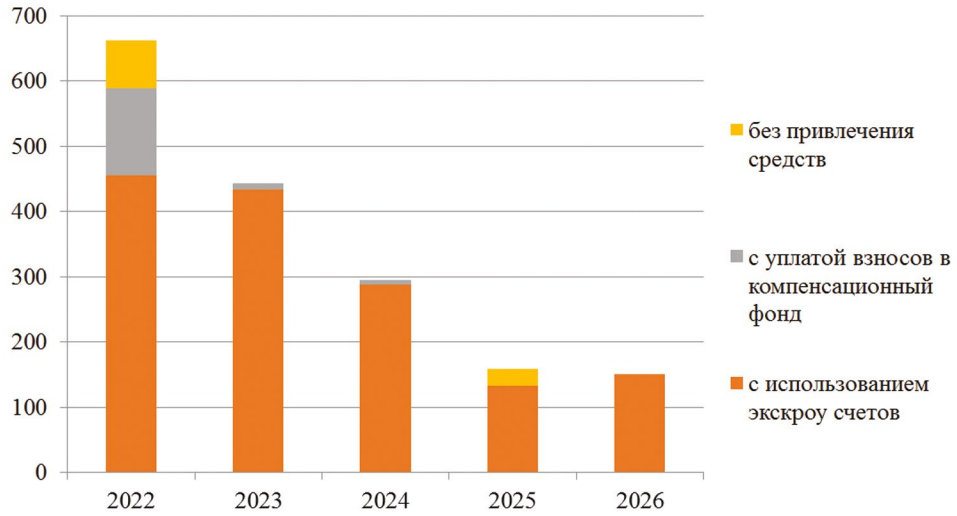


Рис. 1. Плановые сроки ввода жилья в эксплуатацию в Самаре, тыс. кв. м

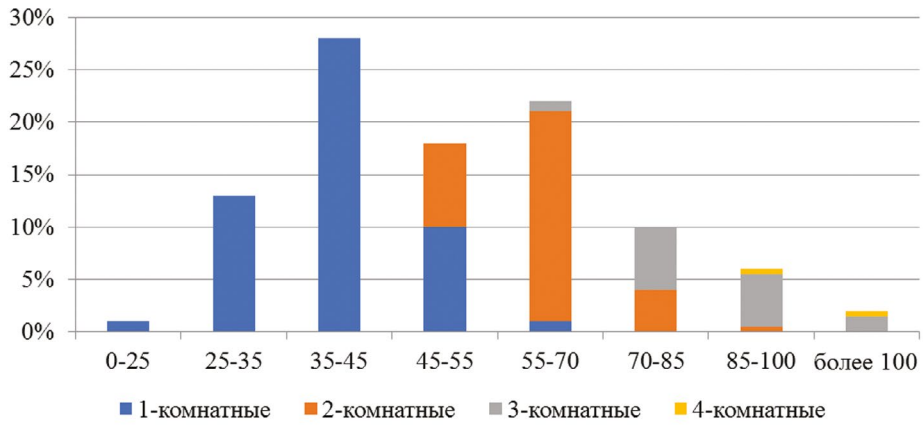


Рис. 2. Квартирография жилищного строительства

В последнее время наблюдается тенденция снижения площади квартир (рис. 2).

Выводы. В первом квартале 2022 г. наблюдается некоторое снижение объемов вводимых в эксплуатацию объектов по сравнению с аналогичным периодом 2021 г. На протяжении трех лет идет постоянное повышение средней стоимости за кв. м, но данные за февраль 2022 г. говорят о том, что в предложениях остались объекты, которые находятся на начальной стадии строительства. У застройщиков уже не остается квартир, ввод в эксплуатацию которых состоится в ближайшее время.

Цены на недвижимость в исторических районах (Самарский, Ленинский) выше, чем в других, средняя стоимость за кв. м составляет от 120 тыс. руб. Районы Железнодорожный и Октябрьский расположены на границе со старым городом и являются географическим центром Самары, средняя стоимость составляет от 105 тыс. руб. Цены на недвижимость в спальных районах составляют от 80 тыс. руб. за кв. м. Средняя стоимость за кв. м. объектов в Красноглинском и Куйбышевском районах составляет от 50 тыс. руб.

Эксперты, работающие в сфере недвижимости, выделяют такие основные угрозы, как:

1) изменение условий ипотеки;
2) проектное финансирование и дорогие кредиты;
3) рост цен на стройматериалы и прекращение поставок;
4) заморозка проектов и возможные банкротства.

Ключевые слова: рынок недвижимости; первичная недвижимость; застройщик; ипотека; стоимость.

Список литературы

1. Максимов С.Н. Экономика недвижимости. Москва: Академия, 2010. 317 с.
2. Марченко А.В. Экономика и управление недвижимостью. Москва: Феникс, 2016. 352 с.
3. Милкова О.И. Экономика недвижимости: учебное пособие. Йошкар-Ола: Изд-во ПГТУ, 2021.
4. rosreestr.gov [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). Доступ по ссылке: https://rosreestr.gov.ru
5. sofgi.ru [Электронный ресурс]. Самарский областной фонд жилья и ипотеки. Доступ по ссылке: http://sofgi.ru
6. erzrf.ru [Электронный ресурс]. Единый ресурс застройщиков. Доступ по ссылке: https://erzrf.ru
7. дом.рф [Электронный ресурс]. Финансовый институт развития в жилищной сфере. Доступ по ссылке: https://дом.рф

Сведения об авторах:

Елизавета Владимировна Качалина — студентка, группа ЗИО-22, факультет среднего профессионального образования, Самарский университет государственного управления, Самара, Россия. E-mail: kachalinaliza@icloud.com

Лариса Анатольевна Гнучих — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; преподаватель факультета среднего профессионального образования, Самарский университет государственного управления, Самара, Россия. E-mail: larisa_la@list.ru

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.И. Левина, К.А. Бабенчук

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В декабре 2019 г. мир столкнулся с пандемией COVID-19. До сих пор продолжается пандемия коронавируса, которая повлияла на все сферы предпринимательской деятельности. Ее острая фаза пришлась на 2020 г., но рынок недвижимости достаточно быстро адаптировался под новые условия.

Цель — изучить влияние пандемии на рынок недвижимости Самарской области.

Методы. Уникальность и неподвижность недвижимости делают ее таким товаром, для которого характерна ограниченная заменяемость, или, с экономической точки зрения, относительная неэластичность спроса, когда изменение цен на недвижимость на рынке не приводит к такому же изменению спроса на нее [1]. Был проведен анализ статистических данных изменения цен на вторичном рынке недвижимости и новостройках в Самарской области в 2020 г. (см. рисунок) [2].

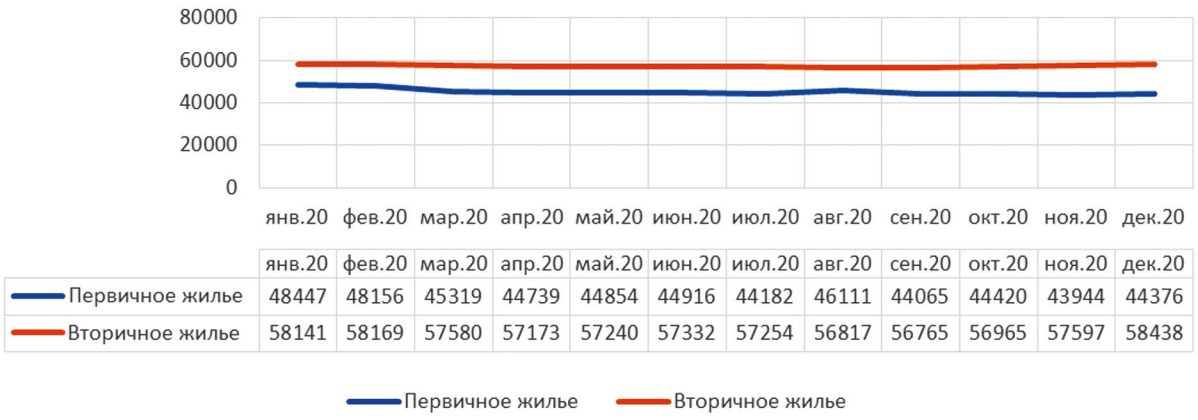
Как только в 2020 г. был объявлен карантин, спрос упал на 55–75 %. С марта 2020 г. по ноябрь наблюдалось незначительное снижение цен в пределах 1–1,5 тыс. руб. на вторичное жилье. В мае 2020 г. происходит восстановление объема обращений на объекты на 40–50 %, затем — оживление рынка. В связи с пандемией пострадали и потребители рынка, и строители. На первичном рынке жилья цены снизились в марте и до конца 2020 г. не достигли значений начала года. Но после введения ограничений сразу были разработаны механизмы, благодаря которым можно было продолжать строительные работы. Средние цены на первичном и вторичном рынке жилья в Самарской области за 5 лет представлены в таблице.

Таблица. Средние цены на первичный и вторичный рынки жилья в Самарской области в 2017–2021 гг., руб. за кв. м

Годы	2017	2018	2019	2020	2021
Первичный рынок жилья	47410	48510	49527	45288	57720
Вторичный рынок жилья	55174	56103	57763	57455	66138

Как видно из представленных данных за последние пять лет, стоимость квартир на рынке недвижимости Самарской области росла включительно по 2020 г. В 2020 г. наблюдалось несущественное снижение цен на вторичном рынке, при этом на рынке новостроек это изменение более существенно. В 2021 г. произошел рост цен, и стоимость за кв. м стала превышать значения до пандемии как на рынке вторичного жилья, так и новостроек.

Результаты. Пандемия в начальной фазе повлияла на стоимость кв. м жилья как на первичном, так и на вторичном рынке жилья. В 2021 г. наблюдался резкий рост стоимости квартир, так как были разработаны меры по доступности ипотечного кредита для населения.



	янв.20	фев.20	мар.20	апр.20	май.20	июн.20	июл.20	авг.20	сен.20	окт.20	ноя.20	дек.20
Первичное жилье	48447	48156	45319	44739	44854	44916	44182	46111	44065	44420	43944	44376
Вторичное жилье	58141	58169	57580	57173	57240	57332	57254	56817	56765	56965	57597	58438

Рис. Средние цены на рынке недвижимости, руб. за кв. м (по месяцам 2020 г.)

Выводы. На данный момент рынок недвижимости переживает парадоксальное состояние, при котором явные признаки экономического кризиса не влекут за собой снижения цен на недвижимость, а даже, наоборот, наблюдается их небольшое повышение [3].

Ключевые слова: пандемия; недвижимость; рынок недвижимости; спрос на недвижимость; рост цен; население Самарской области.

Список литературы

1. Грибовский С.В. Оценка стоимости недвижимости. Москва: Маросейка, 2019. 298 с.
2. realtymag.ru [Электронный ресурс]. Индекс цен вторичного рынка на квартиры в Самаре — 2020 г. // RealtyMag.ru. Доступ по ссылке: https://www.realtymag.ru/samarskaya-oblast/samara/kvartira/prodazha/prices/2020.
3. Коростелкина И.А., Воронкова Н.В. Рынок недвижимости в период пандемии: современные тренды и прогнозы // Тренды и управление. 2021. № 1. С. 51–61. DOI: 10.7256/2454-0730.2021.1.33906

Сведения об авторах:

Екатерина Игоревна Левина — студентка, группа 2, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kate.levina65465@gmail.com

Кристина Александровна Бабенчук — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kristey@mail.ru

ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Я.В. Германова, М.Н. Баранова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. По данным литературных источников, территория Самарской области расположена на Восточно-европейской платформе и поэтому сложена осадочным чехлом в виде осадочных пород [1, 2]. Эти породы являются сырьевой базой для производства строительных материалов, а также основаниями строительных сооружений [3]. Выпускнику строительной профессии необходимо знать диагностические признаки и физико-механические свойства этих пород. Поэтому исследование по выбранной теме является актуальным.

Цель — изучить осадочные горные породы на примере Самарской области.

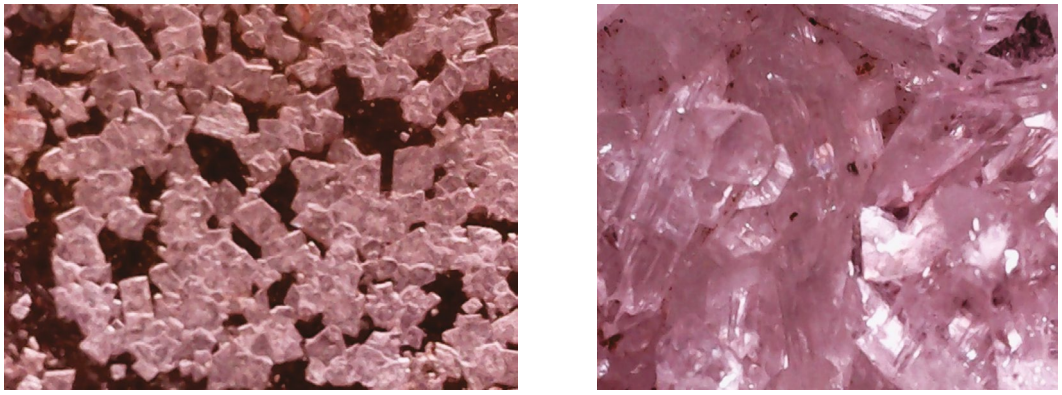
Методы. Общепринятыми методами исследования горных пород являются визуальные и оптические [4]. Визуальные методы выполняются в полевых и лабораторных условиях, где есть возможность определить минеральный состав пород по цвету, структуре, твердости, реакции на соляную кислоту. Оптические методы выполняются на геологических микроскопах (бинокулярных, поляризационных). На поляризационном микроскопе определяются внешние признаки и характерные оптические характеристики в проходящем и поляризационном свете.

Результаты. Исследования некоторых пород Самарской области в данной работе выполнены визуальными и оптическими методами в проходящем свете поляризационного микроскопа (рис. 1), который позволил определить форму минералов в готовых шлифах.



Рис. 1. Рабочий момент исследования на поляризационном микроскопе

Известняк и доломит образуются в древних морских условиях и состоят из породообразующих минералов — кальцита и доломита соответственно. В лабораторных условиях их можно определить только реакцией на кислоту, но трудно отличить. Под микроскопом в известняке кристаллы кальцита имеют вид вытянутых прямоугольников, а в доломитовой породе кристаллы доломита имеют ромбическую форму (рис. 2). В природных условиях в доломитах разрушается кристаллическая решетка, что приводит к образованию доломитовой



а *б*

Рис. 2. Кристаллы: доломита (*а*), кальцита (*б*) в проходящем свете микроскопа. Увел. ×36

Лицензия CC BY 4.0

муки, которая теряет прочностные свойства и может вызывать суффозионные процессы, которые опасны при строительстве сооружений.

Кремень образуется путем осаждения кремнезема в виде геля из морской воды на дне водоема. Форма залегания: протяженные пласты, неправильные линзы, желваки. При визуальном определении структура скрытокристаллическая, а в свете поляризационного микроскопа (в скрещенных николях) он имеет темный цвет, что характерно для аморфных тел. Инженерно-геологическая характеристика: порода прочная, с характерным раковистым изломом [5].

Глина образуется двумя путями: путем разрушения кристаллической решетки полевых шпатов в магматических породах в процессе выветривания или путем осаждения и накопления мельчайших частиц. Имеет различный минеральный состав. Форма залегания: слои, линзы, пласты, залежи. Инженерно-геологическая характеристика: высокая сжимаемость, пластичность, отличаются большим водопоглощением и водонепроницаемостью [5].

Песчаник — это сцементированная горная порода с преобладанием минерала кварца. Образуется в результате разрушения горных пород, переноса этих обломков водой или ветром и накопления их с последующей цементацией. Форма залегания: в виде слоев, пластов и линз. Инженерно-геологическая характеристика зависит от типа и прочности цемента.

Мел образуется осаждением на дне морей и океанов тонкого слоя карбонатного материала (скелеты водорослей и микроорганизмов), имеет землистый вид и белую окраску. Форма залегания: в виде мощных пластов. Инженерно-геологическая характеристика: водонепроницаем, бурно реагирует с соляной кислотой, мягкий, с низкой прочностью на сжатие [6]. Возможны карстовые процессы. Использование в качестве оснований фундаментов затруднено.

В строительстве осадочные породы являются сырьем для производства бетона, служат цементом. При производстве кирпичей и керамических изделий широко применяются глины.

В сельском хозяйстве используются минеральные удобрения, полученные при переработке известняков, доломитов, мергелей и др.

Выводы. Таким образом, освоены визуальные и оптические методики определения пород в лабораторных условиях и изучены теоретические вопросы генезиса, свойств осадочных пород и их использования. Необходимо продолжать изучать физико-механические свойства осадочных пород Самарской области, которые используются в качестве оснований сооружений.

Ключевые слова: осадочные горные породы; оптический и визуальный методы; поляризационный микроскоп; инженерно-геологическая характеристика.

Список литературы

1. Передельский Л.В., Приходченко О.Е. Инженерная геология: учебник для студентов строительных специальностей вузов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 448 с.
2. Баранова М.Н. Инженерная геология Самарской области. Курс лекций. Самара: СГАСУ, 2007. 27 с.
3. Минерально-сырьевая база Самарской области: состояние и перспективное развитие / под ред. Г.Р. Хасаева, В.К. Емельянова, А.Л. Карева. Самара: Издательский дом «Агни», 2006. 206 с.
4. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Основы геологии, минералогии и петрографии: учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 2008. 400 с.
5. Баранова М.Н., Бухман Л.М., Васильева Д.И. Основы минералогии и петрографии: учебно-методическое пособие. Самара: Изд-во СамГТУ, ЭБС АСВ, 2021. 197 с.
6. Архангельский А.Л., Баранов Б.В. Минералы и горные породы: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2008. 84 с.

Сведения об авторах:

Яна Вячеславовна Германова — студентка, группа 107, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: germanovan602@mail.ru

Маргарита Николаевна Баранова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.
E-mail: mnbaranova@yandex.ru

АНАЛИЗ КЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАСЧЕТА ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

К.А. Мальцева, А.В. Мальцев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Для обеспечения надежности существующих и строящихся зданий и сооружений инженер на стадии проектирования должен получить наиболее достоверную информацию о развитии деформации грунтовой толщи под объектом строительства, а именно — об осадке. Для того чтобы представить происходящие в грунтовой среде процессы, их сводят к простейшим схемам, отражающим принципиально значимые факторы действительной природы явлений в зависимости от рассматриваемой задачи.

Цель — анализ классических методов расчета осадок системы «основание-сооружение»; выявление их принципиальных областей применимости в зависимости от грунтовых условий.

Методы. В данном исследовании анализу были подвергнуты следующие классические модели расчета грунтового основания [1–4]:

1) модель дискретной среды;

2) модель Фусса – Винклера (рассматривалось два варианта: с применением одного коэффициента постели и двух);

3) модель сплошной среды;

4) модель линейно-деформируемого полупространства (модель среды теории упругости);

5) модель среды теории предельного равновесия (модель среды теории пластичности).

6) модель упругопластической среды (смешанная модель теории линейно-деформированной среды и среды теории предельного равновесия).

Результаты. Представленные выше модели анализировались с точки зрения их применимости к решению различных геотехнических задач, выявлялись их достоинства и недостатки. Установлено, что все перечисленные выше модели рассматривают грунтовый массив как линейно-деформируемое полупространство. На самом деле для грунтового основания, которое является упруго-пластической средой, в целом закон Гука не применим. Поэтому практически все классические модели являются приближенными и ограничены в применении. Анализ показал, что универсальной модели нет.

Выводы. Все рассмотренные расчетные модели грунтового полупространства являются основополагающими в механике грунтов и имеют прикладное значение в решении инженерных задач. Модель дискретной среды не имеет возможности практической реализации ввиду сложности ее математического описания и большого разнообразия ее компонентов. Несмотря на то, что модель Винклера имеет множество недочетов, она чаще всего находит применение в решении проектных задач из-за своей простоты. При правильном выборе значения коэффициента постели расчет по такой схеме в большинстве прикладных случаев дает допустимое по надежности приближенное решение для определения осадки сооружения. Для получения наиболее точного прогноза осадки на этапе разработки проекта необходимо использование такого математического метода, который бы позволял учитывать предысторию нагружения массива грунта на участке застройки, его нелинейные деформации, проистекающие с течением времени, совместную работу надземных конструкций и фундамента, принимая во внимание увеличение жесткости здания в ходе его возведения и т. д. Однако ни одна из перечисленных классических моделей не может учесть эти обстоятельства одновременно. Поэтому выбор того или иного метода напрямую зависит от конкретной задачи, которую мы решаем в процессе моделирования. И ключевая роль в правильности выбора расчетной модели грунтового основания принадлежит инженеру, выполняющему расчеты. Кроме того, главная проблема при расчете грунтового основания заключается не столько в сложности выбранного математического решения, сколько в достоверности всех входящих в него расчетных параметров грунта, что возможно только при использовании современных методов полевых и лабораторных исследований.

Ключевые слова: осадка грунтового основания; модель дискретной среды; модель Винклера; модель сплошной среды; модель среды теории упругости; модель среды теории пластичности; модель упругопластической среды.

Список литературы

1. СП 22 13330.2016. Основания зданий и сооружений. Москва: Минрегион России, 2016.
2. Горбунов-Посадов М.И., Ильичев В.А., Крутов В.И., и др. Основания, фундаменты и подземные сооружения / под ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. Москва: Стройиздат, 1985. 480 с.
3. Цытович Н. Механика грунтов: Краткий курс: учебник для вузов / пер. с рус. В. Афанасьев. 2-е изд. Москва: Мир, Б. г., 1986. 302 с.
4. Пастернак П.Л. Основы нового метода расчета фундаментов на упругом основании при помощи двух коэффициентов постели. Москва: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре. 1954. 56 с.

Сведения об авторах:

Ксения Андреевна Мальцева — студентка, группа П-84, 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 и основания фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.
E-mail: geologof@yandex.ru

ВЕРОЯТНОСТЬ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

А.А. Желябин, Н.Н. Попов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. У математики и шахмат много родственного. Шахматные термины можно встретить в литературе по комбинаторике, теории графов, теории чисел, вычислительной математике, теории игр. Еще одна точка соприкосновения математики и шахмат — математические игры и задачи на шахматной доске. Важное место среди этих задач занимает ряд комбинаторных и вероятностных задач, связанных с расстановкой и движением фигур на шахматной доске. Обзор таких задач представлен в работах [1, 2]. Расстановке n фигур на шахматной доске $n \times n$ посвящено наше исследование.

Цель — найти вероятность расстановки n фигур (слон, ферзь, ладья и конь) на доске $n \times n$, так чтобы ни одна не угрожала другой.

Методы. Для нахождения вероятности использовались различные методы. Предварительно были найдены вероятности расстановки для двух одноименных фигур. Для ладей с использованием формулы полной вероятности удалось вывести конечную формулу для n фигур. Для слонов вероятность находилась как отношение количества расстановок n фигур к количеству сочетаний из n^2 объектов по n ($C_{n^2}^n$). Для нахождения количества расстановок слонов использовался метод Георга Фридриха Паррота [1] с поворотом доски на 45° и разбиением ее на две части. При этом был реализован алгоритм на языке программирования C++, который просчитывал все удовлетворяющие условию задачи расстановки и находил соответствующую вероятность. Для ферзей был реализован аналогичный алгоритм. Для коней алгоритм решения задачи в общем виде до настоящего времени не найден. Поэтому расчет вероятности был проведен отдельно для каждого значения n от 2 до 8.

Результаты. Были получены результаты для некоторых значений n: от 2 до 8. Можно увидеть, что с увеличением размерности доски и соответственно увеличением количества фигур на ней вероятность для всех фигур (слон, ладья, конь и ферзь) уменьшается. Результаты приведены в таблице.

Таблица. Вероятность того, что n фигур на доске $n \times n$ не будут бить друг друга

Фигура	Количество фигур n на доске $n \times n$						
	2	3	4	5	6	7	8
Ферзь	0,00	0,000	0,0010	0,00018	2×10^{-6}	4×10^{-7}	2×10^{-8}
Ладья	0,33	0,071	0,0131	0,00225	369×10^{-6}	586×10^{-7}	9102×10^{-8}
Слон	0,66	0,309	0,1428	0,06339	27592×10^{-6}	119011×10^{-7}	5088592×10^{-8}
Конь	1,00	0,428	0,2263	0,17666	132107×10^{-6}	1035133×10^{-7}	85848282×10^{-8}

Выводы. Полученные значения вероятности пропорциональны силе фигур. По выведенным показателям вероятности можно также определять силу фигур на доске, а именно: чем ниже вероятность, тем сильнее фигура.

Ключевые слова: математика и шахматы; вероятность расстановки фигур; формула полной вероятности; сила шахматных фигур.

Список литературы

1. Гик Е.Я. Математика на шахматной доске. Москва: Наука, 1976. 178 с.
2. Яглом А.М., Яглом И.М. Неэлементарные задачи в элементарном изложении. Москва: Книга по Требованию, 2013. 543 с.
3. Окунев Л.Я. Комбинаторные задачи на шахматной доске. Москва: Объединенное научно-техничическое издательство НКТП СССР, 1935. 88 с.

Лицензия CC BY 4.0

Сведения об авторах:

Антон Анатольевич Желябин — студент, группа 2-ИАИТ-10, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anton_zhelyabin@mail.ru

Николай Николаевич Попов — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры прикладной математики и информатики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ponick25@gmail.com

СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОБРАЗЦОВ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ

В.Е. Глебов, О.С. Афанасьева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Поверхностное пластическое деформирование является штатной технологией упрочнения деталей машин и элементов конструкций на различного рода производствах: аэрокосмических, машиностроительных, теплоэнергетических. Для создания остаточных напряжений в тонком поверхностном слое образцов используют методы пластического поверхностного деформирования. Данная технология существенно повышает надежность и долговечность изделий. Однако указанные технологические подходы приводят к искажению первоначальной геометрической конфигурации деталей. Это является недостатком упрочняющей обработки, поскольку допустимые величины вариации геометрических параметров образцов строго регламентированы. Данным фактом продиктована актуальность исследования: знать, каким образом процесс упрочнения влияет на геометрию деталей, оказывается просто необходимым.

Цель — выявить изменения геометрической конфигурации плиты (в ситуации опережающего поверхностного пластического деформирования) и цилиндрического образца с концентраторами напряжений вследствие реализации процедуры поверхностного пластического деформирования.

Методы. В качестве основного метода достижения цели был выбран метод расчета по первоначальным остаточным деформациям, который позволяет восстановить полную картину напряженно-деформированного состояния. Процедура восстановления состоит в следующем: в упрочненной области задаются законы распределения для всех компонент тензора остаточных пластических деформаций и затем по ним рассчитываются поля остаточных напряжений [1–3]. Выбор такой стратегии исследования оправдан рядом преимуществ предложенного метода в сравнении с другими подходами. Экспериментальные методы оказываются несостоятельными, поскольку позволяют определить максимум 2 компоненты тензора остаточных напряжений. Методики, основанные на прямом моделировании процесса упрочнения, дают скорее качественные результаты в силу стохастической природы исследуемого явления. Более того, использование аналогии между деформациями в неоднородном температурном поле и пластическими деформациями в совокупности с методом расчета по первоначальным деформациям позволяет свести исходную задачу к краевой задаче фиктивной термоупругости, и многие современные программно-вычислительные комплексы позволяют получить решение данной задачи. Также сведение исходной задачи к термоупругой задаче решает проблему единственности и корректности задачи реконструкции напряженно-деформированного состояния. В настоящем исследовании использовалась среда Workbench программной системы конечно-элементного анализа ANSYS. Для решения краевых задач применялся численный метод на основе метода конечных элементов.

Результаты. Проведена серия расчетов для плит различных высот и различных радиусов концентраторов напряжений. Показано, что изменение геометрических параметров концентратора незначительно. Проведен ряд расчетов для цилиндрических образцов различных высот, различных внутренних и внешних радиусов концентратора и при различных условиях закрепления: шарнирное опирание нижней грани, шарнирное опирание верхней и нижней граней, жесткая заделка боковой поверхности цилиндра. Показана незначительность вариаций геометрических параметров концентратора.

Выводы. Предложены феноменологические методики реконструкции остаточных напряжений и пластических деформаций для задач о плите и цилиндрическом образце с концентраторами напряжений.

Лицензия CC BY 4.0

Сформулирован теоретический метод, позволяющий изучить изменение геометрии образцов после процедуры поверхностного пластического упрочнения. Проиллюстрирована адекватность предложенных подходов. Выявлены изменения геометрической конфигурации концентраторов вследствие упрочняющей обработки.

Ключевые слова: остаточные напряжения; пластические деформации; реконструкция; геометрические параметры.

Список литературы

1. Биргер И.А. Остаточные напряжения. Москва: Машгиз, 1963. 232 с.
2. Павлов В.Ф., Столяров А.К., Вакулюк В.С., Кирпичев В.А. Расчет остаточных напряжений в деталях с концентраторами напряжений по первоначальным деформациям. Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2008. 124 с.
3. Радченко В.П., Афанасьева О.С., Глебов В.Е. Исследование влияния остаточных напряжений на геометрические параметры поверхностно упрочненного бруса // Известия Саратовского университета. Новая серия: Математика. Механика. Информатика. 2019. Т. 19, № 4. С. 464–478. DOI: 10.18500/1816-9791- 2019-19-4-464-478

Сведения об авторах:

Виктор Евгеньевич Глебов — студент, группа 2-ИАиИТ-10М, Институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: gve5770200@mail.ru

Ольга Сергеевна Афанасьева — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры прикладной математики и информатики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: afa_samara@inbox.ru

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ОБЛИГАЦИЙ

Я.В. Конкина, А.Н. Маляров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одним из эффективных методов создания пассивного дохода является формирование портфеля из фондовых инструментов. Наиболее консервативным и надежным инструментом инвестиций являются облигации [1, 2]. Они широко представлены на Московской бирже.

Цель — разработка модели и метода оптимизации инвестиционного портфеля наибольшей доходности, состоящего из облигаций с фиксированными купонными выплатами и удовлетворяющего требованиям инвестора.

Методы. Целевой функцией является доходность за установленное инвестором время владения портфелем T^0 до его ликвидации: $F(T^0, \{P_i\}, \{E_i\}, \{N_i\}, \{t_i\}, \{x_i\} \to \max$, где P_i — рыночная цена, E_i — доходность, N_i — номинал, t_i — время до погашения, x_i — искомое целочисленное количество облигаций i-го выпуска в портфеле, $\forall i$.

Инвестор может установить ограничения по одному, нескольким или всем выпускам:

1^0. $E_i \geqslant E^0$ $\forall i$, где E^0 — наименьшая доходность;

2^0. $x_i \leqslant n_i^0$ $\forall i$, где n_i^0 — допустимое число облигаций в портфеле;

3^0. $\sum_{i=1}^{N} D_i x_i \leqslant D^0$ $\forall i$, где D_i — дюрация, x_i — доля i-го выпуска, D^0 — наибольшая дюрация портфеля;

4^0. $D_i\, x_i \leqslant D^0$ $\forall i$, где рыночная цена облигации i-го выпуска, S^0 — средства для покупки облигаций в портфеле;

5^0. $T_i^{0-} \leqslant t_i$; $T_i^{0+} \geqslant t_i$, где T_i^{0-} и T_i^{0+} — допустимые границы времени до погашения i-го выпуска, $\forall i$.

Для решения оптимизационной задачи на первом этапе в биржевом терминале QUIK отсеиваются котировки по времени жизни и дюрации облигаций, затем они сортируются по числу предлагаемых облигаций по лучшей цене. Полученные данные экспортируются в таблицу Excel. Расчетная таблица дополняется допустимым числом облигаций каждого выпуска.

На втором этапе определяется текущая доходность к погашению, так как в таблице торгов доходность представлена по последней сделке. Для этого предлагается использовать текущее значение дюрации $\frac{dP_i}{dE_i} \cdot \frac{1}{P_i} = -\frac{1_i}{1+E_i} \cdot D_i$ [3].

При погашении облигации ранее установленного срока владения T^0 на полученные средства необходимо приобрести облигации по доходности на момент погашения. Если срок погашения позже T^0, то облигацию нужно продать раньше, и ее доходность будет иной, чем при погашении. На основе прогноза доходности в первом случае находим будущую рыночную цену каждой облигации в момент ликвидации портфеля S_{1i}, во втором S_{2i} — цену ранее срока погашения.

На последнем этапе решается линейная оптимизационная задача. При отсутствии связанных ограничений по нескольким облигациям задача решается путем сортировки цен и упорядоченного выбора наиболее доходных из них с учетом независимых ограничений. При наличии связанных ограничений задача трансформируется в известную «задачу о рюкзаке» с целочисленными переменными.

Результаты. Получен портфель с оптимальным числом облигаций x_i в каждом выпуске на выделенную сумму, при этом учтены ограничения по риску, выраженному показателем дюрацией, по времени погашения и числу облигаций.

Выводы. На основе разработанной модели инвестор может самостоятельно составлять портфель из облигаций, учитывающий индивидуальные предпочтения и требования. Решение оптимизационной задачи не выходит за рамки возможностей, предоставляемых табличным процессором, оно доступно любому инвестору.

Ключевые слова: дюрация; инвестиции; математическая модель; облигация; портфель; риски.

Список литературы

1. Шарп У.Ф., Гордон А.Д., Бэйли Д.В. Инвестиции. Москва: Инфра-М, 2001. 1027 с.
2. Фабоцци Ф.Дж. Рынок облигаций: Анализ и стратегии / пер. с англ. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. 1200 с.
3. Маляров А.Н. Теория и практика финансовых расчетов: учебник. Самара: СамГТУ, 2013. 376 с.

Сведения об авторах:

Яна Владимировна Конкина — студентка 4-го курса, направление «Прикладная математика и информатика», Институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yana.k_5@mail.ru

Анатолий Николаевич Маляров — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная математика и информатика». E-mail: gman53@yandex.ru

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ГАУССА

Б.А. Уткин, Л.В. Воропаева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Математические модели, в которых физическая величина является функцией только координат точки, например, функцией температуры для стационарного теплового процесса, функцией потенциала сил в области, не содержащей массы, потенциала электростатического поля в области, не содержащей зарядов, и т. д., приводят к граничным задачам для гармонических функций. На примере решения интегрального уравнения, порожденного гармоническим потенциалом двойного слоя с неизвестной плотностью, сингулярного на границе области, а также на примере решения задачи Дирихле в области, ограниченной эллипсом, рассматриваются приближенные методы представления решений граничных задач для гармонических функций. Решения ищутся одним из методов разложения по системам фундаментальных функций оператора Лапласа, предложенным В.Д. Купрадзе [1, 2], идейно близким методу граничных элементов. Использование таких методов позволяет уменьшить объем вычислений по сравнению с разностными методами и методами конечных элементов, но требует обоснования сходимости приближенных решений.

Цель — детальное исследование приближенных методов представления решений граничных задач по системам фундаментальных функций, дополнение и уточнение результатов расчетов на примере модельных задач.

Методы. Поиск приближенных решений задач ведется либо сразу в виде ряда по системе фундаментальных функции основного дифференциального оператора и удовлетворяющего граничным условиям, либо вначале ищется неизвестная функция из граничного интегрального уравнения, которая потом участвует в решении в качестве плотности потенциала. На вспомогательном контуре (поверхности), ограничивающем область и не имеющем общих точек с ее границей, выбирается всюду плотная система точек, которой ставится в соответствие система фундаментальных решений основного оператора граничной задачи. Для решения, построенного в виде разложения по фундаментальным функциям, как и в методе граничных элементов, достаточно удовлетворения только граничных условий. Несмотря на то, что с точки зрения устойчивости расчетных схем методы В.Д. Купрадзе проигрывают, так как приходится аппроксимировать интегральные уравнения первого рода, сингулярные вблизи границы, результаты вычислительных экспериментов показывают, что удачное приближение контура к основной границе задачи и выбор метода квадратур определяют успех в практической реализации решения.

Результаты. В качестве первого примера были проведены расчеты приближенного решения функционального уравнения Гаусса [1, с. 364], точное решение которого $\varphi = 1$ внутри единичного круга единственно. Дискретизация интегрального уравнения проводилась с помощью квадратурных формул прямоугольников и квадратурных формул Гаусса. Всюду плотная система точек выбиралась на концентрических окружностях радиусов меньших единицы, имеющих один и тот же центр с основной окружностью. Применение формул прямоугольников с увеличением числа узлов дает следующую аппроксимацию решения: для $n = 40$ погрешность решения $\varepsilon \le \max\limits_{i=1,\,n} \left| \varphi_i - 1 \right|$, и, на расстоянии 0,1 до границы, не превышает $1{,}64E - 02$; для $n = 80$, $\varepsilon \leqslant 2{,}43E - 04$; для $n = 160$, $\varepsilon \leqslant 5{,}69E - 08$. При отдалении от контура при любом числе узлов квадратурной формулы нет равномерного распределения погрешностей: на расстоянии 0,5 от границы при $n = 40$ погрешность минимальна, $\varepsilon = 6{,}38E - 12$, на расстоянии 0,01 от центра окружности $\varepsilon = 4{,}44E - 06$. Увеличение числа узлов квадратурных формул Гаусса не только ухудшило картину аппроксимации решения вблизи контура, но, в целом, не сильно обеспечило уменьшение погрешности приближенного решения вдали от границы. Оказалось, что самое «оптимальное» число узлов квадратурной формулы Гаусса $n = 7$. На расстоянии 0,1 от границы, $\varepsilon = 6{,}35E - 01$. При этом, ближе к центру круга число обусловленности матрицы системы линейных уравнений, порождаемой численным методом, даже при таком числе узлов возрастает до $1{,}64E + 08$, что сразу влечет возмущение решения. Эти факты ранее представлены не были.

Второй пример разложения приближенного решения — решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в области, ограниченной эллипсом. Исследована зависимость погрешности приближенного решения

от числа узлов квадратурной формулы вблизи границы области и расстояния до вспомогательного контура. Результаты уточнили и дополнили выводы [1, 2].

Выводы. Поведены уточнения результатов ранних исследований [1, 2]. Достаточно хорошую аппроксимацию приближенного решения функционального уравнения Гаусса дают формулы прямоугольников. Вблизи границы области и около центра точность приближенного решения падает в связи с ростом числа обусловленности матрицы СЛУ. При достаточно близком расположении вспомогательных точек решения предлагается строить методом последовательных приближений [1, 2].

Ключевые слова: метод граничных элементов; сингулярный интегральные уравнения; граничная задача; фундаментальные функции дифференциального оператора; гармонический потенциал; функциональное уравнение Гаусса.

Список литературы

1. Купрадзе В.Д. Методы потенциала в теории упругости. Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1963. 472 с.
2. Алексидзе М.А. Фундаментальные функции в приближенных решениях граничных задач. Москва: Наука, 1991. 352 с.

Сведения об авторах:

Богдан Алексеевич Уткин — студент, группа 2-ИАиИТ-10М, институт автоматики 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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТИ РАЗНОСТНОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В МНОГОСЛОЙНОЙ СРЕДЕ МЕТОДОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Ю.Ю. Кривошеева

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

Обоснование. Помимо классических вариантов краевых задач теплопроводности для однородной среды, в которых коэффициенты уравнения являются непрерывными, немалый интерес представляют случаи, когда среда состоит из несколько слоев. К таким средам можно отнести биологические объекты (кожа, сосуды) [1], многослойные обшивки технических конструкций [2], для которых нужно принимать во внимание вероятность влияния тепла на систему, так как тепловая нагрузка может привести к изменению качества материала, утрате существенных эксплуатационных характеристик, вследствие чего возможно повреждение конструкции и даже полный выход ее из строя [3]. Для уменьшения тепловой нагрузки, на поверхности, подверженные тепловому воздействию, наносят защитные покрытия. Таким образом, это сводится к задаче о теплопроводности слоистых структур, свойства теплопроводности которых меняются скачкообразно.

Цель — качественно исследовать погрешность численного решения уравнения теплопроводности в разрывной среде при помощи численного моделирования.

Методы. Для вычисления погрешности на основании теоремы о сходимости разложим разностное решение для шагов по пространству, отличающихся друг от друга в 2 раза:

$$u_{h_x,h_t} = [u]_{h_x,h_t} + Dh_t + Eh_x + O(h_t^2, h_x^2)$$

$$u_{\frac{h_x}{2},h_t} = [u]_{\frac{h_x}{2},h_t} + Dh_t + E\frac{h_x}{2} + O\left(h_t^2, \frac{h_x^2}{4}\right),$$

где u — разностное решение, $[u]$ — точное аналитическое решение в узлах сетки, D, E — коэффициенты разложения.

Вычтем одно выражение из другого. При этом будем учитывать, что разность двух аналитических решений даст ноль. Таким образом получим часть погрешности $\Delta(h_x)$, связанную с измельчением шага по пространству:

$$\Delta(h_x) = \left| u_{h_x,h_t} - u_{\frac{h_x}{2},h_t} \right| = E\frac{h_x}{2} + O\left(h_t^2, \frac{h_x^2}{4}\right).$$

Также получим формулу для части погрешности, связанной с шагом по пространству, для более мелкой сетки:

$$\Delta\left(\frac{h_x}{2}\right) = \left| u_{\frac{h_x}{2},h_t} - u_{\frac{h_x}{4},h_t} \right| = E\frac{h_x}{4} + O\left(h_t^2, \frac{h_x^2}{16}\right).$$

Очевидно, что скорость убывания погрешности при измельчении сетки по пространству в 2 раза примерно равна двум. Аналогичный результат получим и для части погрешности, связанной с измельчением шага сетки по времени. Используя коэффициенты E и D, можно предсказывать погрешность решения для сеток любой мелкости.

Результаты. В табл. 1 и 2 представлены результаты исследования скорости убывания погрешности решения, полученного с помощью неявной консервативной схемы для шагов по пространству и времени.

Лицензия CC BY 4.0

Таблица 1. Скорость убывания погрешности, связанной с шагом по пространству для консервативной неявной схемы

I	h_x	E	$\Delta(h_x)$	$\Delta(h_x)/\Delta(h_x/2)$
5	2	0,00599	0,00599	1,7
10	1			
10	1	0,00708	0,00354	
20	0,5			2,3
20	0,5	0,00612	0,00153	
40	0,25			
40	0,25	0,00616	0,00077	2,0
80	0,125			
80	0,125	0,00672	0,00042	1,8
160	0,0625			
160	0,0625	0,00640	0,00020	2,1
320	0,03125			

Таблица 2. Скорость убывания погрешности, связанной с шагом по времени, для консервативной неявной схемы

K	h_t	D	$\Delta(h_t)$	$\Delta(h_t)/\Delta(h_t/2)$
100	0,2	0,221	0,02213	2,05
200	0,1			
200	0,1	0,216	0,01079	
400	0,05			2,04
400	0,05	0,212	0,00529	
800	0,025			
800	0,025	0,209	0,00261	2,03
1600	0,0125			
1600	0,0125	0,208	0,00130	2,01
3200	0,00625			
3200	0,00625	0,205	0,00065	2,00
6400	0,003125			

Из таблиц видно, что скорость убывания погрешности (последний столбец таблиц) равна 2, что соответствует теории. Кроме того, можно видеть стабильное поведение коэффициентов разложения, что говорит о том, что можно использовать их для прогнозирования погрешности.

Выводы. В ходе работы была построена консервативная разностная схема для численного моделирования процесса распространения тепла в двуслойной среде. Посредством вычислительного эксперимента проведено исследование порядков сходимости схемы по шагам дискретизации h_x и h_t. В результате исследования были подтверждены теоретические порядки сходимости и сделан вывод о возможности прогнозирования погрешности разностного решения.

Ключевые слова: уравнение теплопроводности; краевая задача; разностная схема; погрешность решения; порядки сходимости схемы.

Список литературы

1. Shirokanev A.S. Methods of mathematical modeling of fundus laser exposure for therapeutic effect evaluation // Computer Optics. 2020. Vol. 44, No. 5. P. 809–822. DOI: 10.18287/2412-6179-CO-760
2. Ахмадиев Ф.Г. Вычислительный эксперимент по расчету процесса теплопередачи через многослойные покрытия // Вестник технологического университета. 2021. Т. 24, № 6. С. 73–77.
3. Танана В.П. О решении обратной граничной задачи для композитных материалов // Вестник Удмуртского университета. 2018. Т. 28, № 4. С. 474–488.
4. Самарский А.А. Теория разностных схем. Москва: Наука, 1977. 656 с.
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. Москва: Наука, 1977. 728 с.

Сведения об авторе:

Юлиана Юрьевна Кривошеева — студентка, группа 6230-010402D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: akinava.love@gmail.com

ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА РЕЗОНАНСНОЙ И ТЕПЛОВОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЯХ В СХЕМЕ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПРИ БОЛЬШИХ КОЭФФИЦИЕНТАХ ОТРАЖЕНИЯ

А.А. Акимов, К.Г. Казакова

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

Обоснование. Использование кольцевого резонатора, реализующего обратную связь по объектной или сигнальной волнам или по обеим волнам одновременно, является одним из перспективных способов повышения эффективности четырехволновых преобразователей излучения [1]. Для четырехволнового преобразователя излучения на тепловой нелинейности реализация обратной связи на объектную и сигнальную волны с помощью кольцевого резонатора позволила на порядки повысить коэффициент отражения таких преобразователей [2].

При взаимодействии излучения с реальной средой обычно несколько механизмов могут одновременно вносить заметный вклад в изменение комплексного показателя преломления. Например, при четырехволновом взаимодействии в поглощающих средах наряду с тепловой нелинейностью существенный вклад в объектную волну может быть связан с наличием резонансной нелинейности [3].

Цель — исследовать влияние обратной связи, реализуемой при помощи кольцевого резонатора, на амплитудные и пространственные характеристики четырехволнового преобразователя излучения на тепловой и резонансной нелинейностях.

Методы. В работе рассматривался процесс вырожденного четырехволнового взаимодействия $\omega + \omega - \omega = \omega$ в среде с тепловой и резонансной нелинейностями. Обратная связь накладывалась на сигнальную и объектную волны с помощью кольцевого резонатора (см. рисунок).

Нелинейная среда располагалась между зеркалами кольцевого резонатора. Сигнальная волна заводилась внутрь резонатора через полупрозрачное зеркало связи. Сферические зеркала осуществляли перенос пространственного распределения поля с передней грани нелинейного слоя на плоскость, расположенную на расстоянии L от задней грани нелинейного слоя.

Процесс четырехволнового взаимодействия описывался с помощью стационарного волнового уравнения и уравнения Пуассона. Изменение температуры представлялось в виде суммы медленно и быстро осциллирующих в зависимости от поперечной координаты составляющих. Волны накачки считались плоскими. Сигнальная и объектная волны раскладывались по плоским волнам. Составляющие температуры раскладывались по гармоническим решеткам. Рассматривалось приближение больших коэффициентов отражения.

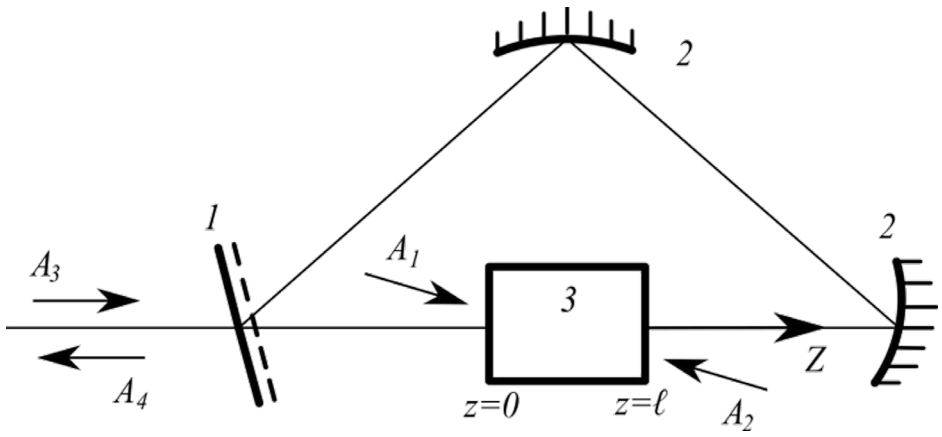


Рис. Схема четырехволнового взаимодействия с обратной связью:
1 — зеркало связи, *2* — сферические зеркала, *3* — нелинейная среда

Лицензия CC BY 4.0

При больших коэффициентах отражения учитывается не только динамическая решетка показателя преломления, связанная с интерференцией сигнальной волны с первой волной накачки, но и динамическая решетка показателя преломления, возникающая при интерференции объектной волны со второй волной накачки.

В приближении заданного поля по волнам накачки, параксиальном приближении, получена система связанных дифференциальных уравнений для пространственных спектров сигнальной и объектной волн, пространственных спектров температурных решеток.

Система дифференциальных уравнений с учетом граничных условий анализировалась численными методами на основе многократного прохождения сигнальной и объектной волн нелинейного слоя в кольцевом резонаторе.

Результаты. Построены зависимости амплитудного коэффициента отражения и полуширины полосы пространственных частот объектной волны от нормированной интенсивности волн накачки в случае компенсации фазового набега, возникающего вследствие самовоздействия волн накачки, сопряжения граней нелинейного слоя ($L = 0$) и в отсутствие обратной связи. С ростом интенсивности волн накачки наблюдается монотонное увеличение, а затем уменьшение коэффициента отражения. При увеличении параметра, характеризующего соотношение между резонансной и тепловой нелинейностями, максимум зависимости коэффициента отражения от интенсивности волн накачки возрастает. Величина максимума при компенсации фазового набега больше, чем при сопряжении граней нелинейного слоя и отсутствии обратной связи. При равных интенсивностях волн накачки наблюдается корреляция между зависимостями амплитудных и пространственных характеристик от интенсивности волн накачки в случае компенсации фазового набега. Рост коэффициента отражения соответствует уменьшению полуширины полосы пространственных частот объектной волны, и наоборот.

Выводы. Наличие обратной связи, реализуемой с помощью кольцевого резонатора на сигнальную и объектную волны, позволяет значительно увеличить амплитудный коэффициент отражения четырехволнового преобразователя излучения на тепловой и резонансной нелинейностях.

Ключевые слова: четырехволновое взаимодействие; резонансная нелинейность; тепловая нелинейность; обратная связь; кольцевой резонатор.

Список литературы

1. Ивахник В.В. Обращение волнового фронта при четырехволновом взаимодействии. Самара: Самарский университет, 2010.
2. Акимов А.А., Гузаиров С.А., Ивахник В.В. Качество преобразования излучения при четырехволновом взаимодействии на тепловой нелинейности с учетом обратной связи // Компьютерная оптика. 2021. Т. 45, № 5. С. 667–672.
3. Majles Ara M.H., Mehrabani S, Malekfar R. Phase conjugation using four-wave mixing in fast green FCF dye — doped gelatin film // Advances in Nonlinear Optics. 2009. Vol. 2009. ID 371974. DOI: 10.1155/2009/371974

Сведения об авторах:

Ксения Геннадьевна Казакова — студентка, группа 4201-030402D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kazakova.cen@yandex.ru

Александр Александрович Акимов — научный руководитель, кандидат физико-математических наук; доцент кафедры оптики и спектроскопии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: alexakimov50@mail.ru

О СОВМЕСТИМОСТИ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ С МЕДИЦИНСКИМИ ТИТАНОВЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ

М.Э. Бегун, П.Н. Мягких, Д.Л. Мерсон

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. Магниевые биорезорбируемые сплавы на данный момент представляют собой одни из наиболее перспективных материалов для создания саморастворяющихся хирургических имплантатов. За годы исследований были изучены их механические и усталостные свойства, определены основные коррозионные характеристики, а также подтверждена биосовместимость путем экспериментов на клеточных культурах и животных [1, 2]. Однако при этом некоторые практические аспекты применения магниевых имплантатов остались без должного внимания. В частности, вопрос о совместном использовании имплантатов из магниевых сплавов и традиционных материалов, таких как титан, остается неизученным. Известно, что магний интенсивно разрушается в коррозионной среде при присутствии веществ, имеющих более положительный электродный потенциал, — на этом основан принцип действия электрохимической коррозии [3]. Это означает, что присутствие в непосредственной близости от магниевого имплантата изделий из титановых сплавов может значительно ускорить скорость его растворения и привести к выходу из строя до завершения процесса заживления. Чтобы свести подобные риски к минимуму, необходимо знать, на каком расстоянии между магнием и титаном способен проявляться этот эффект.

Цель — определение расстояния, на котором электрохимический эффект между магниевыми сплавами и сплавами на основе титана будет минимизирован.

Методы. В данном исследовании решено было использовать сплав Mg–1 %Zn–0,15 %Ca с ультрамелкозернистой структурой, как показавший ранее хорошие коррозионные свойства [4]. Для коррозионных испытаний были изготовлены прямоугольные пластины 12 × 7 × 2 мм с отверстием ∅1 мм в верхней части образца. Перед испытаниями образцы шлифовались на наждачной бумаге #2500, промывались в этаноле и взвешивались с точностью до 0,0001 г. Испытания проводились помещением образца в раствор 0,9 % NaCl, имитирующий плазму крови человека. Были воссозданы и другие условия человеческого тела: в течение всего эксперимента поддерживались температура 37 ± 1 °C и постоянное перемешивание раствора. Образцы подвешивались вертикально на нити из стекловолокна, титановый имплантат располагался вертикально на расстоянии 3, 6 или 12 см от образца, также был проведен эксперимент без титанового имплантата для определения собственной скорости коррозии сплава. Скорость коррозии определялась двумя методами: по выделению водорода аналогично работе [5], а также гравиметрически — по потере массы образца.

Результаты. Были получены значения скорости коррозии, представленные на рис. 1, а также кривые выхода водорода, показанные на рис. 2.

Скорость коррозии образов, находящихся в 3 см от титанового имплантата, существенно выше, чем у остальных. На расстоянии 6 и 12 см скорость коррозии не отличается от контрольной группы.

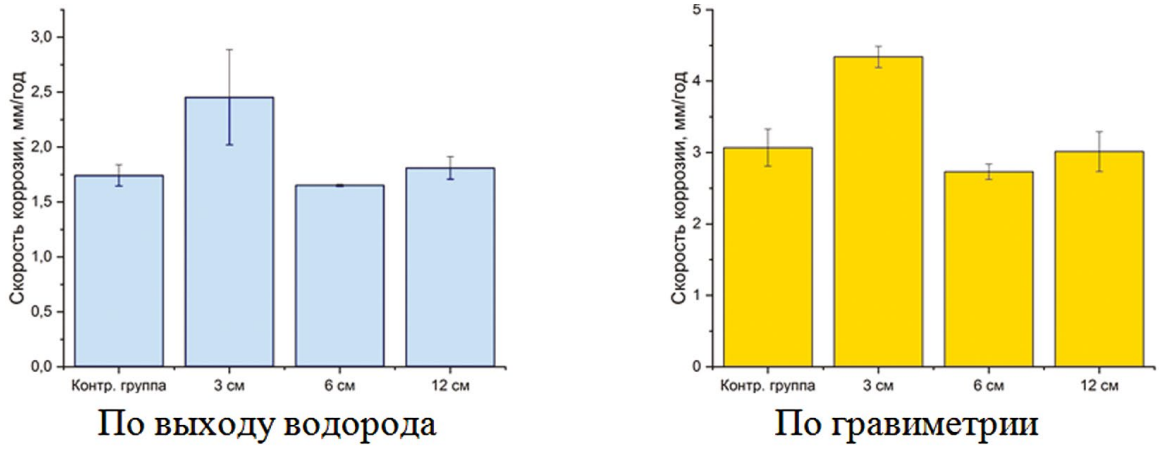


Рис. 1. Скорость коррозии образцов, измеренная по выходу водорода и гравиметрическим методом

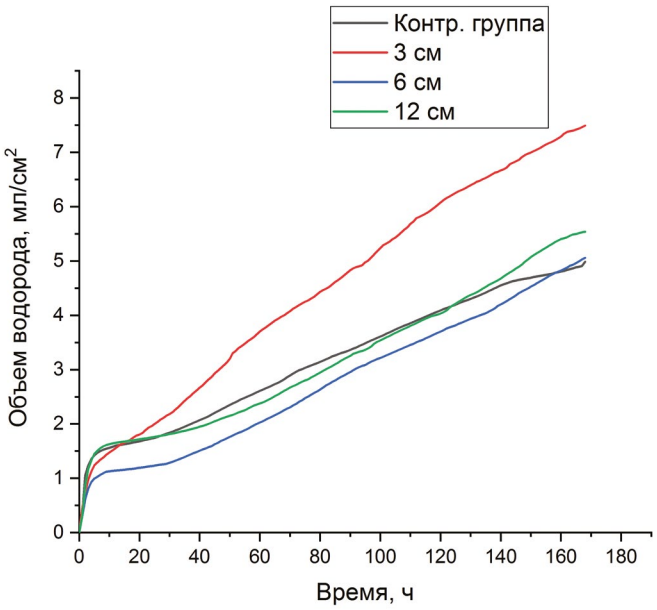


Рис. 2. Кривые выхода водорода

Кривые выхода водорода для образцов, расположенных в 6 и 12 см от титанового имплантата, также близки к кривой образцов контрольной группы: отчетливо виден резкий скачок в первые 6–12 ч эксперимента, плато и загиб вверх после 24 ч, соответствующий интенсивной локализованной коррозии. В то же время образец, подвешенный в 3 см от титанового имплантата, имеет кривую иного вида: плато после первых 6–12 ч эксперимента отсутствует, что говорит о не до конца прошедшей стадии пассивации и быстром возникновении глубоких язв.

Выводы. По результатам проведенных испытаний можно утверждать, что электрохимический эффект очень сильно проявляется на расстоянии в 3 см между образцом и титановым имплантатом, на расстоянии 6 см и более влияния на скорость коррозии не прослеживается.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90073.

Ключевые слова: магниевые сплавы; биорезорбируемые материалы; скорость коррозии; электрохимическая коррозия.

Список литературы

1. Merson D., Brilevsky A., Myagkikh P., et al. The functional properties of Mg-Zn-X biodegradable magnesium alloys // Materials (Basel). 2020. Vol. 13, No. 3. P. 544. DOI: 10.3390/ma13030544
2. Makkar P., Sarkar S.K., Padalhin A.R., et al. In vitro and *in vivo* assessment of biomedical Mg–Ca alloys for bone implant applications // J Appl Biomater Funct Mater. 2018. Vol. 16, No. 3. P. 126–136. DOI: 10.1177/2280800017750359
3. Parfenov E.V., Kulyasova O.B., Mukaeva V.R., et al. Influence of ultra-fine grain structure on corrosion behaviour of biodegradable Mg-1Ca alloy // Corros Sci. 2020. Vol. 163. ID 108303. DOI: 10.1016/j.corsci.2019.108303
4. Merson D.L., Brilevsky A.I., Myagkikh P.N., et al. Effect of deformation processing of the dilute Mg-1Zn-0.2Ca alloy on the mechanical properties and corrosion rate in a simulated body fluid // Lett Mater. 2020. Vol. 10, No. 2. P. 217–222. DOI: 10.22226/2410-3535-2020-2-217-222
5. Мягких П.Н., Мерсон Е.Д., Полуянов В.А., Мерсон Д.Л. In-situ исследование процесса коррозии магниевых биорезорбируемых сплавов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2021. № 2. С. 18–25. DOI: 10.18323/2073-5073-2021-2-18-25

Сведения об авторах:

Марина Эдуардовна Бегун — студентка, группа МТМб-1803а, Институт машиностроения; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: mariana.begun@gmail.com

Павел Николаевич Мягких — научный руководитель, младший научный сотрудник Научно-исследовательского института прогрессивных технологий, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: feanorhao@gmail.com

Дмитрий Львович Мерсон — научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор; директор Научно-исследовательского института прогрессивных технологий, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: d.merson@tltsu.ru

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКОГО КООРДИНАЦИОННОГО ПОЛИМЕРА MIL-53(FE)

Р.Ш. Бикмурзин[1, 2], Е.В. Александров[1], С.П. Котова[1, 2], Н.Н. Лосевский[1]

[1] Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия
[2] Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия

Обоснование. Металл-органические координационные полимеры (МОКП) — это класс полимеров, содержащих ионы металла и органических молекул, которые связаны в трехмерную периодическую структуру. МОКП привлекли внимание в течение последних двух десятилетий из-за возможностей структурного дизайна новых соединений, широкого спектра функциональных свойств: контролируемой пористости, большой площади поверхности и электрохимических свойств.

За последнее десятилетие было опубликовано множество обзоров, посвященных функциональным свойствам полученных МОКП: хранению газов [1], селективному разделение газов [2], адресной доставке лекарств [3], определению качества воды [4], катализу, люминесценции [5], генерации второй гармоники [6] и электрохимическим применениям [7]. Основная проблема — научиться синтезировать такие полимеры.

Цель — получить металл-органический полимер путем лазерного облучения раствора исходных веществ.

Методы. За основу был взят эксперимент, предложенный Ниной Армон, Эхудом Гринбергом и Итаном Эдри [8]. Был выбран МОКП полимер MIL-53(Fe), который получают путем синтеза раствора неорганической соли $FeCl_3$ и органического лиганда N,N-диметилформамид (ДМФА).

Синтез проходит в два этапа. На первом этапе исходный раствор нагревают в термостате с целью формирования центров кристаллизации (зародышей). На втором этапе осуществляется процесс роста кристаллов желаемого полимера под воздействием лазерного облучения. Нагретый в термостате раствор после охлаждения до комнатной температуры помещается между двумя покровными стеклами, на нижнем из которых нанесена парафилмовая пленка, благодаря которой раствор не стекал с поверхности стекла. Облучение лазером (λ = 405 нм, P = 0,5 Вт) провоцирует синтез МОКП из центров кристаллизации. Облучение длится порядка 10 мин. Лазер зафиксирован. Предметный столик микроскопа подвижен, благодаря чему можно управлять движением образца относительно лазерного пучка и тем самым формировать микрорельеф координационного полимера.

Экспериментальная схема лазерной установки состоит из лазера; фокусирующей линзы; дихроичного зеркала; объектива 8x; исследуемого образца, расположенного на подвижном столике микроскопа; фильтра, отсекающего часть интенсивности лазерного пучка; камеры-объектива (см. рисунок).

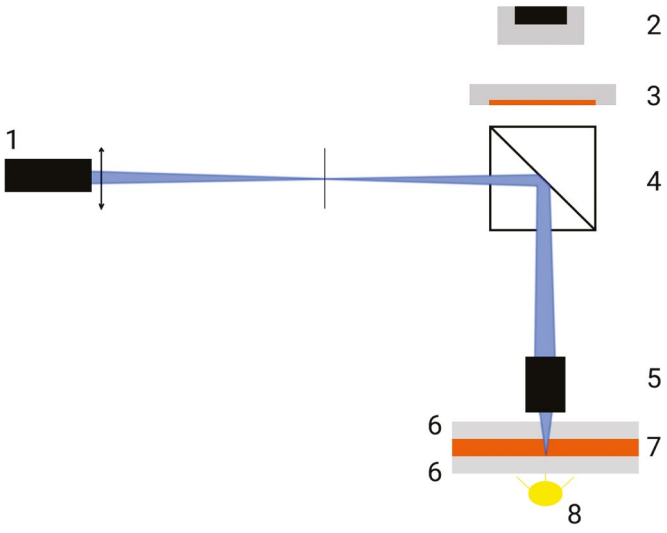


Рис. Схема экспериментальной лазерной установки: 1 — лазер 405 нм; 2 — камера-окуляр; 3 — фильтр; 4 — дихроичное зеркало; 5 — восьмикратный объектив; 6 — покровное стекло; 7 — раствор; 8 — лампа микроскопа

Результаты. После лазерного облучения исходного раствора образовался микрорельеф. Рентгенофазовый анализ (РФА) подтвердил, что полученное вещество является металл-органическим координационным полимером MIL-53(Fe).

Выводы. В работе создана экспериментальная установка для синтеза МОКП, синтезирован металл-органический полимер из неорганической соли и органического лиганда. Направление роста кристаллов под действием лазерного излучения закладывает фундаментальную основу для простой, экологичной и эффективной методики рационального дизайна и синтеза разнообразных металл-органических каркасов в будущем.

Ключевые слова: лазерное излучение; координационные полимеры; лиганд; прекурсор; рентгенофазовый анализ.

Список литературы

1. Sumida K., Rogow D.L., Mason J.A., et al. Carbon Dioxide Capture in Metal–Organic Frameworks // Chem Rev. 2012. Vol. 112, No. 2. P.724–781. DOI: 10.1021/cr2003272
2. Li J.-R., Sculley J., Zhou H.-C. Metal–Organic Frameworks for Separations // Chem Rev. 2012. Vol. 112, No. 2. P. 869–932. DOI: 10.1021/cr200190s
3. Feng S., Zhang X., Shi D., Wang Z. Zeolitic imidazolate framework-8 (ZIF-8) for drug delivery // Front Chem Sci Eng. 2021. Vol. 15. P. 221–237. DOI: 10.1007/s11705-020-1927-8
4. phys.org [Электронный ресурс]. MOF-based sensor for water quality testing // Phys.org [дата обращения: 26.05.2021]. Доступ по ссылке: https://phys.org/news/2021-04-mof-based-sensor-quality.html
5. Cui Y., Yue Y., Qian G., Chen B. Luminescent Functional Metal–Organic Frameworks // Chem Rev. 2012. Vol. 112, No. 2. P. 1126–1162. DOI: 10.1021/cr200101d
6. Wang C., Zhang T., Lin W., Rational Synthesis of Noncentrosymmetric Metal–Organic Frameworks for Second-Order Nonlinear Optics // Chem Rev. 2012. Vol. 112, No. 2. P. 1084–1104. DOI: 10.1021/cr200252n
7. Morozan A., Jaouen F. Metal organic frameworks for electrochemical applications // Energy Environ Sci. 2012. Vol. 5, No. 11. P. 9269–9290. DOI: 10.1039/c2ee22989g
8. Armon N., Greenberg E., Edri E., et al. Simultaneous laser-induced synthesis and micro-patterning of a metal organic framework // Chem Commun. 2019. Vol. 55. P. 12773–12776. DOI: 10.1039/C9CC05990C

Сведения об авторах:

Роман Шамильевич Бикмурзин — студент, группа 4402-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: romanbikmurzin.smr@yandex.ru

Евгений Викторович Александров — старший научный сотрудник Самарского филиала ФИАН, кандидат химических наук, Самара, Россия. E-mail: aleksandrov_ev1@mail.ru

Светлана Павловна Котова — заведующая лабораторией когерентной оптики Самарского филиала ФИАН, кандидат физико-математических наук. Самара, Россия. E-mail: kotova@fian.smr.ru

Николай Николаевич Лосевский — научный сотрудник Самарского филиала ФИАН, Самара, Россия. E-mail: losevsky@fian.smr.ru

СИНТЕЗ СИАЛОНА В РЕЖИМЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА ИЗ ОКСИДА КРЕМНИЯ

М.Е. Валяева, Л.А. Кондратьева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Сиалон — это оксидинитрид алюминия-кремния, обладающий высокой прочностью, надежностью, термостойкостью, кислотоустойчивостью и сопротивлением ползучести. Вышеперечисленные свойства обуславливают применение данного материала в различных конструкциях и устройствах [1, 2]. В данной работе методом получения сиалона был выбран самораспространяющийся высокотемпературный синтез с применением неорганических азидов и галоидных солей, который сокращено именуют СВС-Аз [3].

Для синтеза сиалона в режиме СВС-Аз были выбраны четыре системы:

№ 1: $2SiO_2 + 6NaN_3 + 3AlF_3 + Si = Si_3Al_3O_3N_5 + 6NaF + 6{,}5N_2\uparrow + 0{,}5O_2\uparrow$;

№ 2: $2SiO_2 + 15NaN_3 + 3AlF_3 + (NH_4)_2SiF_6 = Si_3Al_3O_3N_5 + 15NaF + 21N_2\uparrow + 0{,}5O_2\uparrow + 4N_2\uparrow$;

№ 3: $2SiO_2 + 9NaN_3 + 3Na_3AlF_6 + Si = Si_3Al_3O_3N_5 + 18NaF + 11N_2\uparrow + 0{,}5O_2\uparrow$;

№ 4: $2SiO_2 + 24NaN_3 + 3Na_3AlF_6 + (NH_4)_2SiF_6 = Si_3Al_3O_3N_5 + 24NaF + 34{,}5N_2\uparrow + 0{,}5O_2\uparrow + 4N_2\uparrow$.

В качестве одного из реагентов реакционной шихты выступает диоксид кремния, из которого состоит обычный песок. Химическая формула песка: SiO_2 — 98 %, остальное Al_2O_3 и Fe_2O_3 [4]. Использование песка в качестве компонента реакционной смеси способствует удешевлению процесса получения сиалона. Песок имеет неоднородный состав, и для использования его в качестве кремнийсодержащего компонента необходимо провести анализ его качества: состав, то есть количество примесей и модуль крупности.

Цель — синтез сиалона методом СВС с использованием песка в качестве кремнийсодержащего компонента реакционной шихты.

Методы. Определение состава песка проводилось методом его промывания в воде. Проведенные эксперименты показали, что помутнение воды является результатом постепенного растворения мелких глинистых и пылевидных частиц, что наблюдается в образцах 3 и 4. Образцы 1, 2 и 5 содержали не мутную сливную воду, но в воде имелся небольшой мусор (рис. 1) [5].

Размер частиц песка определялся просеиванием каждого образца через сита с различным диаметром ячеек (1; 0,8; 0,6 мм). Далее рассчитывалось процентное соотношение зерен на каждом сите к общей массе пробы по формуле (1) [6]:

$$M_k = (A_1 + A_{0,8} + A_{0,6})/100, \quad (1)$$

где A_1, $A_{0,8}$, $A_{0,6}$ — остатки на ситах с размером ячейки 1; 0,8 и 0,6 мм соответственно.

В таблице представлен рассчитанный для каждого образца модуль крупности, а также определена группа песка.



Рис. 1. Внешний вид образцов песка

Таблица. Определение размера зерен песка

№ образца	Модуль крупности (M_k) (среднее значение)	Группа песка
1	0,25	очень тонкий
2	0,8	тонкий
3	1,6	мелкий
4	1,03	очень мелкий
5	1,15	очень мелкий

Модуль крупности от 1,0 до 1,5 характеризует очень мелкую фракцию песка, применяемую для изготовления мелкодисперсных веществ (образцы 4 и 5).

Исследования возможности синтеза сиалона методом СВС-Аз проводились с использованием образца 5, так как он обладает оптимальной чистотой, а размер зерен выгоден для работы в качестве компонента реакционной шихты для синтеза порошкообразного сиалона [7].

Результаты. Результаты рентгенофазового анализа (РФА) продуктов горения системы № 1 представлены на рис. 2.

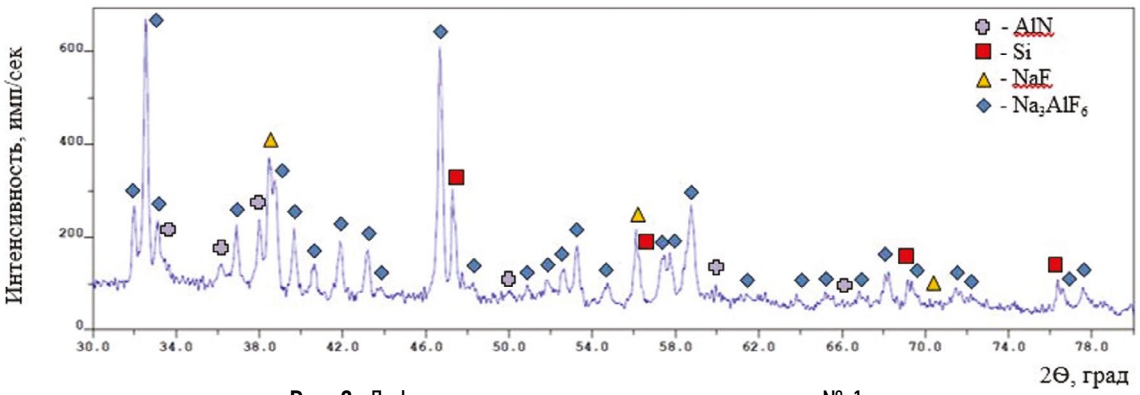


Рис. 2. Дифрактограмма продукта горения системы № 1

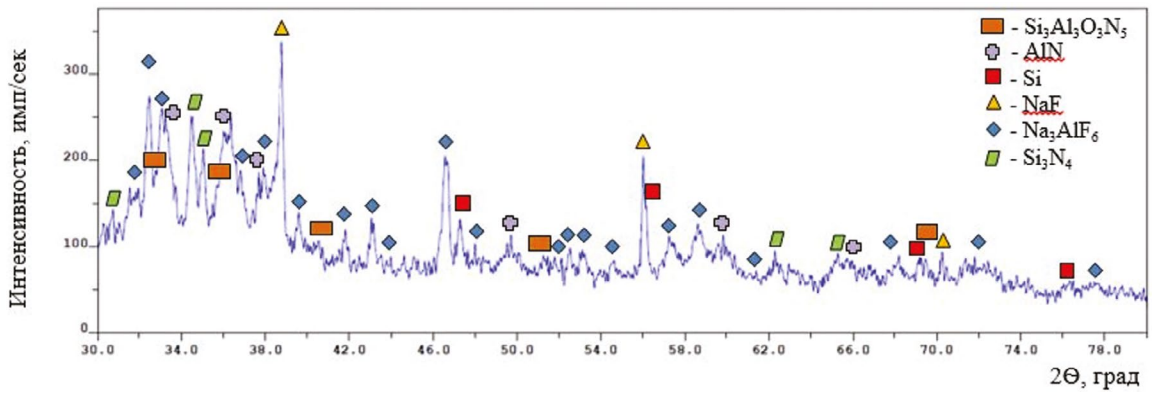


Рис. 3. Дифрактограмма продукта горения системы № 2

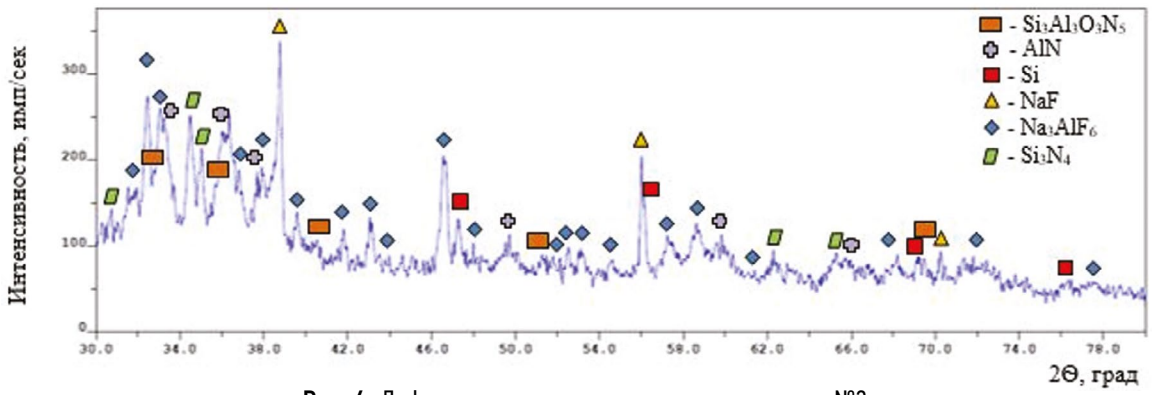


Рис. 4. Дифрактограмма продукта горения системы №3

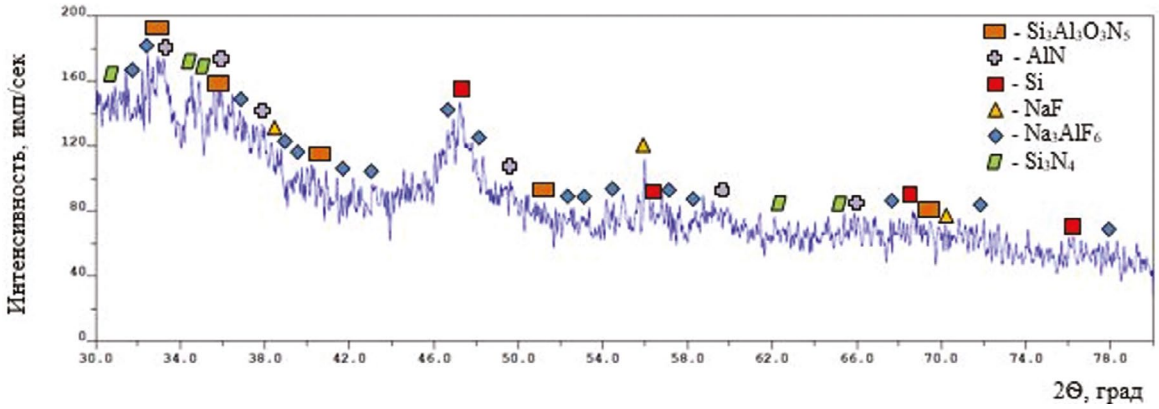


Рис. 5. Дифрактограмма продукта горения системы №4

Из рис. 2 видно, что синтезированный продукт состоит из частиц AlN, NaF, Na_3AlF_6 и Si. Фаза сиалона в продукте отсутствует.

На рис. 3–5 изображены результаты РФА систем № 2, 3 и 4. Результаты РФА показали, что в составах синтезированных продуктов присутствует сиалон состава $Si_3Al_3O_3N_5$. Помимо сиалона в составе продуктов присутствуют частицы AlN, NaF, Si_3N_4, Na_3AlF_6 и Si [8].

Выводы. Дифрактограммы полученных продуктов говорят о том, что использование песка в качестве исходного компонента и источника SiO_2 позволяет получить в составе конечных синтезированных продуктов фазу сиалона.

Ключевые слова: песок; диоксид кремния; сиалон; синтез; СВС-Аз.

Список литературы

1. Drew R.A.L. Silicon nitride and sialon ceramics — a review // Can Met Quart. 1988. Vol. 27, No. 1. P. 59–64. DOI: 10.1179/cmq.1988.27.1.59
2. Питак Н.В., Федорук Р.М., Хмеленко Р.М., и др. Сиалонсодержащий материал на основе овручского кварцита, алюминиевой пудры и кокса // Огнеупоры. 1992. № 6. С. 5–6.
3. Кондратьева Л.А. Процесс синтеза азотсодержащих продуктов по азидной технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза // Материалы научных трудов 9-й Международной научно-практической конференции «Техника и технологии: пути инновационного развития». Т. 1. 2020. С. 235–239.
4. strmaterials.com [Электронный ресурс]. Каталог минералов // StrMaterials [дата обращения: 08.10.2021]. Доступ по ссылке: https://strmaterials.com/sypuchie/pesok/formula.html
5. nerud-expert.ru [Электронный ресурс]. Как определить качество песка? // СитиСтрой-СПб [дата обращения: 08.10.2021]. Доступ по ссылке: https://nerud-expert.ru/poleznye-statyi/292-kak-opredelit-kachestvo-peska
6. gruntovozov.ru [Электронный ресурс]. Свойства песка // Грунтовозов [дата обращения: 08.10.2021]. Доступ по ссылке: https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/svoystva-peska/#soderzhanie-zeren-razlichnoj-krupnosti
7. Валяева М.Е., Кондратьева Л.А. Исследование свойств компонента реакционной шихты и его влияние на синтез сиалона в режиме горения // Материалы XVIII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Высокие технологии в машиностроении». 2021. С. 207–211.
8. Кондратьева Л.А. Изучение теоретических расчетов и экспериментальных результатов исследований получения порошка сиалона методом СВС-Аз // Современные материалы, техника и технологии. 2020. № 3. С. 27–31.

Сведения об авторах:

Мария Евгеньевна Валяева — студентка, группа 2-ФММТ-6м, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: valiaeva.maria@yandex.ru

Людмила Александровна Кондратьева — научный руководитель, доктор технических наук, доцент; профессор кафедры «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: schiglou@yandex.ru

САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩИЙСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ ПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ALN-SIC С ПРИМЕНЕНИЕМ АЗИДА НАТРИЯ И ГАЛОИДНЫХ СОЛЕЙ

З.А. Гудиминко, Ю.В. Титова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Основой технологического прогресса является разработка новых материалов, которые должны удовлетворять всем требованиям современной техники. Высокодисперсные порошки AlN и SiC представляют особый интерес для создания новых композиционных материалов, придавая им комплекс уникальных свойств, таких как высокие прочностные показатели, термическая стабильность, химическая стойкость и т. д. [1–5]. Известные технологии получения AlN и SiC (печной способ, плазмохимический синтез, электровзрыв алюминиевой проволоки, термическая деструкция карбосилана и др.) характеризуются большим электропотреблением, сложным оборудованием и не всегда обеспечивают наноразмерность порошков AlN и SiC. Несомненный интерес представляет проведение исследований возможности применения самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) для получения нитридно-карбидных нанопорошковых композиций AlN-SiC с использованием азида натрия и галоидных солей азотируемых и карбидизируемых элементов.

Цель — исследование возможности применения азидного СВС для получения нитридно-карбидных композиций высокодисперсных порошков AlN-SiC с использованием прекурсоров — галоидных солей элементов.

Методы. Для синтеза нитридно-карбидной композиции «нитрид алюминия — карбид кремния» были исследованы следующие уравнения химические реакций:

$$Si + Al + NaN_3 + NH_4F + C = AlN + SiC + NaF + 2H_2 + 1{,}5N_2; \quad (1)$$

$$2Si + Al + NaN_3 + NH_4F + 2C = AlN + 2SiC + NaF + 2H_2 + 1{,}5N_2; \quad (2)$$

$$4Si + Al + NaN_3 + NH_4F + 4C = AlN + 4SiC + NaF + 2H_2 + 1{,}5N_2; \quad (3)$$

$$Si + 2Al + NaN_3 + NH_4F + C = 2AlN + SiC + NaF + 2H_2 + N_2; \quad (4)$$

$$Si + 4Al + NaN_3 + NH_4F + C = 4AlN + SiC + NaF + 2H_2. \quad (5)$$

Термодинамический анализ возможности синтеза целевых композиций AlN-SiC осуществлялся с применением программы Thermo, разработанной в институте структурной макрокинетики РАН (г. Черноголовка, Московская обл.).

Экспериментальное исследование влияния соотношения исходных компонентов на температуру (ТГ) и скорость (УГ) горения систем для получения целевой нитридно-карбидной композиции AlN-SiC проводилось на образцах цилиндрической формы диаметром 30 мм и высотой 45 мм при давлении внешнего азота в реакторе 4 МПа и насыпной относительной плотности 0,34–0,40 (рис. 1, 2). Исследование размера и морфологии конечных продуктов проводилось с использованием растрового электронного микроскопа JSM-6390A фирмы Jeol, обладающего высокой разрешающей способностью и глубиной резкости. Фазовый состав продуктов синтеза определяли на автоматизированном рентгеновском дифрактометре ARL X'TRA фирмы Termo Scientific.

Результаты. Полученный порошкообразный продукт горения состоит из нитрида алюминия, карбида кремния в количестве от 1,6 до 41,8 %, нитрида кремния и незначительного количества свободного кремния (Si), не превышающего 1 %. Установлено, что при варьировании соотношения исходных компонентов изменяются не только содержание целевой фазы AlN-SiC, но и размер и морфология частиц нитридно-карбидной нанопорошковой композиции AlN-SiC. Синтезированная композиция представляет собой ультрадисперсные частицы сферической формы, диаметром 100–400 нм.

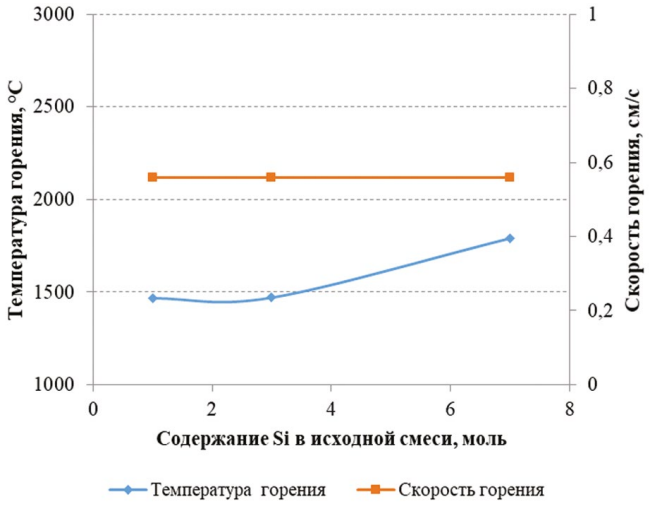


Рис. 1. Зависимость температуры горения и скорости горения реакции от содержания Si в исходной смеси

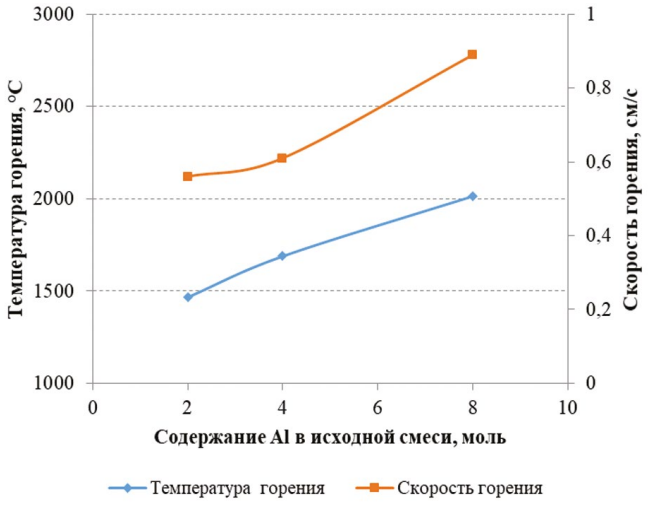


Рис. 2. Зависимость температуры горения и скорости горения реакции от содержания Al в исходной смеси

Вывод. Метод азидного СВС позволил получить в одну стадию перспективную керамическую нитридно-карбидную порошковую композицию AlN-SiC с использованием прекурсоров — галоидной соли.

Ключевые слова: самораспространяющийся высокотемпературный синтез; СВС; нитрид алюминия; карбид кремния; нанопорошковая композиция.

Список литературы

1. Закоржевский В.В., Боровинская И.П., Сачкова Н.В. Синтез нитрида алюминия в режиме горения смеси Al+AlN // Неорганические материалы. 2002. Т. 38, № 11. С. 1340–1350.
2. Дьячков Л.Г., Жиляков Л.А., Костановский А.В. Плавление нитрида алюминия при атмосферном давлении // Техническая физика. 2000. Т. 70, № 7. С. 115–117.
3. Борец-Первак И.Ю. Лазерное плавление нитридов алюминия, кремния и бора // Квантовая электроника. 1997. Т. 24, № 3. С. 265–268.
4. Грабис Я.П., Убеле И.П., Кузюкевич А.А. Физико-химические свойства тонкодисперсного композиционного порошка нитридов титана и алюминия // Известия АН Латвийской ССР. Серия Химия. 1982. № 3. С. 279–282.
5. Агеев О.А., Беляев А.Е., Болтовец Н.С., и др. Карбид кремния: технология, свойства, применение. Харьков: ИСМА, 2010. 532 с.

Сведения об авторах:

Злата Алексеевна Гудиминко — студентка, группа 6, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: Gudiminko00@mail.ru

Юлия Владимировна Титова — научный руководитель, доцент, кандидат технических наук, доцент; кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: titova600@mail.ru

ДИСКРЕТНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ ОСЦИЛЛЯТОРОВ И ЭФФЕКТ НЕЛИНЕЙНОГО РЕЗОНАНСА

Н.А. Кудряшкин

Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия

Обоснование. Нелинейные явления в физических системах находятся в центре внимания современной науки и техники. Их исследование позволяет получить новые знания о законах окружающего мира и разработать технические устройства, функционирующие на новых физических принципах. Сложность нелинейных явлений определяет актуальность применения к ним метода математического моделирования. Поэтому разработке нелинейных математических моделей в настоящее время уделяется большое внимание исследователей.

Цель — проектирование дискретных во времени нелинейных динамических систем, отображающих характеристики резонанса в колебательной системе с нелинейной емкостью. Метод проектирования должен учитывать данные, полученные в ходе экспериментальных исследований.

Методы. Решение поставленной задачи основано на методах теории нелинейных колебаний и цифровой обработки сигналов. За основу были взяты результаты, полученные в работах [1, 2]. Следуя им, для дискретизации времени в аналоговом осцилляторе использован метод инвариантности импульсных характеристик (МИИХ). Метод находит широкое применение в теории и практике проектирования линейных дискретных фильтров. Он привлекателен с физической точки зрения, т. к. сохраняет временные характеристики отклика линейной системы на внешнее воздействие.

Исследование проводится в два этапа. На первом из них формулируется дифференциальная модель аналоговой системы — колебательного контура с барьерной емкостью обратносмещенного *p–n*-перехода, в малосигнальном режиме определяется зависимость резонансной частоты Ω_r контура от напряжения смещения.

На втором этапе проводится дискретизация времени в дифференциальной модели нелинейного осциллятора. В результате получается разностное уравнение:

$$y[n] - 2\alpha \cos(2\pi\Omega_r (y[n-1])) y[n-1] \alpha^2 y[n-2] = \varepsilon x[n-1], \quad (1)$$

где $y[n]$ — осциллирующая переменная, функция дискретного времени, α и ε — параметры потерь и внешнего воздействия. Сформированное таким образом уравнение (1) и есть искомое дискретное отображение нелинейного осциллятора. Являясь итерируемым отображением, оно дает простой алгоритм генерации временного ряда $y[n]$ под внешним воздействием $x[n]$. Компьютерный анализ характеристик ряда $y[n]$ целесообразно проводить методами цифровой обработки сигналов. В качестве объекта теории колебаний в дискретном времени систему, определяемую отображением (1), можно также обозначать как дискретный осциллятор Дюффинга.

Результаты. Проанализированы резонансные характеристики контура с барьерной емкостью *p–n*-перехода при гармоническом внешнем воздействии. Показано, что зависимости амплитуд колебаний от частоты внешнего воздействия асимметричны относительно резонансной частоты линейного контура и могут содержать гистерезисные участки. Наличие гистерезиса характерно и для зависимости от амплитуды внешнего воздействия. Показано, что результаты математического моделирования находятся в хорошем соответствии с данными эксперимента.

Выводы. В работе предложено моделировать нелинейные эффекты в колебательных системах методом дискретных отображений с учетом экспериментально установленных характеристик нелинейных элементов, составляющих систему. Для численного анализа осцилляций следует использовать методы цифровой обработки сигналов.

Ключевые слова: нелинейные колебания; математические модели; дискретные отображения; временные ряды.

Список литературы

1. Зайцев В.В. Дискретный осциллятор Ван дер Поля: конечные разности и медленные амплитуды // Известия вузов. ПНД. 2017. Т. 25, № 6. С. 70–78. DOI: 10.18500/0869-6632-2017-25-6-70-78
2. Зайцев В.В., Карлов А.В. Томсоновские автогенераторы в дискретном времени: синтез динамических систем // Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2022. № 3. DOI: 10.30898/1684-1719.2022.3.1

Сведения об авторе:

Назар Андреевич Кудряшкин — студент, группа 4301-030302D, физический факультет; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: nazar.kudryashkin@mail.ru

НАХОЖДЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ АВТОВОЛНОВОГО ИМПУЛЬСА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ В ОБЛАСТИ ФОТОДИССОЦИАЦИИ ORION BAR

И.А. Помельников[1], Д.С. Рящиков[1, 2], Н.Е. Молевич[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. Существует класс сред, возникающих на поверхности молекулярных облаков вблизи молодых звезд. Эти среды носят название областей фотодиссоциации (ОФД). Между звездой и ОФД располагается ионизационный фронт, состоящий из ионизированного ультрафиолетовым излучением водорода. За ионизационным фронтом располагается зона атомарного водорода, формирующегося от излучения в пределах 6–13,6 эВ [1]. В таких зонах при неравновесном нагреве и охлаждении формируются неустойчивости разных видов. Один из типов неустойчивостей — изоэнтропическая неустойчивость, при которой возникает автоволновой импульс [2, 3]. Параметры импульса (скорость распространения, амплитуда, форма) не зависят от вида начального возмущения, а зависят лишь от свойств самой среды. Одной из областей, в которой наблюдается изоэнтропическая неустойчивость, приводящая к росту акустических возмущений и формированию импульсов, является ОФД Orion Bar, располагающаяся в туманности Ориона [4].

Цель — оценка параметров автоволновых импульсов, формирующихся в изоэнтропически неустойчивых атомарных областях Orion Bar.

Методы. При помощи системы основных уравнений газодинамики было получено дисперсионное соотношение (1) для газодинамических мод в среде с тепловыделением, зависящим от температуры и плотности среды [2]:

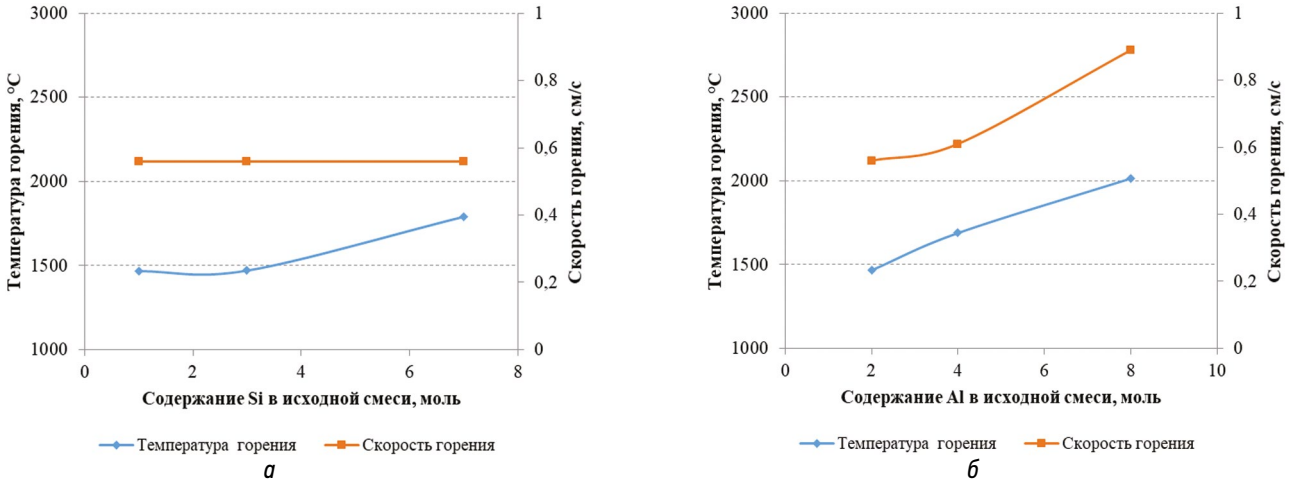
$$\frac{w^2}{k^2}=\frac{k_B T_0}{m}\frac{\gamma_0\left(1-i\frac{\gamma_\infty}{\gamma_0}\omega\tau_v\right)}{1-i\omega\tau_v}. \qquad (1)$$

В данной работе соотношение (1) использовалось для определения области параметров среды, при которых может реализовываться изоэнтропическая неустойчивость. Эти параметры можно найти приближенно в явной форме с помощью решения нелинейного акустического уравнения [2], использование которого ограничено условием слабой дисперсии и малой относительной амплитудой возмущений. Метод, разработанный в работе [3], лишен этих недостатков, однако аналитически позволяет определить их параметры только в неявной форме.

Результаты. Применение дисперсионного соотношения позволило определить условия, при которых возникает изоэнтропическая неустойчивость. Тип неустойчивости определяется соотношением γ_0/γ_∞, где γ_∞ — высокочастотный показатель адиабаты, который по значению совпадает с общепринятым показателем адиабаты среды; γ_0 — низкочастотный показатель адиабаты, значение которого определяется параметрами обобщенной функции тепловых потерь. Для реализации изоэнтропической неустойчивости необходимо выполнение соотношения: $\gamma_0/\gamma_\infty>1$ [5].

С помощью решений нелинейного акустического уравнения [2] и более точного метода, основанного на использовании адиабат [3], были произведены оценки амплитуды плотности автоволнового импульса (см. рисунок, *а*) и величины скорости распространения волны (*б*) в зависимости от температуры. При расчетах использовалась модель нагрева и охлаждения среды из работы [6], применимая для ОФД Orion Bar. На графиках указаны только зоны, в которых соблюдается условие изоэнтропической неустойчивости.

Выводы. По итогам данной работы было получено дисперсионное соотношение для газодинамических мод в среде с тепловыделением, зависящим от температуры и плотности среды; определены типы тепловых неустойчивостей в ОФД Orion Bar и диапазон параметров среды, при которых они могут реализовываться.



а *б*

Рис. Зависимость амплитуды плотности ударноволнового импульса от температуры при решении нелинейного уравнения (красная) и при помощи адиабат (синяя) (*а*); зависимость скорости распространения ударноволнового импульса от температуры при решении нелинейного уравнения (красная) и при помощи метода адиабат (синяя) (*б*). На обоих графиках черная линия — отношение γ_0/γ_∞

При помощи решения нелинейного уравнения [2] и метода адиабат [3] были получены амплитуда автоволнового импульса и скорость его распространения в неравновесной среде (ОФД Orion Bar).

Ключевые слова: изоэнтропическая неустойчивость; межзвездная среда; ударные волны; области фотодиссоциации; космические туманности; неравновесные среды.

Список литературы

1. Hollenbach D.J., Tielens A.G.G.M. Photodissociation regions in the interstellar medium of galaxies // Rev Mod Phys. 1999. Vol. 71, No. 1. P. 460–473. DOI: 10.1103/RevModPhys.71.173
2. Molevich N.E., Zavershinsky D.I., Galimov R.N., Makaryan V.G. Traveling self-sustained structures in interstellar clouds with the isentropic instability // Astrophys Space Sci. 2011. Vol. 334, No. 1. P. 35–44. DOI: 10.1007/s10509-011-0683-0
3. Molevich N.E., Riashchikov D.S. Shock wave structures in an isentropically unstable heat-releasing gas // Phys Fluids. 2021. Vol. 33, No. 7. ID 124008. DOI: 10.1063/5.0053394
4. Goicoechea J.R., Pety J., Cuadrado S., et al. Compression and ablation of the photo-irradiated molecular cloud the Orion Bar // Nature. 2016. Vol. 537, No. 7619. P. 207–209. DOI: 10.1038/nature18957
5. Рящиков Д.С. Особенности распространения газодинамических и магнитогазодинамических волн в средах с изоэнтропической тепловой неустойчивостью: дис. ... канд. физ.-мат. наук. Казань, 2020. 157 с.

Krasnobaev K.V., Tagirova R.R. Isentropic thermal instability in atomic surface layers of photodissociation regions // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 2017. Vol. 469, No. 2. P. 1403–1413. DOI: 10.1093/mnras/stx884

Сведения об авторах:

Иван Александрович Помельников — студент, группа 6306-030301D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vanidzepomelnikov@gmail.com

Дмитрий Сергеевич Рящиков — старший преподаватель, кафедра физики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Старший научный сотрудник, Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия. E-mail: ryashchikovd@gmail.com

Нонна Евгеньевна Молевич — научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры физики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Главный научный сотрудник, Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Самара, Россия. E-mail: nonna.molevich@mail.ru

СИНТЕЗ АДАМАНТИЛЗАМЕЩЕННЫХ ПИРРОЛИДИНОВ

С.Ю. Вострухина, А.Н. Резников

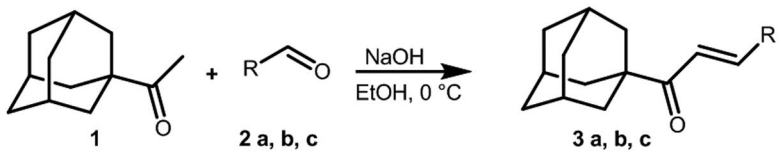
Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современной органической химии важную роль играет синтез замещенных пирролидинов. Эти соединения проявляют широкий спектр биологической активности и входят в состав многих лекарственных средств. В частности, некоторые пирролидины адамантанового ряда обладают противоопухолевой и противовирусной активностью. По этой причине разработка методов синтеза замещенных пирролидинов представляет большой интерес с точки зрения поиска новых лекарственных средств.

Цель — синтез адамантилзамещенных пирролидинов восстановительной циклизацией γ-нитрокетонов.

Методы. Представлен трехстадийный метод синтеза пирролидинов адамантанового ряда из адамантилметилкетона и ароматических альдегидов.

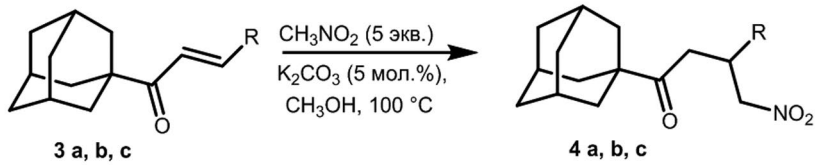
Результаты. На первом этапе осуществляли синтез α,β-ненасыщенных кетонов **3a-c** перекрестной альдольной конденсацией ароматических альдегидов **2a-c** с адамантилметилкетоном **1** в водно-спиртовом растворе в присутствии гидроксида натрия при 0 °C.



1 **2 a, b, c** **3 a, b, c**

3a: R = Ph, выход 71%
3b: R = 4-MeC_6H_4, выход 81%
3c: R = 3,4,5-$(MeO)_3C_6H_2$, выход 57%

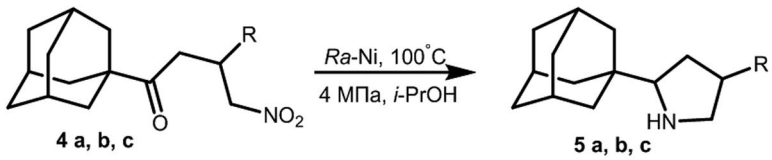
Далее к α,β-ненасыщенным кетонам **3a-c** присоединяли нитрометан по реакции Михаэля. Реакция протекала в присутствии карбоната калия в качестве катализатора. Синтез осуществляли в автоклаве при 100 °C. В результате были получены аддукты Михаэля **4a-c**.



3 a, b, c **4 a, b, c**

4a: R = Ph, выход 74%
4b: R = 4-MeC_6H_4, выход 86%
4c: R = 3,4,5-$(MeO)_3C_6H_2$, выход 26%

γ-Нитрокетоны **4a-c** подвергали восстановительной циклизации. Гидрирование проводили в изопропаноле при 100 °C при избыточном давлении водорода 4 МПа в присутствии никеля Ренея. Реакция приводит к адамантилзамещенным пирролидинам **5a-c**.



4 a, b, c **5 a, b, c**

5a: R = C_6H_4, выход 52%
5b: R = 4-MeC_6H_4, выход 41%
5c: R = 3,4,5-$(MeO)_3C_6H_2$, выход 35%

Лицензия CC BY 4.0

Выводы. Синтезированы 2-адамантил-4-фенилпирролидин; 2-адамантил-4-(4-метилфенил)пирролидин; 2-адамантил-4-(3,4,5-триметоксифенил)пирролидин.

Ключевые слова: α, β-ненасыщенные кетоны; γ-нитрокетоны; пирролидины; реакция Михаэля; гидрирование.

Сведения об авторах:

Светлана Юрьевна Вострухина — студентка, группа 5, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: vostruhina-box@mail.ru

Александр Николаевич Резников — научный руководитель, доктор химических наук, профессор; профессор кафедры «Органическая химия»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: reznikov.an@samgtu.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА

Р.А. Ермаков, Е.Н. Тупикова

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

Обоснование. При помощи современных исследований было доказано, что фотокатализаторы на основе диоксида титана являются наиболее эффективными: они способны разрушать практически любые органические соединения даже при низких температурах, тем самым позволяя использовать излучение солнца для наиболее эффективного протекания химических реакций. Таким образом, данные фотокатализаторы могут быть использованы для очистки окружающей среды от токсичных веществ. У диоксида титана есть ряд преимуществ, за счет которых его можно назвать перспективным фотокатализатором: он практически безвреден, его легко получить в лабораторных условиях, а также недорог в производстве [1–3].

Цель — получение порошков диоксида титана золь-гель методом и изучение их фотокаталитических свойств.

Методы. Диоксид титана синтезировали гидролизом тетрабутоксититана в смеси спиртов третбутанола и 98 % этанола с катализатором уксусной кислотой при комнатной температуре при перемешивании. Получали полибутилтитанат в виде золя. После перехода золя в гель его сушили при 100 °С до образования ксерогеля и подвергали термической обработке: прокалке в муфельной печи при 400 °С (образец № 1) или 650 °С (образец № 2) в течение 4 ч или кристаллизации в гидротермальных условиях при температуре 130 °С на протяжении 6 ч (образец № 3).

Фотокаталитический эксперимент проводили следующим образом. Образец катализатора массой 0,07 г помещали в 40 мл раствора метиленового синего с концентрацией 1 мг/л и диспергировали в ультразвуковой ванне 3 раза по 1 мин для образования устойчивого золя. Полученный золь в кварцевых кюветах помещали под ультрафиолетовую лампу. Параллельно для исключения самодеградации красителя облучению подвергали раствор без катализатора. Контрольный образец для исключения возможности сорбции красителя диоксидом титана оставляли в темном месте. Каждый час отбирали пробу объемом 3 мл, отделяли твердую фазу на центрифуге и измеряли оптическую плотность растворов на фотоэлектроколориметре при длине волны 590 нм.

Результаты. В ИК-спектрах ксерогелей наблюдаются полосы, характерные для функциональных групп органических соединений, что свидетельствует об образовании полибутилтитаната на первом этапе синтеза. В ИК-спектрах образцов после термической обработки данные полосы отсутствуют, что доказывает образование диоксида титана.

Результаты измерения оптической плотности растворов метиленового синего в ходе фотокаталитического эксперимента представлены в таблице. Оптическая плотность раствора красителя в присутствии катализаторов уменьшается со временем, тогда как без катализатора остается неизменной. Максимальное снижение оптической плотности наблюдается в первый час эксперимента. Через 5 ч на образце № 2 степень деградации красителя составляет 41,5 %, на образце № 3 — 58,5 %. Наблюдается уменьшение оптической плотности раствора с образцом № 2 без воздействия света на 8 %, что можно объяснить сорбцией красителя. Оптическая плотность раствора с образцом № 3 в отсутствии ультрафиолета остается постоянной. Полученные данные позволяют утверждать, что синтезированные в ходе работы образцы диоксида титана активны в фотодеградации красителя метиленового синего.

Таблица. Результаты фотокаталитического эксперимента

Образцы	Оптическая плотность после начала эксперимента, ч				
	1	2	3	4	5
№ 2 / УФ	0,47	0,48	0,46	0,39	0,38
№ 2 / без УФ	0,56	0,56	0,59	0,60	0,61
№ 3 / УФ	0,50	0,40	0,33	0,33	0,27
№ 3 / без УФ	0,70	0,66	0,70	0,70	0,71
Без катализатора	0,65	0,66	0,68	0,65	0,72

Выводы. Разработана методика золь-гель синтеза диоксида титана гидролизом тетрабутоксититана до полибутилтитаната с последующей термической обработкой. Полученные образцы проявляют фотокаталитическую активность в реакции деградации метиленового синего. Режим термической обработки влияет на активность катализатора. Максимальная степень превращения красителя наблюдается на образце, полученном гидротермальной обработкой ксерогеля полибутилтитаната при 130 °С в течение 6 ч.

Ключевые слова: наночастицы; диоксид титана; фотокаталитическая активность; спектрофотометрический метод; фотодеградация красителей; пленки диоксида титана.

Список литературы

1. Саляхова М.А., Абдулин И.Ш., Карасева И.П., и др. Оптимизация технологии создания фильтрующе-сорбирующего материала с фотокаталитическими свойствами // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № 12. С. 134–135.
2. Агафонов А.В., Виноградов А.В. Каталитически активные материалы на основе диоксида титана. Пути повышения фотокаталитической активности // Химия высоких энергий. 2008. Т. 42, № 7. С. 79–81.
3. Саляхова М.А., Абдулин И.Ш., Уваев В.В., Кайдриков Р.А. Фотокаталитическое окисление вредных веществ, сорбированных материалом с внедренным диоксидом титана // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18, № 12. С. 101–102.

Сведения об авторах:

Родион Андреевич Ермаков — студент, группа 4425-280302D, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: osa-osa2001@mail.ru

Елена Николаевна Тупикова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nil-6ssau@email.ru

АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ИЗОХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ, МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

О.В. Жаркова, В.А. Куркин, П.В. Трифонова, А.В. Куркина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Растения семейства Маковые нашли широкое применение в медицине благодаря содержанию в них алкалоидов, обладающих ценными фармакологическими свойствами. Маклейю сердцевидную, мачок желтый и чистотел большой объединяет схожий химический состав, а именно — содержание изохинолиновых алкалоидов в вышеуказанных растениях. В траве чистотела большого содержится коптизин, являющийся диагностически важным алкалоидом, который обуславливает окраску млечного сока растения. Мачок желтый также содержит изохинолиновые алкалоиды, в частности глауцин. Трава мачка желтого используется для производства препаратов, обладающих противокашлевым и бронхолитическим свойствами. Широкий спектр фармакологической активности маклейи сердцевидной обусловлен содержанием в ней изохинолиновых алкалоидов, из которых основными являются сангвинарин и хелеритрин. В качестве лекарственных препаратов на фармацевтическом рынке чистотел большой представлен лишь одной формой — трава чистотела россыпью и в виде фильтр-пакетов. Растение оказывает местное противовоспалительное, бактериостатическое действие. Алкалоид коптизин обуславливает желчегонное действие. Трава мачка желтого (глауцин) используется для производства препаратов, обладающих противокашлевым и бронхолитическим свойствами. Препарат на основе травы маклейи Сангвиритрин применяется в виде линиментов, таблеток и 0,5 % раствора, оказывает антимикробное действие [1]. Нормативная документация для стандартизации данных растений не предусматривает использование такого метода анализа, как тонкослойная хроматография (ТСХ), который является, на наш взгляд, менее трудоемким, экспрессным, доступным и, главное, диагностичным для всего семейства Маковых методом [2].

Цель данной работы — анализ лекарственного растительного сырья, содержащего изохинолиновые алкалоиды, методом тонкослойной хроматографии.

Методы. Объектами исследования стали трава мачка желтого, трава чистотела большого, трава маклейи сердцевидной, заготовленные в августе 2021 г. в Ботаническом саду Самарского университета в период массового цветения растений. Тонкослойную хроматографию осуществляли на пластинках Sorbfil ПТСХ-АФ-А-УФ (IMID Inc., США) в различных хроматографических системах.

Результаты. С помощью метода тонкослойной хроматографии нами было проведено исследование извлечений и настойки чистотела. В качестве экстрагентов были использованы: вода, ацетон, гексан, хлороформ, спирт 40, 70, 96 %. В результате исследований в качестве оптимального экстрагента нами были выбраны водные спирты различной концентрации, наиболее эффективное разделение веществ достигалось при экстракции травы чистотела 70 % спиртом. Кроме того, нами были подобраны оптимальные хроматографические условия. Наилучшее разделение алкалоидов было отмечено при использовании системы *н*-бутанол — уксусная кислота — вода. Вещество с R_f = 0,4 предположительно является коптизином.

С помощью метода тонкослойной хроматографии проводили исследование извлечений и настойки маклейи. В качестве экстрагентов при получении извлечений нами были использованы: вода, хлороформ, ацетон, гексан, спирт 40, 70, 96 %. В результате исследований в качестве оптимального экстаргента нами были выбраны водные спирты различной концентрации, наилучшее разделение веществ достигалось при экстракции травы маклейи 70 % спиртом. Так же были подобраны оптимальные хроматографические условия. Наилучшее разделение алкалоидов было отмечено при использовании системы *н*-бутанол — уксусная кислота — вода 4:1:2. Вещество с R_f = 0,9 является сангвиритрином.

Исследование извлечения из травы мачка методом ТСХ показало следующие результаты; исчерпывающая экстракция глауцина из травы мачка желтого достигалась в случае использования 70 % спирта. Кроме того, нами были подобраны оптимальные хроматографические условия. Наиболее эффективное разделение веществ было отмечено при использовании системы *н*-бутанол — уксусная кислота — вода

(4:1:2). В этой системе R_f глауцина составила 0,36; пятно преимущественно детектируется при длине волны 254 нм. Кроме того, при проявлении реактивом Драгендорфа пятно становится красным (качественная реакция на алкалоиды).

Выводы. Подробно рассмотрены оптимальные условия для хроматографирования и разработаны методики качественного анализа сырья и препаратов алкалоидсодержащих растений методом тонкослойной хроматографии, при обобщении полученных данных выявлены признаки, характерные для всех трех растений семейства Маковые.

Ключевые слова: мачок желтый; чистотел большой; маклейя сердцевидная; глауцин; тонкослойная хроматография; коптизин.

Список литературы

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 5-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», 2020. 1278 с.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV изд. Москва, 2018.

Сведения об авторах:

Ольга Вячеславовна Жаркова — студентка, группа 474, Институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: olyazharkova28@gmail.com

Владимир Александрович Куркин — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор; заведующий кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

Полина Валерьевна Трифонова — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: p.v.trifinova@samsmu.ru

Анна Владимировна Куркина — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, доцент; заведующий кафедрой фармацевтической технологии с курсом биотехнологий; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.v.kurkina@samsmu.ru

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ БУТИРО- И ВАЛЕРОЛАКТОНОВ ГОМОАДАМАНТАНОВОГО РЯДА

Н.А. Иванова, И.М. Ткаченко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Многие представители гомоадамантанового ряда обладают противовирусными, антибактериальными свойствами, цитотоксической активностью против раковых клеток [1, 2]. Лактоны, содержащие в составе молекул гомоадамантановый каркас [3], могут являться потенциальными субстратами при синтезе ряда полизамещенных производных — потенциальных терапевтических агентов.

Цель — синтез и исследование химических свойств конденсированных бутиро- и валеролактонов гомоадамантанового ряда.

Методы. Модификация каркаса и лактонных циклов соединений реализовывалась посредством химических превращений по установленным методикам в соответствии с литературными данными. Подтверждение структуры полученных соединений производилось с помощью физико-химических методов анализа: тонкослойной хроматографии, измерения температуры плавления, ИК- и ЯМР-спектроскопии.

Результаты. Предложены методы преобразования ряда конденсированных лактонов с гомоадамантановым каркасом в условиях реакций восстановления, окисления, нуклеофильного замещения, Шмидта, раскрытия циклов под действием аммиака и аминов.

Окисление лактонов, сопровождающееся функционализацией каркаса по третичной С-Н связи, на первой стадии синтеза протекает под действием серно-азотной смеси (см. рисунок). Наиболее оптимальные условия достигаются при проведении процесса в присутствии 100 % H_2SO_4 и $NaNO_3$, так как выделяющаяся в ходе реакции вода негативно влияет на его протекание. Нитраты, образующиеся в смеси со спиртами при последующем добавлении воды, могут быть гидролизованы в последние под действием $AcOH_{15\ \%}$. При последовательном добавлении к реакционной смеси на втором этапе синтеза MeCN и воды формируются

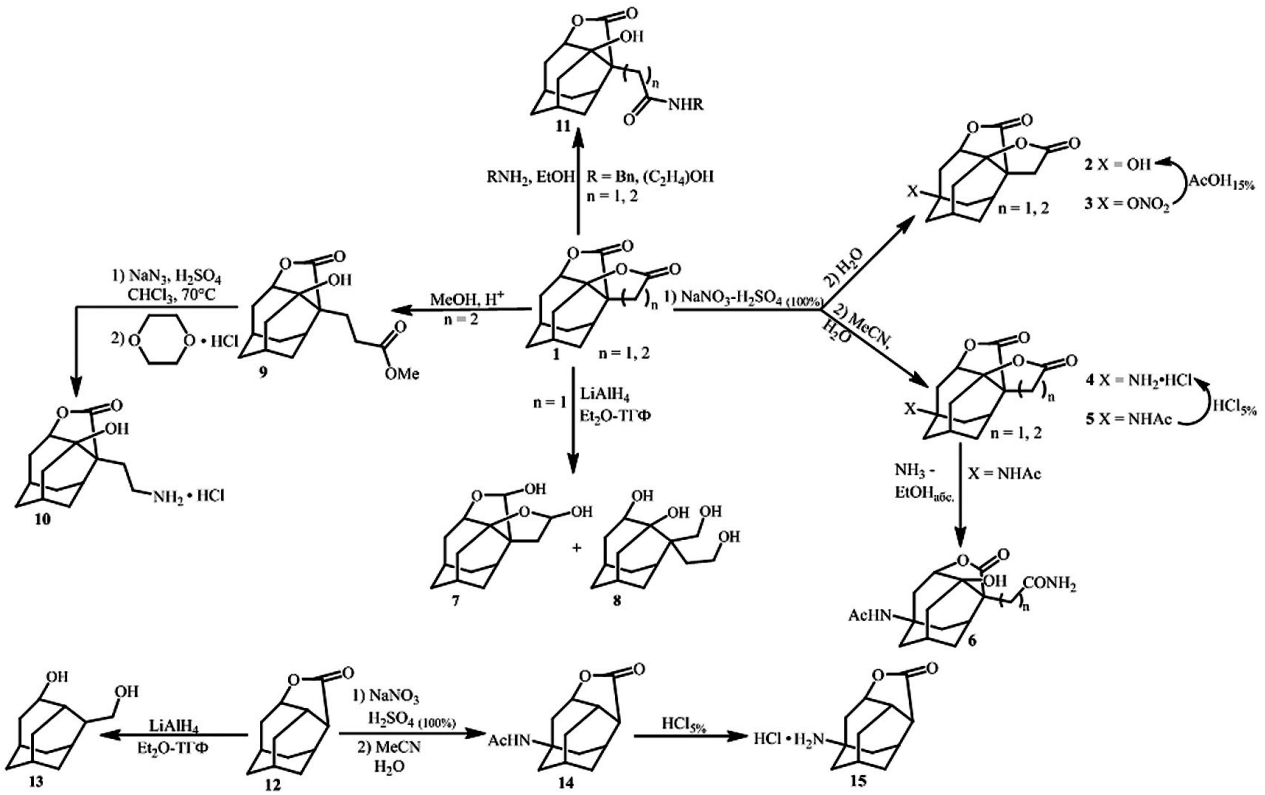


Рис. Общая схема превращения лактонов

ацетамиды, которые могут быть превращены в соответствующие гидрохлориды при гидролизе 5 % HCl. При этом введение в систему эфиролактона, полученного в ходе метанолиза лактона, сопровождается обратным замыканием цикла и образованием гидроксипроизводных [4].

Восстановление лактонов реализуется в условиях кипячения с $LiAlH_4$ в смеси ТГФ и диэтилового эфира как с сохранением циклической структуры колец, так и с их полным раскрытием. В случае конденсированного бис-лактона образуется смесь продуктов обоих вышеприведенных вариантов, а в случае монолактона — преимущественно продукт полного раскрытия.

Другим примером раскрытия лактонового цикла может служить взаимодействие с амин-содержащими соединениями: этанол- и бензиламинами — в случае незамещенных лактонов, и раствором аммиака в абсолютном этаноле — в случае ацетамидов. В ходе процесса образуются вторичные и первичные амиды соответственно; полученные соединения обладают потенциальной биологической активностью.

Эфиролактон может быть введен в реакцию Шмидта с образованием соответствующего гидрохлорида через стадию образования амина. При этом лактоны, не содержащие алкоксикарбонильные группы, оказываются устойчивы в условиях данной реакции.

Выводы. Были исследованы химические превращения лактонов гомоадамантанового ряда и их закономерности в условиях реакций одноэлектронного окисления с последующим нуклеофильным замещением, восстановления в присутствии алюмогидрида лития, исследовано превращение эфиролактона в условиях реакции Шмидта, а также синтезирован и изучен ряд соединений, образующихся при воздействии на лактоны амин-содержащих реагентов. Все полученные соединения были охарактеризованы с помощью современных физико-химических методов.

Ключевые слова: гомоадамантановый ряд; лактоны; лактоновый цикл; раскрытие цикла.

Список литературы:

1. Дзюба В.А., Исаев С.Д., Исаева С.С., и др. Синтез и биологическая активность гидроксамовых кислот с фрагментом скелета и их комплексов с $Cu^{(2+)}$ и Fe $^{(3+)}$ // Химико-фармацевтический журнал. 1987. Т. 21. С. 780–784.
2. Hu L.-H., Sim K.-Y. Sampsoniones A-M, a Unique Family of Caged Polyprenylated Benzoylphloroglucinol Derivatives, from Hypericum sampsonii // Tetrahedron Lett. 2000. Vol. 56, No. 10. P. 1379–1386. DOI: 10.1016/S0040-4020(00)00010-7
3. Tkachenko I.M., Mankova P.A., Rybakov V.B., et al. Wagner–Meerwein type rearrangement in 5-oxohomoadamantane series // Org Biomol Chem. 2020. Vol. 18, No. 3. P. 465–478. DOI: 10.1039/C9OB02060H
4. Ivleva E.A., Tkachenko I.M., Klimochki, Y.N. Synthesis of adamantane functional derivatives basing on N-[(adamantan-1-yl)alkyl]acetamides // Russ J Org Chem. 2016. Vol. 52, No. 11. P. 1558–1564. DOI: 10.1134/S1070428016110026

Сведения об авторах:

Наталья Алексеевна Иванова — студентка, группа 5-ХТ-5-1, химико-технологический факультет; Самарский государственных технический университет, Самара, Россия. E-mail: Necktarin8811@yandex.ru

Илья Михайлович Ткаченко — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры «Органическая химия»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ilya.m.tkachenko@gmail.com

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА ТИТАНА, ДОПИРОВАННОГО ЛАНТАНОМ

А.О. Кайдарова, А.А. Шмелев, Р.В. Шафигулин

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

Обоснование. В последние годы полупроводниковые фотокатализаторы нашли широкое применение для очистки окружающей среды от органических и неорганических веществ. Наиболее перспективным среди фотокатализаторов является диоксид титана благодаря своим оптическим, электрическим и фотохимическим свойствам, механической прочности, низкой стоимости и нетоксичности, а также высокой эффективности преобразования солнечной энергии. Основным ограничением применения TiO_2 в качестве фотокатализатора является его спектральная область поглощения ($\lambda < 380$ нм), что делает невозможным использование солнечного излучения при проведении фотокатализа [1]. Существует несколько методов, позволяющих расширить область поглощения TiO_2 в видимую область спектра, наиболее эффективный из которых — допирование кристаллической решетки TiO_2 атомами металлов и неметаллов [2]. Допирование диоксида титана лантаном позволяет получить фотокатализаторы, удовлетворительные как с точки зрения простоты и доступности синтеза, так и с точки зрения получаемых фотокаталитических свойств.

Цель — осуществить синтез мезопористого диоксида титана, допированного лантаном, и исследовать возможность его применения в фотокатализе.

Методы. Синтез допированного лантаном диоксида титана (La-TiO_2) проводили при помощи золь-гель синтеза, в качестве темпланта использовали N-цетил-N,N,N-триметиламмония бромид (ЦТАБ). Навеску ЦТАБ растворяли в этиловом спирте, после чего к раствору при постоянном перемешивании последовательно добавляли уксусную кислоту и этоксид титана. Для синтеза образцов, допированных лантаном, к реакционной смеси добавляли водный раствор нитрата лантана. Полученную смесь перемешивали в течение 3 ч, после чего выдерживали на воздухе в течение 10 дней до получения ксерогеля, который впоследствии подвергали температурной обработке в муфельной печи в течение 3 ч при температуре 500 °C. В результате был получен 1 недопированный образец TiO_2 и 3 допированных образца с содержанием лантана 2,2; 9,5 и 17,9 масс. % — образцы La-TiO_2(2,2), La-TiO_2(9,5), La-TiO_2(17,9) соответственно.

Фотокаталитическую активность полученных образцов исследовали на примере реакций фотоокисления метилового оранжевого и ализарина красного С. Навеску исследуемого образца помещали в водные растворы метилового оранжевого с концентрацией 2 ppm и ализаринового красного С с концентрацией 25 ppm. Полученные смеси перемешивали в стеклянном стакане при помощи магнитной мешалки под действием двух люминесцентных ламп белого света Camelion FT5 13W/33 Cool Light 4200 K без доступа постороннего света. Отбор проб проводили через 1; 1,5; 2, 3 ч от начала процесса. Пробы фильтровали на целлюлозном фильтре с диаметром пор 0,45 мкм. Изменение концентрации адсорбируемых веществ определяли

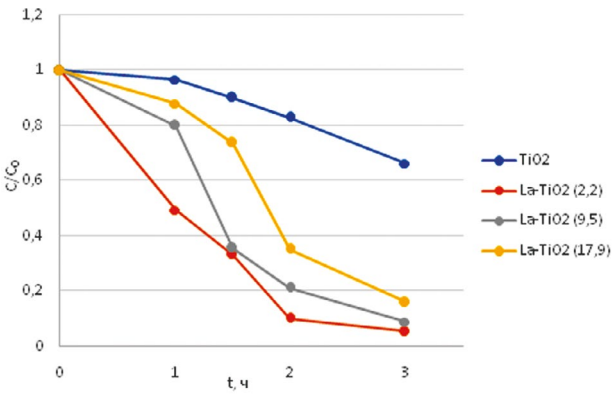


Рис. 1. Кинетическая кривая фотодеградации метилового оранжевого на недопированном и допированных образцах диоксида титана

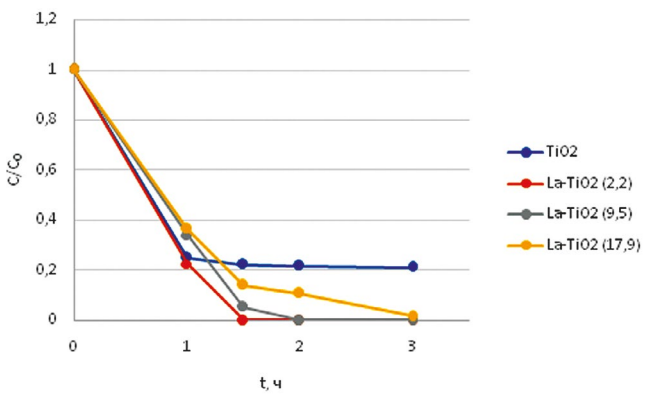


Рис. 2. Кинетическая кривая фотодеградации ализаринового красного С на недопированном и допированных образцах диоксида титана

при помощи однолучевого сканирующего спектрофотометра Unico 2800. Оптическую плотность растворов определяли при 464 нм для метилового оранжевого и 425 нм для ализаринового красного С.

Результаты. Кинетические кривые фотодеградации метилового оранжевого и ализаринового красного С из водных растворов представлены на рис. 1 и 2 соответственно.

Из рис. 1 и 2 видно, что при воздействии видимого света концентрация красителей значительно уменьшилась на допированных образцах. Наибольшей фотокаталитической активностью обладает образец $LaTiO_2(2,2)$. На этом образце уже через 1,5 ч деградация метилового оранжевого на образце составила 67 %, ализаринового красного С — 100 %.

Выводы. Синтезированы образцы мезопористого допированного лантаном диоксида титана $La\text{-}TiO_2(2,2)$, $La\text{-}TiO_2(9,5)$, $La\text{-}TiO_2(17,9)$. Показано, что допированные материалы обладают большей фотокаталитической активностью по сравнению с недопированным образцом. Среди допированных материалов образец $LaTiO_2(2,2)$ обладает лучшей фотокаталитической активностью в реакциях фотодеградации красителей, что может быть связано с морфологией образцов.

Ключевые слова: мезопористый диоксид титана; допирование лантаном; фотокаталитическая активность; фотодеградация красителей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения госзадания (грант № FSSS-2020-0016).

Список литературы

1. Pascariu P., Cojocarua C., Homocianua M., et al. New La3+ doped TiO2 nanofibers for photocatalytic degradation of organic pollutants: Effects of thermal treatment and doping loadings // Ceram Int. 2022. Vol. 48, No. 4. P. 4953–4964. DOI: 10.1016/j.ceramint.2021.11.033
2. Basavarajappa P.S., Patila S.B., Ganganagappa N., et al. Recent progress in metal-doped TiO_2, non-metal doped/codoped TiO_2 and TiO2 nanostructured hybrids for enhanced photocatalysis // Int J Hydrog Energy. 2020. Vol. 45, No. 13. P. 7764–7778. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2019.07.241

Сведения об авторах:

Алина Олеговна Кайдарова — студентка, группа 4501-040501D, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kaydarova.1999@mail.ru

Александр Александрович Шмелев — научный руководитель, аспирант кафедры физической химии и хроматографии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: Shmelsasha@yandex.ru

Роман Владимирович Шафигулин — научный руководитель, доцент; доцент кафедры физической химии и хроматографии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: shafiro@mail.ru

СИНТЕЗ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭТИЛ-1,8,8-ТРИМЕТИЛ-2-ОКСОБИЦИКЛО[3.2.1]ОКТАН-3-КАРБОКСИЛАТА

К.Р. Минигулова, И.М. Ткаченко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Терпеноиды часто становятся объектом исследования для химиков-органиков, поскольку являются доступным и нерацемическим сырьем. Многочисленные представители данного ряда соединений обладают широким спектром биологической активности [1]. Важным терпеновым углеводородом является камфора (**1**), поскольку ее химия по-прежнему открывает все новые возможности ее использования в органическом синтезе. Производные камфоры, обладающие биологической активностью, находят широкое применение во многих отраслях человеческой деятельности [2]. В связи с этим существует необходимость создания методов синтеза новых производных камфоры и изучения их химических свойств.

Цель — разработка методов синтеза этил-1,8,8-триметил-2-оксобицикло[3.2.1]октан-3-карбоксилата, α-замещенных производных на основе этил-1,8,8-триметил-2-оксобицикло[3.2.1]октан-3-карбоксилата и анализ их химического поведения.

Методы. Расширение цикла камфоры и дальнейшая α-функционализация целевого продукта проводились посредством разработанных методик синтез в ходе эксперимента. При проведении работы использовались общепринятые для органической химии экспериментальные, хроматографические, современные физико-химические методы анализа, которые позволили подтвердить структуры полученных соединений.

Результаты. Исследована реакция Бухнера – Курциуса – Шлоттербека, заключающаяся в расширении цикла камфоры **1** с 4.5 эквивалентами диазоуксусного эфира в присутствии хлорида алюминия. В ходе эксперимента ожидалось образование только β-кетоэфира **2**, однако вместе с ним образуется с высоким выходом эфир енола **3** (рис. 1). Предполагается, что енольная форма целевого продукта **2.1** в ходе реакции быстрее взаимодействует с диазоуксусным эфиром, давай продукт О-алкилирования **3**. Увеличить выход β-кетоэфира **2** до 54 % удалось в результате увлечения избытка диазоуксусного эфира до 8 эквивалентов и температуры до 50 °С. Оказалось возможным превратить эфир енола **3** в целевой продукт **2** в ходе кипячения **3** в 96 % этаноле.

Гетероциклические соединения, получение которых возможно с использованием β-кетоэфира, представляют интерес с точки зрения медицинской химии, поскольку большинство представителей проявляют разнообразные виды биологической активности [3]. Так, соединение **4** было синтезировано из целевого **2** и гидразин-гидрата (рис. 2). Примечательно, что полученный пирролидон **5**, аналог γ-аминомасляной кислоты, содержащий гомокамфорный каркас, может стать перспективным терапевтическим агентом для лечения нейродегенеративных заболеваний.

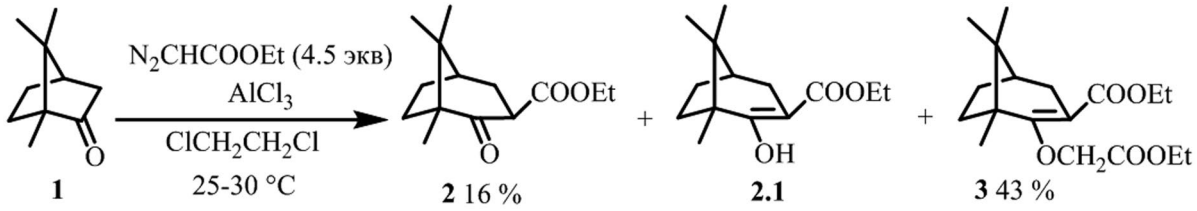


Рис. 1. Реакция расширения цикла

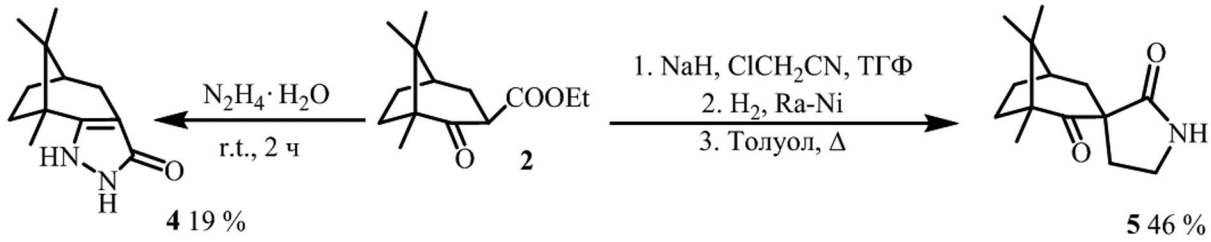


Рис. 2. Синтез гетероциклических производных целевого β-кетоэфира

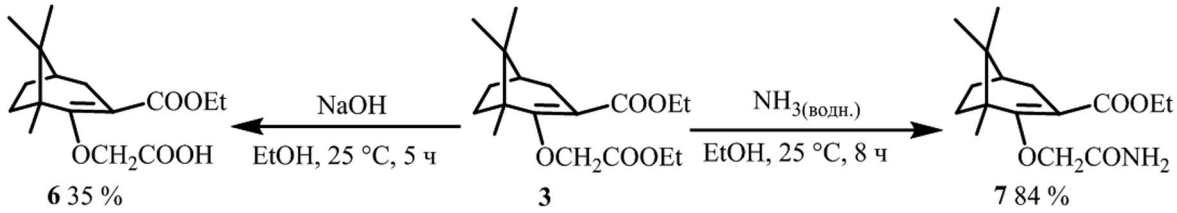


Рис. 3. Синтез карбоновой кислоты и амида

Отдельное внимание было уделено некоторым химическим свойствам полученного ранее соединения на основе β-кетоэфира **3**. Таким образом, были получены карбоновая кислота **6** и амид **7** из эфира енола **3** (рис. 3).

Выводы. Рассмотрено расширение цикла камфоры с диазоуксусным эфиром в присутствии хлорида алюминия, где реакция протекает с преимущественным образованием этил-2-(2-этокси-2-оксоэтокси)-1,8,8-триметилбицикло[3.2.1]окт-2-ен-3-карбоксилата **3**. Однако повысить выход целевого продукта **2** все-таки оказалось возможным при добавлении избытка диазоуксусного эфира и повышении температуры. Рассмотрены некоторые химические свойства β-кетоэфира, а именно: удалось осуществить синтез **2** с такими реагентами, как гидразин-гидрат и хлорацетонитрил, с последующим восстановлением продукта на никеле Ренея. Также было уделено внимание некоторым свойства эфира енола **3**, где сложноэфирная группа была с легкостью превращена в карбоновую и амидную группы. Структуры синтезированных соединений подтверждены данными современных методов физико-химического анализа.

Ключевые слова: камфора; β-кетоэфир; эфир енола; реакция Бухнера – Курциуса – Шлоттербека; диазоуксусный эфир; пирролидон.

Список литературы

1. Пономарев Д.А., Федорова Э.И. Основы химии терпенов: учебное пособие. Сыктывкар: СЛИ, 2015.
2. Халецкий А.М. Фармацевтическая химия. Ленинград: Медицина, 1966. 763 с.
3. Jeyakumar K., Chand D.K. Molybdenum(VI) Dichloride Dioxide Catalyzed Synthesis of β-Keto Esters by C–H Insertion of Ethyl Diazoacetate into Aldehydes // Synthesis. 2008. Vol. 5, No.11. P. 1685–1687. DOI: 10.1055/s-2008-1067029

Сведения об авторах:

Камила Ренатовна Минигулова — студентка, группа 5-ХТФ-5, факультет химико-технологический; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: miniguloff2010@yandex.ru

Илья Михайлович Ткаченко — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры органической химии; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ilya.m.tkachenko@gmail.com

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА НИТРИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ АЗИДНОГО СВС

А.М. Плеханов, Д.А. Майдан

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Нитрид кремния — керамический материал, обладающий рядом ценных свойств: высокой прочностью в широком диапазоне температур, твердостью, вязкостью разрушения, износостойкостью, радиационной стойкостью, химической стойкостью к расплавам металлов, коррозионной стойкостью, низким удельным весом, коэффициентом теплового расширения. Нитрид кремния нашел применение в металлургии, машиностроении, в химической, электронной, инструментальной промышленности, в ракетной технике [1–4].

Цель — исследовать возможность получения нановолокон нитрида кремния по азидной технологии СВС из систем «гексафторсиликат аммония — азид натрия — кремний» и «гексафторсиликат натрия — азид натрия — кремний».

Методы. Перед выполнением экспериментов был проведен термодинамический анализ горения смесей для получения нитрида кремния (рис. 1, 2).

На основании проведенных термодинамических расчетов можно сделать вывод о том, что все выбранные системы способны к самостоятельному горению, температуры горения и тепловой эффект реакции достаточны для образования нитрида кремния.

Результаты. Синтезированные продуты были исследованы с помощью рентгеновского дифрактометра ARL X'TRA-138 и растрового электронного микроскопа Jeol JSM-6390A. Продукты реакции состоят из трех фаз: фторид натрия (NaF), α- и β-нитрид кремния (Si_3N_4). Для удаления побочного фторида натрия проводилась операция промывки в дистиллированной воде. В результате получался нитрид кремния высокой степени чистоты. При горении всех исследуемых систем нитрид кремния синтезируется в виде волокон диаметром 80–200 нм, который не зависит от количества энергетической добавки кремния в исходной смеси.

Выводы. Применение азидной технологии СВС позволило получить из исследуемых смесей нановолокна нитрида кремния диаметром 80–200 нм, высокой степени чистоты. Установлено, что увеличение содержания кремния в исходной смеси не приводит к значительному увеличению диаметра синтезируемых волокон нитрида кремния, поэтому оптимальной системой для получения нитрида кремния является «$14Si + 6NaN_3 + (NH_4)_2SiF_6$», в которой наблюдается наибольший выход целевого продукта.

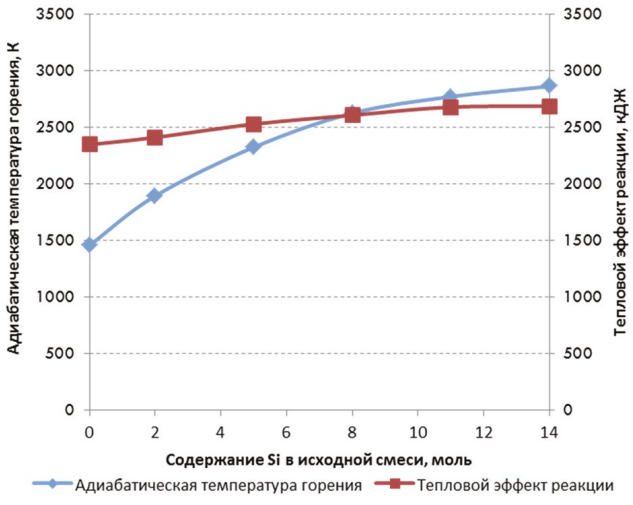


Рис. 1. Зависимость адиабатической температуры реакции и теплового эффекта реакции от содержания Si в системе «$Si–(NH_4)_2SiF_6–6NaN_3$»

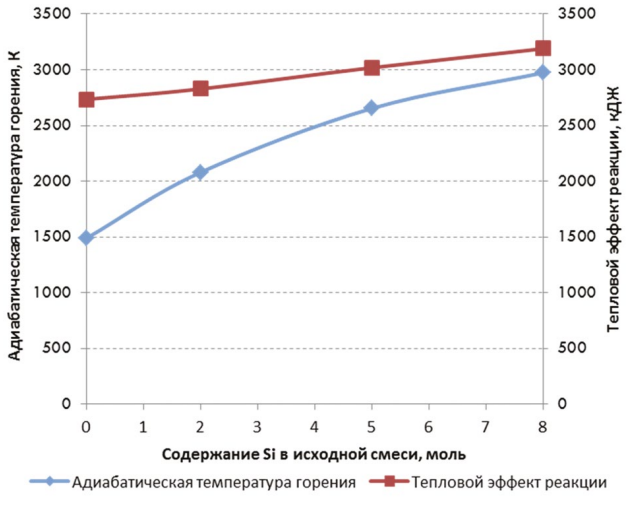


Рис. 2. Зависимость адиабатической температуры реакции и теплового эффекта реакции от содержания Si в системе «$Si–Na_2SiF_6–4NaN_3$»

Ключевые слова: самораспространяющийся высокотемпературный синтез; СВС-Аз; нитрид кремния; нанопорошок.

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.
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.
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 6, 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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОХИНОНА И ЕГО ИЗОМЕРОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИМ И ИК-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ

А.В. Шипанова, Е.Ю. Мощенская, Б.М. Стифатов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Интерес к методам обнаружения гидрохинона и его изомеров (пирокатехин и резорцин) вызван широким спектром их применения в составе различных органических веществ, используемых в качестве антиоксидантов, ингибиторов полимеризации виниловых изомеров, красителей, лекарств, фотоматериалов, косметических средств и многих других [1–7]. Гидрохинон — один из основных компонентов (до 4 %) косметических средств для отбеливания кожи и удаления пигментных пятен, несмотря на его канцерогенность. В ряде стран такое применение гидрохинона запрещено. Все это говорит об актуальности задачи разработки методов аналитического контроля содержания гидрохинона и его изомеров.

Цель — исследовать возможность применения различных физико-химических и химических методов для раздельного обнаружения гидрохинона и его структурных изомеров (пирокатехин и резорцин).

Методы. Идентификацию гидрохинона и его изомеров проводили с помощью качественных химических реакций, вольтамперометрического метода и ИК-спектрометрии в ближней области. В частности, использовали известные качественные химические реакции, традиционно применяемые для обнаружения гидрохинона [1, 8, 9], а также указанная в литературе [1] реакция с раствором хлорида железа (III), позволяющая отличить гидрохинон от родственных соединений. Для подтверждения подлинности гидрохинона в фармакопее [7] предлагается использовать в качестве физико-химических методов УФ- и ИК-спектроскопию, а также ВЭЖХ.

Результаты. Проведены исследования качественных химических реакций, которые бы позволили различить гидрохинон, пирокатехин и резорцин. Проведенные эксперименты показали, что реактивы для обнаружения гидрохинона, позволяют отличить его от пирокатехина и резорцина по цвету продуктов реакций с хлоридом железа (III) $FeCl_3$ и реактивом Несслера (тетраиодомеркурат (II) калия $K_2[HgI_4]$).

Особенно интересным представляется качественное обнаружение гидрохинона и его изомеров с помощью пара-нитрофенилдиазония в щелочной среде [10]. Резорцин в отличие от гидрохинона и резорцина не дает осадка с *п*-нитрофенилдиазонием. Возможно, что отработка методики по значению оптимального pH позволит гидрохинон и резорцин определять с помощью этой цветной реакции без образования осадка, что необходимо при количественном фотометрическом анализе.

Результаты вольтамперометрического исследования водных растворов гидрохинона и его изомеров. Исследования проводили на Pt-электроде на фоне H_2SO_4 в потенциодинамическом режиме в интервале поляризующего напряжения от 0,8 до 1,8 В. По полученным вольтамперограммам установлены величины потенциалов полуволны ($E_{½}$) для гидрохинона и пирокатехина.

На третьем этапе исследований была исследована возможность обнаружения гидрохинона, пирокатехина и резорцина с помощью портативного анализатора NIR Handhelp analyzer Model 1600–2400 (США). Полученные с помощью портативного анализатора БИК-анализатора ИК-спектры для гидрохинона, пирокатехина и резорцина (см. рисунок) различаются, что со всей очевидностью свидетельствуют о возможности их обнаружения как в водных растворах, так и в кристаллическом состоянии, при этом время анализа занимает несколько секунд.

Выводы. Исследована возможность обнаружения гидрохинона, пирокатехина и резорцина с помощью хлорида железа (III) и реактива Несслера. Предложен новый способ обнаружения гидрохинона, пирокатехина и резорцина в водном растворе с помощью *п*-нитрофенилдиазония в щелочной среде. Рассмотрена возможность вольтамперометрического определения гидрохинона, пирокатехина и резорцина с помощью платинового электрода на фоне серной кислоты и их идентификации по величине потенциала полуволны. Метод ИК-спектрометрии показал наилучшую экспрессность и точность при индентификации гидрохинона и его изомеров по сравнению с другими методами.

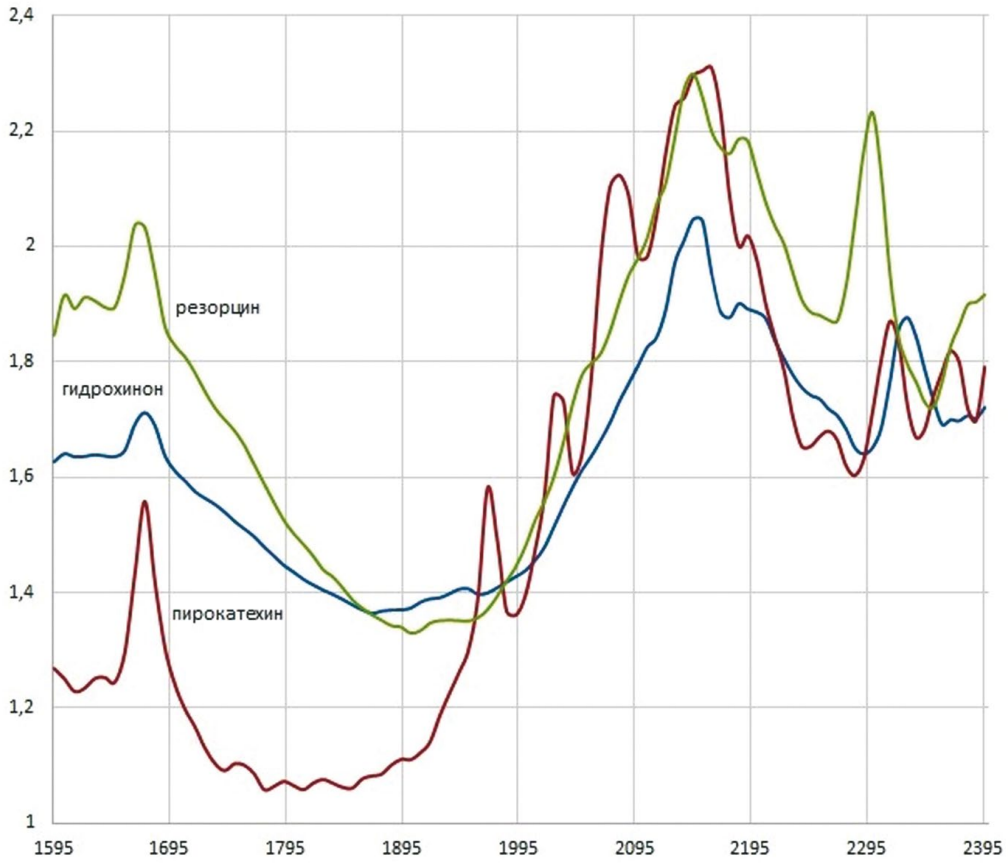


Рис. 1. ИК-спектры для гидрохинона, пирокатехина и резорцина

Ключевые слова: гидрохинон; качественный химический анализ; вольтамперометрический метод анализа; ИК-спектрометрия в ближней области.

Список литературы

1. Гузев Е.К., Ноздрин К.В., Гузев К.С. Разработка методов подтверждения подлинности гидрохинона // Научные новости. Серия: Медицина. Фармация. 2012. № 10. Вып. 18/3. С. 49–52.
2. Бобкова Е.Ю., Васильева В.С., Ксенофонтов М.А., и др. Спектрально-энергетические характеристики дигироксибензолов в кристаллическом состоянии // Вестник БГУ. Серия 1. 2009. № 3. С. 7–13.
3. Гурлев Д.С. Справочник по фотографии (обработка фотоматериалов). Киев: Тэхника, 1988. 335 с.
4. Алексеев А.Г., Банин В.В., Ноздрин В.И. Меланоциты кожи // Морфология. 2009. Т. 136, № 5. С. 75–76.
5. Wester R.C., Melendres J., Hui X., et al. Human in vivo and in vitro hydroquinone topical bioavailability, metabolism, disposition // J Toxicol Environ Health. 1998. Vol. 54, No. 4. P. 301–317. DOI: 10.1080/009841098158863
6. Westerhof W., Kooyers T.J. Hydroquinone and its dermatology — a potential health risk // J Cosmet Dermatol. 2005. Vol. 4, No. 2. P. 55–59. DOI: 10.1111/j.1473-2165.2005.40202.x
7. Антаев А.Н. Материалы для фармакологии гидрохинона: дис. ... д-ра мед. наук. 1887. 94 с.
8. Ковалева Е.Л. Совершенствование методологических подходов к обеспечению качества и стандартизации фармацевтических субстанций и препаратов в лекарственной форме «таблетки»: автореф. дис. ... д-ра фарм. наук. Москва, 2010. 49 с.
9. Фармакопея США: USP 29: Национальный формуляр: NF 24 / пер. с англ. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. Т. 1. 406 с.
10. Патент РФ № 4316796/23-26 от 15.08.1989. Рунтов В.И., Муковнина Г.С., Стифатов Б.М., и др. Колориметрические методы определения неметаллов.

Сведения об авторах:

Арина Вячеславовна Шипанова — студентка, группа 2-ХТ-1а, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: arina_shipanova@mail.ru

Елена Юрьевна Мощенская — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры аналитической и физической химии; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: lmos@rambler.ru

Борис Михайлович Стифатов — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры аналитической и физической химии; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: stifatov_bm@mail.ru

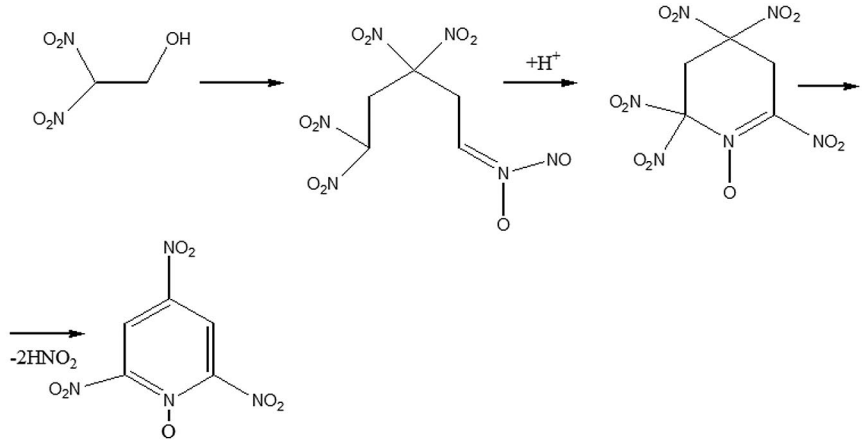
ИЗУЧЕНИЕ ЦИКЛИЗАЦИИ ГОМИНАЛЬНО-АЛИФАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КАЛИЕВОЙ СОЛИ ДИНИТРОЭТАНОЛА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ГАЛОГЕНВОДОРОДОВ

Г.И. Сабирова, Г.Д. Сатунина, Д.Д. Бармин, Е.С. Петров, Т.Н. Собачкина

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Обоснование. Исследования в области энергоемких веществ мы начали с поиска наиболее оптимального метода получения этого продукта. За основу синтеза была взята циклизация калиевой соли динитроэтанола в разбавленной серной кислоте [1].

Багал и Целинский с сотрудниками, подробно изучавшие этот процесс предложили следующую схему получения 2,4,6-тринитро-N-окиси пиридина:



2,4,6-тринитро-N-окись пиридина получается щелочным нитрованием нитрометанатетранитрометаном, в присутствии карбоната калия получается смесь калиевых солей динитрометана и тринитрометана. После взаимодействия с 40 % водным формалином образуется калиевая соль динитроэтанола. Следующая стадия процесса — циклизация (в слабокислом растворе серной кислоты, pH = 1–2). Основная сложность заключается в стадии циклизации калиевой соли динитроэтанола в 2,4,6-тринитро-N-окиси пиридина, где выход конечного продукта не превышает 34 % [2].

В связи с этим нами проводились исследования по циклизации калиевой соли динитроэтанола и поиску оптимальных условий, дающих максимальный выход конечного продукта.

Цель — изучить процесс циклизации калиевой соли 1,1-динитроэтанола в различных кислых средах, а также влияние их концентрации, температуры и времени выдержки реакционной массы.

Методы. Анализ исследований в этой области и наши работы позволили предположить, что конденсация калиевой соли динитроэтанола в 2,4,6-тринитро-N-окись пиридина идет лишь при определенных концентрациях (pH) серной кислоты. Диапазон концентраций серной кислоты был выбран от 0,5 до 5 % (pH = 1–2).

Далее нами изучалось влияние температуры и времени выдержки реакции на выход целевого продукта. При каждой температуре давалась выдержка 10 мин, затем реакционную массу охлаждали до 50 °C и фильтровали продукт. Экспериментальные данные представлены в табл. 1.

Время выдержки реакции варьировалась от 5 мин до 24 ч. После часа выдержки при температуре 70 °C количество продукта в реакционной массе снижалось (порядка 33 %) (табл. 2).

Лицензия CC BY 4.0

Низкий выход и особенности процесса циклизации заставили попробовать в качестве среды для циклизации различные кислоты.

Так, при использовании в качестве среды водного раствора 5 % соляной кислоты (t = 50 °C) была получена 4-хлор-2,6-динитро-N-окись пиридина с практическим выходом 37–38 %.

Благоприятной средой является трифторуксусная кислота. Обладая высокой кислотностью, она является боле мягкой средой и могла быть вполне опробована для проведения циклизации калиевой соли динитроэтанола [3].

Таблица 1. Зависимость процесса образования 2,4,6-тринитро-N-окиси пиридина от температуры реакционной массы

№ опыта	Температура реакционной массы, °C	Выход продукта, %
1	40	5
2	50	15
3	60	38
4	70	51
5	80	39
6	90	22

Таблица 2. Зависимость образования 2,4,6-тринитро-N-окиси пиридина от времени выдержки реакционной массы

№ опыта	Время выдержки при 70 °C	Выход продукта
1	5 мин	51 %
2	30 мин	38 %
3	2 ч	28 %
4	1 сут	11,3 %

Результаты. Таким образом, наиболее оптимальными условиями процесса являются: концентрация серной кислоты 1,8–3,0 %, температура 70 °C, время выдержки 5–10 мин. При концентрации трифторуксусной кислоты, равной 4,8 %, происходит циклизация калиевой соли динитроэтанола в 2,4,6-тринитро-N-окиси пиридина с выходом 10 %.

Выводы. Изучено влияние различных кислотных сред, их концентрации, температуры и времени выдержки реакционной массы на процесс циклизации калиевой соли 1,1-динитроэтанола до 2,4,6-тринитро-N-окиси пиридина с возможно большим практическим выходом конечного продукта.

Ключевые слова: циклизация; пиридин; серная кислота; хлорная кислота; трифторуксусная кислота; калиевая соль динитроэтанола.

Список литературы

1. Дементьева Д.И., Кононов И.С., Мамашев Р.Г., Харитонов В.А. Введение в технологию энергонасыщенных материалов. Бийск: БТИ, 2009. 254 с.
2. Тимощенко Л.В., Сарычева Т.А. Гетероциклические соединения: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. 86 с.
3. Петров М.Л. Карбоновые кислоты: учебное пособие. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2010. 38 с.

Сведения об авторах:

Гузель Ильдаровна Сабирова — студентка, группа 1171-51, факультет энергонасыщенных материалов и изделий; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия. E-mail: guzeeel.sabirova769@yandex.ru

Галина Дмитриевна Сатунина — студентка, группа 1171-51, факультет энергонасыщенных материалов и изделий; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия. E-mail: satuninagalina@yandex.ru

Денис Дмитриевич Бармин — студент, группа 1171-51, факультет энергонасыщенных материалов и изделий; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия. E-mail: denis.barmin@gmail.com

Тамара Николаевна Собачкина — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химии и технологии органических соединений азота; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия.
E-mail: t.soba4kina@yandex.ru

Евгений Сергеевич Петров — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химии и технологии органических соединений азота; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия.
E-mail: espetrov@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ БАЛЛИСТИТНЫХ ПОРОХОВ

П.Г. Сидорова, В.А. Сизов

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия

Обоснование. Известно, что регулирование зависимости скорости горения порохов от давления и температуры является важной задачей, так как чем ниже данные зависимости, тем устойчивее и стабильнее работает ракетный двигатель [1]. Для снижения зависимости скорости горения от давления используют соединения переходных металлов как в индивидуальном виде, так и в сочетании с сажей, которая способствует образованию углеродного каркаса на поверхности горения. Ранее в качестве катализаторов горения использовали соединения свинца [2]. В настоящее время штатными добавками наряду с соединениями свинца являются также органические соли никеля и меди [3], а в качестве углеродного материала можно использовать углеродные нанотрубки (УНТ) или графен, которые обладают более развитой поверхностью и большей теплопроводностью, чем сажа [3, 4]. УНТ возможно модифицировать с помощью оксидов металлов, так, например, в работах [5, 6] изучено действие модифицированных УНТ на разложение различных энергонасыщенных материалов, в отечественной литературе модифицированные углеродные материалы применяются в основном в качестве сорбентов и электродных материалов. Для баллиститных порохов модифицирование УНТ может снизить общее содержание катализатора в составе пороха и привести к уменьшению отрицательного влияния на энергетические характеристики.

Цель — изучить влияние модифицированных углеродных нанотрубок на параметры горения баллиститного пороха.

Методы. Исследования проводили на высококалорийном баллиститном порохе с соотношением НЦ : НГЦ = 1 : 1($Q_ж$ = 5218 кДж/кг). Для модификации использовали углеродные нанотрубки «Таунит-МД» (Т-МД) (производство — Тамбов) и сажу, для сравнения.

Скорость горения определяли на бронированных образцах диаметром 7 мм и высотой ~15 мм в приборе постоянного давления в атмосфере азота. Точность определения скорости горения ±2 %. Эффективность действия добавок оценивали величиной $Z = U_{доб} / U_0$, где $U_{доб}$ и U_0 — скорость горения пороха с добавками и без них соответственно.

Результаты. Влияние 1,5 % углеродных добавок на скорость горения пороха представлено на рисунке и в таблице.

Таблица. Влияние 1,5 % углеродных добавок

Добавки	Порох (ν = 0,68)		
	ν	Z_2	Z_{10}
Сажа	0,70	1,1	1,1
УНТ	0,58	1,7	1,4
УНТ/MnCu	0,64	1,0	1,0
УНТ/Mn	0,63	1,3	1,2
Графен/Fe_3O_4	0,76	1,0	1,2

Наилучшим каталитическим эффектом среди модифицированных УНТ обладают нанотрубки, модифицированные оксидом марганца, — скорость горения увеличивается в 1,3 раза при 2 МПа, значение ν в законе горения $U = Bp^ν$ снижается от 0,68 до 0,63. При этом они уступают не модифицированным УНТ — скорость горения возрастает в 1,7 раза при 2 МПа, а показатель ν снижается от 0,68 до 0,58. Сажа и УНТ/MnCu в индивидуальном виде практически не оказывают влияния на параметры горения.

Выводы. Регулирование скорости горения возможно в том случае, когда на поверхности образуется углеродный каркас, в высококалорийном порохе, в котором отсутствуют дополнительные пластификаторы, возможность образования каркаса ограничена, поэтому ввод углеродных материалов для регулирования

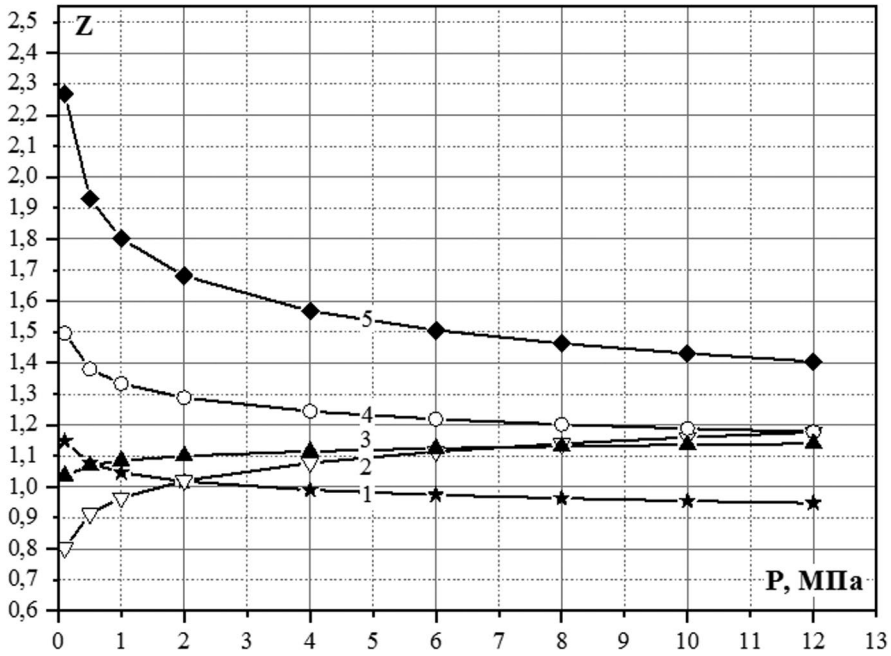


Рис. Зависимость эффективности действия углеродных добавок на скорость горения высококалорийного пороха от давления: 1 — УНТ/MnCu; 2 — Графен/Fe3O4; 3 — Сажа; 4 — УНТ/Mn; 5 — УНТ

скорости горения необходим. Углеродные нанотрубкив индивидуальном виде увеличивают скорость горения за счет своей высокой теплопроводности, значительно превосходящие теплопроводности газовой зоны и сажи. Модифицирование углеродных материалов не привело к увеличению их эффективности, вероятно, из-за неоптимального соотношения между УНТ и катализатором. Работы в данном направлении продолжаются.

Ключевые слова: катализ горения; модифицированные углеродные нанотрубки; углеродные наноматериалы; скорость горения; эффективность действия катализаторов.

Список литературы

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ. Москва: Оборонгиз, 1960. 595 с.
2. Андросов А.С., Денисюк А.П., Токарев Н.П. О механизме влияния комбинированных свинцово-медных катализаторов на горение порохов // Физика горения и взрыва. 1978. № 14. С. 63–66.
3. Киричко В.А., Сизов В.А., Денисюк А.П. Влияние углеродных нанотрубок на эффективность действия катализаторов горения низкокалорийного пороха // Успехи в химии и химической технологии. 2016. Т. XXX. № 8. С. 16–20.
4. Денисюк А.П., Милехин Ю.М., Демидова Л.А., Сизов В.А. Влияние углеродных нанотрубок на закономерности катализа горения пороха // Доклады Академии наук. 2018. Т. 483, № 6. С. 632–634.
5. Ren H., Liu Y.-Y., Jiao Q.-J., et al. Preparation of nanocomposite PbO·CuO/CNTs via microemulsion process and its catalysis on thermal decomposition of RDX // J Phys Chem Solids. 2010. Vol. 71, No. 2. P. 149–152. DOI: 10.1016/j.jpcs.2009.10.006
6. Ling Q., Chen L.-Y., Wang A.-J., et al. Preparation and Characterization of Rice-Shaped MnO2/CNTs Composite and Superior Catalytic Activity on Thermal Decomposition of Ammonium Perchlorate // Fuller Nanotub Carbon Nanostruct. 2016. Vol. 25, No. 1. P. 8–23. DOI: 10.1080/1536383X.2016.1247349

Сведения об авторах:

Полина Геннадьевна Сидорова — лаборант кафедры химии технологии высокомолекулярных соединений. E-mail: sidorova.p.g@muctr.ru

Владимир Александрович Сизов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений. E-mail: sizov.v.a@muctr.ru

УТИЛИЗАЦИЯ ПОРОХОВ С ИСТЕКШИМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ В ИЗДЕЛИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

К.А. Поликарпова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Область практического использования устаревших порохов может быть расширена за счет внедрения новых способов утилизации, ранее не обсуждаемых ввиду ограниченности спроса и специфичности изделий. В то же время эти изделия и технологии могут быть конкурентоспособными в сравнении с существующими аналогами по следующим причинам: узконаправленность применения, простота производства, надежность в работе, более низкая себестоимость в сравнении с аналогами. С помощью этих изделий в отдельных случаях возможно выполнение важных хозяйственных задач, которые ранее не были технически реализованы или требовали более сложного и ресурсозатратного решения [1, 2].

Валково-каландровая технология, широко применяемая в производстве плоских линейно-погонажных изделий (пленка, листы, в том числе многослойные) из полимерных материалов (ПМ), имеет перспективу быть востребованной в спецтехнологиях, например, для изготовления аналогичных изделий, но содержащих ЭМ [3].

Цель — разработать технологию утилизации пироксилиновых порохов с истекшим сроком хранения в изделия гражданского назначения.

Методы. 1. Анализ возможности производства: огнепроводящего полотна (ОГ-ТАП) (рис. 1), аккумулирующего тепло при сгорании изделия и используемого для нагрева и сохранения тепла в течение некоторого времени на небольших участках металлоконструкций, изделий из ПМ и композиционных материалов (КМ), в том числе на участках нефте- и газопроводов при их ремонте.

2. Разработка конструкций ОГ-ТАП, а также оборудования для лабораторной апробации способа производства изделий по валково-каландровой технологии [4, 5].

3. Экспериментально-теоретическое обоснование безопасных условий производства изделий типа ОГ-ТАП. Выбор технологических параметров и условий деформации при формировании изделий в машинах валкового типа.

4. Проведение целевых испытаний, подтверждающих заявленное назначение и свойства разработанных изделий, а также доказывающих потребительские преимущества в сравнении с существующими аналогами при наличии таковых [6].

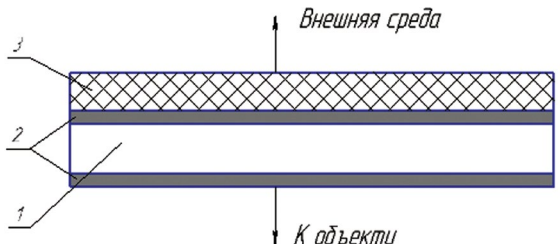


Рис. 1. Структура ОГ-ТАП: *1* — огнепроводящий теплоаккумулирующий слой; *2* — ткань шифон; *3* — изолирующий слой из СФК-180-054 — теплоизоляция

Результаты. Существующие многочисленные способы производства плоскопогонажных изделий из ПМ, описанные в различных источниках, позволили предложить принципиальную схему-линию для изготовления изделий (рис. 2) [4].

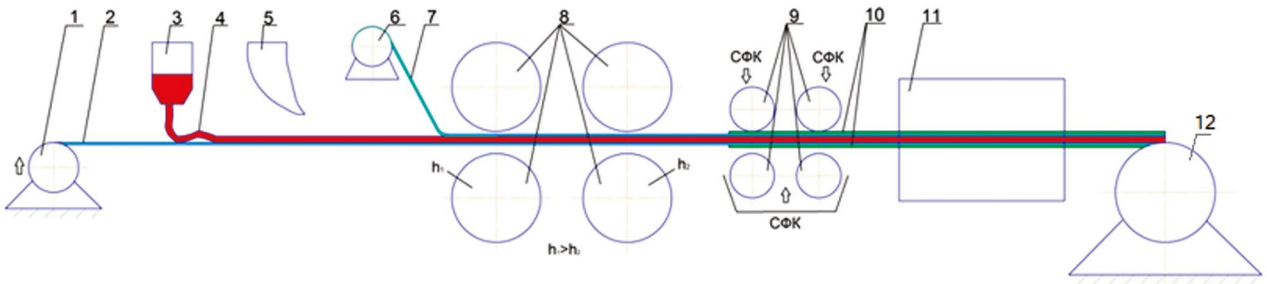


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема производства изделий типа ОГ-ТАП: 1 — отдающее устройство; 2 — тканевая основа; 3 — питатель с ОГТАС; 4 — ОГТАС на ткани; 5 — ракельный выравнивающий нож; 6 — второе отдающее устройство; 7 — второй, верхний слой ткани; 8 — формирующие валки; 9 — промазные валки; 10 — слой СФК на изделии; 11 — полимеризационная сушильная камера с ИК-нагревателями и тепловентиляторами; 12 — тянущее устройство

Проведены испытания, в результате которых получены характеристики, позволяющие судить о возможностях применения изделий на практике: толщина огнепроводящего слоя 5 мм, частость взрывов 0 %, чувствительность огнепроводящей смеси >400 МПа. Понятно, что скорость горения, прочность изделий и т. д. зависят от характеристик огнепроводящего слоя, его компонентного состава, толщины, а также от технологических параметров валкового стенда: распорных усилий, скорости протяжки полотна [5]. По этой причине в том числе полученные показатели следует рассматривать с позиций возможной перспективы применения разработанной технологии и изделий в практических целях.

Вывод. В работе предложена технология утилизации пироксилиновых порохов в изделия погонажного типа для проведения ремонтных работ на газо-нефтепроводах в условиях низких отрицательных температур (до –60 °С). Изделия типа тепло-аккумулирующего полотна (ТАП) изготавливается по валково-каландровой технологии.

Ключевые слова: утилизация порохов; валково-каландровая технология; огнепроводящее тепло-аккумулирующее полотно (ОГ-ТАП).

Список литературы

1. Логинова Н.В., Епифанов Р.Ю., Медведев А.В. Исследование чувствительности трубчатого пироксилинового пороха при трении. Моделирование условий трения пороха в валковом зазоре дробилки // Вестник СамГТУ. 2006. № 46. С. 98.
2. Епифанов В.Б., Киряков Г.Е., Медведев А.В., Кузнецов А.А. Утилизация энергонасыщенных материалов // Записки горного института. 2011. Т. 149. С. 197–199.
3. Епифанов В.Б., Косаев А.А. Теоретические и методологические основы трения полимерных и энергетических материалов: монография. Самара: СамГТУ, 2014. 110 с.
4. Вологин М.Ф., Епифанов В.Б., Логинова Н.В. Трение полимеров. Приборы и методы испытаний: справочник. Москва: Машиностроение-1, 2007. 150 с.
5. Теория и практика ызрывобезопасности энергоемких материалов / под ред. Г.Н. Нишпала. Москва: ЦЭИ «Химмаш», 2002. 140 с.
6. Лукач Ю.Е., Рябинин Д.Д., Метлов Б.Н. Валковые машины для переработки пластмасс и резиновых смесей. Москва: Машиностроение, 1967. 296 с.

Сведения об авторе:

Ксения Александровна Поликарпова — студентка, группа 2, курс 4, факультет инженерно-технологический; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ksyuu.polikarpova@mail.ru

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ УТЕЧЕК РЕЗЕРВУАРОВ

А.А. Баленков, С.В. Сусарев

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Резервуарные парки (РП) для хранения нефти и нефтепродуктов являются самыми опасными промышленными объектами как для обслуживающего персонала, так и для окружающей среды. Высокий уровень риска обусловлен большим количеством опасных веществ, участвующих в технологическом процессе. Более 45 % аварий и пожаров в нефтегазовой отрасли происходит в РП. Следовательно, повышение безопасности эксплуатации РП представляет собой актуальную задачу. С целью снижения эксплуатационных рисков в работе предлагается внедрять автоматизированную систему дистанционного выявления утечек резервуаров (АС ДВУ).

Цель — разработка программно-технического комплекса (ПТК) АС ДВУ из резервуара вертикального цилиндрического стального (РВС), которая существенно повысит безопасность эксплуатации РП.

Методы. Резервуары имеют несколько состояний: налив, хранение, опорожнение и ремонт [1]. В состоянии «хранение» изменение уровня происходит из-за «малых дыханий», а также вследствие утечки, что и выявляет АС ДВУ. Иными словами, АС ДВУ контролирует нештатное изменение уровня в процессе хранения.

Наиболее очевидным методом выявления утечек является контроль загазованности в обваловании резервуара, колодцах канализации и колодце обнаружения утечек, находящихся в каре резервуара. АС ДВУ контролирует нештатное изменение концентрации содержания углеводородов в обваловании резервуара в процессе хранения.

При попадании нефти или нефтепродукта в грунт сопротивление грунта увеличивается. Таким образом, в АС ДВУ электроды сравнения, определяющие потенциал электрохимической защиты, используются для обнаружения утечек [2].

АС ДВУ работает следующим образом: программный модуль автоматизированной системы в реальном времени проводит мониторинг состояния объекта с помощью указанных подсистем и оповещает оператора об аварийных ситуациях. Автоматизированная система дистанционного выявления утечек представляет собой систему измерения и контроля на базе персонального компьютера, подключенного через устройство связи с объектом к датчикам [3].

Результаты. АС ДВУ включает в себя действующую систему замера уровня с датчиками послойного измерения температуры продукта, подсистему измерения и контроля концентрации углеводородов в газовоздушной среде в колодце обнаружения утечек и в обваловании резервуара и подсистему измерения и контроля потенциалов электрохимической защиты днища резервуара. В результате работы разработаны



Резервуар оборудованный системой АС ДВУ

АРМ оператора РП

Рис. 1. Программно-технический комплекс автоматизированной системы дистанционного выявления утечек

Лицензия CC BY 4.0

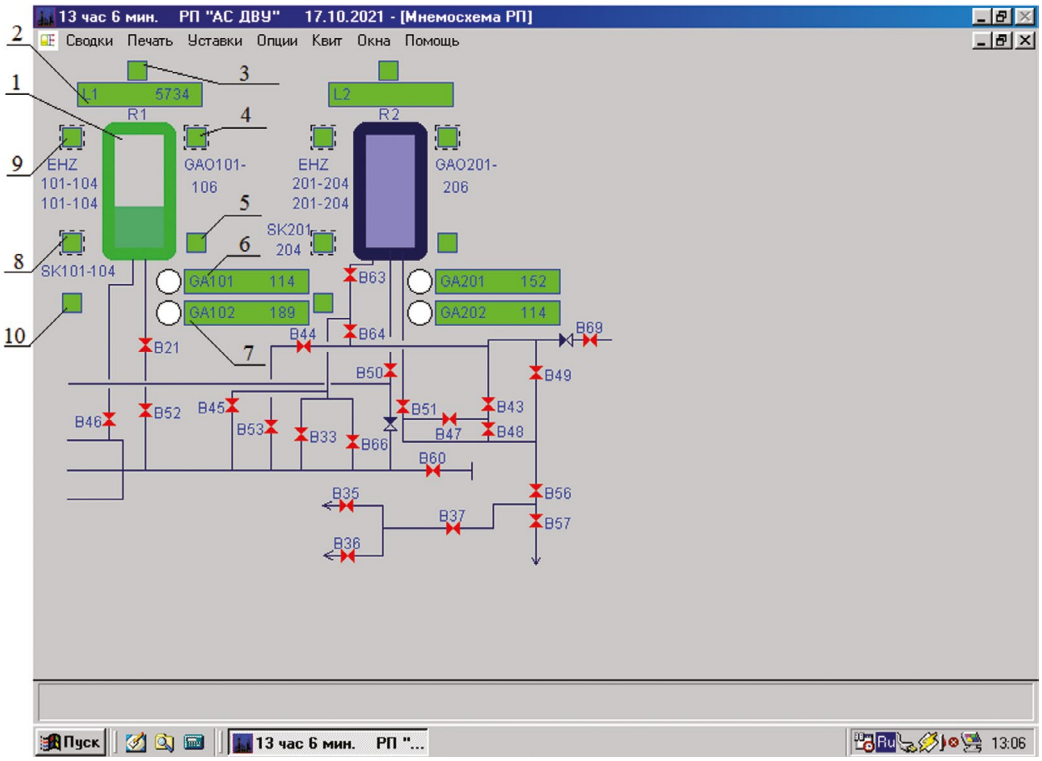


Рис. 2. Общая мнемосхема резервуарного парка: 1 — резервуар; 2 — индикатор уровня взлива в резервуаре; 3 — сигнализатор выхода уровня взлива за нижнюю границу интервала; 4 — общий сигнализатор датчиков в обваловании о выходе загазованности за верхнюю границу интервала; 5 — сигнализатор загазованности от датчика в колодце обнаружения утечки; 6 — индикатор загазованности в колодце обнаружения утечки; 7 — индикатор уровня загазованности в канализационном колодце; 8 — сигнал от датчика скорости коррозии; 9 — общий сигнализатор от электродов сравнения электрохимической защиты днища резервуара; 10 — сигнализатор о максимальной вероятности появления утечки из резервуара

части рабочего проекта комбинированной АС ДВУ. Рассмотрены варианты размещения компонентов, системы дистанционного выявления утечек, отмечены их особенности. Также разработаны мнемосхемы для АРМ оператора.

Выводы. Внедрение АС ДВУ повысит эффективность управления технологическим процессом, а также приведет к сокращению времени нахождения обслуживающего персонала в опасной зоне, следовательно, снизится индивидуальный риск работников объекта и влияние «человеческого фактора».

Также внедрение АС ДВУ приведет к снижению рисков разрушения резервуаров и развития чрезвычайных ситуаций, так как именно на стадии возникновения аварии, т. е. до момента разрушения или разгерметизации элементов технологической системы; благодаря своевременно принятым мерам и квалифицированным действиям персонала можно локализовать аварию без появления нежелательных последствий.

Ключевые слова: резервуар вертикальный цилиндрический стальной; автоматизированная система дистанционного выявления утечек; газовоздушная среда; система замера уровня; станция катодной защиты; газоанализатор; электрод сравнения.

Список литературы

1. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов, изд. 01.03.2017. 243 с.
2. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями № 1, 2). Введ. 2013-01-01. Москва: Изд-во стандартов, 2013. 170 с.
3. РД-35.240.00-КТН-178-16 Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом, изд. 05.04.2014. 59 с.

Сведения об авторах:

Андрей Александрович Баленков — студент, группа 2-ИАИТ-11М, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: a.aleks.1998@mail.ru

Сергей Васильевич Сусарев — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры автомазации и управления технологическими процессами; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: susarev_sergey@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОРАСТВОРИМЫХ АНАЛИТОВ В ОБРАТНЫХ ЭМУЛЬСИЯХ ПРИ РАБОТЕ ХРОМАТО-ДЕСОРБЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.С. Брыксин, И.А. Платонов, Р.А. Минахметов

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

Обоснование. Одна из актуальных задач современной аналитической химии — разработка и совершенствование методов приготовления стандартных образцов состава, веществ и материалов [1, 2]. Подобные образцы используются для градуировки аналитических приборов, анализа природных и техногенных объектов, где в ряде случаев необходимо обеспечивать возможность приготовления газовых и жидких сред, включая суспензии и эмульсии, с известным содержанием аналита. Для выполнения этой задачи активно разрабатываются хромато-десорбционные системы (ХДС), позволяющие создавать газовые и жидкие смеси с постоянными концентрациями целевого компонента.

Цель — исследование работы ХДС в двух режимах: статическом и динамическом режиме экстракции. Изучение поведения ХДС в режиме статической экстракции направлено на исследование постоянства десорбции аналитов во времени при скорости потока экстрагента, равной нулю. Проведение динамической экстракции необходимо для построения и расчета уравнений зависимости десорбции исследуемых органорастворимых аналитов в нефтяную эмульсию от скорости потока и температуры окружающей среды.

Методы. Способ получения газовых и жидких сред с постоянным составом с использованием хромато-десорбционных систем базируется на равновесном выделении аналитов из сорбента, входящего в состав системы и насыщенного известным количеством целевых компонентов, в поток проходящего через них инертного газа или жидкости.

В настоящее время учеными Самарского университета разработан новый тип ХДС, позволяющий получать микроконцентрации аналитов в жидких водных и органических средах, включая среды суспензионного и эмульсионного типов.

В качестве матрицы для создания ХДС были выбраны полимерные композиционные материалы, включая наноразмерные материалы, на которые сорбировали аналит.

Оценку работоспособности изготовленных ХДС проводили с помощью экстракционной установки в режимах статической и динамической экстракции. Статическая экстракция заключалась в помещении исследуемой ХДС 10 раз на 24 ч в нефть (с обновлением нефти после каждого погружения) при температуре 25 °С. Динамическая экстракция заключалась в помещении исследуемых ХДС в термостатируемый экстрактор с последующим пропусканием через экстрактор экстрагента (нефтяной эмульсии) с разной скоростью потока при температуре 80 °С. В качестве экстрагента использовали нефтяную эмульсию.

При разработке методики анализа органорастворимых аналитов в нефтяных эмульсиях варьировали применяемые растворители, а также количество этапов очистки и переэкстракции.

Результаты. На рис. 1 представлены результаты анализа нефтяных экстрактов, полученных при исследовании ХДС в статическом режиме. Анализ данных рис. 1 позволяет заключить, что, независимо от значительного снижения концентрации аналита в растворе нефтяной эмульсии в первые и вторые сутки статической экстракции (которое можно объяснить десорбцией слабозакрепленного аналита с поверхности изготовленных ХДС в первые сутки экстракции), почти все исследуемые в рамках этого эксперимента образцы, начиная со второго погружения в экстракционную среду, производят десорбцию аналитов в близких количествах.

На рис. 2 представлены кривые извлечения аналитов при экстракции нефтью в динамическом режиме. На представленных графиках не наблюдается резкого падения концентраций, так как бóльшая часть слабозакрепленного аналита десорбировалась с поверхностных слоев полимера при проведении статической экстракции, о которой говорилось ранее.

С увеличением скорости потока концентрация аналита в экстракте уменьшается, однако при пересчете на выделившуюся массу установлено, что аналит извлекается из ХДС в близких количествах при любой скорости потока в рамках проведенного эксперимента.

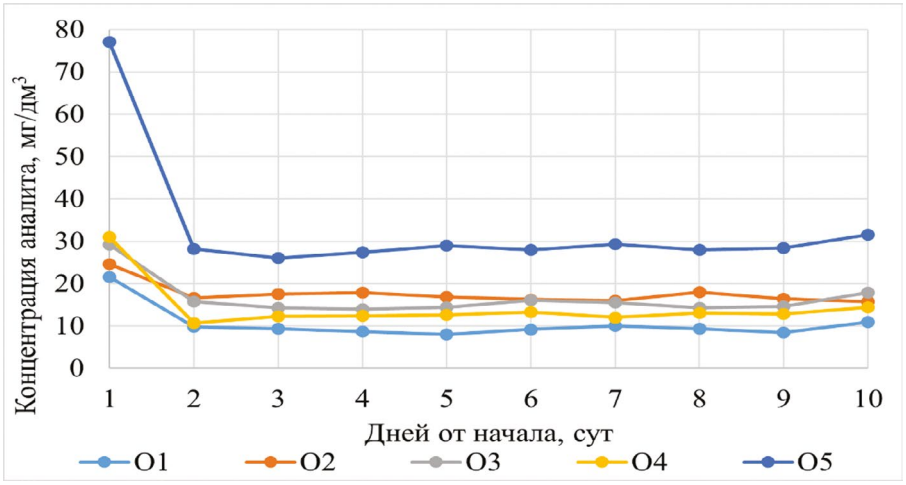


Рис. 1. Десорбция органорастворимых аналитов в обратной эмульсии при увеличении числа экстракции и их длительности

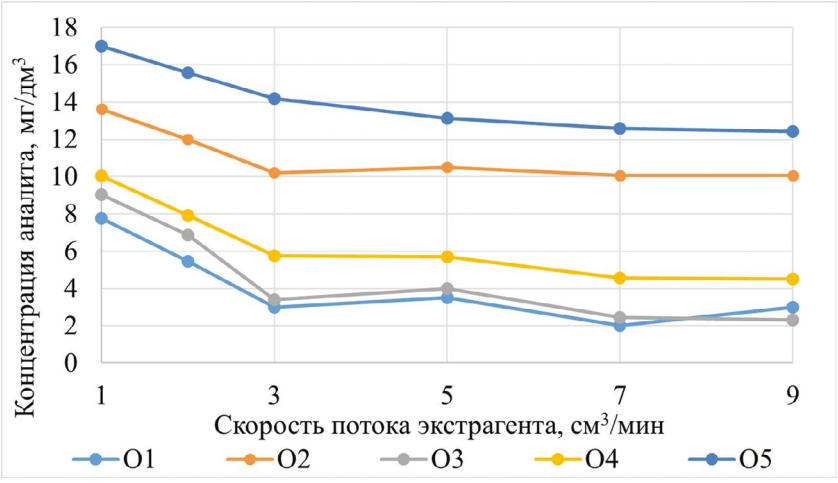


Рис. 2. Десорбция органорастворимых аналитов в обратной эмульсии в зависимости от скорости потока экстрагента

Выводы. Разработан способ изготовления ХДС на основе монолитной полимерной композиционной матрицы и нанодисперсного адсорбента с нанесенным на него органорастворимым аналитом, проведена эксплуатация изготовленных образцов в режиме статической и динамической экстракции, разработана методика определения органорастворимых аналитов в обратных эмульсиях, а также установлено, что изготовленные монолитные полимерные композиционные ХДС позволяют создавать растворы с постоянной концентрацией органорастворимого аналита в обратных эмульсиях в статическом и динамическом режиме эксплуатации.

Ключевые слова: градуировочные смеси; статические методы; динамические методы; хромато-десорбционные системы; полимеры; композиционные материалы; нефтяная эмульсия; индикаторные исследования.

Список литературы

1. Семенко Н.Г., Панова В.И., Лахов В.М. Стандартные образцы в системе обеспечения единства измерений. Москва: Изд-во стандартов, 1990. 157 с.
2. McKinley J., Majors R.E. The preparation of Calibration Standards for Volatile Organic Compounds — A Question of Traceability // LC-GC Europe. 2000. Vol. 13. P. 892.
3. Виттенберг А.Г. Равновесная модель в описании процессов газовой экстракции и парофазного анализа // Журнал аналитической химии. 2003. Т. 58, № 1. С. 6.

Сведения об авторах:

Александр Сергеевич Брыксин — студент, группа 4201-040401D, кафедра физической химии и хроматографии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: a.bryksin@planimaoil.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

Радик Ахсянович Минахметов — кандидат химических наук, доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pia@ssau.ru

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ АЛЬДОЛЬНОЙ КОНДЕНСАЦИИ АЛЬДЕГИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ БИОВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ

А.В. Керенцева, А.А. Пимерзин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время существует ряд проблем, связанных с истощением запасов источников топлива и сырья нефтехимического синтеза. Кроме того, существующие энергоносители обладают низкими экологическими показателями. В связи с этим растет необходимость использования возобновляемых источников сырья нефтепереработки и нефтехимии.

Одним из возможных решений этой проблемы является использование продукта химической переработки древесины — фурфурола в реакции альдольной конденсации для дальнейшего получения высокооктановых добавок. В данной работе рассмотрена реакция фурфурола с циклогексаноном (рис. 1).

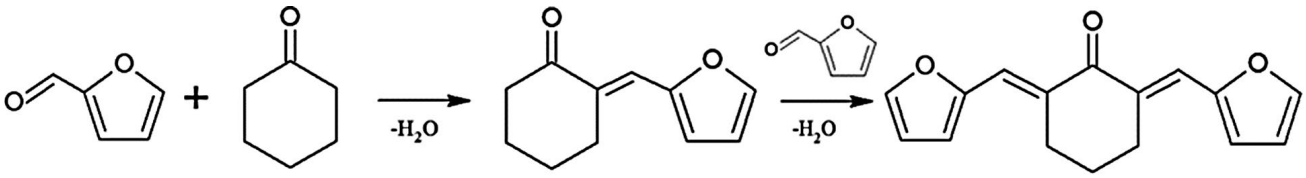


Рис. 1. Реакция альдольной конденсации фурфурола и циклогексанона

Цель — расширение сырьевой базы для производства топлива и нефтехимической продукции.

Методы. Для эксперимента использовали реконструированный катализатор на основе Me-Al оксида, где Me — Mg, Zn, Ba. Реконструкция заключалась в погружении в воду свежепрокаленного оксидного катализатора при перемешивании и последующей сушке. В качестве реакционной смеси использовали фурфурол и циклогексанон. Эксперименты проводились в стеклянном реакторе с мешалкой. Пробы жидких продуктов периодически отбирали из реактора в ходе эксперимента, разбавляли избытком толуола и анализировали. Методом ГХ-МС определяли качественный состав реакционной смеси. Методом газовой хроматографии определяли количественное содержание продуктов реакции, на основании которого определили эффективность различных катализаторов в данной реакции.

Результаты. По результатам каталитических испытаний построены кинетические кривые, определены конверсия и селективность по продуктам (рис. 2, 3).

Выводы. Наиболее активным сочетанием металлов является композиция на основе Mg-Al. Катализатор на основе данной композиции

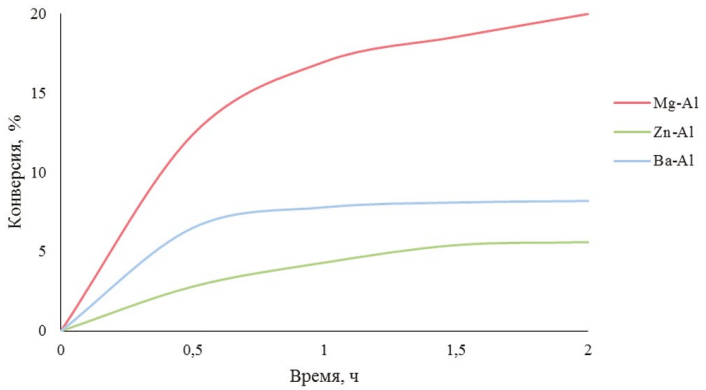


Рис. 2. Конверсия циклогексанона на различных Me-Al катализаторах

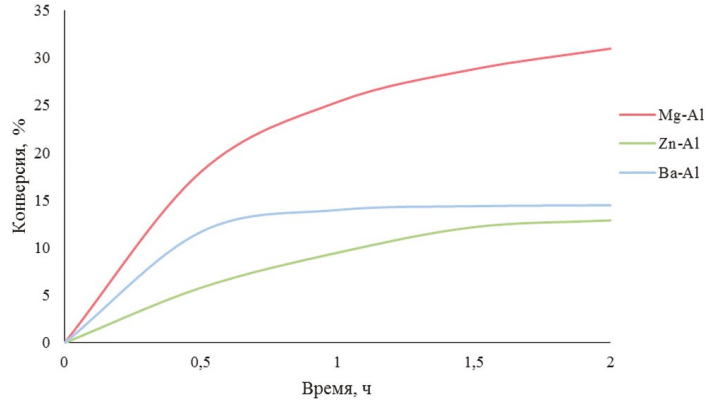


Рис. 3. Конверсия фурфурола на различных Me-Al катализаторах

обладает достаточной активностью для исследования каталитических свойств в реакторе проточного типа с целью определения кинетических параметров процесса.

Ключевые слова: альдольная конденсация; катализ; нефтехимия; октанповышающая добавка.

Список литературы

1. Ershov M.A., Grigor'eva E.V., Guseva A.I., et al. A review of furfural derivatives as promising octane boosters // Russ J Appl Chem. 2017. Vol. 90, No. 9. P. 1402–1411. DOI: 10.1134/S1070427217090051
2. Kikhtyanin O., Kadlec D., Velvarská R., Kubička D. Using Mg-Al Mixed Oxide and Reconstructed Hydrotalcite as Basic Catalysts for Aldol Condensation of Furfural and Cyclohexanone // ChemCatChem. 2018. Vol. 10, No. 6. P. 1464–1475. DOI: 10.1002/cctc.201701880

Сведения об авторах:

Алина Владимировна Керенцева — студентка, группа 3-ХТФ-19хтф-1, химико-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: alina63564@gmail.com

Алексей Андреевич Пимерзин — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химической технологии переработки нефти и газа; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: aleksey@pimerzin.com

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕЗЕРВУАРОВ ЗА СЧЕТ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ МЕТОДОМ ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

К.А. Левщанов, Е.А. Косарева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Нанесение антикоррозионных покрытий (АКП) на внутренние поверхности резервуаров существенно повышает их надежность и сроки эксплуатации. Однако используемые при этом методы нанесения не отличаются большой эффективностью как с точки зрения организации процесса, так и с точки зрения качества полученного покрытия. Поэтому проблема поиска и внедрения новых способов нанесения АКП актуальна.

Цель — изучить метод воздушно-плазменного напыления (ВПН) и провести оценку защитной способности традиционных лакокрасочных покрытий (ЛКП) и покрытий, нанесенных методом воздушно-плазменного напыления.

Методы. Перспективным методом нанесения АКП является метод воздушно-плазменного напыления (ВПН), который позволяет наносить покрытия почти из любых материалов. Суть данного метода заключается в том, что частицы порошка напыляемого материала расплавляются в плазменной струе и переносятся на обрабатываемую поверхность. Ударяясь о нее, частицы деформируются, растекаются, кристаллизуются, образуя покрытие. Среди преимуществ этого метода стоит особо отметить хорошие защитные свойства и высокую степень адгезии получаемого покрытия, позволяющие существенно продлить срок эксплуатации резервуаров.

Для оценки защитной способности АКП, нанесенных традиционными методами, существует методика, разработанная О.А. Макаренко [1]. Он предлагает оценивать защитную способность систем ЛКП величиной К, называемой защитным коэффициентом и определяемой по формуле:

$$K = (1 - П_{ЛКП}) / П_0,$$

где $П_0$ — скорость коррозии металла при отсутствии покрытия, $П_{лкп}$ — скорость коррозии металла под покрытием, причем

$$П_0 = 0{,}200141 - 0{,}02173 \cdot \ln V + 0{,}0134 \cdot \ln n_0 + 0{,}00417 \cdot t_{ср},$$

$$П_{лкп} = a \cdot ec^{\tau}.$$

Здесь V — объем резервуара, м^3; $t_{ср}$ — средняя температура хранимого продукта, °С; n_0 — оборачиваемость, 1/год; τ — время (годы); a и c — параметры, значения которых зависят от размера резервуара и типа используемого ЛКП, определяемые экспериментальным путем [1]. Их числовые значения приведены в таблице.

Таблица. Значения коэффициентов *a* и *c* для резервуаров РВС-5000 (со стационарной крышей)

Система ЛКП	*a*	*c*
ХС-717	0,001137	0,396534
ЭП-140	0,002811	0,654914
ЭП-755	0,002985	0,648862

Результаты. По этой методике были рассчитаны значения величин $П_{лкп}$ и K для РВС-5000 при среднегодовой температуре 10 °С и оборачиваемости 50 год$^{-1}$ для 4 лет эксплуатации. В качестве АКП рассматривались широко применяемые на данный момент материалы: эмаль ХС-717 и эмали в растворе эпоксидной смолы ЭП-140 и ЭП-755. По полученным данным построены графики, представленные на рис. 1 и 2.

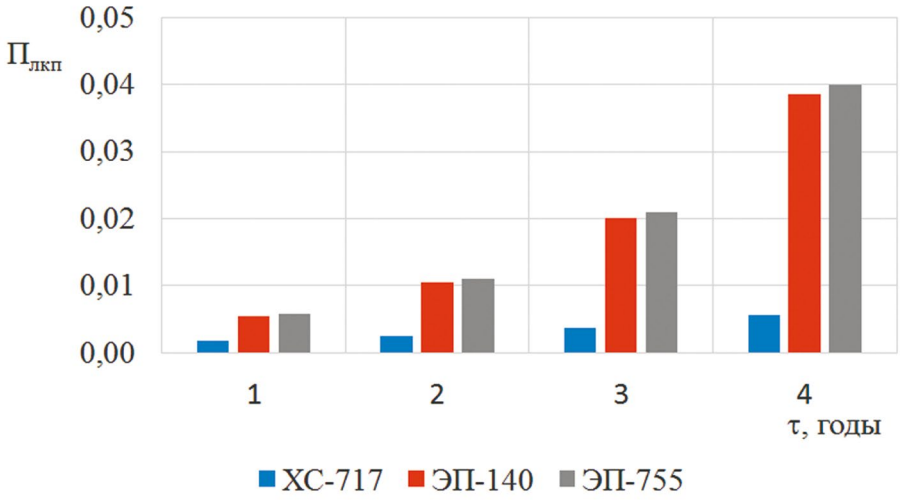


Рис. 1. Изменение скорости коррозии под покрытием в ходе эксплуатации РВС

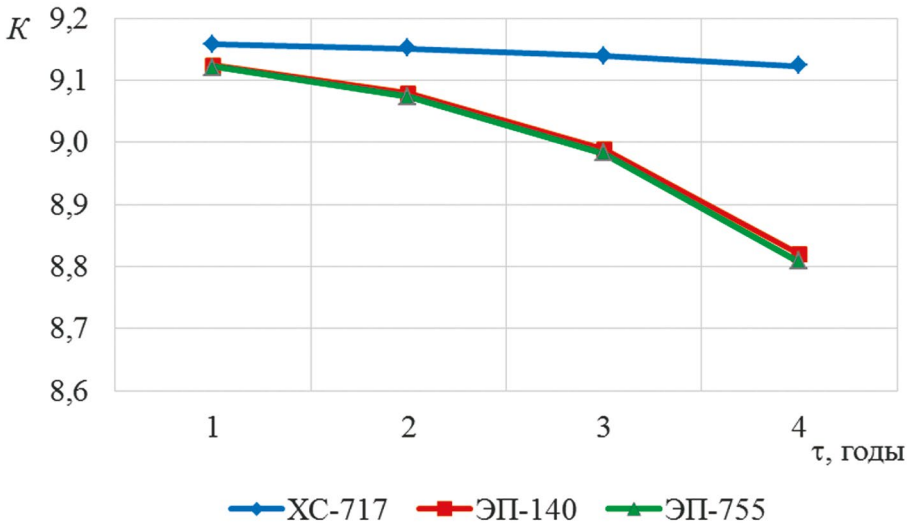


Рис. 2. График изменения коэффициента защитной способности ЛКП в ходе эксплуатации РВС

Выводы. Из полученных результатов можно сделать вывод о том, что покрытия на основе эпоксидных смол имеют примерно одинаковые защитные свойства, в то время как наилучшей защитной способностью обладает покрытие ХС-717, так как возрастание скорости коррозии под покрытием с течением эксплуатации для него минимально. Подобную методику предлагается использовать для оценки протективных свойств покрытий, нанесенных методом ВПН. Ожидается, что точность результатов этих расчетов будет достаточной для сравнения защитной способности и скорости коррозии под покрытием для разных материалов.

Ключевые слова: резервуар; антикоррозионное покрытие; воздушно-плазменное напыление; защитная способность; скорость коррозии.

Список литературы

1. Макаренко О.А. Управление ресурсом безопасной эксплуатации стальных резервуаров для хранения нефтепродуктов: автореф. … д-ра техн. наук. Уфа, 2010.

Сведения об авторах:

Кирилл Александрович Левщанов — студент, группа 1-ИНГТ-104, Институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kirill.levshanov@gmail.com

Евгения Александровна Косарева — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры «Физика», Самарский государственный технический университет; доцент кафедры «Трубопроводный транспорт», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: evgkossareva@mail.ru

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ХРОМАТО-ДЕСОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВОДОРАСТВОРИМОГО АНАЛИТА В ВОДНЫХ И ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕДАХ

М.Ю. Лабаев, И.А. Платонов, Р.А. Минахметов

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

Обоснование. На сегодняшний день вопрос создания газовых и жидких сред, работающих в динамическом режиме эксплуатации при повышенных давлении и температуре, является крайне важным. Например, такая необходимость возникает при нефтедобыче для определения интервала прорыва воды [1]. Среди различных методов приготовления стандартных смесей отдельно нужно выделить хромато-десорбционный способ, который заключается в пропускании подвижной фазы через хромато-десорбционную систему, содержащую аналит, десорбирующийся с постоянной скоростью [2].

Цель — разработка полимерной хромато-десорбционной системы на основе композитного материала для создания водных и водно-органических сред в динамическом режиме с постоянной концентрацией аналита.

Методы. Объект — хромато-десорбционная система, представляющая собой полимерный композит, состоящий из эпоксидной смолы, нанодисперсного адсорбента диоксида кремния, на который предварительно был сорбирован аналит. В качестве аналита был выбран синтетический азокраситель желтого цвета — тартразин (Е 102), данное соединение является химически и термически устойчивым при условиях эксперимента. Температура кипения выше 200 °С, растворимость в воде 200 г/л, растворимость в неполярных жидкостях чрезвычайно низкая. Способность полимерной матрицы с аналитом создавать потоки постоянной концентрации оценивали на специальной экстракционной установке, в качестве подвижной фазы использовалась дистиллированная вода. Концентрацию аналита в получаемых водных растворах определяли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. С помощью полученных хромато-десорбционных систем возможно осуществлять контроль за процессами, которые отличаются высоким температурным режимом, а также повышенным давлением в потоке.

Результаты. В результате исследования были получены десорбционные кривые извлечения тартразина из композиционной полимерной матрицы при скоростях потока элюента 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10 $см^3$/мин для двух температур — 25 и 80 °С. Для выявления зависимости извлекаемой массы от скорости потока проводился регрессионный анализ с составлением различных математических моделей: линейной, квадратичной, кубической, экспоненциальной, степенной, логарифмической. В результате регрессионного анализа были получены коэффициенты детерминации всех зависимостей. Было определено, что степенная зависимость наиболее точно описывает реальную. Благодаря полученным зависимостям возможно создание растворов необходимой микроконцентрации тартразина. В результате исследования установлено, что на количество извлекаемой массы в единицу времени не влияет скорость потока экстрагента. Также была выявлена прямая зависимость извлекаемой массы от температуры.

Выводы. Была создана монолитная полимерная композиционная хромато-десорбционная система. Был сделан вывод о том, что данная полимерная матрица может служить носителем водорастворимых аналитов для определения прорыва воды в нефтедобывающих скважинах. Полученная хромато-десорбционная система может использоваться для создания потоков постоянной концентрации.

Ключевые слова: Создание растворов; экстракция; динамические методы; хромато-десорбционные системы; полимерная матрица; композиционные материалы; индикаторные исследования.

Список литературы

1. Трунов Н.М. Индикаторные исследования скважин при решении нефте- и газопромысловых задач // Геология, география и глобальная энергия. 2014. № 6. С. 14–24.
2. Патент РФ на изобретение № 2710102/24.12.2019. Платонов И.А., Никишин И.А., Марилов С.В., Чертенков М.В. Динамический способ получения постоянных концентраций аналита. 9 с.

Сведения об авторах:

Максим Юрьевич Лабаев — студент, группа 4201-040401D, кафедра физической химии и хроматографии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: m.labaev@planimaoil.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

Радик Ахсянович Минахметов — доцент, кандидат химических наук; доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: r.minakhmetov@planimaoil.ru

ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ОБРАТНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ ПАВ

В.Е. Чомарян, К.И. Бабицкая

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. К настоящему моменту предложено множество технологий разработки месторождений высоковязких нефтей, из которых наиболее часто используются тепловые и физико-химические методы, а также их различные сочетания.

Основой для разработки физико-химических способов стимуляции скважин и пластов является применение целого комплекса химических соединений, таких как поверхностно-активные вещества (ПАВ), полимеры, органические и неорганические кислоты, углеводородные растворители, соли и др. В последнее время множество работ посвящено применению смесей ПАВ различных классов. Синергетические эффекты смесевых ПАВ позволяют существенным образом изменять физико-химические характеристики составов, обеспечивая им необходимые технологические свойства.

Использование технологии интенсификации высоковязкой нефти с применением поверхностно-активных веществ не всегда приносит положительный результат. Так, образование вязких эмульсий в нефти приводит к уменьшению ее притока к скважине, осложняет процесс сбора и подготовки скважинной продукции.

Цель — создание мицеллярного раствора селективного действия для интенсификации добычи высоковязких нефтей и снижения обводненности продукции за счет ограничения водопритока и исследование образования эмульсий.

Методы. Выбор типа ПАВ, их концентрации в смеси и соотношения компонентов в химическом растворе селективного действия осуществляли путем отслеживания изменений реологических характеристик различных вариантов раствора при контакте с минерализованной водой, максимальное значение вязкости смеси составляло — 6873,9 мПа · с при 1 $с^{-1}$, но при увеличении скорости сдвига снижалось до 406,1 мПа · с при 100 $с^{-1}$. Данное реологическое поведение позволит обеспечить глубокое проникновение состава в пласт при высоких расходах насосного агрегата при закачке реагента, но в малоподвижном состоянии обеспечит создание стойкого экрана по ограничению притока пластовой воды при работе добывающей скважины.

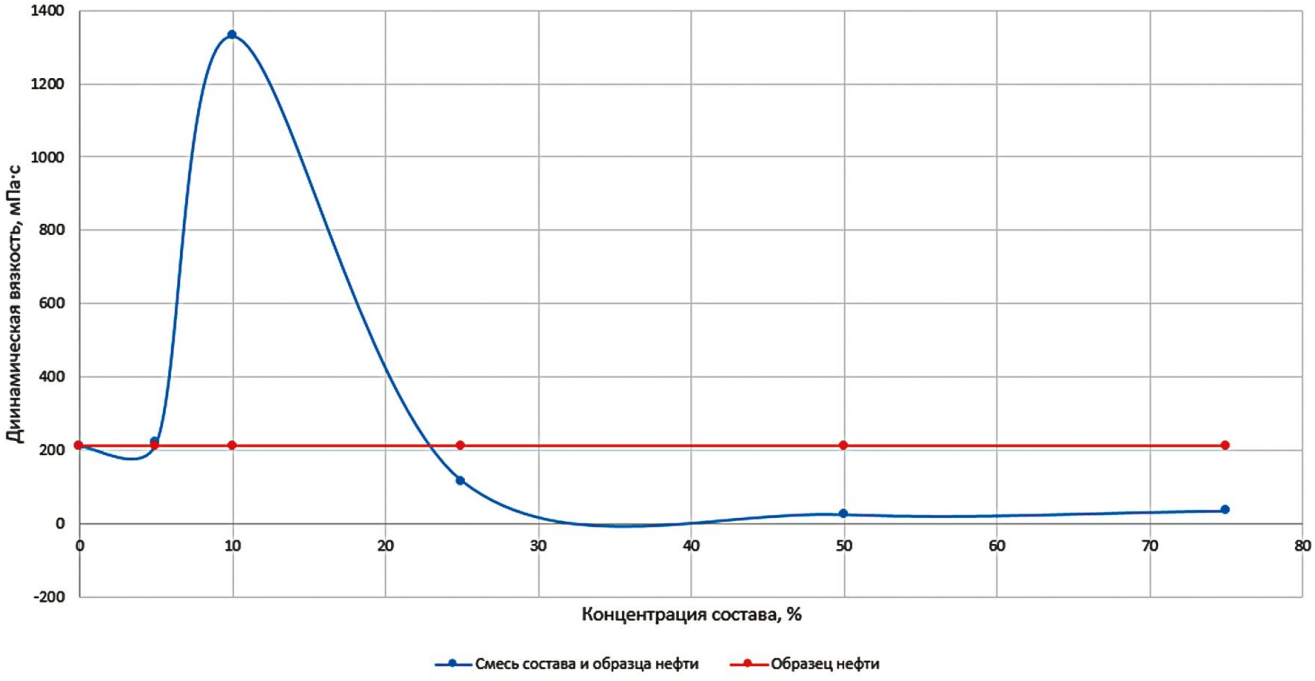


Рис. 1. Зависимость вязкости смеси состава с образцом нефти Боровского месторождения от концентрации состава при скорости сдвига 40 $с^{-1}$

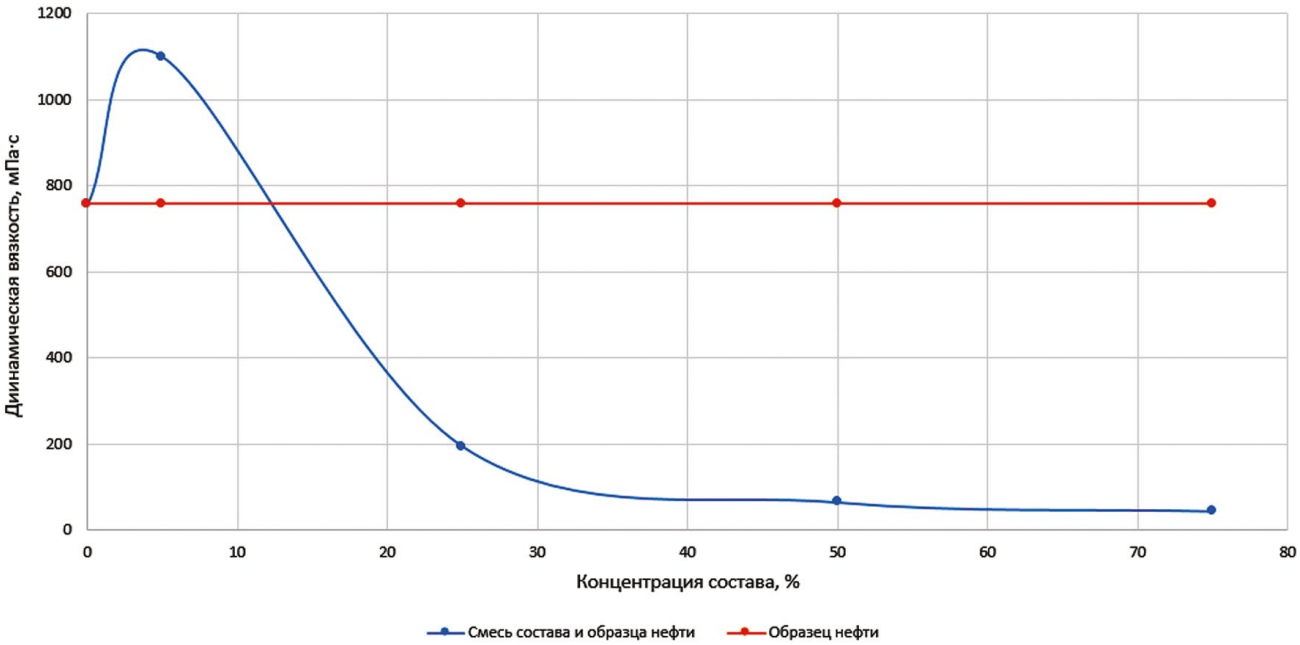


Рис. 2. Зависимость вязкости смеси состава с образцом нефти Озеркинского месторождения от концентрации состава при скорости сдвига 40 $с^{-1}$

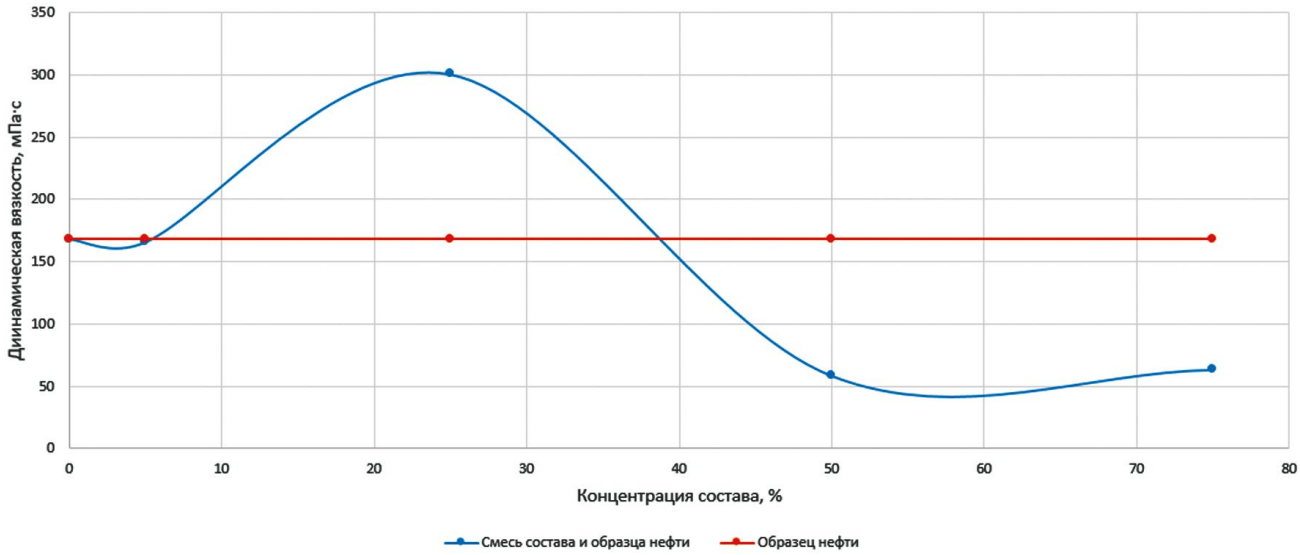


Рис. 3. Зависимость вязкости смеси состава с образцом нефти Малиновского купола Радаевского месторождения от концентрации состава при скорости сдвига 40 $с^{-1}$

Результаты. Для изучения явления самоэмульгирования составов поверхностно-активных веществ было проведено несколько опытов. В качестве образцов была взята нефть трех разных объектов; нефть скважины № 1 пласта Б2 Боровского месторождения с динамической вязкостью 211,99 мПа · с при скорости сдвига 40 $с^{-1}$ (рис. 1); нефть скважины № 2 пласта Б2 Озеркинского месторождения с вязкостью 758,48 мПа · с при скорости сдвига 40 $с^{-1}$ (рис. 2). Нефть скважины № 3 пласта Б2 Малиновского купола Радаевского месторождения с вязкостью 168,37 мПа · с при скорости сдвига 40 $с^{-1}$ (рис. 3).

В результате полученных данных наблюдается возникновение эмульсий при смешении разработанного состава и нефти, динамическая вязкость смеси значительно увеличивается и может достигать значений 1329 мПа · с. Можно предположить, что вероятной причиной образования обратной эмульсии становится образование структуры мелкодисперсных капель дисперсной фазы в результате их спонтанного зарождения при явлении самоэмульгирования. Следовательно, при подборе состава и концентрации поверхностно-активного вещества для интенсификации притока нефти следует быть осторожными, чтобы не допустить

образования эмульсии в призабойной зоне пласта, стволе скважины и системе сбора продукции и подготовки.

Выводы. Рассмотрено образование обратной эмульсии при контакте водных растворов ПАВ и нефти, в связи с этим необходим не только тщательный подбор объекта для закачки разработанного состава и обеспечения дополнительной добычи нефти после обработки призабойной зоны пласта раствором ПАВ, но и добавление дополнительных ПАВ-деэмульгаторов для предотвращения образования и разрушения уже образовавшихся эмульсий.

Ключевые слова: интенсификация добычи; раствор поверхностно-активных веществ; ограничение водопритока; эмульгирование; водонефтяная эмульсия.

Сведения об авторах:

Вардан Еремович Чомарян — студент, группа 3-ИНГТ-6, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: chomaryanve@gmail.com

Ксения Игоревна Бабицкая — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: babitskayaki@gmail.com

СЕКЦИЯ «АНАЛИТИЧЕСКИЕ И МИКРОФЛЮИДНЫЕ СИСТЕМЫ, НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ»

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА В СПЕКТРОСКОПИИ ГИГАНТСКОГО КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ

Д.А. Валянова, К.Е. Пиотровская

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

Обоснование. В настоящее время в медицине, химии, биологии, пищевой и фармацевтической промышленности требуется метод оперативного аналитического контроля, который позволит исследовать компонентный состав биожидкостей с минимальной пробоподготовкой или без нее, изучать биохимический состав клеток, при этом не разрушая их, исследовать системы, клетки в естественных условиях.

Перспективным подходом для одновременного выделения веществ и их определения может стать сочетание сорбционного концентрирования с последующим детектированием методом спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) света.

Цель — синтез и исследование сорбционных свойств композиционных материалов с наночастицами серебра, планируемых для применения в спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния.

Методы. Композиционные материалы получали по методике [1].

Алюмогель получали осаждением гидроксида алюминия из сульфата алюминия карбонатом натрия по уравнению:

$$Al_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + Na_2SO_4 + 3H_2O + 3CO_2\uparrow.$$

Наночастицы серебра синтезировали методом цитратного восстановления серебра по уравнению:

$$6AgNO_3 + 3Na_3C_6H_5O_7 = 6Ag + 3Na_2C_5H_4O_5 + 3CO_2\uparrow + 3NaNO_3 + 3HNO_3.$$

Для получения композиционного материала гидроксид алюминия осаждали в присутствии предварительно синтезированного золя серебра. Рассчитанное содержание серебра в композиционном материале равно 2,8 %.

Структуру полученного композиционного материала исследовали методом сканирующей электронной микроскопии. Элементный состав поверхности частиц определяли методом энергодисперсионного рентгеновского микроанализа.

Сорбционное концентрирование аминокислот на алюмогеле проводили в статических условиях. Для исследования были выбраны аспартат (*pI* = 2,8) и аргинин (*pI* = 10,8). Концентрацию аминокислот определяли спектрофотометрически при длине волны 560 нм, предварительно переводя их в окрашенную форму с помощью нингидриновой реакции на аминогруппы аминокислот [2]. Степень извлечения (R, %) рассчитывали по формуле:

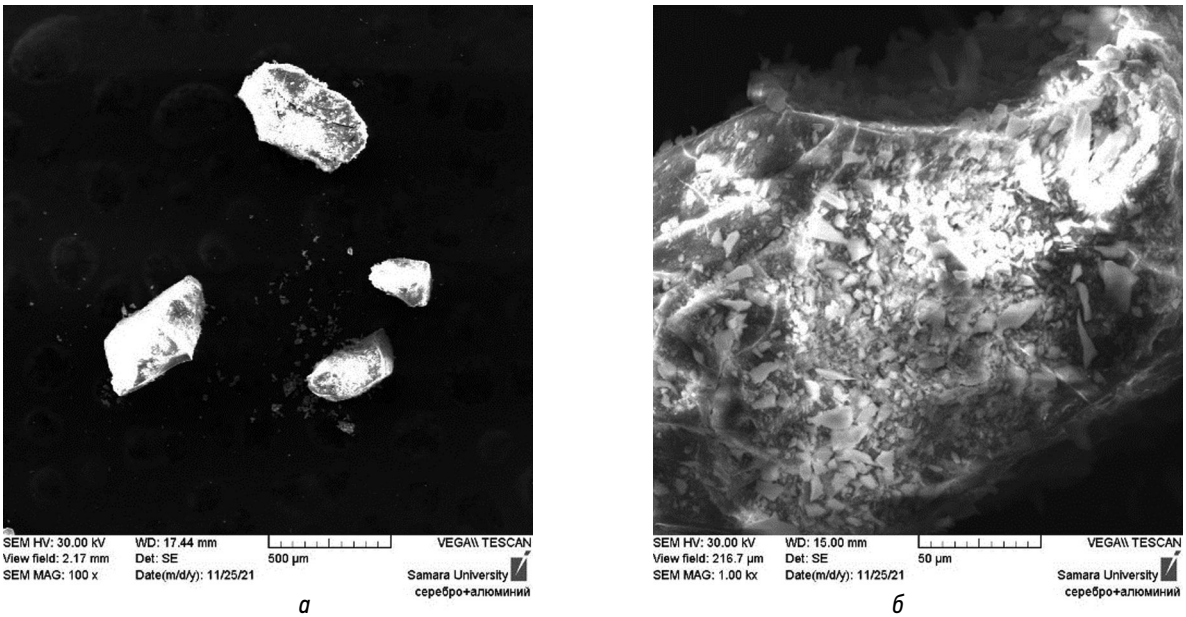
$$R = \frac{A_0 - A}{A_0} \cdot 100\,\%,$$

где A_0 и A — оптическая плотность раствора аминокислот до и после концентрирования.

Результаты. Композиционный материал представляет собой порошок серо-коричневого цвета. На электронных изображениях (см. рисунок) можно видеть, что частицы имеют неправильную форму, в длину около 200 мкм, поперечный размер — около 100–150 мкм (рис. *а*). При увеличении в 1000 крат видно отдельную частицу, она представляет собой агломерат, т. к. на ней есть и более мелкие пластинчатые частицы, размером около 10 мкм (рис. *б*).

Рентгеновский энергодисперсионный спектр доказывает, что на этих частицах присутствует серебро, которое невозможно отличить по внешнему виду на изображении.

Лицензия CC BY 4.0



а *б*

Рис. Электронные изображения композиционного материала

Таблица. Результаты концентрирования аминокислот

Аминокислоты	Оптическая плотность *A*			Степень извлечения *R*, %	
	Исходный раствор	Чистый алюмогель	Алюмогель с НЧ серебра	Чистый алюмогель	Алюмогель с НЧ серебра
Аргинин	1,212	0,003	0,076	99,75	93,73
Аспартат	0,982	0,009	0,026	99,08	97,35
Смесь	1,148	0,002	0,013	99,83	98,87

Из данных таблицы видно, что как чистый алюмогель, так и композиционный материал практически полностью сорбируют аминокислоты из их растворов. Причем на чистом алюмогеле извлечение оказывается более полным, это можно объяснить тем, что в композиционном материале часть сорбционных центров оказываются заняты серебром, т. е. площадь свободной поверхности будет меньше, чем у чистого алюмогеля. Также было установлено, что исследованные материалы не обладают селективностью к сорбции аминокислот с разным количеством кислотных и основных групп.

Выводы. На основании проведенной работы была выбрана методика получения композиционных материалов на основе алюминия, содержащих наночастицы серебра. Введение наночастиц серебра осуществляли непосредственно в процессе синтеза алюмогелей. Установлено, что полученный композиционный материал практически полностью сорбирует аминокислоты аспартат и аргинин, что позволяет в дальнейшем исследовать этот материал методом ГКР, однако селективной сорбции не наблюдается.

Ключевые слова: алюмогель; наночастицы серебра; гигантское комбинационное рассеяние света; концентрирование; аминокислоты.

Список литературы

1. Юрова Н.С., Захаревич А.М., Маркин А.В., Русанова Т.Ю. Сорбционное концентрирование и определение методом ГКР-спектроскопии пирена с использованием алюмогелей, содержащих наночастицы серебра // Сорбционные и хроматографические процессы. 2018. Т. 18, № 4. С. 606–613. DOI: 10.17308/sorpchrom.2018.18/569
2. Власова Н.Н., Головкина Л.П. Адсорбция аминокислот на поверхности высокодисперсного кремнезема // Коллоидный журнал. 2004. Т. 66, № 6. С. 733–738.

Сведения об авторах:

Дарья Алексеевна Валянова — студентка, группа 4325, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: valyanovadarya@yandex.ru

Кристина Евгеньевна Пиотровская — студентка, группа 4325, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kristina.pi2002@mail.ru

АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГЛАУЦИНА В СЫРЬЕ И ПРЕПАРАТАХ МАЧКА ЖЕЛТОГО

А.С. Егорова, Я.Ю. Морозкина, В.А. Куркин, П.В. Трифонова, А.В. Куркина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. В медицинской практике широко используются лекарственные средства растительного происхождения. Они обладают рядом преимуществ по сравнению с их синтетическими аналогами, так как отличаются минимальными побочными эффектами, что особенно важно при лечении хронических заболеваний. Одним их источников получения фитопрепаратов является трава мачка желтого — двулетнего травянистого растения семейства Маковые.

На российском фармацевтическом рынке, согласно Государственному реестру лекарственных средств, препараты мачка представлены сиропами «Бронхолитин» и «Бронхотон». Основное фармакологическое действие мачка — противокашлевое. Химический состав растения представлен изохинолиновыми алкалоидами, доминирующим является глауцин [1].

В Государственной фармакопее Российской Федерации фармакопейная статья на лекарственное растительное сырье травы мачка желтого отсутствует [2]. В связи с этим актуальной представляется разработка методик для качественного и количественного анализа сырья и препаратов мачка желтого.

Цель — идентификация глауцина в сырье и препаратах мачка желтого.

Материалы и методы. Материалом исследования стали трава мачка желтого, сиропы промышленного производства. Люминесцентный анализ тканей травы осуществляли с помощью люминесцентного микроскопа марки «Альтами» ЛЮМ-2 с применением голубого и желтого светофильтров 32 мм. Спектрофотометрический анализ проводили с помощью спектрофотометра Specord 40 (Analytik Jena AG) в диапазоне длин волн 190–500 нм в кюветах с толщиной слоя 10 мм.

В целях идентификации изохинолинового алкалоида глауцина в сырье мачка желтого анализ осуществляли методом ВЭЖХ на хроматографе «Милихром-6»; подвижная фаза: ацетонитрил, вода.

Для установления спектральных характеристик выделенного индивидуального соединения использовались: протонная спектроскопия ядерного магнитного резонанса, спектроскопия ядерного магнитного резонанса ядер 13С и масс-спектрометрия.

Результаты. Определено, что люминесценция проводящих элементов стебля мачка желтого преимущественно связана с током вторичных метаболитов по проводящим сосудам растения. Наблюдаемый тип свечения характерен для алкалоидов изохинолиновой природы. При длине волны 420 нм отмечалось желто-голубое свечение сосудов ксилемы, при 360 нм — желто-зеленое.

Результаты исследования показали, что оптимальными параметрами экстракции являются: степень измельчения сырья до размера частиц 2 мм, однократное извлечение 70 % этиловым спиртом на кипящей водяной бане в течение 45 мин в соотношении «сырье : экстрагент» — 1 : 30. Ультрафиолетовый спектр извлечения из травы мачка желтого имеет 3 характерных максимума: 218, 280 и 305 нм, также в диагностике глауцина имеет значение характер кривой поглощения (рис.).

В промышленных образцах сиропов не было обнаружено характерных для глауцина максимумов поглощения.

При анализе сиропа мачка желтого, приготовленного на кафедре фармакогнозии, спектрофотометрические показатели сиропа совпадали с таковыми в сырье.

Проведенный ВЭЖХ анализ показал, что время удерживания пиков, а также соотношение их площадей у индивидуального вещества глауцина и у пика глауцина в спиртовом извлечении из травы мачка желтого совпадают, что доказывает полноту и правильность разделения веществ, а также правильность разработанной нами методики.

В результате ЯМР анализа определяемое вещество идентифицировано как глауцин.

Выводы. С помощью метода люминесцентной микроскопии определены диагностические признаки травы мачка желтого — характерное свечение проводящих тканей. Методом спектрофотометрии определены диагностичные для мачка максимумы поглощения, а также представлена характерная для сырья кривая

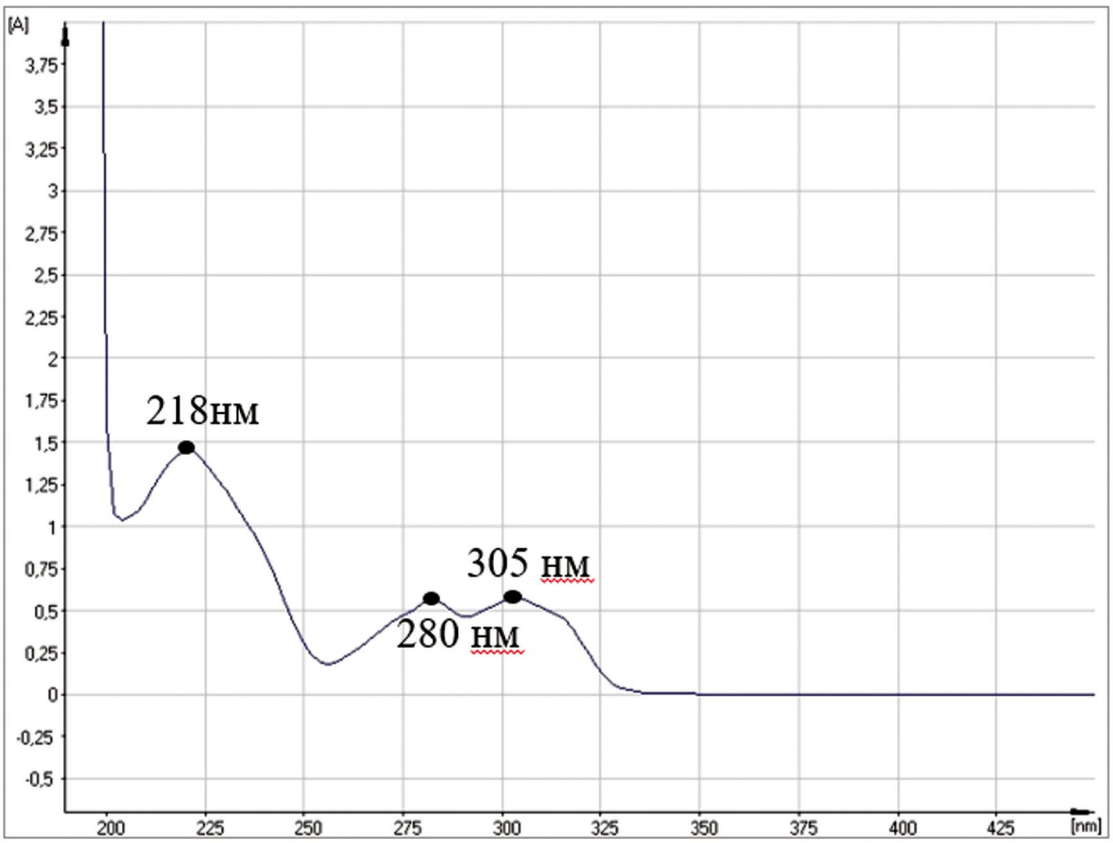


Рис. Электронный спектр глауцина

поглощения. Методом ВЭЖХ проведен качественный анализ сырья мачка желтого, а также определено время удерживания характерных пиков веществ. С помощью ЯМР-спектроскопии исследуемое вещество идентифицировано как глауцин.

Ключевые слова: мачок желтый; Glaucium flavum Crantz.; люминесценция; глауцин; спектрофотометрия; ВЭЖХ.

Список литературы

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 5-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», 2020. 1278 с.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва, 2018.

Сведения об авторах:

Арина Сергеевна Егорова — студентка, группа 474, Институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: arina.egorova.00@mail.ru

Яна Юрьевна Морозкина — студентка, группа 474, Институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: arina.egorova.00@mail.ru

Владимир Александрович Куркин — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор; заведующий кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

Полина Валерьевна Трифонова — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: p.v.trifinova@samsmu.ru

Анна Владимировна Куркина — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, доцент; заведующий кафедрой фармацевтической технологии с курсом биотехнологий; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.v.kurkina@samsmu.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО ВОДОЙ В СУБКРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

А.В. Никитченко, Л.В. Павлова

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

Обоснование. В надземных частях растения чистотела большого обнаружены флавоноиды, сапонины, небольшое количество эфирного масла, каротин и витамин С, органические кислоты. Во всех частях чистотела содержатся алкалоиды, особенно много их в корнях (до 4,14 %). Всего из чистотела выделено около 20 алкалоидов, в том числе хелидонин, оксихелидонин, метоксихелинин, хелеритрин, сангвинарин, протопин, спартеин, берберин и др. [1–2]. На практике, как правило, используют различные экстракты из растений, а одним из перспективных направлений развития экстракционных технологий с использованием экологически безвредных растворителей является экстракция субкритической водой. Обзор лекарственных форм, содержащих чистотел, показал, что существует только одна лекарственная форма — чистотела трава. Учитывая благотворное действие чистотела при различных видах кожных проблем, мы хотим предложить создать пластырь, где действующим веществом будет субкритический водный экстракт чистотела. Экстракт может быть как нанесен на тканевый элемент, так и заключен в полимерную пленку.

Цель — сравнительное исследование состава водных экстрактов чистотела большого, полученных в субкритических условиях в динамическом режиме при 130, 160 °С и этанольных экстрактов, получение пленок на основе субкритических водных экстрактов чистотела.

Методы. Экстракцию субкритической водой проводили в динамическом режиме на установке и при условиях, описанных в статье [3].

Для установления качественного состава полученных экстрактов, анализ проводили методом реакционной газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС).

Результаты. Качественный анализ полученных экстрактов показал, что в экстрактах содержится около 90 компонентов. Основные: кислоты — яблочная лимонная, кофейная, молочная, глюконовая, алкалоиды — берберин, протопин, спирты — ксилит, аминокислоты — аланин, пролин. Сравнение эффективности экстракции при разных pH среды показало, что экстракция из кислой среды эффективнее экстракции из щелочной и нейтральной сред. При экстракции из кислой среды было обнаружено около 30 компонентов, в нейтральной — 5, в щелочной — 14 соединений. Это говорит о преобладании протогенных веществ в составе экстрактов чистотела. При повышении температуры экстракции субкритической водой наблюдается повышение эффективности извлечения компонентов чистотела большого. Алкалоиды берберин и протопин идентифицировали только в извлечениях, полученных при 160 °С.

При сравнении количества извлекаемых нелетучих компонентов в исследуемых типах экстрактов установлено, что экстракция 80 % этанолом эффективнее экстракции субкритической водой при 130 и 160 °С. Несмотря на это, субкритические водные экстракты обладают рядом преимуществ: содержат экологически чистую матрицу, компонентный состав по сравнению с этанольными экстрактами практически одинаков, только концентрация веществ ниже.

Медицинские пленки, изготовленные на основе субкритического водного экстракта чистотела, поливинилового спирта и диметилсульфоксида [4] обладали хорошей адгезией к волокнам ткани, достаточной пластичностью для использования в качестве полимерного пластыря для наружного применения.

Выводы. В результате проведенной работы в экстрактах чистотела большого методом ГХ-МС идентифицировано около 90 компонентов. Основными являются: кислоты, алкалоиды, спирты, аминокислоты. Эффективность экстракции компонентов чистотела большого субкритической водой увеличивается при повышении температуры. Качественный состав водных экстрактов сопоставим с составом этанольных извлечений. На основе субкритического водного экстракта чистотела большого возможно изготовление полимерного пластыря.

Ключевые слова: чистотел большой; газовая хроматография; субкритическая вода; пластырь; берберин; протопин.

Список литературы

1. Maji A.K., Banerji P. Chelidonium majus L. (Greater celandine) — A Review on its Phytochemical and Therapeutic Perspectives // Int J Herb Med. 2015. Vol. 3, No. 1A. P. 10–27. DOI: 10.22271/flora.2015.v3.i1.03
2. Рузиева И.Г., Кароматов И.Д. Перспективное средство фитотерапии чистотел // Биология и интегративная медицина. Электронный научный журнал. 2018. № 2. С. 75–90.
3. Никитченко Н.В., Онучак Л.А., Арутюнов Ю.И. Экстракционно-хроматографическое определение качества лекарственного растительного сырья «расторопша пятнистая» // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16, № 2. С. 169–173.
4. Патент РФ на изобретение 2659164/28.06.2018. Бюл. № 19. Егорова К.Ю. Способ получения гидрогеля поливинилового спирта. Патентообладатель: ЧГУ.

Сведения об авторах:

Александр Владимирович Никитченко — студент, группа 4325-280302D, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: sn554178@gmail.com

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

СОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ИНЪЕКЦИОННОГО ТИПА ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НЕПОЛЯРНЫХ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.А. Салтанова, Е.А. Новикова

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

Обоснование. Для аналитического контроля состава воздуха используются сорбционные микросистемы различного типа. Они необходимы для определения причин возможного заражения или развития болезней, а также для возможности создания устройств по очистке воздуха от загрязняющих смесей. Основной проблемой аналитического контроля является трудоемкость, длительность химического анализа при пробоподготовке, которая также плохо поддается автоматизации и сильно влияет на надежность и точность определения. Сорбционное концентрирование постоянно развивается: создаются новые, в том числе и селективные, сорбенты, новые схемы анализа [1].

Цель — создание сорбционных микросистем на основе полимерных сорбционных материалов и исследование их сорбционно-десорбционных свойств по отношению к летучим органическим соединениям.

Методы. Рассматриваемые сорбционные микросистемы представляют собой инъекционные иглы длиной 40 мм и внутренним диаметром 0,7 мм, заполненные сорбентом. Схема и фотографии полученных систем представлены на рис. 1 и 2 соответственно.

В качестве сорбентов использовались полимерный сорбент Полисорб-1, 20 % полидиметилсилоксан на инзенском кирпиче (ПМС), сверхсшитый полистирол MN-202 [1]. Исследование полученных экспериментальных образов проводили в два этапа. На первом этапе сорбировали гексан из предварительно приготовленной стандартной газовой смеси. На втором этапе проводили десорбцию путем помещения системы в испаритель газового хроматографа «Кристалл 5000», температуры десорбции варьировались в диапазоне 120–150 °С.

Результаты. Десорбцию гексана проводили неоднократно для полного извлечения сорбированных примесей. Установлено, что на первом этапе десорбции выходит наибольшее количество летучего компонента, но полная десорбция происходит после 3–5 актов в зависимости от типа сорбента.

В результате оценки эффективности сорбции и десорбции гексана с использованием сорбционных микросистем на основе полимерного сорбента Полисорб-1 было установлено, что степень извлечения существенно зависит от того, какая масса сорбента была помещена в инъекционную иглу.

Наилучшие результаты по извлечению гексана были получены для системы, в которой масса сорбента составляла 5,3 мг, — около 80 %. Системы с массой 7–8 мг показали самый плохой результат (степень извлечения 30–40 %), что, возможно, связано с тем, что системы были заполнены слишком большим количеством сорбента и не хватало газового объема в системе для эффективного массообмена при десорбции. В системах с наименьшим количеством сорбента (1–2 мг) небольшие степени извлечения (около 20 %) могут быть обусловлены тем, что с уменьшением количества сорбента также уменьшается количество сорбированного компонента.

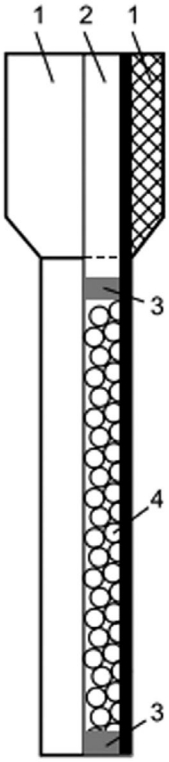


Рис. 1. Схема сорбционной микросистемы [1]: 1 — головка иглы; 2 — внутренний канал иглы; 3 — заглушка; 4 — сорбент

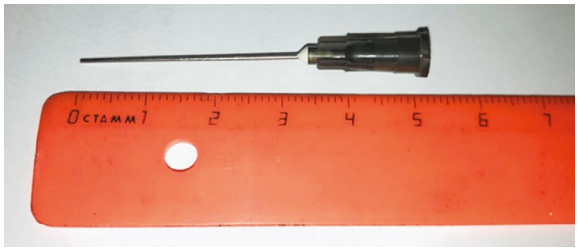


Рис. 2. Внешний вид сорбционных микросистем

Сорбционные системы на основе ПМС по эффективности концентрирования уступают Полисорбу (степень извлечения составляет в среднем 30 %). Системы на основе сверхсшитого полистирола MN-202 показали наихудшую эффективность по извлечению гексана, степень извлечения не превышала 10 %.

Выводы. На основании проведенных исследований выявлена наиболее оптимальная из рассмотренных сорбционная микросистема инъекционного типа, которая заполнена сорбентом Полисорб-1 массой 5,3 мг с долей свободного пространства 70 %.

Ключевые слова: сорбция; сорбционные микросистемы; полимерные адсорбенты; анализ газовых сред.

Список литературы

1. Платонов И.А., Колесниченко И.Н., Новикова Е.А., и др. Получение градуировочных газовых смесей хромато-десорбционным способом для повышения точности количественного определения биогенного пентана в выдыхаемом воздухе // Измерительная техника. 2017. № 8. С. 67–69. DOI: 10.32446/0368-1025it.2017-8-67-70

Сведения об авторах:

Алена Александровна Салтанова — студентка, группа 4425-280302D, естественнонаучный институт; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: Saltanovaalena324@gmail.com

Екатерина Анатольевна Новикова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: novikova.ea@ssau.ru

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Pt/Co_3O_4 НАНЕСЕННОГО КАТАЛИЗАТОРА В РЕАКЦИИ ПОЛНОГО ОКИСЛЕНИЯ ПРОПАНА

Д.С. Хабарова, Е.Н. Тупикова, И.А. Платонов

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

Обоснование. Нанесенные катализаторы широко применяются в различных промышленных процессах. Это сложные системы, состоящие из инертной подложки, носителя, основного каталитического компонента и добавок-промоторов. Эксплуатационные свойства такой системы определяются химическим составом компонентов, геометрией носителя и каталитических центров, которая зависит от выбора соединения-предшественника и способа его превращения в каталитически активную фазу. Во многих работах показана актуальность использования двойных комплексных соединений в качестве соединений-предшественников [1–3].

Перспективным методом получения нанесенных каталитических фаз является автоклавный термолиз комплексов платиновых и цветных металлов [4–7], который позволяет совместить процессы формирования каталитической фазы и ее осаждение на носитель. Метод позволяет использовать такие носители, как металлы и их сплавы, имеющие ряд преимуществ перед оксидными.

Цель — получить нанесенные на металлические носители платина-кобальтовые каталитические фазы в автоклавных условиях и исследовать их свойства в реакции полного окисления пропана.

Методы. В качестве соединений-предшественников использовали двойной комплексное соединение $[Co(NH_3)_5Cl][PtCl_4]$ и простые аммиачные комплексы $[Pt(NH_3)_4]Cl_2 \cdot H_2O$ и $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$. Носителем служили стружка из нержавеющей стали (нс) и блочный материал «металлорезина» из нихрома (нх).

Автоклавный эксперимент проводили следующим образом. Во фторопластовый вкладыш помещали носитель, раствор соединения-предшественника и 0,01М КОН до pH 8–9. Систему вакуумировали в течение 60 минут, с последующим насыщением азотом. Герметизировали в металлическом автоклаве. Нагревали до 190 °С в течение 150 мин с постоянным перемешиванием. Охлаждали на воздухе 12 ч.

Порошкообразные продукты автоклавного термолиза исследовали методами сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионного рентгеновского микроанализа, рентгенофазового анализа и оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Полученные катализаторы испытывали в реакции полного окисления пропана на проточной установке с анализом реакционной смеси газохроматографическим методом.

Результаты. Продукт автоклавного термолиза двойного комплексного соединения представляет собой мелкий порошок черного цвета, состоящий из крупных частиц смешанного оксида кобальта Co_3O_4, на котором происходит восстановление сферических частиц металлической платины. Состав продуктов подтвержден методом рентгенофазового анализа.

Таблица. Результаты каталитических испытаний

Катализатор	Носитель (материал/форма)	Степень превращения пропана (X) при температуре °С				
		200	250	300	350	400
Pt/Co_3O_4 (Двойной комплекс)	Нс/стружка	3,75	14,02	76,50	93,86	99,97
	Нх/металлорезина	2,69	15,43	73,06	95,98	99,97
Pt/Co_3O_4 (Аммиакаты)	Нс/стружка	0,24	26,66	82,98	—	—
Pt	Нс/стружка	2,29	51,46	94,30	97,92	99,97
	Нх/металлорезина	4,89	45,36	89,57	96,66	99,71

Активность многокомпонентного катализатора сравнивалась с активностью монометаллического платинового катализатора, полученного в аналогичных условиях на тех же металлических носителях (табл.). Было установлено, что при температуре выше 300 °С Pt/Co_3O_4 катализатор проявляет активность, сопоставимую с активностью Pt на стружке из нержавеющей стали и на «металлорезине» из нихрома. При температуре

350 °C наблюдалась практически полная конверсия пропана на образцах. Отмечено, что природа и форма носителя не оказывают влияния на каталитические свойства многокомпонентных катализаторов. При сопоставлении результатов образцов, нанесенных на стружку из нержавеющей стали, но из разных соединений-предшественников, установлено, что каталитические фазы, осажденные из аммиакатов платины и кобальта, при 250–300 °C проявляют активность выше, чем полученные из двойного комплекса.

Выводы. Использование автоклавных технологий позволяет упростить процесс и сократить время приготовления катализаторов. Многокомпонентные каталитические фазы проявляют высокую активность в реакции окисления пропана, причем предпочтительнее в качестве соединения-предшественника использовать смесь аммиакатов, чем двойное комплексное соединение. Таким образом, применение автоклавной технологии и комплексных соединений-предшественников могут быть положены в основу перспективного метода получения гетерогенных катализаторов.

Ключевые слова: автоклавный термолиз; платина; кобальт; гетерогенные катализаторы; окисление пропана.

Список литературы

1. Домонов Д.П., Печенюк С.И. Термическое разложение двойных комплексных соединений 3d-металлов // Вестник Кольского научного центра РАН. 2020. Т. 3, № 2. С. 5–4. DOI: 10.6060/rcj.2020641.6
2. Потемкин Д.И., Конищева М.В., Задесенец А.В., и др. Биметаллический катализатор $Pt_{0,5}Co_{0,5}/SiO_2$: приготовление, структура и свойства в реакции избирательного окисления CO // Кинетика и катализ. 2018. Т. 59, № 4. С. 499–505. DOI: 10.1134/S0453881118040111
3. Снытников П.В., Юсенко К.В., Коренев С.В., и др. Биметаллические Co-Pt катализаторы селективного окисления оксида углерода в водородсодержащих смесях // Кинетика и катализ. 2007. Т. 48, № 2. С. 292–297.
4. Борисов Р.В., Белоусов О.В., Жижаев А.М., Дорохова Л.И. Автоклавный синтез наноразмерных частиц Pd-Au и Pd-Pt на углеродных носителях // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. 2015. Т. 8. С. 377–385. DOI: 10.17516/1998-2836-2015-8-3-377-385
5. Борисов Р.В., Белоусов О.В., Жижаев А.М. Синтез наночастиц Pd, Pt и Pd-Pt на углеродных нанотрубках в гидротермальных автоклавных условиях // Журнал неорганической химии. 2020. Т. 65, № 10. С. 1426–1433. DOI: 10.31857/S0044457X20100037
6. Тупикова Е.Н., Мальчиков Г.Д. Каталитические системы «металл платиновой группы-металлический носитель» // Катализ в промышленности. 2004. № 4. С. 44–50.
7. Tupikova E.N., Platonov I.A., Khabarova D.S. Hydrothermal synthesis of platinum-chromium oxidation catalysts on metal supports // J Kinetics and catalysis. 2019. Vol. 60, No. 3. P. 366–371. DOI: 10.1134/S0023158419030145

Сведения об авторах:

Дарья Сергеевна Хабарова — аспирант третьего года обучения, группа А306, естественнонаучный институт, кафедра химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: daria.s.khabarova@gmail.com

Елена Николаевна Тупикова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nil-6ssau@mail.ru

Игорь Артемьевич Платонов — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pia@ssau.ru

ИЗМЕНЕНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ВОЗДУШНЫХ ГИМНАСТОК И НЕТРЕНИРОВАННЫХ СТУДЕНТОК ПРИ НАГРУЗОЧНОМ ТЕСТЕ

А.П. Бочарова, О.А. Ведясова

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

Обоснование. В настоящее время воздушная гимнастика является малоизученным спортивным направлением, а именно — отсутствуют систематизированные научные данные о ее влиянии на функциональное состояние различных систем организма. В связи с этим необходимо проведение физиологических исследований и, в частности, изучение особенностей регуляции кардиоритма у воздушных гимнастов.

Цель данного исследования заключалась в сравнительном анализе изменений параметров вариабельности сердечного ритма (ВСР) при нагрузочном тесте у воздушных гимнасток и студенток, не подвергающихся значительным физическим нагрузкам.

Методы. Обследовано 20 девушек в возрасте 19–22 лет, в том числе 10 воздушных гимнасток со спортивным стажем 3–6 лет и 10 нетренированных студенток. ВСР регистрировали методом пульсоинтервалографии с помощью приборно-программного обеспечения «Пульсоксиметр ЭЛОКС 01 М» до и после выполнения нагрузочного теста (60 подскоков на высоту 4–5 см в течение 1 мин). Анализировали диагностические, статистические и спектральные параметры ВСР [4].

Результаты. В ходе анализа ВСР установлено, что после нагрузки у студенток наблюдался рост частоты сердечных сокращений (ЧСС) (p = 0,014) при высоких значениях СИМ (индекс ВСР, отражающий влияние симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС)), ИБ (индекс Баевского, отражающий уровень напряжения регуляторных механизмов) и снижение значения ПАР (индекс ВСР, отражающий влияние парасимпатического отдела ВНС). Эти изменения свидетельствуют об активации адренергических влияний на кардиоритм и усилении общего напряжения регуляторных механизмов, что отражает незначительную адаптацию сердечно-сосудистой системы у нетренированных испытуемых к физическим нагрузкам [2, 3]. В отличие от них у воздушных гимнасток при проведении нагрузочного теста наблюдались высокие значения показателей SDNN (суммарный показатель вариабельности R-R интервалов за исключением экстрасистол), pNN50 % (доля N-N интервалов от общего количества всех последовательных пар N-N в записи, различающихся более чем на 50 мс), ПАР, а также спектрального показателя HF (абсолютная мощность спектра высокочастотного компонента) при низких значениях СИМ и ИБ. Некоторые указанные показатели учитывались и при расчете комплексного показателя ПАРС (показатель активности регуляторных систем), который оценивался по балльной шкале и после нагрузочного теста был заметно ниже (4 балла) у гимнасток, чем у нетренированных студенток (5–6 баллов), что, вероятно, отражает оптимальное соотношение центрального и автономного контура регуляции кардиоритма при доминировании вагусных влияний и свидетельствует о высоком уровне адаптационных возможностей спортсменок [1–3]. Основываясь на результатах проведенного исследования, считаем, что учет динамики ВСР необходим при составлении индивидуальных спортивных тренировочных программ и уроков физической культуры в учебных заведениях с целью сохранения оптимальной деятельности сердца как у спортсменов, так и нетренированных студентов.

Выводы. Таким образом, у нетренированных студенток основная реакция на физическую нагрузку заключалась в усилении общего напряжения регуляторных механизмов, вероятно, в силу низкого адаптационного потенциала механизмов регуляции кардиоритма. У воздушных гимнасток при физической нагрузке наблюдаются адекватные изменения ВСР и оптимальное соотношение активности центрального и автономного контуров регуляции кардиоритма при некотором доминировании вагусных влияний на сердце после нагрузки, что может свидетельствовать о высоком уровне адаптационных возможностей организма.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма; физическая нагрузка; воздушные гимнастки; студентки; адаптация; тренированность.

Лицензия CC BY 4.0

Список литературы

1. Баевский Р.М. Ритм сердца у спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 1980. 144 с.
2. Гаврилова Е.А. Использование вариабельности сердечного ритма в оценке успешной спортивной деятельности // Практическая медицина. 2015. № 3-1. С. 52–58.
3. Гаврилова Е.А. Спорт, стресс, вариабельность. Москва: Спорт, 2015. 168 с.
4. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика // Клиническая информатика и телемедицина. 2004. № 1. С. 54–64.

Сведения об авторах:

Анастасия Петровна Бочарова — магистрант кафедры физиологии человека и животных, группа 4102-060401D, биологический факультет, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nastya_bocharova_99@mail.ru

Ольга Александровна Ведясова — научный руководитель, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры физиологии человека и животных, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: o.a.vedyasova@gmail.com

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО УДАЛЕННОСТИ ОТ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. БАКАЛ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

И.Д. Ванжа, М.Е. Фокина

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

Обоснование. Хищные млекопитающие играют важную роль в природных биоценозах [1]. Сохранение их мест обитания представляет собой важную задачу для экологии, актуальность которой возрастает в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на среду обитания животных и на них самих [2].

Цель — изучить распределение следов некоторых видов хищных млекопитающих в зависимости от удаленности от города.

Методы. Исследование проводили в снежный период 2020 г. в окрестностях г. Бакал Саткинского района Челябинской области.

Учет проводили на трех линейных маршрутах в биотопах удаленных от города на разные расстояния — 1, 2 и 3 км. Чем ближе исследуемый биотоп к городу, тем выше в нем уровень антропогенного фактора. Среди основных форм воздействия человека на окружающую среду в окрестностях г. Бакал можно отметить: сельскохозяйственную деятельность, автотранспорт, чрезмерное лесопользование, рекреацию.

Результаты. В непосредственной близости к городу были выявлены следы только двух представителей хищных млекопитающих — лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) и куницы лесной (*Martes martes*).

Частота встречаемости следов лисицы обыкновенной и куницы лесной в биотопах удаленных от города на разное расстояние представлена на рисунке.

Мы видим, что исследуемые виды по-разному адаптированы к антропогенной нагрузке. Максимальная концентрация следов куницы лесной отмечена при удалении на 3 км от города. Связано это с тем, что куница лесная — вид достаточно осторожный. Она избегает территорий близких к городу, которые часто посещаются людьми [3]. Куница редко включает в свою активность объекты антропогенного происхождения. К тому же она питается птицами, белкой, т. е. видами, которые не тяготеют к человеку.

Лисица обыкновенная, напротив, тяготеет к урбанизированным территориям, это антропотолерантный вид [4]. Объекты антропогенного происхождения зачастую вызывают у лисицы интерес, нежели оборонительную реакцию [5]. Основу питания особей данного вида составляют грызуны, которые также являются

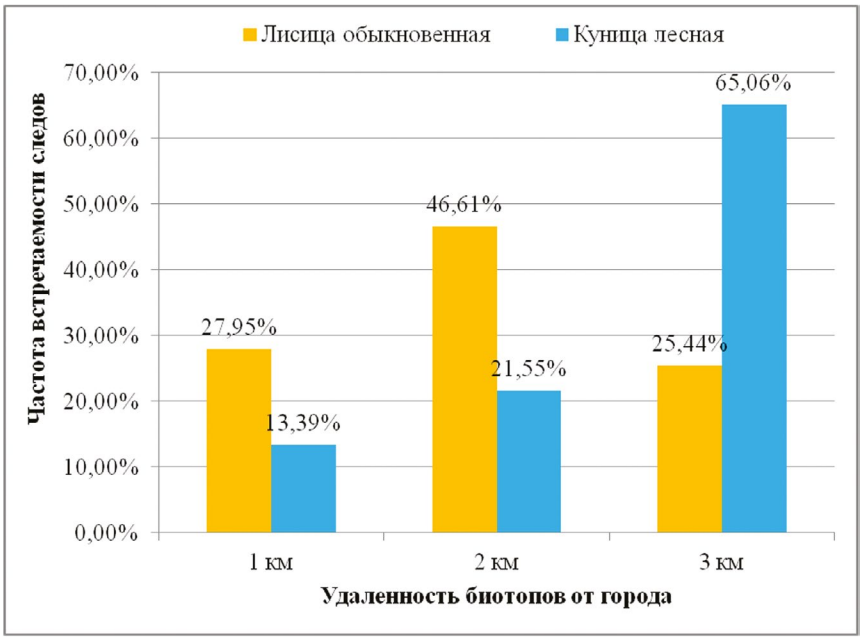


Рис. Встречаемость следов лисицы обыкновенной и куницы лесной в биотопах, удаленных от города на разное расстояние

синантропами. Зимой и во времена бескормицы лисица регулярно посещает свалки и помойки [6]. Лисица часто использует для передвижения следы человека, т. е. проявляет подражательное поведение. До 70 % ее суточного хода в антропогенной среде может совпадать с проложенными человеком дорогами, пешеходными и лыжными тропами [7]. При этом лисы сохраняют осторожность и не подходят очень близко к городу, чтобы не сталкиваться с собаками или человеком. Поэтому максимальная концентрация следов лисицы обыкновенной установлена на расстоянии 2 км от города, а минимальная — 3 км.

Выводы. В окрестностях г. Бакал Челябинской области лисица обыкновенная встречается повсеместно. Ее следы встречаются на разном удалении от города, однако наибольшая их концентрация находится в пределах 2 км. Куница лесная предпочитает более удаленные территории, где уровень антропогенного фактора минимальный, максимальная концентрация ее следов отмечена в 3 км от границ города.

Ключевые слова: лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*); куница лесная (*Martes martes*); хищные млекопитающие; следы жизнедеятельности; частота встречаемости; антропогенный фактор.

Список литературы

1. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе: учебное пособие / под ред. В.М. Константинова, А.В. Михеева. Москва: Академия, 2000. 200 с.
2. Аристов А.А., Барышников Г.Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 2001. 560 с.
3. Владимирова Э.Д., Мозговой Д.П. Динамика стационарного распределения следов лесной куницы (Martes martes L.) под влиянием антропогенной трансформации Самарских окрестностей // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. Т. 19, № 2. С. 92–97.
4. Корытин Н.С. Изменения численности хищных млекопитающих на Среднем Урале под воздействием антропогенных факторов // Экология. 2011. № 3. С. 205–210.
5. Фокина М.Е. Анализ адаптивных реакций лисицы обыкновенной и енотовидной собаки на сигналы антропогенного происхождения // Бюллетень Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2007. Т. 16, № 3. С. 559–596.
6. Воронов Г.А. Эколого-географические очерки наземных позвоночных животных города Перми. Пермь: ПГНИУ, 2016. 155 с.
7. Мозговой Д.П. Поведение диких животных как показатель антропогенного изменения природы в окрестностях промышленного мегаполиса // Экология и промышленность России. 2005. № 6. С. 24–27.

Сведения об авторах:

Ирина Дмитриевна Ванжа — студентка, группа 4101-060401D, кафедра экологии, ботаники и охраны природы, биологический факультет; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: irinavanzha74@mail.ru

Мария Евгеньевна Фокина — научный руководитель; доцент кафедры экологии, ботаники и охраны природы; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: mariyafok@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА АНТИМИКОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ 1,1-БИС(1*H*-ИМИДАЗОЛ-1-ИЛ)МЕТАНИМИНА

А.А. Глотов, Н.А. Гребешкова, П.П. Пурыгин, Т.И. Васильева

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

Обоснование. В настоящее время появляется все больше работ по облучению различных веществ и препаратов магнитным полем. В частности, достоверно установлено влияние магнитного поля на антибактериальную активность антибиотиков и усиление активности на 20 % [1]. Кроме того, существуют данные об усилении активности противоопухолевых препаратов [2]. В связи с этим было сделано предположение об аналогичном влиянии импульсного магнитного поля (ИМП) на антимикотические вещества и препараты на основе имидазола. Это становится актуальным, так как такие препараты, как клотримазол, миконазол, кетоконазол и др., широко применяются в практике.

Цель — оценить влияние импульсного магнитного поля на антимикотическую активность 1,1-Бис(1*H*-имидазол-1-ил)метанимина.

Методы. 1,1-бис(1*H*-имидазол-1-ил)метанимин был синтезирован в реакции имидазола с бромистым цианом в кипящем бензоле. При помощи программы Pass Online был изучен спектр возможной биологической активности этого производного и выявлена тенденция к антимикотическому воздействию, путем ингибирования глюкан-эндо-1,6 и 1,3-бета-глюкозидазы [3]. Данные ферменты участвуют в гидролизе гликозидных связей в соответствующих глюканах, что является одной из завершающих стадий синтеза готовых молекул [4]. Обработка ИМП проводилась на магнитно-импульсной установке МИУ-15, сконструированной в Самарском университете на кафедре обработки металлов давлением в лаборатории прогрессивных технологических процессов пластического деформирования (НИЛ-41). Флакон с порошкообразным веществом вставлялся в одновитковый индуктор, и производилась обработка с однократным импульсом в течении 0,002–0,005 секунд под параметрами напряжения 3, 7 и 9 кВ. В данной работе был использован диско-диффузионный метод. Эксперимент проводился в два этапа. Вначале изучалось влияние вещества на выросшие грибы, затем на ингибирование роста грибков. Из почвы был выделен плесневый грибок *Aspergillus flavus*, а также был использован штамм *Penicillium adametzioides*, предоставленный кафедрой

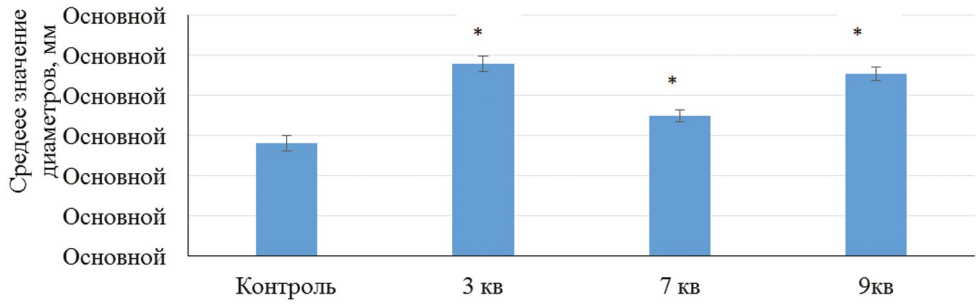


Рис. 1. Диаметры зон подавления роста *Aspergillus flavus* при воздействии 1,1Бис(1Н-имидазол-1-ил)метанимина, облученного ИМП при напряженностях 3, 7, 9 кВ

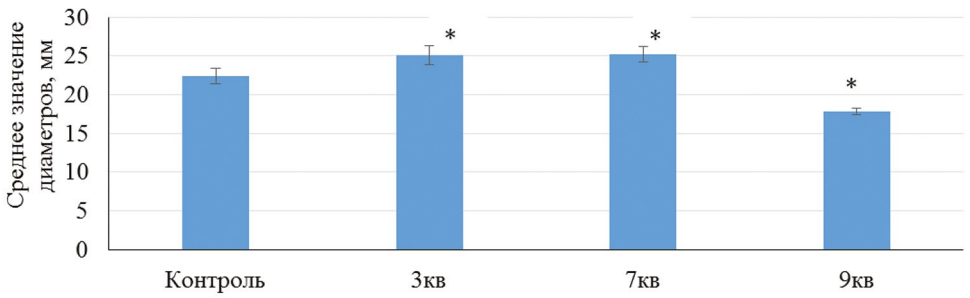


Рис. 2. Диаметры зон лизиса после воздействия 1,1-Бис(1Н-имидазол-1-ил)метанимина, облученного ИМП при напряженностях 3, 7, 9 кВ, на уже выросший *Penicillium adametzioides*

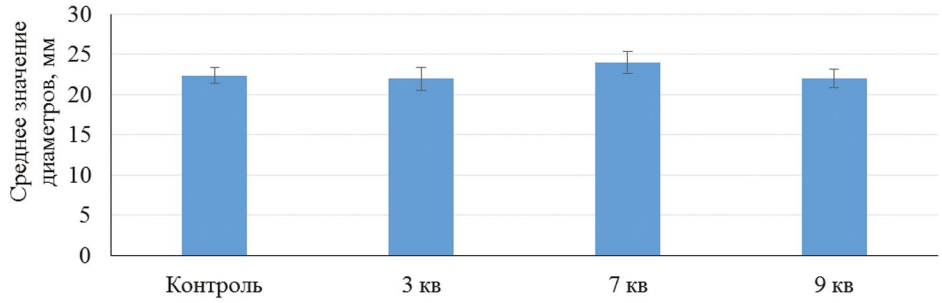


Рис. 3. Диаметры зон подавления роста *Penicillium adametzioides* при воздействии 1,1-Бис(1Н-имидазол-1-ил)метанимина, облученного ИМП при напряженностях 3, 7, 9 кВ

экологии, ботаники и охраны природы Самарского университета. Вещество было взято в концентрации 5 %, в качестве растворителя был применен ДМСО, который не проявил антимикотического эффекта в отношении используемых микроорганизмов.

Результаты. На стадии изучения влияния необлученного вещества на выросший *Aspergillus flavus*, зон лизиса обнаружено не было. Однако были зафиксированы зоны обесцвечивания спор. При исследовании влияния облученного вещества на ингибирование роста гриба было зафиксировано достоверное увеличение зон лизиса при 3 кВ на 71 %, при 7 кВ на 21 %, при 9 кВ на 57 % (рис. 1–3).

При исследовании влияния облученного вещества выросшие колонии гриба *Penicillium adametzioides* было зафиксировано достоверное увеличение зон лизиса при 3 кВ и при 7 кВ на 13 %, а уменьшение зон лизиса при 9 кВ на 22 %.

Однако при исследовании влияния облученного вещества на ингибирование роста той же колонии плесневых грибов достоверное увеличение зон лизиса зафиксировано не было.

Выводы. Таким образом, можно говорить о воздействии импульсного магнитного поля на антимикотическую активность данного вещества. При этом эффект может быть как и положительным, так и отрицательным.

Ключевые слова: 1;1-Бис(1*H*-имидазол-1-ил)метанимин; импульсное магнитное поле; Pass Online; спектр биологической активности; антимикотическая активность.

Список литературы

1. Glushchenkov V.A., Vasilyeva T.I., Purigin P.P., et al. Changes in the Antibacterial Activity of Benzylpenicillin Exposed to a Pulsed High-Intensity Magnetic Field // Biophysics. 2019. Vol. 64. P. 214–223. DOI: 10.1134/S0006350919020088
2. Kakikawa M., Yamada S. Effect of extremely lowfrequency (ELF) magnetic fi elds on anticancer drugs potency // IEEE Transactions on Magnetics. 2012. Vol. 48. No. 11. P. 2869–2872. DOI: 10.1109/TMAG.2012.2200881
3. way2drug.com [Электронный ресурс]. PASS online // Way2Drug. Доступ по ссылке: http://www.way2drug.com/passonline/
4. Free S.J. Fungal cell wall organization and biosynthesis // Adv Genet. 2013. Vol. 81. P. 33–82. DOI: 10.1016/B978-0-12-407677-8.00002-6

Сведения об авторах:

Александр Андреевич Глотов — аспирант, группа А1_02.00.03_04, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: morgen97@mail.ru

Надежда Александровна Гребешкова — студентка, группа 4302-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nadya.greb@yandex.ru

Петр Петрович Пурыгин — научный руководитель коллектива, доктор химических наук, профессор; профессор кафедры неорганической химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.

Татьяна Ивановна Васильева — научный руководитель коллектива, кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры биохимии, биотехнологии и биоинженерии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vastaty@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ПОЛОВОЙ ЦИКЛ САМОК КРЫС

В.С. Кузнецова, В.И. Беляков

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

Обоснование. Воспалительная реакция представляет собой защитную реакцию организма на инфекцию или повреждение. Однако исследования последних лет говорят о негативном влиянии хронического воспалительного процесса на функциональное состояние организма: снижение двигательной активности [1] и когнитивной функции [2], нарушение цикла «сон — бодрствование» [1], гипералгезии [1] и др. Считается, что хроническая активация иммунной системы представляет собой одну из главных причин развития нейродегенеративного процесса и, как следствие, развития нейродегенеративных заболеваний [3, 4].

Цель — изучить влияние воспалительного процесса на поведенческие реакции и длительность полового цикла самок крыс.

Методы. При выполнении работы были соблюдены требования гуманного обращения с экспериментальными животными [5]. Эксперимент проводился на 10 нелинейных половозрелых самках крыс массой 180–220 грамм. Животные были разделены на две группы: контрольную (n = 5) и опытную (n = 5).

На протяжении 7 дней контрольным животным вводили 40 мкл физиологического раствора для теплокровных, а для моделирования воспаления животным второй группы — 40 мкл раствора бактериального липополисахарида *Salmonella typhy* (концентрация 25 мкг/мл). Все вещества вводили пипеткой в носовую полость, чередуя стороны.

Для отслеживания развития воспалительного процесса проводили взвешивание животных и подсчет количества лейкоцитов в камере Горяева. Забор крови осуществляли из хвостовой вены три раза: до введения вещества, через 24 часа и на 7-й день эксперимента.

Оценка поведенческого паттерна животных осуществлялась с помощью тестовых установок «Открытое поле», «Лабиринт Барнс», «Экстраполяционное избавление».

Статистический анализ данных производился с помощью программы SigmaPlot 12.5.

Результаты. В течение всего эксперимента у крыс опытной группы была зафиксирована потеря веса (до 17,20 ± 2,54 грамм) и увеличение количества лейкоцитов в периферической крови почти в два раза к 7-му дню эксперимента (с 8,45 ± 0,60 · 109 до 15,15 ± 0,97 · 109). Подобных изменений у контрольных животных не было.

В установке «Открытое поле» у контрольной группы выраженных изменений в поведенческих реакциях выявлено не было. У животных, получавших липополисахарид, наиболее выраженные изменения были на 7 день эксперимента: снижение горизонтальной и вертикальной двигательной активности на 84 и 99 %, увеличение продолжительности тревожного груминга на 31 %. Отмечено, что животные пересекали квадраты у пристеночной территории, не выходя в центр поля.

В установке «Лабиринт Барнс» и «Экстраполяционное избавление» у всех животных была зафиксирована динамика уменьшения времени нахождения спасительного отверстия и выныривания из центрального цилиндра. Наиболее отчетливо это наблюдалось на 7-й день эксперимента (табл.).

Таблица. Изменение прохождения тестов «Лабиринт Барнс» и «Экстраполяционное избавление» у крыс двух групп

Подсаживание	Контроль		Опыт	
	День 1	День 7	День 1	День 7
Лабиринт Барнс				
1	84,53 ± 8,47	12,23 ± 1,29	114,70 ± 6,95	26,52 ± 2,06
2	54,02 ± 4,26	13,79 ± 0,56	129,05 ± 11,04	42,88 ± 2,74
3	52,06 ± 3,63	21,11 ± 1,41	59,57 ± 3,70	16,61 ± 1,57
Экстраполяционное избавление				
1	4,88 ± 0,81	1,82 ± 0,11	9,04 ± 0,56	1,46 ± 0,07
2	5,44 ± 0,33	1,37 ± 0,14	6,37 ± 0,41	1,21 ± 0,03
3	2,76 ± 0,26	1,38 ± 0,07	3,34 ± 0,23	1,18 ± 0,03

Было установлено, что половой цикл у крыс контрольной группы длился 7–9 дней, а у самок, получавших липополисахарид, было зафиксировано пролонгирование полового цикла, восстановление которого наблюдалось на 18–19-й после первого введения липополисахарида.

Выводы. 1. Уменьшение веса, увеличение количества лейкоцитов в периферической крови говорит о развитии воспалительного процесса в результате хронического интраназального введения 40 мкл раствора липополисахарида *Salmonella typhy*.

2. Воспаление приводит к моторным и аффективным нарушениям — снижению двигательной активности и развитию тревожного состояния.

3. Влияния воспаления на когнитивные способности выявлено не было.

4. Воспалительный процесс приводит к пролонгации полового цикла.

Ключевые слова: воспаление; поведение; когнитивные способности; половой цикл; крысы.

Список литературы

1. Irwin M.R. Inflammation at the intersection of behavior and somatic symptoms // Psychiatr Clin N Am. 2011. Vol. 34, No. 3. P. 605–620. DOI: 10.1016/j.psc.2011.05.005
2. McManus R.M., Heneka M.T. Role of neuroinflammation in neurodegeneration: new insights // Alzheimer's Res Ther. 2017. Vol. 9. ID 14. DOI: 10.1186/s13195-017-0241-2
3. Нижегородова Д.Б., Левковская А.Н., Зафранская М.М. Иммунологические механизмы нейровоспаления и нейродегенерации // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2018. № 4. С. 27–42.
4. Hayley S., Hakim A.M., Albert P.R. Depression, dementia and immune dysregulation // Brain. 2021. Vol. 144, No. 3. P. 746–760. DOI: 10.1093/brain/awaa405
5. Беляков В.И., Инюшкина Е.М., Громова Д.С., Инюшкин А.Н. Лабораторные крысы: содержание, разведение и биоэтические аспекты использования в экспериментах по физиологии поведения: учебное пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2021. 96 с.

Сведения об авторах:

Виктория Сергеевна Кузнецова — студентка; группа 4403-060301D; биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: viki.kyznetsova@mail.ru

Владимир Иванович Беляков — научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент; доцентр кафедры физиологии человека и животных; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: vladbelakov@mail.ru

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА (*PRIONAILURUS BENGALENSIS EUPTILURA*)

И.И. Марков[1], М.Е. Фокина[1], С.В. Найденко[2], Г.С. Алексеева[2]

[1]Самарский университет, Самара, Россия
[2] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

Обоснование. Родительская забота имеет первостепенное значение в процессе развития детенышей и требует постоянного вклада энергетических ресурсов [1]. Она обеспечивает более высокую выживаемость и приспособленность потомков для дальнейшей жизни [1, 2]. У млекопитающих в подавляющем большинстве случаев (более 90 %) заботу о потомстве проявляет самка [3], поэтому наиболее приоритетным является исследование материнского поведения.

На сегодняшний день дальневосточный лесной кот (*Prionailurus bengalensis euptilura* (Elliot, 1758)) включен в Красные книги нескольких областей Российской Федерации. Данных по биологии этого хищника достаточно мало, что объясняется скрытным образом жизни и ареалом его обитания. Следовательно, получение и анализ нового материала по биологии дальневосточного лесного кота является необходимым для его сохранения в дикой природе. В частности, сведения о раннем онтогенезе представляют значительный интерес, так как являются важным этапом в развитии и дальнейшей жизни особей и напрямую зависят от родительской заботы.

Цель — оценить общие закономерности материнского поведения у дальневосточного лесного кота в первый месяц жизни детенышей.

Методы. Объектом исследования были 5 выводков от 4 самок дальневосточного лесного кота (2 выводка с 2 котятами и 3 выводка с 3 котятами). Внутри каждого выводкового домика устанавливали видеокамеру, при помощи которой осуществляли видеосъемку животных. В работе были использованы 147 часов видеонаблюдений. Для анализа поведения животных использовали метод непрерывной регистрации данных [4]. Наблюдения за проявлением материнского поведения осуществляли с момента рождения детенышей до четырех недель их жизни.

Результаты. В ходе наблюдений были выявлены и проанализированы следующие основные формы материнского поведения дальневосточного лесного кота: нахождение самки внутри выводкового домика, т. е. с выводком; вылизывание котят; нахождение котят на соске (сосание и сон на соске), т. е. кормление котят как три показателя степени выраженности прямой материнской заботы на ранних этапах онтогенеза детенышей [5] (табл.).

Таблица. Основные формы материнского поведения дальневосточного лесного кота в первый месяц жизни котят

Формы материнского поведения, мин/ч	Возраст котят, нед				
	0	1	2	3	4
Нахождение самки с выводком	56,3	41,6	40,2	39,8	35,8
Вылизывание котят самкой	1,9	1,9	1,7	0,9	0,7
Нахождение котят на соске	5,8	4,9	3,1	4,0	4,1

Было показано, что самки находились вместе с выводком значительную долю времени. Это можно объяснить проявлением максимально возможной материнской заботы на ранних этапах развития детенышей, т. к. кошки относятся к незрелорождающим видам млекопитающих, и котята нуждаются в родительской заботе с первых дней жизни, особенно для поддержания постоянной температуры их тела. На вылизывание котят самками была затрачена малая доля от общего времени наблюдения. Аллогруминг играет важную роль в жизни котят, способствуя, посредством массажа, лучшему усвоению молока, предотвращая развитие инфекций и скрывая запах котят. Получаемое детенышами питание (молоко) является важнейшим ресурсом в первый месяц жизни котят, поскольку непосредственно влияет на их выживание, рост и развитие.

Выводы. В ходе исследования у дальневосточного лесного кота были зафиксированы и проанализированы основные формы материнского поведения: нахождение самки в убежище с котятами, вылизывание котят самкой, нахождение котят на соске. Было показано, что в течение первого месяца жизни котят самки практически постоянно находятся вместе с выводком, не покидая его. При анализе доли времени аллогруминга и времени нахождения котят на соске, в сравнении с другими представителями семейства кошачьих (Felidae) [6–8], значительных изменений в поведении выявлено не было.

Ключевые слова: материнское поведение; онтогенез; аллогруминг; лактация; кошачьи; дальневосточный лесной кот.

Список литературы

1. Robert T. Parental investment and sexual selection. Sexual Selection and the Descent of Man / B. Campbell, editor. Chicago: Aldine-Atherton, 1972. P. 136–179.
2. Крученкова Е.П. Материнское поведение млекопитающих. Москва: КРАСАНД, 2009. 207 с.
3. Gross M.R. The evolution of parental care // The Quarterly Review of Biology. 2005. Vol. 80, No. 1. P. 37–45. DOI: 10.1086/431023
4. Martin P., Bateson P. Measuring behaviour: an introductory guide. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 222 p. DOI: 10.1017/CBO9781139168342
5. Громов В.С. Забота о потомстве у грызунов: физиологические, этологические и эволюционные аспекты. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 338 с. DOI: 10.7868/S0002332913050068
6. Найденко С.В. Особенности размножения и постнатального развития Евразийской рыси. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 111 с.
7. Алексеева Г.С. Взаимосвязь материнского поведения и физиологического состояния самок домашней кошки (Felis catus) с развитием их детенышей: дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2017. 204 с.
8. Чагаева А.А., Найденко С.В. Материнское поведение евразийской рыси Lynx lynx L. в период раннего постнатального онтогенеза детенышей // Известия РАН. Серия биологическая. 2012. № 1. С. 54–60.

Сведения об авторах:

Илья Игоревич Марков — студент, группа 4301-060301D, биологический факультет; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: il8844@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

Сергей Валериевич Найденко — доктор биологических наук; профессор РАН; директор института; Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Самара, Россия. E-mail: snaidenko@mail.ru

Галина Сергеевна Алексеева — кандидат биологических наук; научный сотрудник лаборатории поведения и поведенческой экологии млекопитающих; Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Самара, Россия. E-mail: gal.ser.alekseeva@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДОЛИНЫ РЕКИ БЕЗЕНЧУК

Д.С. Пятаева, В.Н. Ильина

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Растительный покров долины реки Безенчук испытывает существенную антропогенную нагрузку, что выражается в упрощении структуры фитоценозов и снижении флористического разнообразия. Интенсивное использование лугов снижает ресурсные характеристики территории. В связи с этим изучение флористического состава и растительности, в том числе определение его современного состояния, представляется актуальным в свете разработки мероприятий по рациональному природопользованию [1–5].

Цель исследования — изучение состава и современного состояния флоры и растительности долины реки Безенчук в среднем течении.

Методы. Изучение флоры мы проводили в течение 2019–2022 гг. Выезды во время полевого сезона совершались неоднократно, что позволило провести более полные и точные наблюдения. На основе составления инвентаризационного списка видов высших растений была дана характеристика флоры. Использовались теоретические методы (анализ и изучение литературы, анализ физико-географических карт, анализ флоры по основным методикам), методы эмпирического исследования (наблюдение, измерение).

Результаты. Полевые исследования проводились в течение 2019–2022 гг. и позволили выявить состав растительности, а также дать его характеристику. На исследуемом участке нами было зарегистрировано 150 видов высших сосудистых растений. К отделу Хвощеобразных в зарегистрированной флоре относятся хвощ полевой и хвощ луговой. Среди Голосеменных отмечена только сосна обыкновенная. Большинство видов (147 представителей) принадлежат к отделу Покрытосеменных. Наиболее многовидовыми семействами, которые составляют ядро флоры, являются Сложноцветные (*Asteraceae*) — 30 видов (20 %), Бобовые (*Fabaceae*) — 16 видов (10,6 %) и Злаковые (*Poaceae*) — 9 видов (6 %), что характерно для флоры Самарской области в целом. Остальные представители относятся к семействам Розоцветные (*Rosaceae*) — 8 видов (5,3 %), Ивовые (*Salicaceae*) — 7 видов (4,6 %), Мареновые (*Rubiaceae*) — 7 видов (4,6 %), Зонтичные (*Apiaceae*) — 5 видов (3,3 %), Крестоцветные (*Brassicaceae*) — 5 видов (3,3 %), Губоцветные (*Lamiaceae*) — 5 видов (3,3 %) и Гвоздичные (*Caryophyllaceae*) — 4 вида (2,6 %). Флора представлена 42 семействами и 97 родами.

При анализе флоры для определения спектра жизненных форм растений использовалась эволюционно-экологическая система, предложенная проф. И.Г. Серебряковым. Для выявления типа жизненной формы видов использовались гербарные экземпляры, оригинальные данные наблюдений в природе, а также опубликованные сведения [4].

Проанализировав данные, можно сказать, что подавляющее большинство относятся к травянистым многолетникам — 97 видов (64,9 %). Они произрастают в травостое лугов, прирусловых зарослях и водотоков. Среди исследованных сообществ травянистые растения делятся на многолетники (97 видов, или 64,9 %) и малолетники (29 видов, 19,3 %).

Флора долины реки Безенчук весьма разнообразна в экологическом отношении. Проведенный нами анализ показал, что самой распространенной экологической группой по отношению к влажности являются мезофиты, которые включают 70 видов (46,7 %). Среди них клен американский (*Acer negundo*), бутень клубненосный (*Chaerophyllum bulbosum*), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), василек фригийский (*Centaurea phrygia*), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), гвоздика луговая (*Dianthus pratensis*), молочай уральский (*Euphorbia uralensis*) и другие.

Преобладающим типом ареала в составе флоры оказался евроазиатский, который включает больше половины исследуемой флоры — 83 вида, или 55,3 %. Представления о данной группе дают такие виды, как сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), дудник лекарственный (*Angelica archangelica*), бутень клубненостный (*Chaerophyllum bulbosum*), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*), тысячалистник обыкновенный (*Achillea millefolium*) и многие другие.

В изучаемой флоре зафиксировано 16 фитоценотипов. Наиболее распространенными являются виды лесостепного фитоценотипа, их насчитывается 28, или 18,6 %. Это тысячелистник щетинистый (*Achillea setacea*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), василек ложнофригийский (*Centaurea pseudophrygia*), мордовник круглоголовый (*Echinops sphaerocephalus*), качим метельчатый (*Gypsophila paniculata*) и многие другие. Луговые виды немного отстают и представлены 26 таксонами (17,3 %). К ним принадлежат такие растения, как гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*), чина посевная (*Lathyrus sativus*), люцерна посевная (*Medicago sativa*), касатик сибирский (*Iris sibirica*), мята полевая (*Mentha arvensis*).

Растительность представлена луговыми, лесными, степными фитоценозами, подвергающимися значительной антропогенной нагрузке [6].

Выводы. В настоящее время луговые, лесные и степные природные комплексы на обследованном участке долины реки Безенчук в среднем течении (от с. Григорьевка до с. Васильевка), без сомнения, испытывают весомую антропогенную нагрузку, приводящую к значительной трансформации флоры и растительности. В годы исследования отмечена значительная антропогенная нагрузка на реку и прилегающие территории в виде рекреации, выпаса, сенокошения, близости пашни и сопутствующего смыва почвенного горизонта также определяет снижение лабильности экосистем и способности реки к самостоятельному очищению. Для воды и почв в долине реки Безенчук отмечается высокий уровень загрязнения, в том числе пестицидами. Снижается видовое разнообразие.

Ключевые слова: флора; растительность; река Безенчук; долина; Самарская область.

Список литературы

1. Ильина Н.С., Ильина В.Н. Ботанико-географическая характеристика реки Чагра в среднем течении (Самарское Сыртовое Заволжье) // Материалы докладов II Всероссийской конференции с международным участием: Малые реки: экологическое состояние и перспективы развития; Декабрь 7–8, 2012; Чебоксары. Чебоксары: Перфектум, 2012. С. 86–90.
2. Ильина Н.С., Ильина В.Н. Состояние памятника природы регионального значения Самарской области «Васильевские острова» (Россия) // Сборник материалов VII международной заочной научно-практической конференции: «Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных материалов». Минск: УГЗ, 2020. С. 41–43.
3. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е., Устинова А.А. Организация и мониторинг особо охраняемых природных территорий в Самарской области // Самарский научный вестник. 2013. № 3. С. 41–44.
4. Устинова А.А, Ильина Н.С., Митрошенкова А.Е., и др. Флора Самарской области: учебное пособие. Самара: Изд-во СГСПУ, 2007. 443 с.
5. Ильина В.Н. Экологическая пластичность флоры Екатериновского залива Саратовского водохранилища в низовьях реки Безенчук // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. Т. 23, № 3. С. 182–189.

Сведения об авторах:

Дарья Сергеевна Пятаева — студентка, группа ЕГФ-б18ЭПо, Естественно-географический факультет; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: pyataeva.darya@sgspu.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: 5iva@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАЙМАНОВ

В.А. Табачная, Л.А. Минюк

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Терапия домашних экзотических животных, в частности кайманов и крокодилов, — это отдельное и очень интересное направление в ветеринарии. Подобные питомцы категорически отличаются от привычных нам кошек и собак. Они имеют другую анатомию и огромное количество физиологических особенностей [1, 2]. Поэтому будущим ветеринарным врачам особенно полезно и важно знать о них, так как в профессиональной деятельности придется не раз сталкиваться с подобного рода животными.

Цель работы — расширение и углубление фундаментальных знаний в области анатомо-физиологических особенностей экзотических животных (в частности, кайманов).

Методы. В проведении исследований нами были использованы метод анатомического вскрытия и морфометрии органов. Объектом исследования стали 10 новорожденных кайманов, которых нам предоставила ветеринарная клиника. Вскрытие было проведено в анатомическом корпусе Самарского государственного аграрного университета. Рассматривались все органы и системы. Оценка производилась визуальная.

Результаты. Были расширены и углублены фундаментальные знания в области анатомо-физиологических особенностей кайманов. Результаты исследования были представлены на заседании студенческого научного общества «Морфолог».

Выводы. В процессе исследования установлены следующие анатомические особенности.

1. Почти вся кожа каймана покрыта рядами щитков. Особенностью являются костяные выросты (остеодермы) на голове между глазами и вокруг них. Подобные остеодермы находятся на вентральной части туловища кайманов.
2. Массивный, сильно усиленный практически полностью череп. Верхняя челюсть чуть короче, чем нижняя. Сформировано вторичное костное нёбо.
3. У кайманов отсутствуют особые слезные железы, регулирующие водно-солевой баланс.
4. Пояс передних конечностей не имеет ключицы, но при этом есть довольно длинные коракоидные кости.
5. В головном мозге пять отделов — конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг, мозжечок и продолговатый мозг.
6. Уши кайманов представляют собой узкую щель, которая закрывается перепонкой во время погружения в воду [4].
7. Верхнее веко развито сильнее нижнего; третье веко образует мигательную перепонку. Зрачок у кайманов вертикальный.
8. Легкие не делятся только на доли.
9. Кровеносная система замкнутая. Сердце четырехкамерное полностью разделено перегородкой.
10. Пищеварительная система состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, двухкамерного желудка (мышечный и железистый), тонкой и толстой кишки и клоаки. Протяженность кишечного тракта почти в 2 раза превосходит длину туловища каймана [3].
11. Печень состоит из двух долей.

Знание анатомических и физиологических особенностей позволит свести к минимуму проблемы со здоровьем у представленного экзотического питомца и обеспечить ему комфортное пребывание в искусственно созданных условиях квартиры или дома. Нам, будущим ветеринарным врачам, данная информация оказалась интересной и полезной.

Ключевые слова: кайманы; очковые кайманы; анатомия; условия содержания; особенности.

Список литературы

1. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., и др. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 2004. 232 с.

2. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие Ч. 2: Зоология позвоночных. Москва: Высшая школа, 1979. 272 с.
3. Филипьечев А.О. Крокодилы. Содержание и уход, болезни и лечение. Москва: Аквариум, 2006. 125 с.
4. Филипьечев А.О., Козлов М.С. Энциклопедия крокодилов. Москва: Научная книга, 2017. 128 с.

Сведения об авторах:

Варвара Алексеевна Табачная — студентка, группа 3, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: vtabachnaya03@mail.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

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УМИФЕНОВИРА ГИДРОХЛОРИДА («АРБИДОЛ») НА БАКТЕРИАЛЬНУЮ МИКРОБИОТУ И ЭРИТРОЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА

Т.Ю. Титова, А.В. Улыбина

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

Обоснование. Препарат «Арбидол» является популярным среди населения для профилактики и лечения гриппа и ОРВИ [1].

Цель — изучить влияние различных концентраций умифеновира гидрохлорида на рост *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*, на процессы брожения *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus acidophilus*, на состояние систем гемоглобина и мембраны эритроцитов.

Методы. Содержимое капсулы препарата «Арбидол», содержащего 100 мг изучаемого вещества, облучали в УФ-генераторе с лампой Philips G3078, λ 275 нм, 30 минут. Порошок растворяли в ДМСО, центрифугировали в режиме 2500 g, 15 мин. Надосадочную жидкость с концентрацией 10 мг/мл использовали как основной раствор, из которого готовили растворы концентраций: от 0,05 до 0,20 мг/мл с шагом 0,05.

Минимальную подавляющую концентрацию у *Escherichia coli* М-17 и *Staphylococcus aureus* определяли, используя методику серийных разведений препарата в МПА. Были использованы концентрации: 0,05 мг/мл; 0,10 мг/мл; 0,15 мг/мл; 0,20 мг/мл; 1 мг/мл. Контроль: агар с ДМСО. Учитывали наличие роста культуры через 24 часа инкубации при 37 °С [2, 3].

Для определения зон ограничения и отсутствия роста у *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* М-17 на МПА в чашках Петри наносили стерильные диски из фильтровальной бумаги (d = 5 мм), содержащие концентрации препарата: 0,10 мг/мл; 0,15 мг/мл; 0,20 мг/мл. Контроль: диски с ДМСО. Инкубировали при 37 °С, 24 часа [3].

Для оценки изменения процессов брожения *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus acidophilus* использовали посев на дифференциально-диагностическую среду Гисса с лактозой (ГРМ-бульон), добавляли препарат в концентрациях: 0,05 мг/мл; 0,10 мг/мл. Контроль: бульон без препарата и бульон с ДМСО. Инкубировали при 37 °С, 5 суток.

Фракцию чистых эритроцитов получали трехкратной отмывкой холодным раствором PBS, инкубировали в растворе Рингера-Локка (1:1) [4]. В опытные пробы добавляли «Арбидол» в концентрациях: 10 мг/мл; 7,5 мг/мл; 5 мг/мл. В контроль добавляли растворитель. Инкубировали в водном термостате при 37 °С в течение 15 минут.

Определяли соотношение форм гемоглобина [5], содержание мембраносвязаного гемоглобина [6], осмотическую резистентность эритроцитов [7], мембранную проницаемость для мочевины [8].

Результаты. Для *Staphylococcus aureus* минимальную подавляющую концентрацию препарата «Арбидол» определить не удалось, для Escherichia coli М-17 она составила 0,1 мг/мл.

При добавлении препарата «Арбидол» на диски наблюдали дозозависимое бактериостатическое действие на штамм *Staphylococcus aureus*. При концентрации 0,1 мг/мл зоны ограничения роста на 29 % больше, чем в контроле, а при концентрации 0,2 мг/мл больше в 3 раза. При выращивании штамма *Escherichia coli* М-17 с дисками наблюдается бактерицидное действие концентраций 0,15 мг/мл и 0,2 мг/мл, зоны отсутствия роста по сравнению с контролем выше на 11 и 12 % соответственно и бактериостатическое действие при концентрации 0,1 мг/мл: зоны ограничения роста выше контроля на 11,5 %, 0,15 мг/мл — на 12,5 %, 0,2 мг/мл — в 2,7 раз.

При выращивании штаммов *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus acidophilus* в бульоне с умифеновиром гидрохлоридом выявляется торможение процессов брожения, так как наблюдается уменьшение нарастания кислотности среды по сравнению с контролями.

Умифеновир гидрохлорид достоверно снижает содержание оксигемоглобина, наблюдается тенденция к увеличению количества дезокси- и метгемоглобина, а также к увеличению доли содержания мембраносвязаного гемоглобина. Препарат «Арбидол» не оказывает достоверного воздействия на осмотическую резистентность эритроцитов и проницаемость мембраны эритроцитов к мочевине.

Выводы. Препарат «Арбидол» оказывает достоверное антибактериальное действие, слабое бактерицидное действие, незначительно снижает процессы жизнедеятельности бифидо- и лактобактерий. На фракцию чистых эритроцитов человека не оказывает сильного повреждающего воздействия.

Ключевые слова: арбидол; умифеновир гидрохлорид; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Bifidobacterium bifidum*; *Lactobacillus acidophilus*; эритроциты человека.

Список литературы

1. Перечень необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения на 2015 год: распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2014 г. № 2782-р // Собрание законодательства РФ. 2015. № 3. С. 597.
2. Детушева Е.В. Моделирование биопленки на плотной питательной среде и изучение закономерностей формирования устойчивости к триклозану: автореф. дис. … канд. биол. наук. Оболенск, 2016. 58 с.
3. Семина Н.А., Сидоренко С.В., Страчунский Л.С., и др. МУК 4.2.1890-0.4 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: методические указания. Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. С. 18–40.
4. Кленова Н.А., Кленов Р.О. Строение, метаболизм и функциональная активность эритроцитов человека в норме и патологии. Самара: Изд-во Самарский университет, 2009. С. 89–91, 93–94.
5. Заводник И.Б., Лапшина Е.А. Процессы окисления гемоглобина человека // Биохимия. 1996. Т. 61, № 1. С. 42–48.
6. Токтамысова З.С., Биржанова Н.Х. О мембраносвязанном гемоглобине // Биофизика. 1990. Т. 35, № 6. С. 1019–1020.
7. Петров В.К. Взаимодействие некоторых вазоактивных веществ с фосфолипидами и эритроцитарными мембранами // Фармакология и токсикология. 1985. № 2. С. 72–76.
8. Кадывкина З.М., Колмаков В.М., Радченко В.Г. Проницаемость эритроцитарных мембран у больных с хроническими заболеваниями печени // Клиническая медицина. 1987. № 8. С. 157–159.

Сведения об авторах:

Татьяна Юрьевна Титова — студентка, группа 4402-060301D, факультет биологический; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ttitova2001@yandex.ru

Арина Владимировна Улыбина — студентка, группа 4402-060301D, факультет биологический; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ulybina_2001@mail.ru

ВЛИЯНИЕ УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПАРАМЕТРЫ ГЕМОДИНАМИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕКОТОРЫХ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Е.А. Чижова

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

Обоснование. Современная система школьного образования предполагает как использование эффективных методов преподавания, так и учет индивидуально-типологических особенностей учащихся и применение здоровьесберегающих технологий.

В этой связи актуальным представляется изучение характера влияния факторов учебной деятельности на состояние наиболее реактивных физиологических систем, обеспечивающих эффективную адаптацию организма.

Особое внимание следует уделять учащимся, страдающим синдромом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), ведь они затрудняются сконцентрировать внимание, импульсивны, зачастую чрезмерно активны. У некоторых детей появляются поведенческие отклонения [1, 2].

Цель — изучить характер влияния учебной деятельности на различные показатели кровообращения и состояние вегетативной нервной системы на примере учащихся средней школы.

Методы. В настоящем эксперименте приняли участие 54 подростка в возрасте 12–15 лет (учащиеся шестого и восьмого классов), из них 33 девочки и 21 мальчик.

В первой серии опытов измерялись показатели систолического и диастолического давления, частоты пульса в течение учебного процесса (проводилось по 4 измерения: до начала уроков, после 1-го и 4-го урока и после занятий). Измерения проводились с помощью автоматического тонометра в течение пяти учебных дней. На данном этапе исследования изучалось влияние основной учебной нагрузки на параметры кровообращения учащихся шестых классов.

С помощью теста-опросника Я.С. Исайкина среди учащихся были выявлены мальчики, склонные к проявлению симптомов СДВГ.

Во второй части исследования проводилось изучение влияния внеурочных факультативных занятий по анатомии и физиологии на параметры кровообращения учащихся 8–9 классов (исследование проводилось на базе кафедры ФЧЖ). С помощью автоматического тонометра проводилось измерение артериального давления до и после занятия. Длительность занятия составила 1 ч 30 мин.

Далее расчетным путем были получены следующие показатели: пульсовое давление (ПД), ударный объем (УО), минутный объем кровообращения МОК, вегетативный индекс Кердо (ВИК).

Результаты. Установлено, что влиянию основной учебно-информационной нагрузки наиболее подвержены реактивные системы (сердечно-сосудистая и нервная) учеников шестых классов.

Статистически значимо в течение учебного дня изменились значения следующих параметров: систолическое и диастолическое давление, частота пульса и вегетативный индекс Кердо у мальчиков и девочек. Минутный и ударный объемы кровообращения не претерпевали изменений на протяжении всего учебного дня. В целом, это указывает на стабильность механизмов, определяющих силу сокращений сердца.

У мальчиков, проявляющих гиперактивность, статистически значимо изменялись только показатели систолического давления и частоты пульса.

Также было выявлено, что в целом внеурочная деятельность влияет на изменение параметров кровообращения меньше, чем стандартный учебный процесс.

Наибольшим изменениям подвергся ВИК, в частности у мальчиков (25,56 %).

В среднем почти все параметры после занятия незначительно изменялись в сторону уменьшения, более выраженные изменения наблюдались у девочек.

Выводы. Исследование показало, что наиболее значимо на параметры гемодинамики и вегетативный баланс влияет основная учебная нагрузка. Статистическая обработка полученных данных показала, что у всех обследуемых школьников в различные сроки наблюдения значения ВИК не выходили за пределы вегетативного баланса, а показатели гемодинамики находились в пределах нормы.

Ключевые слова: гемодинамика; синдром дефицита внимания и гиперактивности; вегетативный индекс Кердо; учебно-информационная нагрузка; артериальное давление.

Список литературы

1. Институт управления образованием Российской академии образования. Работа с детьми с синдромом дефицита внимания и гиперактивности от дошкольного до подросткового возраста на разных уровнях получения образования: методические рекомендации. Москва: Министерство образования РФ, 2017. 86 с.
2. Зиновьева О.Е., Роговина Е.Г., Тыринова Е.А. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью у детей. Москва: МГМУ им. И.М. Сеченова, 2014. С. 4–6.

Сведения об авторе:

Екатерина Александровна Чижова — студентка, группа 4403-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: resist12347@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫРЬЯ БОЯРЫШНИКА МЯГКОВАТОГО

А.А. Андреев, Н.Н. Мезенцева, В.А. Куркин

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Растения рода Боярышник нашли широкое применение в медицинской практике как нашей страны, так и за рубежом [1, 2]. Препараты на основе цветков и плодов боярышника применяются в качестве кардиотонических средств [1]. Для получения сырья используются в основном дикорастущие виды боярышника. При этом большая часть из разрешенных для заготовки видов этого растения произрастает за пределами РФ, а некоторые из них имеют ограниченный ареал распространения. В основном заготовке подлежит сырье боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea* Pall.), запасы которого в природе находятся под угрозой [3]. Данная потребность может быть удовлетворена за счет использования сырья других видов боярышника, которые широко культивируются в нашей стране, таких как боярышник мягковатый (полумягкий) (*Crataegus submollis* Sarg., сем. Розоцветные — *Rosaceae*). Этот вид отличается быстрым ростом, зимостойкостью и высокой урожайностью [2, 3]. Боярышник мягковатый находит применение в качестве декоративной и ягодной культуры. Также возможна заготовка и использование не только цветков и плодов, но также листьев и побегов боярышника.

Цель — сравнительное исследование содержания суммы флавоноидов в плодах, цветках, листьях и побегах боярышника мягковатого и боярышника кроваво-красного.

Методы. Основным методом нашего исследования служила спектрофотометрия. Нами была исследована сумма флавоноидов в пересчете на гиперозид методом дифференциальной спектрофотометрии в цветках, листьях и побегах изучаемых видов боярышника [3]. В плодах боярышника была использована прямая спектрофотометрия в пересчете на катехин [3]. Сырье, представляющее собой цветки, листья и побеги боярышника мягковатого и боярышника кроваво-красного, было заготовлено на территории Ботанического сада Самарского университета в 2021 г. во время цветения растения. Плоды были заготовлены в сентябре 2021 г. Все виды сырья были высушены на воздухе и проанализированы на содержание действующих веществ.

Результаты. Установлено, что листья, цветки и побеги боярышника мягковатого, превосходят аналогичные виды сырья боярышника кроваво-красного по содержанию суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид. Следует также отметить, что содержание суммы флавоноидов в цветках, побегах и листьях для каждого вида имеет сопоставимые показатели (табл. 1, 2).

Результаты. Кроме того, в плодах обоих видов боярышника отмечается одинаковое содержание суммы флавоноидов в пересчете на катехин.

Таблица 1. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид в листьях, цветках и побегах боярышника

№ п/п	Образец	Листья, %	Цветки, %	Побеги, %
1	Боярышник кроваво-красный	2,24 ± 0,11	2,36 ± 0,12	2,02 ± 0,10
2	Боярышник мягковатый	2,53 ± 0,13	2,90 ± 0,15	2,15 ± 0,11

Таблица 2. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на катехин в плодах боярышника

№ п/п	Образец	Плоды,%
1	Боярышник кроваво-красный	3,07 ± 0,15
2	Боярышник мягковатый	3,05 ± 0,15

Лицензия CC BY 4.0

Выводы. Листья и побеги боярышника могут служить лекарственным растительным сырьем, наряду с цветками и плодами. Содержание суммы флавоноидов во всех видах сырья боярышника мягковатого не уступает сырью боярышника кроваво-красного. На наш взгляд, боярышник мягковатый является перспективным лекарственным растением.

Ключевые слова: боярышник мягковатый (полумягкий); *Crataegus submollis* Sarg.; боярышник кроваво-красный; *Crataegus sanguinea* Pall.; флавоноиды; спектрофотометрия.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва: Министерство здравоохранения РФ, 2018.
2. Деревья и кустарники СССР. Т. 3 / под ред. С.Я. Соколова. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1954. 872 с.
3. Куркин В.А., Правдивцева О.Е., Шайхутдинов И.Х., и др. Виды рода боярышник (Crataegus L.): стандартизация и создание лекарственных препаратов: монография. Самара: ООО «Офорт», 2020. 118 с.

Сведения об авторах:

Аркадий Алексеевич Андреев — студент 4 курса, 475 группа, Институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: andreevarkadii2@gmail.com

Надежда Николаевна Мезенцева — студентка 1 курса, 175 группы, Институт фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Владимир Александрович Куркин — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия.
E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ COVID-19

П.Р. Блинкова, И.К. Петрухина, П.А. Лебедев

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. В период активного распространения новой коронавирусной инфекции в аптечных организациях возник ажиотажный спрос на многие лекарственные препараты (ЛП). По мнению специалистов, неправильное потребление препаратов может не соответствовать современным клиническим рекомендациям и создавать предпосылки для формирования антибиотикорезистентности в популяционном масштабе [1, 2]. По данным Росздравнадзора, в настоящее время около 38 % аптечных организаций имеют нарушения в части реализации рецептурных препаратов — отпускают их без рецептов. В данной ситуации рассматриваемая проблема усугубляется, поскольку повышается риск бесконтрольного самолечения.

Цель — выявление особенностей потребления ЛП отдельных фармакотерапевтических групп в аптечных организациях Самарской области. В частности, был проведен анализ по наиболее востребованным группам, которые применяются для лечения COVID-19.

Материалы и методы. Материалом исследования стали сведения о номенклатуре и объемах отпуска ЛП в 2020–2021 гг. Сопоставление данных производилось с показателями 2015–2019 гг. Исследование проводилось на примере сетевых аптечных организаций, расположенных в разных муниципальных образованиях Самарской области. Нами использованы методы ретроспективного, сравнительного, графического, методологического, контент-анализа, а также статистические методы анализа.

Результаты. В 2015–2021 гг. ассортимент антибактериальных (АБ) ЛП существенно не менялся — он составлял в среднем 140 торговых наименований (ТН). Однако существенно изменились объемы и структура потребления. В частности, удалось выявить заметный рост потребления антибактериальных ЛП в 2020 и 2021 гг. (в эти годы отмечен наиболее активный рост заболеваемости COVID-19). По сравнению с 2019 г. реализация в упаковках увеличилась более чем в 2 раза, что значительно превышает среднегодовые колебания реализованного спроса в 2015–2019 гг. Также были выявлены изменения и в структуре потребления АБ препаратов. Вместе с тем по итогам 2021 г. отмечено возвращение уровня потребительского спроса к значениям 2015–2019 гг. На наш взгляд, это связано с тремя причинами:

1) к концу 2020 г. у населения были сформированы запасы антибактериальных ЛП в домашних аптечках;
2) ковидным пациентам стали выдаваться препараты за счет средств федерального бюджета;
3) был изменен алгоритм лечения амбулаторных пациентов (в частности, в 2021 г. на амбулаторном этапе антимикробные (АМП) были исключены из схем фармакотерапии).

В 2020–2021 гг. наиболее заметный рост потребления АМП отмечен в осенний период. Вместе с тем в 2021 г. данный рост по сравнению с 2020 г. был менее выраженным.

При анализе противовирусных препаратов установлено, что ассортимент данной группы составляет 35 торговых наименований. Среди противовирусных ЛП наибольшие объемы потребления в натуральном выражении приходились на ингавирин, умифеновир и римантадин. В 2020–2021 гг. потребление римантадина значительно снизилось, поскольку его не назначают при COVID-19. В 2020 г. отмечено значительное увеличение объемов потребления препарата осельтамивир. Позже появилась информация о том, что данный препарат при COVID-19 неэффективен. Как следствие, мы видим снижение объемов его потребления в 2021 г. Объемы продаж противовирусных ЛП показывают четко выраженные сезонные колебания с максимальными значениями в осенне-зимне-весенний период. Как и следовало ожидать, наименьшие объемы продаж противовирусных лекарственных препаратов на протяжении 2015–2020 гг. выявлены в июле и августе.

Выводы. В 2020–2021 гг. отмечен заметный рост потребления антимикробных и противовирусных лекарственных препаратов. Например, по сравнению со средними значениями 2015–2019 гг. для АТХ-подгрупп «Другие β-лактамные антибиотики», «Макролиды и линкозамиды», «Производные хинолона» в 2021 г. этот показатель вырос в 3,2; 3,5 и 2,6 раз. Бесконтрольный прием антибактериальных препаратов имеет неблагоприятные отсроченные последствия для бактериальной резистентности населения.

Ключевые слова: антибактериальные лекарственные препараты; противовирусные лекарственные препараты; потребление лекарственных препаратов; лекарственное обеспечение населения; распространение COVID-19.

Список литературы

1. Langford B.J., So M., Raybardhan S., et al. Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID19: a living rapid review and meta-analysis // Clin Microbiol Infect. 2020. Vol. 26, No. 12. P. 1622–1629. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.07.016
2. Godman B., Egwuenu A., Haque M., et al. Strategies to Improve Antimicrobial Utilization with a Special Focus on Developing Countries // Life. 2021. Vol. 11, No. 6. P. 528. DOI: 10.3390/life11060528

Сведения об авторах:

Полина Романовна Блинкова — аспирант кафедры управления и экономики фармации; Институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: p.r.blinkova@samsmu.ru

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

Петр Алексеевич Лебедев — научный руководитель, доктор медицинских наук, профессор; заведующий кафедрой терапии ИПО; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: p.a.lebedev@samsmu.ru

СУБКРИТИЧЕСКИЕ ВОДНЫЕ ЭКСТРАКТЫ РОЗМАРИНА КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ

Г.И. Вдовина, А.А. Демидова, Л.В. Павлова

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

Обоснование. Широкое использование экстракта розмарина в пищевой и косметической промышленности обусловлено антимикробными свойствами [1, 2], связанными с содержанием дитерпеновых фенолов [3], кверцетина [4]. Исследование и применение для этих целей субкритических водных экстрактов розмарина, полученных в динамическом режиме, не изучалось.

Цель — оценить возможность применения субкритических водных экстрактов розмарина в качестве консервантов.

Методы. Объектом исследования являлись листья розмарина, приобретенные в аптечной сети. Экстракцию водно-этанольными смесями с содержанием этанола 95, 70, 50, 10 % проводили путем настаивания в течение 7 дней, а также при кипячении с обратным холодильником. Экстракцию субкритической водой проводили при температуре 130 °С на установке, собранной на кафедре химии. Соотношение сырье экстрагент в каждом случае было постоянным.

Для оценки эффективности извлечения компонентов в полученных экстрактах проводили анализ методом реакционной газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием на приборе Agilent Technologies 7890A-5975C с дериватизацией N,O-бистриметилсилилтрифторацетамидом (БСТФА), а также анализ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на аналитической ВЭЖХ-системе AZURA Knauer. Детектирование осуществляли при длинах волн 254 и 329 нм.

Результаты. Прямой анализ экстрактов показал, что при экстракции водой и водно-этанольными смесями из листьев розмарина извлекаются фенолы (фенол, тимол), эфиры (борнил ацетат), терпеновые соединения (1,8-цинеол, бета-кариофиллен оксид, альфа-терпинеол, борнеол, линалоол, альфа-пинен, бета-пинен, камфен, мирцен). Определенным соотношением идентифицированных компонентов обусловлен запах экстрактов розмарина. Кроме того, данные вещества обладают антимикробными свойствами, которые передаются и содержащим их экстрактам.

Анализ экстрактов после дериватизации позволил идентифицировать еще 43 соединения, среди которых карбоновые кислоты (янтарная, глутаровая, лимонная), фенольные кислоты (кофейная, коричная, феруловая, бензойная, хинная) и углеводы. Данные компоненты комплексно влияют как на вкусовые, так и на антимикробные свойства розмарина. Обнаруженные фенольные кислоты обладают антимикробными свойствами и широко используются при приготовлении продуктов питания в целях их консервации, а также в производстве антимикробных лекарственных препаратов. Методом ВЭЖХ во всех полученных экстрактах обнаружен флавоноид кверцетин, обладающий антиоксидантными свойствами [4]. Качественная оценка полученных экстрактов показала, что наиболее эффективное извлечение компонентов розмарина происходит при использовании субкритической воды при 130 °С в качестве экстрагента.

Оценка динамики извлечения доминирующих летучих компонентов розмарина 1,8-цинеола, камфоры и борнеола с помощью субкритической воды при температуре 130 °С показала, что их количество увеличивается в течение процесса экстракции.

Выводы. Методом ГХ-МС идентифицировано 72 соединения. Доминирующими компонентами всех экстрактов являются фенольные соединения и карбоновые кислоты, что позволяет говорить об антиоксидантных, антимикробных, противогрибковых свойствах экстрактов розмарина. Эффективность экстракции субкритической водой при 130 °С в динамическом режиме сопоставима с экстракцией 95 % этанолом в стандартных статических условиях. Полученные субкритические водные экстракты, учитывая компонентный состав, можно применять в качестве консервантов, основы для изготовления косметических продуктов, а также для получения новых форм лекарственных препаратов.

Ключевые слова: субкритическая вода; экстракт розмарина; ГХ-МС; ВЭЖХ; фенольные соединения; 1,8-цинеол; камфора; борнеол; кверцитин.

Список литературы

1. Климова Е.В. Оценка антибактериальной активности экстрактов розмарина против различных видов р. Listeria и штаммов Listeria monocytogenes, загрязняющих продукты питания // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. 2010. № 1. С. 198.
2. Тохсырова З.М., Никитина А.С., Попова О.И. Изучение антимикробного действия эфирного масла из побегов розмарина лекарственного (Rosmarinus officinalis L., Lamiaceae) // Фармация и фармакология. 2016. Т. 4, № 1. С. 66–71.
3. Borras-Linares I., Stojanović Z., Quirantes-Piné R., et al. Rosmarinus Officinalis Leaves as a Natural Source of Bioactive Compounds // Int J Mol Sci. 2014. Vol. 15, No. 11. P. 20585–20606. DOI: 10.3390/ijms151120585
4. Тохсырова З.М., Попов И.В., Попова О.И. Исследование фенольных соединений листьев и побегов розмарина лекарственного (Rosmarinus officinalis L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института // Химия растительного сырья. 2018. № 3. С. 199–207.

Сведения об авторах:

Галина Ильинична Вдовина — студентка, группа 4225-280302D, направление наноинженерия; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: galina-vdovina@mail.ru

Алина Анатольевна Демидова — студентка, группа 4225-280302D, направление наноинженерия; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ada859302@gmail.com

Лариса Викторовна Павлова — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент; доцент кафедры химии;
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: lora-pavlova@mail.ru

КАПИЛЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ В АНАЛИЗЕ ПЕРИНДОПРИЛА И ИНДАПАМИДА

Д.С. Оськина, А.А. Чернова, Ю.Г. Кураева

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

Обоснование. Фармацевтическая промышленность в настоящее время предлагает широкий набор синтетических лекарственных средств для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. К таким средствам относятся индивидуальные и комбинированные препараты с действующими веществами индапамид и периндоприл. Новым методом, вошедшим в российскую Государственную фармакопею [1], является метод капиллярного электрофореза. Поэтому разработка методик электрофоретического определения рассматриваемых лекарственных препаратов представляется актуальной.

Цель — изучить возможности метода капиллярного электрофореза при определении периндоприла и индапамида в готовых лекарственных формах.

Методы. Для проведения исследования использовалась система капиллярного электрофореза «Капель-105М» со спектрофотометрическим детектированием и системой жидкостного охлаждения. Для количественного определения действующих веществ в готовых лекарственных формах использовали метод градуировочного графика

Результаты. На основании кислотно-основных равновесий установлено, что периндоприл и индапамид могут быть определены капиллярным зонным электрофорезом с использованием боратного буфера. В щелочной среде оба исследуемых вещества находятся преимущественно в анионной форме. Были проведены исследования по выбору длины волны детектирования, температуры и величины приложенного напряжения (боратный буфер 0,05М, pH = 9,2, 20 °С, +20 кВ, 220 нм). В выбранных условиях проведено определение действующих веществ в индивидуальных и комбинированных препаратах периндоприла и индапамида (таблица). Полученные значения согласуются с данными фармпроизводителя.

Таблица. Результаты количественного определения

Препарат, фирма-изготовитель	Действующее вещество, мг	Определенное содержание, мг на 1 табл.
Периндоприл, «Изварино Фарма»	Периндоприл, 4	4,30
Перенева, «КРК-РУС»	Периндоприл, 4	4,40
Периндоприл ПЛЮС индапамид, «Изварино Фарма»	Периндоприл, 8 Индапамид, 2,5	8,20 2,49
Индапамид-OBL, OBLpharm	Индапамид, 2,5	2,36

В практике капиллярного электрофореза для оптимизации условий определения часто в качестве добавки к ведущему электролиту используют циклодекстрины — макроциклы, состоящие из остатков D-глюкозы, способные к образованию комплексов включения по типу «гость — хозяин» с субстратами различной природы [2]. Поэтому циклодекстрины применяются в фармацевтике для «инкапсулирования» лекарственных препаратов. Рассматривали влияние добавки 2-гидроксипропил-β-циклодекстрина (ГП-β-ЦД) в боратный буфер в диапазоне концентраций 1–7 мМ (рис.). Добавка ГП-β-ЦД к буферу меняет электрофоретическую подвижность исследуемых аналитов. Обращает на себя внимание тот факт, что при концентрации 5 и 6 мМ ГП-β-ЦД происходит расщепление пика действующего вещества на два. Такая картина может наблюдаться при разделении энантиомеров. Этот момент требует дальнейшего внимательного рассмотрения. Установлено, что добавление ЦД приводит к росту эффективности.

На основании полученных данных были построены изотермы связывания «аналит — ГП-β-ЦД» и рассчитаны константы комплексообразования, значения которых составили 120 и 478 $М^{-1}$ для периндоприла и индапамида соответственно.

Выводы. Подобраны условия для электрофоретического определения количественного содержания периндоприла и индапамида в таблетированных лекарственных формах. Изучены зависимости электромиграции

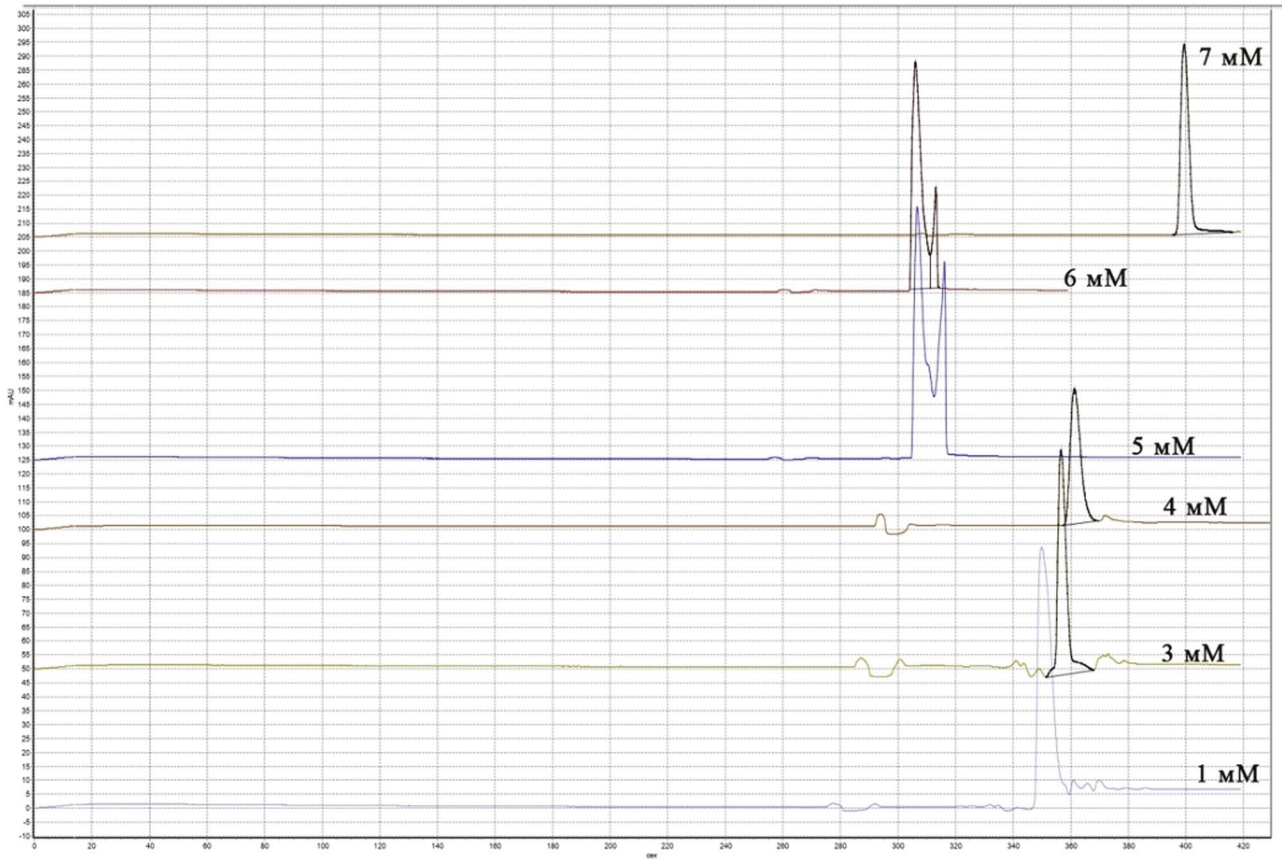


Рис. Электрофореграммы индапамида при разной концентрации ГП-β-ЦД в боратном буфере

исследуемых соединений от концентрации ГП-β-ЦД в боратном буфере. Установлено существенное увеличение эффективности при добавлении макроцикла. На основании экспериментальных данных рассчитаны константы связывания периндоприла и индапамида с макроциклом. Показано, что наибольшей устойчивостью характеризуется комплекс с более гидрофобной молекулой индапамида.

Ключевые слова: капиллярный электрофорез; периндоприл; индапамид; константы комплексообразования.

Работа выполнена при поддержке гранта № FSSS-2020-0016 в рамках выполнения госзадания Министерства образования и науки Российской Федерации.

Список литературы

1. pharmacopoeia.ru [Электронный ресурс]. ОФС 1.2.1.0022.15 Капиллярный электрофорез // Фармакопея.РФ. Доступ по ссылке: https://pharmacopoeia.ru/ofs-1-2-1-0022-15-kapillyarnyj-elektroforez/
2. Kfoury M., Landy D., Fourmentin S. Characterization of Cyclodextrin/Volatile Inclusion Complexes: A Review // Molecules. 2018. Vol. 23, No. 5. P. 1204–1227. DOI: 10.3390/molecules23051204

Сведения об авторах:

Дарья Сергеевна Оськина — студентка, группа 4401-040301D, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: dashkaoskina@mail.ru

Анастасия Александровна Чернова — студентка, группа 4101-040401D, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: n.chernovaa@gmail.com

Юлия Геннадьевна Кураева — научный руководитель, доцент кафедры физической химии и хроматографии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: kuraeva81@mail.ru

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ТРАВЫ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

А.П. Соловьева, Е.В. Бабенко, В.А. Куркин, Л.Д. Климова, А.В. Егорова, А.В. Куркина, Н.Н. Желонкин

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Трава мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.) является фармакопейным лекарственным растительным сырьем [2]. На основе данного сырья получают различные препараты, обладающие седативным, иммуномодулирующим, спазмолитическим, антигистаминным и противовирусным действием [1, 3].

На сегодняшний день дозированные монопрепараты для приема внутрь на основе мелиссы лекарственной на фармацевтическом рынке Российской Федерации не зарегистрированы. В этой связи проблема создания новых отечественных препаратов на основе сырья мелиссы лекарственной по-прежнему является актуальной. Представляются перспективными такие дозированные лекарственные формы, как капсулы и таблетки, удобные в применении, в том числе в педиатрии.

Целью работы являются исследования по обоснованию состава и технологии получения капсул и таблеток на основе жидкого экстракта травы мелиссы лекарственной.

Объектами исследования служили: трава мелиссы лекарственной, культивируемой в Самарской области, образцы жидкого экстракта, полученные из травы мелиссы лекарственной, а также капсулы и таблетки.

Методы. Качество сырья мелиссы лекарственной определяли по фармакопейной методике [2].

Сырье экстрагировали методами перколяции, реперколяции и модифицированной мацерации. В качестве экстрагента использовали 70 % этиловый спирт. Соотношение «сырье — жидкий экстракт» составило 1 : 1.

Образцы экстрактов были проанализированы методом тонкослойной хроматографии (хроматографические пластинки «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УУ») в системе растворителей «хлорофом — этанол — вода» в соотношении 26 : 16 : 3 для подтверждения наличия фенилпропаноидов, в частности розмариновой кислоты.

После качественной оценки полученных образцов были проведены исследования количественного содержания суммы фенилпропаноидов методом спектрофотометрии (спектрофотометр Specord 40, Analytik Jena).

Наибольшее содержание действующих веществ было выявлено в образце жидкого экстракта мелиссы лекарственной, полученном методом перколяции.

В качестве вспомогательного вещества для получения капсулируемой массы была выбрана микрокристаллическая целлюлоза. Желатиновые капсулы (марка Solaray, размер «00») с сухим экстрактом мелиссы получали с использованием прибора Upak23. Каждая капсула вмещает 0,23 г наполнителя. Масса экстрактивных веществ составила 7,2 %.

Для получения таблеток в качестве вспомогательного вещества был выбран сорбит. Определение содержания суммы фенилпропаноидов в пересчете на розмариновую кислоту в одной капсуле осуществляли методом спектрофотометрии с использованием спектрофотометра «Specord 40» (Analytik Jena, Германия).

Результаты. Определено, что содержание суммы фенилпропаноидов в пересчете на розмариновую кислоту в одной капсуле составляет 0,03 г, а в одной таблетке — 0,367. Средняя масса таблетки составила 0,35 г.

Выводы. Капсулы и таблетки с экстрактом мелиссы лекарственной, в качестве перспективной дозированной лекарственной формы, могут стать лекарственными растительными монопрепаратами, которые обладают уникальным набором фармакологических эффектов, в том числе анксиолитическим действием.

Ключевые слова: мелисса лекарственная; Melissa officinalis L.; трава; жидкий экстракт; таблетка; капсула; анксиолитик.

Список литературы

1. Алексеева А.В., Мазур Л.И., Куркин В.А. Мелисса лекарственная: перспективы использования в педиатрической практике // Педиатрия. 2011. Т. 90, № 1. С. 90–95.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Москва, 2018.

3. Куркин В.А., Мазур Л.И., Алексеева А.В., Авдеева Е.В. Мелисса лекарственная: перспективы использования в педиатрии: монография. Самара: ООО «Офорт», 2010. 164 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Павловна Соловьева — студентка, группа 474; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: scorpi-on02@yandex.ru

Екатерина Владимировна Бабенко — студентка, группа 474, Институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: kawaiikitty725@gmail.com

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

Любовь Дмитриевна Климова — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент; доцент кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологий Института фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: l.d.klimova@samsmu.ru

Анна Владимировна Егорова — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры управления и экономики фармации Института фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.v.egorova@ samsmu.ru

Анна Владимировна Куркина — научный руководитель, доктор фармацевтических наук, доцент; заведующий кафедрой фармацевтической технологии с курсом биотехнологий Института фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.v.kurkina@samsmu.ru

Николай Николаевич Желонкин — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологий Института фармации, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: n.n.zhelonkin@samsmu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЯМОГО СПЕКРАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ПОЧВ ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Т.В. Бердникова, В.В. Ермаков

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В последнее десятилетие наблюдается тенденция увеличения площадей нарушенных территорий. Происходит это в результате расширения производственных мощностей и действия других факторов, связанных с деятельностью человека. Для отслеживания качества и предотвращения возможной деградации компонентов окружающей среды требуется организация мониторинговых мероприятий. Интерес представляет мониторинг почв техногенно нагруженных территорий, поскольку используемые на сегодняшний день методы не позволяют получить объективной и своевременной информации об их состоянии, не проводя предварительные операции, в конкретный момент времени на месте исследования [5].

Цель — рассмотреть возможность применения прямого спектрального зондирования при мониторинге почв техногенно нагруженных территорий с целью оценки их состояния путем фиксации только спектров отражения.

Методы. Идея спектрального зондирования состоит в том, что каждый химический элемент имеет свои спектральные характеристики [3]. Поэтому наблюдение за изменениями в электронных спектрах отражения почв позволят получать данные об элементном составе почвенного покрова и отслеживать его состояние непрерывно.

Для подтверждения возможности применения прямого спектрального зондирования был поставлен эксперимент. Исследование проводилось с использованием образцов почв, состав которых был ранее изучен путем проведение количественного химического анализа в аккредитованной лаборатории Самарского государственного технического университета. Почвы были проанализированы по таким показателям, как фосфор, сера, азот нитратный и нитритный, калий, натрий, зольность, влажность и органический углерод. Органический углерод был обозначен как признак гумификации почв. Азот в двух видах (нитратный и нитритный), сера и фосфор были выделены как необходимые биогенные элементы для растений. Калий и натрий были рассмотрены с позиции главных почвенных электролитов. Также были определены зольность и влажность, которые влияют на спектральные характеристики почв [3]. Так был получен опорный массив данных.

Далее с образцов были сняты спектральные характеристики в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазоне с применением миниатюрных спектрометров. Полученные данные были обработаны статистическими методами [2]. В результате была обнаружена зависимость спектров почв от их состава. Однако корреляция невысокая (менее 50 %), поэтому было принято решение перейти к расчетным критериям (индексам). Индексы рассчитываются как соотношения отдельных спектральных характеристик, взятых на конкретных интересных в рамках исследования длинах волн, поэтому могут иметь большую зависимость от состава почв [4].

Был выполнен расчет индексов состояния почв путем перебора всех возможных вариантов существующих критериев для оценки качества растительности. Обнаружено, что один из индексов имеет значительную зависимость (73 %) от содержания фосфора в почве [1].

Результаты. Была обнаружена зависимость между спектральными характеристиками почв и их элементным составом. Для такого неточного метода, который будет использоваться в полевых условиях, полученная корреляция приемлема. Следовательно, метод является рабочим даже в условиях зашумленности и наличия мешающих влияний и может использоваться при мониторинге почв техногенно нагруженных территорий.

Выводы. По результатам работы доказано, что прямое спектральное зондирование может быть применено при организации мониторинговых мероприятий почв техногенно нагруженных территорий.

Лицензия CC BY 4.0

Также целесообразно использование индексов состояния, имеющих лучшую корреляцию с составом почв, нежели со спектрами. Разработанный в рамках работы индекс позволит оценивать содержание фосфора в почвенном слое.

Ключевые слова: мониторинг; прямое спектральное зондирование; химический состав почв; многомерный анализ данных; индексы состояния.

Список литературы

1. Бердникова Т.В., Ермаков В.В. Разработка методики дистанционного спектрального зондирования техногенно нагруженных территорий // Безопасность техногенных и природных систем. 2021. № 3. С. 55–63. DOI: 10.23947/2541-9129-2021-3-55-63
2. Михайленко И.М., Тимошин В.Н. Математическое моделирование и оценивание химического состояния почвенной среды по данным дистанционного зондирования Земли // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 9, ч. 2. С. 26–38. DOI: 10.23670/IRJ.2018.75.9.029
3. Молев А.А. Дистанционный мониторинг почв // Наука в мегаполисе. 2021. № 1. С. 12.
4. Черепанов А.С., Дружинина Е.Г. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы // Геоматика. 2009. № 3. С. 28–32.
5. Чеснокова С.М. Экологический мониторинг: учебное пособие. Владимир, 2016. 84 с.

Сведения об авторах:

Татьяна Владимировна Бердникова — студентка, группа 5М, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tatyana.berdnikova.98@mail.ru

Василий Васильевич Ермаков — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры «Химическая технология и промышленная экология»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ncpe@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ СИТИ-ФЕРМЕРСТВА

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

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Сити-фермерство — это выращивание сельскохозяйственных культур и животных в городских условиях. Современные жители крупных городов все большее внимание уделяют аспектам здорового образа жизни, социальной адаптации, уважительному отношению к культурному многообразию России. Но сегодня традиционные способы ведения агропроизводства уже не справляются с запросами растущего городского населения. На обеспечение горожан продуктами питания требуется все больше посевных площадей, удобрений и т. п.

Цель — проанализировать предпосылки развития сити-фермерства, обосновать важность создания сити-ферм на территории РФ и презентовать проект сити-фермы как визитной карточки города Самары.

По данным экспертов, ни трехкратный рост урожайности сельскохозяйственных культур, ни внедрение генетически модифицированных растений не преодолевают зависимостей традиционного сельского хозяйства [1].

Одна из зависимостей — зависимость от существования плодородных земель. Человечество уже использовало 25 % высокопродуктивных земель или не сможет ими воспользоваться, так как они деградировали.

Вторая зависимость — возможности экосистем. Избыточное потребление рыбных продуктов привело к тому, что рыбные запасы не успевают возобновляться, достигнут предел естественной биопродуктивности районов Мирового океана.

Третья зависимость — зависимость от природных условий и последствий изменения климата. По данным экспертов глобальное потепление негативно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур. Фермеры теряют огромные средства из-за различных аномалий, которые вызваны погодными условиями. Уже к 2030 г. снижение урожая будет проблемой не только отдельных стран, но и всего мира.

Из выше перечисленного следует, что необходимо создание и развитие новых подходов агропроизводства, его модернизация для повышения экологичности и эффективности [2].

Методы. Одним из решений эффективного снабжения горожан продуктами питания является высокотехнологичное производство — сити-фермерство. В закрытых помещениях создаются условия для выращивания культур вне зависимости от времени года и климата. На данный момент существуют такие способы, как теплицы, гидропоники, аэропоники, аквапоники [2–5].

Основными предпосылками развития сити-фермерства являются:

1) потребность. Сити-фермы могут решить проблему логистики. В основном привозимые продукты продаются с огромной наценкой или доставляются уже испорченными. Возникает запрос населения на альтернативное решение снабжения продуктами питания;

2) возможность. В последнее десятилетие различные технологии по производству пищи стали намного доступнее. Роботизация, органическое земледелие — все это факторы, влияющие на повышение эффективности технологии производства продуктов питания.

Нами был проведен опрос среди преподавателей и студентов, который показал, что большинство респондентов присматриваются к свежести и качеству продукта, многие готовы покупать экологически безопасные фрукты и овощи по более высокой цене. Также по данным опроса можно сделать вывод, что сити-ферма на Волге может быть востребована среди туристов.

Результаты. Изучив предпосылки развития сити-фермерства, мы поняли, что в настоящее время стало возможным создание сити-фермы в г. Самаре. Предлагается запустить свой бренд сити-фермы на территории железнодорожного вокзала г. Самары. Можно выделить небольшое пространство для выращивания овощей/фруктов. Вокзал является подходящим местом за счет большой проходимости пассажиров — потенциальных покупателей продукции. Создание собственной фермы под прозрачным стеклом позволит потребителям быть уверенными в качестве и экологичности продукции. Предлагается организовать недорогие экскурсии, а приятным бонусом будет сувенирная коробочка из безвредного картона с рассадой нашей фермы.

Данная разработка актуальна, поскольку введение различных санкций на перелеты вынуждает большинство людей пользоваться железнодорожным транспортом, а следовательно, это хорошая реклама организации городского агропроизводства. Большинство зарубежных компаний уходит с российского рынка, предлагаемые сити-фермы смогут заменить их.

Выводы. Таким образом, сити-фермерство отличается высокой технологичностью и эффективностью, позволяет повысить уровень самообеспечения городов продуктами питания и будет получать все большее признание и распространение.

Ключевые слова: сити-ферма; продукты питания; гидропоники; аэропоники; аквапоники.

Список литературы

1. Руткин Н.М., Лагуткина Л.Ю., Лагуткин О.Ю. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: рыбное хозяйство. 2017. № 4. С. 95–108. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-95-108
2. Бикташев А.И., Коломина А.И., Краснобаев И.В. Городские агрофермы как новый тип общественного пространства: совмещение производственного и средообразующего аспектов // Известия КГАСУ. 2019. № 1. С. 46–54.
3. Волков В.Д. Обоснование целесообразности внедрения зон овощеводства в городских условиях. Анализ зарубежного опыта организации и использования сельскохозяйственных зон в городской среде // Евразийское Научное Объединение. 2020. № 12-8. С. 549–553.
4. Журавлева Л.А. Сити-фермерство как перспективное направление развития агропроизводства // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 4. С. 492–503. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-4-492-503
5. Иконописцева О.Г. Экоархитектура вертикальных ферм как новая типология агропромышленных зданий городского хозяйства будущего // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2018. Т. 20, № 3. С. 34–41.

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

Юрий Александрович Холопов — научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Биомедицинская безопасность на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: kholopov@bk.ru

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА К ЭКОНОМИКЕ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Т.С. Поздышева, Ю.А. Холопов

Самарский государственный университет путей и сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Новые пути в изготовлении и применении материалов, основанные на инженерных решениях и минимизации отходов, являются основным положением для экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ, циклическая экономика). Данный подход позволит сделать производственные циклы более экологически ориентированными.

Цель — исследовать литературные источники и сделать выводы о развитии экономики замкнутого цикла в России и Самарской области.

Методы. Анализ литературных источников и открытых данных показывает, что имеется три варианта сохранения значимости вещей, материалов и ресурсов насколько можно длительнее в экономике, что является главной задачей в ЭЗЦ:

– полное замыкание производственного цикла;
– уменьшение доли используемого материала в производстве;
– восстановление, аренда, совместное использование.

В циклической экономике все процессы взаимосвязаны. Так, остатки сырья одного производителя будут применены в других отдельных сферах производства или в новых производственных процессах иной фирмы (промышленный симбиоз), а проектирование товаров происходит с расчетом их дальнейшей возможности восстановления в новые после поломки или устаревания (ремонт, даунсайклинг) и эксплуатации их как новый продукт (апсайклинг) [1].

Традиционным образцом нелинейного производства является деление циклов на биологический и технический. Применяемые материалы в конце периода использования товара разделяются: органические распадаются при возвращении их в естественную среду, а синтетические используются вторично, но уже как новый компонент, опять проходя производственный цикл [2].

Результаты. Проанализировав данные из Бюллетеня Счетной палаты России по мусорной реформе, можно сделать вывод о том, что страна оказалась в мусорном кризисе. Количество мусора растет ежедневно: в 2021 г. в России было образовано 65 млн т отходов.

Поменять ситуацию возможно при широком внедрении механизма расширенной ответственности производителя (РОП), в соответствии с ним производители будут обязаны оплачивать утилизацию упаковки товаров. По результатам исследований ассоциации «РусПЭК» видно, что из всех отходов удается отделить и отправить на переработку только 12 % пластика. Большую часть из всего пластика составляют ПЭТ-тары (42 % от всех собранных пластмасс) [3–4].

В ближайшей перспективе рассматривается строительство в стране 25 современных мусоросжигательных заводов (МСЗ). Их работа состоит в сжигании отходов после сортировки и выработка электроэнергии, которую в дальнейшем будут продавать по завышенному «зеленому» тарифу на промышленные предприятия. Строительство таких актуальных предприятий позволит сократить имеющиеся мусорные полигоны и предотвратить создание новых.

Первое место в ЭЗЦ занимает переработка, благодаря которой происходит уменьшение числа мусорных полигонов.

Для выхода из мусорного кризиса использовать одну переработку мало: необходимо развивать концепции управления потоками отходов на этапе производства товаров [5].

Согласно изначальному плану, в рамках реализации нацпроекта «Экология» к 2030 г. необходимо создать условия для производства 50 % перерабатываемых товаров.

Выводы. Ситуация в Самарской области по промышленным отходам заключается в том, что ежегодно собирается около 0,5 млн т, из которых на вторичную переработку уходит только одна треть. На данный момент скопилось более 70 млн т разных отходов. Под мусорные полигоны выделено более 360 га пригодных для возделывания земель. Конечно, очень сложно решить сразу все экологические проблемы, но в Самарской области заметны сдвиги.

Так во всех районах города есть инфраструктура для приема вторсырья:

– ящики в многолюдных местах и в торговых центрах;
– пункты приема, работающие по графику;
– предприятия по переработке и перепродаже вторсырья;
– организации, использующие вторсырье на своем производстве.

Региональные предприятия по переработке вторсырья принимают макулатуру, поддоны и пленку, мешки, ПЭТ, стеклотару, которые дробят, плавят и гранулируют, — сырье предоставляют на новое производство пластиковых изделий, упаковок и контейнеров. Макулатуру прессуют, формируют и продают перерабатывающим комбинатам.

Ключевые слова: циклическая экономика; экономика замкнутого цикла; нелинейное производство; отходы; переработка.

Список литературы

1. Егорова М.С., Глик П.А. Экономика замкнутого цикла — новый вектор устойчивого развития // В мире научных открытий. 2014. № 11.9. С. 135–139.
2. Шушкевич А. Экономика замкнутого цикла / под ред. С.В. Дорожко. Минск, 2018.
3. Машукова Б.С. Основные принципы цикличной экономики (экономика замкнутого цикла) // Europeanscience. 2016. № 7. С. 14–16.
4. Авраменко А.А., Горбачев-Фадеев М.А. Циклическая экономика // Устойчивое развитие и «зеленая» экономика. 2015. № 71. С. 23.
5. Евдокимова Е.А. Формирование замкнутого эколого-экономического цикла: автореф. … дис. канд. экон. наук. Томск, 2013.

Сведения об авторах:

Татьяна Сергеевна Поздышева — студентка, группа ИВТб-91, Институт автоматизации, информационных технологий и строительства; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: t.pozdysheva@mail.ru

Юрий Александрович Холопов — научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Биомедицинская безопасность на транспорте»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: kholopov@bk.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ЭРИТРОМИЦИНА НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ АКТИВНОГО ИЛА

Я.М. Русских, Е.О. Бурлак, З.Е. Мащенко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На сегодняшний день есть достаточно литературных данных [1, 2], которые свидетельствуют о содержание антибиотиков в окружающей среде. Как правило, это происходит вследствие бесконтрольного применения данных препаратов, а также их широкого использования и неправильной утилизации в различных отраслях промышленности [3]. Антибиотики, попадая в сточные воды, способны приводить к разрушению водных экосистем, ярким примером которых может служить активный ил. Нарушение работы данного биоценоза приводит к снижению качества очищенной воды, что является существенной проблемой.

Цель — провести сравнительную оценку влияния различных лекарственных форм эритромицина на рост микроорганизмов активного ила.

Методы. В качестве тест-организмов был отобран активный ил с городских очистных сооружений г. Самара. В качестве лекарственных форм эритромицина были выбраны порошок лиофилизат для приготовления инъекций и таблетки, покрытые кишечнорастворимой оболочкой.

Для изучения роста бактерий надиловой жидкости на твердой питательной среде была использована стандартная методика по определению антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар [4]. Выросшие колонии были подвергнуты микроскопированию для определения видовой принадлежности. Для дальнейших исследований были выбраны бактерии р. *Bacillus*, так как количество колоний данных бактерий было достаточно велико.

Для проведения определения влияния эритромицина рост данных микроорганизмов на жидкой питательной среде в три колбы Эрленмейера со 100 мл 2 % пептона была внесена накопительная культура в количестве 2 мл. В две из них были добавлены растворы эритромицина порошка лиофилизата и таблеток, покрытые кишечнорастворимой оболочкой, в концентрации 5 мг/мл. Контрольная проба — без внесения антибиотика. Культивирование микроорганизмов осуществляли в течение 48 ч. Контроль за ростом культуры осуществляли фотоэлектроколориметрически при длине волны 485 нм.

Результаты. При изучении роста бактерий на твердой питательной среде в контрольной пробе был обнаружен сплошной рост микроорганизмов как на поверхности агара, так и в его толще. В пробе с эритромицином, лекарственная форма которого была в виде таблеток, наблюдался рост колоний светло-желтого цвета. При анализировании пробы с эритромицином, лекарственная форма которого представляла порошок лиофилизат для приготовления инъекций, были обнаружены небольшие точечные колонии, а также зоны задержки роста вокруг цилиндров. По сравнению с контролем рост микроорганизмов в пробах с антибиотиками был угнетен.

При определении роста бактерий р. *Bacillus* на жидкой питательной среде были получены следующие результаты, представленные в табл.

Таблица. Значение оптической плотности в процессе инкубации микроорганизмов р. Bacillus с эритромицином

Проба	Время, ч					
	4	8	12	24	36	48
Контрольная	0,086	0,255	0,490	0,682	0,682	1,411
Эритромицин (таблетки)	0,076	0,161	0,333	0,848	0,848	1,143
Эритромицин (порошок)	0,064	0,105	0,110	0,119	0,120	0,105

Из полученных данных видно, что эритромицин, лекарственная форма которого представляет собой порошок, оказывает более сильное воздействие в сравнении с эритромицином в форме таблеток. Также можно отметить, что после 36 ч инкубирования рост микроорганизмов прекратился, тогда как в контрольной

пробе и в пробе с эритромицином в форме таблеток рост бактерий продолжался на протяжении всего этапа культивирования.

Выводы. Все исследуемые формы эритромицина подавляли рост микроорганизмов активного ила в сравнении с контрольной пробой. Эритромицин в форме порошка лиофилизата проявил бактерицидное действие, полностью подавив рост и развитие микроорганизмов рода *Bacillus*., когда эритромицин в форме таблеток бактериостатически подействовал на данные бактерии.

Ключевые слова: активный ил; бактерии надиловой жидкости; сточные воды; антибиотики; эритромицин.

Список литературы

1. Тимофеева С.С., Гудилова О.С. Антибиотики в окружающей среде: состояние и проблемы // XXI век. Трансферная безопасность. 2021. № 3. С. 251–265.
2. Аюшева А.В., Тимофеева С.С. Пенициллины в окружающей среде и технологии экологической реабилитации загрязненных территорий // Техносферная безопасность в XXI веке. 2021. № 1. С. 255–260.
3. Маслова Е.В., Мащенко З.Е., Шаталаев И.Ф. Лекарственные препараты в окружающей среде // Аспирантский вестник Поволжья. 2017. № 1–2. С. 215–217.
4. pharmacopoeia.ru [Электронный ресурс]. ОФС.1.2.4.0010.15 Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар // Фармакопея.рф. Доступ по ссылке: https://pharmacopoeia.ru/ofs-1-2-4-0010-15-opredelenie-antimikrobnoj-aktivnosti-antibiotikov-metodom-diffuzii-v-agar/

Сведения об авторах:

Яна Маратовна Русских — студентка, группа 4-ФПП-4, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yanazakieva@yandex.ru

Екатерина Олеговна Бурлак — магистрант, группа 2-ФПП-20ФПП-1М, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: K.broskev@gmail.com

Зинаида Евгеньевна Мащенко — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент; доцент кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.
E-mail: mzinaida@yandex.ru

ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

А.Е. Сатубалиева, И.И. Рашоян

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Обоснование. Во все времена деятельность любых организаций и предприятий сопровождалась множеством рисков. Сегодня имеется настоятельная необходимость в идентификации этих рисков, их анализ и оценка, а также разработка критериев риска и методов управления рисками.

Цель — разработка методики поэтапной оценки профессиональных рисков.

Методы. Проведение оценки профессиональных рисков и управление рисками регламентируется следующими документами:

– Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» — возлагает на работодателей обязанность по проведению процедуры оценки и управления профессиональными рисками [1];
– Приказом Роструда № 77 от 21.03.2019 «Об утверждении методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда» [2].

Результаты. Разработанная на основе нормативных требований методика включает следующие этапы проведения оценки профессиональных рисков.

1. Планирование работ (издание приказов, формирование группы экспертов).
2. Получение и анализ исходной информации (осмотр оборудования, получение и анализ статистики травматизма и профессиональной заболеваемости, специальная оценка условий труда).
3. Осмотры рабочих мест и идентификация опасностей (измерение хронометража рабочего времени, измерение уровня опасных и вредных производственных факторов, наличие и исправность коллективных средств защиты, наличие индивидуальных средств защиты).
4. Карта оценки профессиональных рисков по рабочим местам (система балльной оценки).
5. План мероприятий по управлению профессиональными рисками (использование результатов балльной оценки).

Карта оценки рисков включает следующие критерии оценки.

1. Специальная оценка условий труда.
2. Создание службы охраны труда.
3. Заключение договора обязательного страхования ответственности работодателя.
4. Обеспечение работников коллективными средствами защиты.
5. Обеспечение работников индивидуальными средствами защиты.
6. Обеспечение расследования несчастных случаев на производстве.
7. Проведение обучения, инструктирования и проверки знания работников.
8. Проведение обязательных и периодических медицинских осмотров.
9. Соблюдение четкого рабочего плана, хронометража.

Выводы. Для проведения оценки рисков разработаны критерии и карта оценки профессиональных рисков по рабочим местам (система бальной оценки). Выполнена оценка профессиональных рисков в одной из организаций г. Тольятти.

Ключевые слова: оценка профессиональных рисков; управление рисками; охрана труда; безопасность жизнедеятельности; техносферная безопасность.

Список литературы

1. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» // Консорциум кодекс [дата обращения 01.03.2022]. Доступ по ссылке: https://docs.cntd.ru/document/727092790?marker=64S0IJ

2. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. Приказ Роструда № 77 от 21 марта 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда» // Консорциум кодекс [дата обращения 01.03.2022]. Доступ по ссылке: https://docs.cntd.ru/document/554207464

Сведения об авторах:

Алсу Есентаевна Сатубалиева — студентка, группа ТБб-1903а, Институт инженерной и экологической безопасности, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: alsu_satubalieva@mail.ru

Ирина Игоревна Рашоян — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент, Институт инженерной и экологической безопасности, Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: rashoyan_i@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Т.С. Тихоненко, З.Е. Мащенко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В водных и наземных экосистемах в возрастающей концентрации обнаруживаются лекарственные вещества и их метаболиты, обладающие метаболической активностью в широком диапазоне. Данная тенденция может привести к непредвиденным экологическим последствиям для окружающей среды и, кроме того, повлиять на здоровье и благополучие человека.

Цель — провести оценку проблемы утилизации фармацевтических отходов в Российской Федерации.

Методы. Установлены следующие причины загрязнения окружающей среды фармацевтическими отходами: некорректная утилизация просроченных лекарственных средств населением [1]; недостаточная экологическая безопасность способов утилизации отходов фармацевтическими предприятиями и фермерскими хозяйствами, применяющими ветеринарные препараты, а также недостаточная эффективность очистки сточных вод очистными сооружениями [2], несовершенство законодательной системы в данной сфере промышленности, и все большее обнаружение лекарственных средств в окружающей среде.

Изучены способы утилизации фармацевтических отходов:

1) сжигание в специальных печах при температуре не ниже 1200 °С (метод используется в отношении этих отходов все реже);

2) утилизация посредством слива отходов в канализационную систему (разрешено исключительно для полностью растворимых препаратов, но есть риск неправильного расчета концентрации вещества);

3) расположение отходов на полигонах (исключительно для отходов с низкой степенью опасности, обеззараженными химическим или физическим способом, прессованные, спеченные или измельченные);

4) дробление в шредере.

Утилизация фармацевтических отходов осуществляется в соответствии с СанПиНом 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Помимо СанПиНа 2.1.3684-21 в РФ законодательством установлены следующие нормативные документы, соблюдая регламент которых, фарм. предприятие осуществляет свою деятельность:

- Водный кодекс РФ, обязывающий к стремлению предотвратить потери воды, к недопущению ее загрязнения и истощения водных объектов, а также обеспечение сохранения температурного режима;
- норматив 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», согласно которому осуществляется нормирование промышленных загрязнителей.

Для фармацевтических предприятий могут устанавливаться выплаты за утилизацию отходов, содержащих загрязняющие вещества, путем сбрасывания их в водные объекты. Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» установлены нормативы выплат за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды, а также в централизованные системы водоотведения.

Аптечные сети утилизацию просроченных лекарственных препаратов осуществляют через специализированные организации, имеющие необходимые для их деятельности лицензии.

Результаты. Проблема загрязнения водных объектов отходами фармацевтической промышленности сосредотачивает на себе внимание многих стран мира [2]. Загрязнение водной системы лекарственными средствами является серьезной опасностью в связи с простотой и существенной скоростью распространения загрязняющих лекарственных средств, их негативным влиянием на гидробиоту и их возможным попаданием в питьевую воду [3].

Выводы. Несмотря на существующие меры по утилизации фармацевтических отходов, необходимо изучение проблемы распространения фармацевтических отходов, что позволит точнее оценить степень их влияния и выяснить потенциальные угрозы для окружающей среды и здоровья населения. Поэтому налаживание системы обращения с фармацевтическими отходами представляет собой очень актуальную задачу, решение которой возможно при условии повышения внимания на уровне государства к этой группе отходов и формирования общественного экологического сознания.

Ключевые слова: фармацевтические отходы; экологическая безопасность; загрязнение; утилизация; сточные воды.

Список литературы

1. Mudgal S., De Toni A., Lockwood S., et al. Study on the environmental risks of medicinal products. Final Report. Executive Agency for Health andConsumers. BIO Intelligence Service. 2013. 310 p.
2. Felicity T., Всемирная организация здравоохранения, Европейское региональное бюро. Фармацевтические отходы в окружающей среде: взгляд с позиций культуры // Панорама общественного здравоохранения. 2017. Т. 3, № 1. С. 1–140.
3. Баренбойм Г.М., Чиганова М.А. Загрязнение поверхностных и сточных вод лекарственными препаратами. // Вода: химия и экология. 2012. № 10. С. 40–46.

Сведения об авторах:

Тамара Сергеевна Тихоненко — студентка, группа 1-ФПП-21ФПП-102М, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tts-99@yandex.ru

Зинаида Евгеньевна Мащенко — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент; доцент кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mzinaida@yandex.ru

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

А.Ю. Балабекян[1, 2], А.А. Уютов[1]

[1] Сызранский филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

[2] Акционерное общество «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия

Обоснование. Технический прогресс является неотъемлемой частью развития современного общества. Атомная энергетика — это ключевая отрасль развития для нашей страны. Одной из главных задач в области атомной энергетики является концепция мирного атома, что подразумевает использование атомной энергетики в мирных целях. Исключая человеческий фактор, атомная электростанция предсатвляет собой самый экологичный и безопасный источник получения энергии в техносфере.

Акционерное общество «ТЯЖМАШ» принимает непосредственное участие в разработке оборудования для атомных электростанций, в том числе шлюза транспортного с байонетным затвором, который является элементом нормальной эксплуатации, важным для безопасности атомной электростанции. Он выполняет локализующие функции и относится ко 2 классу безопасности в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии (рис. 1) [1]. Шлюз транспортный устанавливается в здании атомной реакторной установки. Один из ключевых функциональных показателей эффективной работы шлюза транспортного — его способность обеспечивать герметичность на заданном уровне допускаемой среднесуточной протечки среды. Обеспечение герметичности — это главный критерий безопасной работы в зоне защитной оболочки ядерного реактора.

В настоящее время существует проблема с контролем и обеспечением герметичности шлюза транспортного.

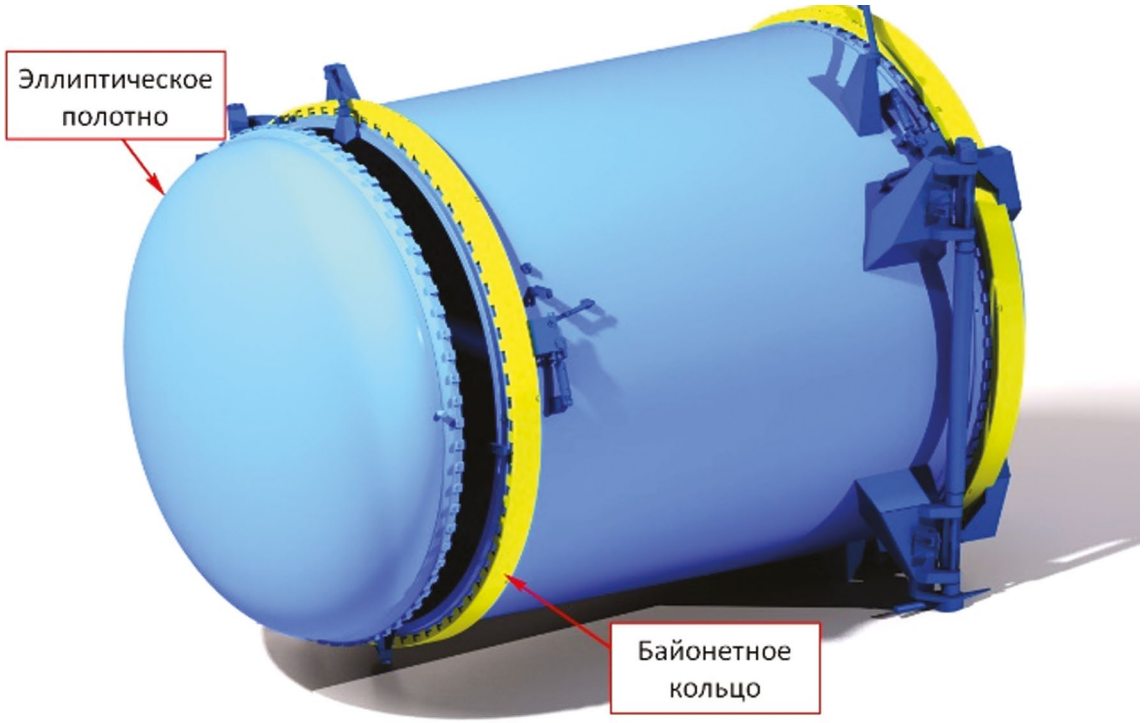


Рис. 1. 3D-модель шлюза транспортного с байонетным затвором

Лицензия CC BY 4.0



Рис. 2. Испытательный стенд системы контроля и обеспечения герметичности

Цель работы — разработать систему, которая обеспечит контроль и герметичность оборудования, тем самым повысит безопасность в зоне распространения ядерных веществ.

Методы. Предлагаемая установка системы контроля и обеспечения герметичности предназначена для контроля и обеспечения подачи сжатого воздуха в полости под уплотнениями фланцев с целью контроля утечки и обеспечения герметичности байонетных затворов и представляет собой четыре основные линии, две из которых являются линиями питания герметичной и негерметичной зонах. В рамках испытаний специалистами акционерного общества «ТЯЖМАШ» был спроектирован специальный шкаф, имитирующий работу системы обеспечения и контроля герметичности при основных режимах работы оборудования. К данным режимам относятся перегрузка, герметизация, транспортирование (специальный режим).

Конструкция с использованием простейших механизмов обеспечивает демонстрацию процесса шлюзования с максимальным уровнем наглядности и простоты.

Модель выполнена в масштабе 1 : 2 по отношению к реальному шлюзу (рис. 2).

Результаты. По итогам испытаний членами комиссии были отмечены инновационность разработки и высокий уровень технической эстетики конструкции. Данная разработка была воспринята с высоким интересом представителями атомной отрасли.

Выводы. Разработанная система позволит не только реализовывать регламентированный режим контроля герметичности оборудования в процессе эксплуатации, но и проводить мониторинг состояния резиновых уплотнений в следящем режиме, тем самым повысит уровень безопасности при работе в здании атомной реакторной установки. Дополнительно имеются технические решения, позволяющие гарантировать герметичность оборудования во время аварийной ситуации в герметичном объеме АЭС при условии выхода из строя оборудования шлюза и нарушении энергоснабжении станции.

Ключевые слова: атомная энергетика; безопасность на АЭС; шлюз транспортный; система контроля и обеспечения герметичности; АО «ТЯЖМАШ».

Список литературы.

1. Букринский А.М., Ланкин М.Ю., Шарафутдинов Р.Б., и др. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15). Москва, 2016. 56 с.

Сведения об авторах:

Алина Юрьевна Балабекян — студентка, группа МТ-18, кафедра технологии машиностроения, Сызранский филиал Самарского государственного технического университета, инженер-конструктор 3 категории, Акционерное общество «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия.
E-mail: balabekyanalina@yandex.ru

Анатолий Александрович Уютов — кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химическая технология», Сызранский филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: a.a.uyutov@yandex.ru

СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ И ЗАЩИТЫ ПОМЕЩЕНИЙ ОТ УТЕЧЕК ПРИРОДНОГО ГАЗА

В.Е. Александрова, И.А. Башарина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современном обществе сложно обойтись без «голубого топлива», которое удобно и доступно для людей, но мы забываем, что газ — это источник повышенной опасности, и с ним нужно быть крайне осторожным и бдительным. Статистические данные свидетельствуют о том, что среди главных причин аварий в газовых котельных — износ коммуникации и утечка газа. Исследованиями были выявлены места, в которых утечка газа происходит чаще всего: сварные и резьбовые соединения, поврежденные коррозией, и присоединения контрольно-измерительных приборов (КИП).

Цель — обзор существующих мер по обнаружению утечки газа в помещении котельной, а также расчет рисков развития аварии. В работе рассмотрена одна из современных аварий, произошедшая в газовой котельной 2016 г. в г. Бузулук.

Методы. Для апостериорного анализа последствий был произведен расчет рисков для двух вариантов развития аварии, обоснованных зависимостью времени отключения трубопроводов от срабатывания системы автоматического отключения. Расчеты количества опасных веществ, участвующих в аварии, а также зон действия поражающих факторов выполнялись согласно Отраслевому руководству по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую среду, при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья с целью повышения их надежности и безопасности и ГОСТ Р 12.3.047-98.

Результаты. В первом случае была рассмотрена ситуация, когда система автоматики не срабатывает и отключение будет производиться вручную. По расчетам в газовой котельной выброшено 1321 м^3 газа, соответствующее массе газа, равной 885 кг. В момент взрыва газовоздушной смеси в газовой котельной показатель избыточного давления достигает 80,9 кПа, это соответствует 50 % разрушению. Во втором случае система автоматики срабатывает и в котельной выброшено 66,5 м^3 газа, что соответствует массе газа, равной 46,66 кг. В момент взрыва газовоздушной смеси на объекте показатель избыточного давления достиг 4,8 кПа, это соответствует незначительным повреждениям.

Выводы. Авария в газовой котельной происходила по второму варианту, где система автоматики сработала, поэтому повреждения оказались незначительными, оперативные службы смогли быстро восстановить деятельность объекта. В соответствии с критериями для зонирования территории по степени опасности ЧС, значение вероятности аварий в газовых котельных относится к зоне приемлемого риска, поэтому особых мероприятий по уменьшению риска не требуется. Для поддержания приемлемого риска на предприятии и недопущения ЧС масштабного характера необходимо знать некоторые способы обнаружения утечки газа, такие как газовые детекторы и оптико-акустические газоанализаторы. Основные преимущества данных устройств: легкие при передвижении, простые в использовании, не требуют специального обучения. При помощи гибкого наконечника места утечек газа можно находить в труднодоступных местах.

Ключевые слова: природный газ; чрезвычайная ситуация; газовая котельная; авария.

Сведения об авторах:

Виктория Евгеньевна Александрова — студентка, группа 7, инженерно-технологический факультет, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: 1912000@mail.ru

Ирина Александровна Башарина — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность и сертификация производств», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: birka_d@mail.ru

ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ НАНОСПУТНИКА С БЕЗОПАСНЫМ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

А.Н. Соборницкая, А.В. Ивлиев, А.А. Кумарин

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Одними из наиболее популярных спутников нанокласса являются спутники формата CubeSat 1U-3U. Для управления движения их центра масс требуется двигательная установка (ДУ). Для ДУ в данной работе были применены следующие требования:

– запас характеристической скорости не менее 50 м/с;
– изменение скорости полета за один этап коррекции — порядка 0,1 м/с;
– масса ДУ не более 2 кг, размеры не более 1,5*U*;
– безопасность для персонала на всем протяжении жизненного цикла.

Цель — разработать прототип летного варианта двигательной установки для аппарата формата CubeSat 3U, которой будет безопасен для использования персоналом и обучающимися на всех этапах разработки, изготовления и тестирования.

Методы. Для настоящего исследования был выбран такой тип ДУ, как электротермическая ДУ (ЭТДУ) [1–4]. Эта установка должна работать в импульсном режиме, с рабочим телом (РТ) — смеси воды дистиллированной с добавкой, для незамерзаемости, 40 % по массе спирта этилового. Такая добавка позволяет обеспечивать работоспособность вытеснительной системы подачи РТ вплоть до температуры –28 °С. Структурная схема ЭТДУ приведена на рис. 1.

РТ в баке с вытеснительной подачей, при открытии отсечного клапана по команде системы управления двигателем, поступает в нагреватель, где вначале нагревается до температуры кипения и испаряется. Затем перегревается до возможно большей температуры в том же нагревателе и истекает из сопла Лаваля, создавая тягу. Система управления реализует необходимую циклограмму работы ЭТДУ.

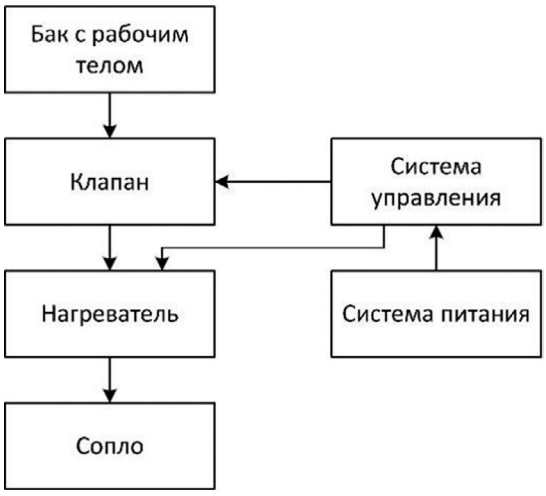


Рис. 1. Выбранная структурная схема электротермического двигателя

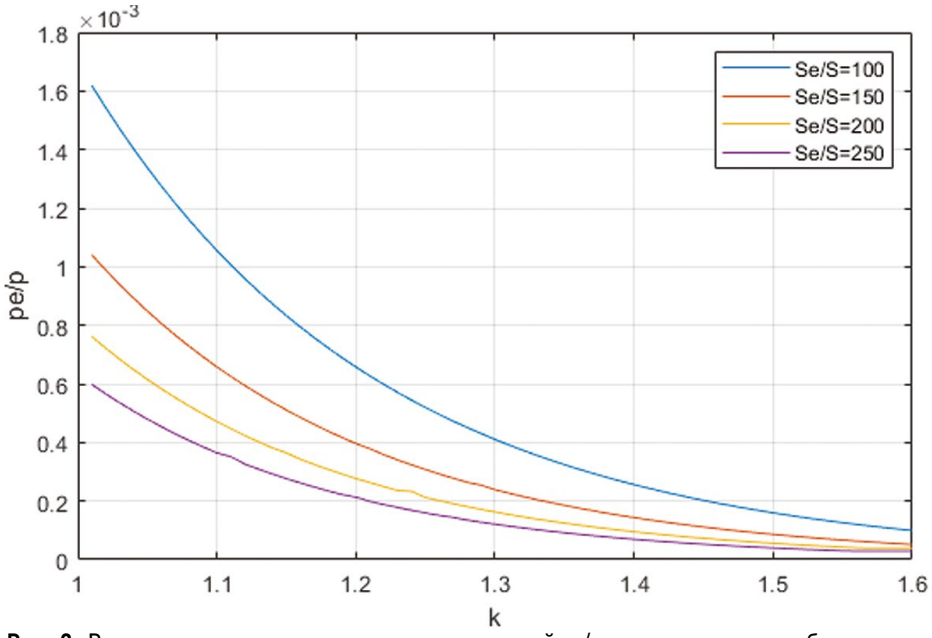


Рис. 2. Результаты определения отношения давлений p_e/p от показателя адиабаты

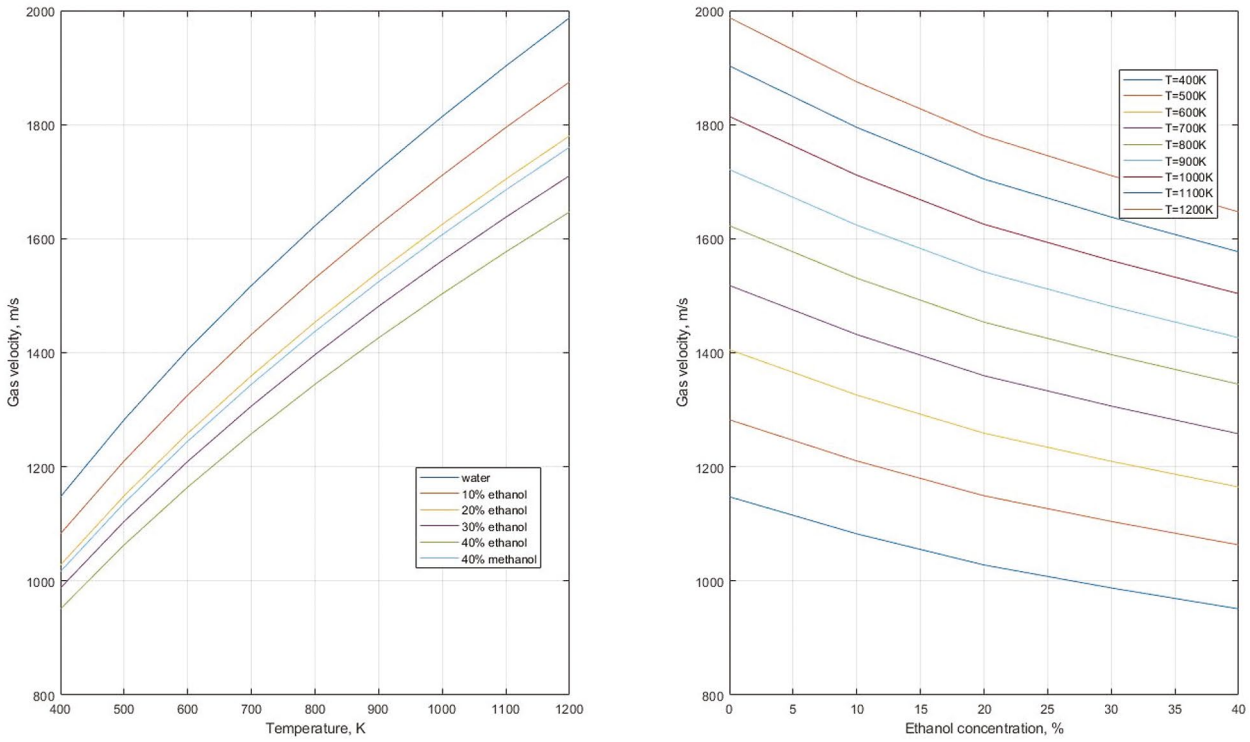


Рис. 3. Зависимости удельной тяги, в м/с, при работе ЭТДУ на РТ дистиллированная вода с добавками спирта этилового. Геометрическая степень расширения газа в сопле 100

Рассчитаем характеристики сопла Лаваля по известным формулам. В начале найдем численным методом бисекции отношение абсолютных давлений на выходе из сопла и входе в него, p_e/p, которое зависит только от степени расширения газа в сопле, затем характеристики удельной тяги.

Полученная зависимость p_e/p от показателя адиабаты методом бисекции приведена на рисунке 2.

При выборе воды придется предусмотреть термостат, обеспечивающий работоспособность системы подачи РТ при температурах ниже точки замерзания воды. Термостат будет потреблять электроэнергию, иметь дополнительную массу и снижать надежность работы ЭТДУ, что сводит на нет преимущества воды как рабочего тела. Поэтому и был выбран метод обеспечения незамерзаемости воды путем добавки спирта.

Результаты расчета [4] характеристик ЭТДУ можно увидеть на рисунке 3.

Метиловый спирт позволяет обеспечить уровни удельной тяги и запаса характеристической скорости выше, чем при применении этилового спирта. Однако метиловый спирт представляет опасность химического отравления персонала при проведении испытаний, а также экипажа МКС в случае запуска космонавтами с ее борта, что неприемлемо. В изложенной связи для обеспечения незамерзаемости воды и были выбраны указанные выше добавки спирта этилового, который обеспечивает практическую безопасность РТ.

Результаты. Проведенные испытания показали удельную тягу ЭТДУ, равную 1320 м/с, запас характеристической скорости 62 м/с, при емкости бака РТ 0,17 кг. Масса ЭТДУ 1,6 кг, размеры 1,5U.

Выводы. 1. Прототип ЭТДУ спроектирован и изготовлен.

2. Разработана, изготовлена, снабжена математическим обеспечением экспериментальная установка, а также выполнен цикл испытаний прототипа ЭТДУ в рамках научно-исследовательской отработки.

3. Прототип ЭТДУ пригоден для образовательных и научных миссий, безопасен при проведении наземных испытаний, транспортировке, хранении, запуске с МКС и других носителей, полете по орбите.

4. Прототип ЭТДУ обеспечивает заданные характеристики [4].

Ключевые слова: Наноспутник; импульсная электротермическая двигательная установка; рабочее тело; электрический подогрев; суперконденсаторы; измерение тяги; автоматизированная система

Работа выполнена в рамках проекта 0777-2020-0018, финансируемого из средств государственного задания победителям конкурса научных лабораторий образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России.

Список литературы

1. O'Reilly D., Herdrich G., Kavanagh D.F. Electric Propulsion Methods for Small Satellites: A Review // Aerospace. 2021. Vol. 8, No. 1. P. 22. DOI: 10.3390/aerospace8010022
2. Белоконов И.В., Ивлиев А.В., Богатырев А.М., и др. Выбор проектного облика двигательной установки наноспутника // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2019. Т. 18, № 3. С. 29–37.
3. Belokonov I., Ivliev A. Development of a propulsion system for a maneuvering module of a low-orbit nanosatellite // Procedia Engineering. 2017. Vol. 185. P. 366–372. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.03.317
4. Kumarin A.A., Kudryavtsev I.A. Modelling the EDLC-based Power Supply Module for a Maneuvering System of a Nanosatellite // IOP Conf Series: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 302, No. 1. P. 1–6. DOI: 10.1088/1757-899X/302/1/012044

Сведения об авторах:

Александра Николаевна Соборницкая — студентка, группа 6362-110301D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: altSobor@yandex.ru

Алексей Андреевич Кумарин — аспирант, группа А303, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет, Самара имени академика С.П. Королева, Россия. E-mail: alky_samara@mail.ru

Александр Владимирович Ивлиев — кандидат технических наук, доцент, кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности, доцент, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Межвузовская кафедра космических исследований, доцент, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ivlievav@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА В КОНЦЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В.А. Черепанова, А.В. Терентьев

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

Обоснование. Систематическое воздействие шума на участников концертной деятельности (музыкантов, их команды и слушателей) может вызывать различные заболевания, связанные с органами слуха: тугоухость, тиннитус и гиперакузию. Также негативному воздействию могут быть подвержены нервная и сердечно-сосудистая системы, могут нарушаться обмен веществ и работа желудочно-кишечного тракта.

Цель — оптимизировать существующие способы защиты от шума для участников концертной деятельности.

Методы. Сначала были определены уровни воздействия шума на различных участников концертной деятельности и сопоставлены с допустимыми значениями. Согласно СанПиНу (2.2.4.3359-16), пиковый уровень звука не должен превышать 137 дБ, в то время как допустимый уровень на рабочем месте всего 80–85 дБ, хотя понятно, что для музыкантов этот показатель может меняться в зависимости от времени воздействия.

Далее было необходимо предложить рациональные способы и средства защиты от шума в концертной деятельности. Для слушателей в качестве меры защиты достаточно использовать беруши. Людей с повышенной чувствительностью защита должна быть достаточна для снижения болевых симптомов, но при этом не должна значимо подавлять звук, чтобы музыка была слышна в достаточной мере. При этом следует учитывать особенности музыки: громкость и тональность. Например, при исполнении классической музыки уровни шума обычно не очень высокие, но нередко используются средние и высокие частоты. На рок-концертах уровни шума выше, но превалируют басы, которые не так вредны, но от которых сложнее защититься.

Был проведен эксперимент с прослушиванием музыки в жилой комнате и на кухне с берушами и без, чтобы сравнить объективные (пульс, давление) и субъективные (болевые ощущения) показатели. Было замечено, что на кухне, за счет меньшего поглощения шума, пульс был более высокий (90 против 82 в комнате без защиты и 86 против 80 с ней). Второй эксперимент заключался в игре в оркестре на репетициях и в концертном зале, где звукоизвлечение гораздо более утрированное. На репетициях были использованы беруши и наушники. Первый способ обеспечивал защиту, но слишком сильно срезал звук, из-за чего приходилось концентрироваться на окружающих звуках. Второй способ был удобнее, но резкие громкие звуки, например звук удара по тарелке, оставались такими же.

Результаты. Эксперимент показал важность правильного подбора берушей с различной эффективностью (10, 15, 22, 27 дБ) в зависимости от характеристик шума и индивидуальной чувствительности. Кроме того, можно использовать защиту расстоянием. При этом, помимо прямого действия акустической волны, следует учитывать и отраженное, которое зависит от размеров помещения и используемых шумопоглощающих материалов.

Чтобы обезопаситься команде, сопровождающей музыкантов, можно использовать те же методы, что и слушателям, так как эта группа все еще не так сильна подвержена воздействию звука.

Музыкантам следует обустраивать свою репетиционную базу с помощью звукопоглощающих материалов (например, рокерам подойдут материалы с более высоким коэффициентам поглощения на низких частотах). Также на ней можно использовать строительные наушники, но без мониторной линии будет затруднено звуковосприятие. Если говорить о концертах, то лучшее средство — ушной мониторинг, который обеспечивает максимально грамотную защиту, в силу индивидуальной разработки.

Выводы. Выделены три основные группы участников концертной деятельности:

– музыканты;
– лица, сопровождающие концертную деятельность;
– слушатели.

Характерные особенности воздействия шума связаны с:

– расстоянием до звуковой аппаратуры;
– особенностями акустической обработки концертных площадок и студий;

– временем воздействия на группу участников;
– индивидуальной чувствительностью.

Рациональными методами защиты могут быть:

– защита расстоянием с учетом направленности и отражения звуковых волн;
– выбор индивидуальных средств защиты с учетом индивидуальной чувствительности и времени воздействия на группу участников концертной деятельности;
– выбор допустимых уровней звукового воздействия с учетом вида деятельности (концерт, репетиция);
– использование звукопоглощающих материалов при акустической обработке помещений.

Ключевые слова: защита от шума; воздействие на музыкантов; концертная деятельность.

Сведения об авторах:

Валерия Андреевна Черепанова — студентка, группа 6307-010302D, факультет информатики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: chere.valeriiia@gmail.com

Алексей Владимирович Терентьев — научный руководитель, кандидат химических наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: terentev7@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ БЕЗАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

И.А. Дикуша, Е.И. Артамонов

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Двигатель внутреннего сгорания является основой всех сельскохозяйственных процессов, количество отказов которого составляет от 36 до 52 %. Работоспособность двигателя увеличивается при усовершенствовании теплоиспользования и снижении механических потерь на трение. Поэтому в сложившихся экономических условиях огромная роль отводится совершенствованию надежности машин и удвоению их ресурса [1, 2]. Изнашивание рабочей поверхности трения представляется главным дефектом у гильзы цилиндра двигателя внутреннего сгорания. Данный дефект представляет собой сложный процесс, состоящий из трех этапов, таких как адгезия, коррозия и абразивный износ. В процессе низкокачественной сборки или разборки двигателей происходят такие повреждения, как трещины, излом бурта, коррозионные и кавитационные повреждения, задиры гильз. Такие гильзы 100 % бракуются. Самый большой износ гильзы происходит в верхней мертвой точке в пределах первого компрессионного кольца и является решающим фактором пригодности к ремонтным работам [2].

Цель — повышение износостойкости гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания финишной антифрикционной безабразивной обработкой (ФАБО) рабочей поверхности.

Методы. В процессе трибологических исследований, чтобы описать микрогеометрию поверхности, используют три основных критерия оценки параметра шероховатости: R_{max} — наибольшая высота профиля, R_z — высота неровностей профиля по десяти точкам, R_a — среднеарифметическое отклонение профиля. Измерение проводят не менее чем на пяти участках поверхности. Оценивание шероховатости поверхности гильзы цилиндра до и после обработки ФАБО проводили типовым методом профилографирования (ГОСТ 2789-73) при помощи профилометра, моделью «АБРИС ПМ-7». Последовательность измерений поверхности гильз цилиндров состояла из следующих этапов:

1) установить гильзу цилиндров с обработанной поверхностью;
2) установить первичный преобразователь профилометра «АБРИС ПМ-7» на измеряемую поверхность;
3) придать первичному преобразователю такое положение, чтобы траектория щупа была параллельна измеряемой поверхности;
4) включить профилометр, подвести щуп первичного преобразователя к измеряемой поверхности так, чтобы опора щупа слегка касалась ее (до загорания индикатора) на профилометре;

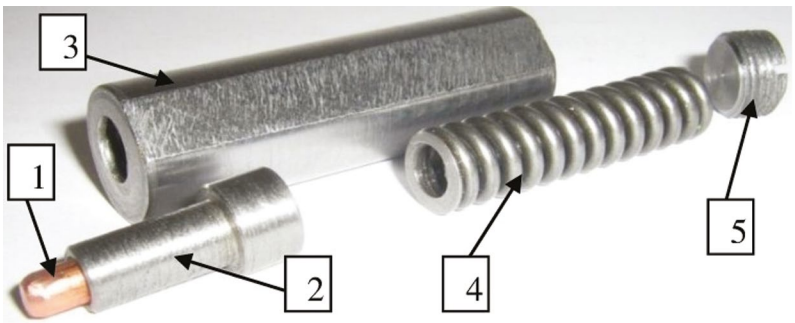


Рис. Приспособление для ФАБО: 1 — натирающий элемент; 2 — поршень; 3 — гильза; 4 — пружина; 5 — упорный винт

Лицензия CC BY 4.0

5) далее нужно провести измерения шероховатости по параметрам R_z и R_a на основных длинах 0,25; 0,8; 2,5 мм;
6) сравнить высоту микронеровностей на измеряемых поверхностях с размером шероховатости по образцам шероховатости (визуально);
7) результаты измерений занести в протокол измерений.

Результаты. На основе учета недостатков существующих приспособлении для создания антифрикционного слоя на изнашиваемых поверхностях гильзы цилиндров нами разработано приспособление для ФАБО (рис.) к вертикально расточному станку 2Е78П, закрепляемое вместо расточного резца на шпиндельном валу [1, 2].

После профилографирования поверхности до и после обработки ФАБО, профилометром «АБРИС ПМ-7», были получены следующие результаты, приведенные в таблице.

Таблица. Результаты измерений параметров шероховатости поверхности до нанесения слоя латуни и после

Образцы	Шероховатость поверхности, мкм		
	R_{max}	R_z	R_a
Без слоя латуни	2,74	0,96	0,34
Послоенные латунью	1,97	0,44	0,29

В результате нанесения антифрикционного слоя латуни Л62 на поверхность трения гильзы цилиндров, средний сдвиг профиля шероховатости от средней линии снизился на 12,5 %.

Выводы. Разработано приспособление для проведения ФАБО на вертикально-расточном станке. Шероховатость поверхности до обработки 0,34 мкм после 0,29 мкм. После проведения обработки показатели шероховатости поверхности показывают, что сформировалась рациональная микрогеометрия, в результате чего увеличивается срок работы деталей.

Ключевые слова: износостойкость; гильза; цилиндр; двигатель; обработка.

Список литературы

1. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин. Москва: Колос, 2000. 776 с.
2. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. 6-е изд. Москва: Академия, 2009. 496 с.

Сведения об авторах:

Иван Александрович Дикуша — студент, группа 3, инженерный факультет; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: Ivan.Dikusha@yandex.ru

Евгений Иванович Артамонов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: artamonov.evgenij.ivanovich@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ФЛОРФЕНИКОЛА ПРИ РЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ ПОРОСЯТ

А.В. Савинков, Ю.В. Дмитриева

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. Респираторные заболевания являются одной из основных причин производственных потерь в свиноводстве по всему миру. Преимущества нового препарата, содержащего в своем составе флорфеникол: малая токсичность в отношение органов кроветворения — отсутствует риск для здоровья населения при употреблении в пищу продуктов животноводства; гибель микробной клетки вследствие блокирования пептидилтрансферазы бактерий и остановки синтеза белка на рибосомах; отсутствие резистентных штаммов бактерий на сегодняшний день. Антимикробное действие флорфеникола характеризуется концентрационной зависимостью для бактерий [1].

Цель — изучение эффективности лекарственного препарата, содержащего в своем составе флорфеникол концентрации 40 %, при респираторных заболеваниях бактериальной этиологии у свиней, опираясь на данные клинических, гематологических и бактериологических исследований в сравнении с препаратом-аналогом.

Методы. Клинические исследования проводили на поросятах-отъемышах (возраст 40–45 дней). В начале исследования сформировали опытную и контрольную группы общим числом животных 24 (принцип аналогов) с клиническими признаками респираторной патологии. Условия содержания и кормления в обеих группах не различались.

Препарат применяли поросятам опытной группы внутримышечно в дозе 1 мл на 30 кг массы тела, двукратно с интервалом 48 часов. В контрольной группе поросят был использован препарат аналогичного состава и назначения Флорокс, внутримышечно в дозе 1 мл на 25 кг массы животного двукратно с интервалом 48 часов.

Клинические исследования проводили по классическим методикам в соответствии с общепринятой схемой исследований. Для исследования гематологических показателей крови использовали анализатор Mindray BC-5300. Определение антимикробной активности препарата производилось на смывах, полученных от поросят с респираторной патологией с признаками бронхопневмонии. Использовали масс-спектрометр Microflex.

Результаты. Отмечается полное выздоровление поросят с воспалительной респираторной патологией на 4-й день после завершения курса использования препарата.

В результате общеклинического анализа крови — снижение количества лейкоцитов (на 24,1 % ($p \leqslant 0,05$) — в опытной группе; на 27,3 % ($p \leqslant 0,05$) — в группе сравнения), повышение уровня гемоглобина (на 20,2 % ($p \leqslant 0,001$) — в опытной группе; на 9,1 % ($p \leqslant 0,05$) — в группе сравнения) и гематокритной величины, снижение количества тромбоцитов в обеих группах. Показатели лейкограммы свидетельствуют о тенденции к снижению уровня нейтрофилов, нормализации уровня лимфоцитов, повышении количества эозинофилов и моноцитов, что говорит о снижении острофазных процессов в лейкоцитарной защите организма. Описанные изменения свидетельствуют о восстановлении морфофункционального гомеостаза организма после перенесенного заболевания.

При анализе чувствительности микрофлоры, выделенной из смывов слизистой носовых ходов больных поросят, установлено, что все выделенные микроорганизмы обладали чувствительностью к флорфениколу.

При анализе бактериального состава смыва со слизистой носовых ходов установлено, что болезнь вызвана совокупностью условно патогенных микроорганизмов в результате снижения иммунной резистентности животных. После использования испытуемого препарата встречаемость микроорганизмов *Klebsiella pneumoniae* сократилась на 25 %, *Streptococcus suis* — на 50 %, *Staphylococcus haemolyticus* — на 41,7 %. Также более не высевались микроорганизмы, встречаемые в начале опыта в единичных случаях. Сведения, полученные в группе сравнения, были сопоставимы с данными опытной группы.

Следовательно, применение данных антибактериальных средств вызывает угнетение условно патогенной микрофлоры, что способствует снижению проявлений инфекционно-воспалительного процесса и выздоровлению животных.

Выводы. Таким образом, на основе полученных объективных результатов исследования установлено, что исследуемый препарат показал высокую терапевтическую эффективность при инфекционно-воспалительной респираторной патологии поросят, что подтверждается клиническими, гематологическими и бактериологическими исследованиями.

Ключевые слова: респираторные заболевания; антибактериальный препарат; поросята-отъемыши; микробиологические показатели; гематологические исследования.

Список литературы

1. Daeseleire E., Van Pamel E., Van Poucke C., Croubels S. Chapter 6. Veterinary Drug Residues in Foods. In: Shrenk D., Cartus A., editors. Chemical Contaminants and Residues in Food. 2th Ed. Woodhead Publishing. 2017. P. 117–153. DOI: 10.1016/B978-0-08-100674-0.00006-0

Сведения об авторах:

Юлия Вадимовна Дмитриева — студентка, 4 курс, группа 3, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: dm.julya@gmail.com

Алексей Владимирович Савинков — научный руководитель, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой «Эпизоотология, патология и фармакология»; Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия. E-mail: a_v_sav@mail.ru

АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ И МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ БОКОВОЙ КАЧКИ ВАГОНА-ЦИСТЕРНЫ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КРИВЫХ

Л.М. Абдуллин, Ю.К. Мустафаев

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Безопасность движения поездов является одним из основных условий перевозок грузов. Задачи повышения безопасности перевозок и снижение динамического воздействия на путь отмечены как одни из приоритетных в Стратегии развития холдинга ОАО «РЖД». Таким образом, грузы, возможно изначально неопасные, могут стать причиной перехода движения поезда в опасное состояние (дестабилизирующий фактор).

Цель — найти зависимость максимальной безопасной скорости движения вагона от величины недолива жидкости от уровня максимального заполнения котла цистерны, а также относительно возвышения наружного рельса.

Методы. Анализ научно-методической литературы, методы математического моделирования колебания механических систем, исследование устойчивости движения вагона-цистерны, графические методы, для визуализации результатов была использована программа Mathematica.

Результаты. Перевозимую жидкость принципиально невозможно закрепить при перевозке, а наличие свободной поверхности создает условия для потенциальных колебаний, что существенно оказывает неблагоприятное воздействие на безопасность перевозки груза.

По результатам исследования минимальная критическая скорость по расчетам получилась при коэффициенте заполнения в районе значения, близкого к 50 %. Тогда, с точки зрения устойчивости, рекомендуется заполнять цистерну либо в диапазоне от 0 до 30 %, либо от 80 до 100 %. В зависимости от перевозимого груза меняется и динамика вагонов-цистерн.

Жидкость представлена в виде сегмента (рис. 1), то есть изменением формы свободной поверхности пренебрегали. Это было сделано для того, чтобы представить колебания жидкости как колебания маятника.

Тогда для определения центра масс были применены формулы:

$$h = \frac{4r(\sin\alpha)^3}{6\alpha - 3\sin 2\alpha}, \qquad \lambda = \frac{m}{m_0} = \frac{S_{\text{сегм}}}{S_{\text{круг}}} = \frac{2\alpha - \sin 2\alpha}{2\pi},$$

где h — высота недолива цистерны; λ — коэффициент заполнения цистерны; r — радиус цистерны; α — половина центрального угла, образованного хордой свободной поверхности жидкости; m — масса груза; m_0 — масса цистерны; $S_{\text{сегм}}$ — площадь сегмента, представляющего собой поперечное сечение жидкости; $S_{\text{круг}}$ — площадь круга.

Существует три основных случая колебаний жидкости в котле.

1. В первом случае равнодействующая сил тяжести направлена наружу кривой, то есть угол возвышения наружного рельса в кривой не компенсирует центробежные силы. Тем самым возникает возможность опрокидывания наружу кривой при отклонении маятника на максимальный угол.

2. Второй случай возникает, когда равнодействующая сил инерции направлена внутрь кривой, но максимальное отклонение маятника превышает угол возвышения наружного рельса в кривой.

3. Третий случай возможен при малой скорости в пути с большим возвышением наружного рельса. Таким образом, возникает опрокидывания цистерны внутрь кривой.

В данной работе был рассмотрен только один случай — первый, так как с точки зрения возможности возникновения наиболее опасных колебаний, он является наиболее показательным. Для него была составлена расчетная схема (рис. 2).

Лицензия CC BY 4.0

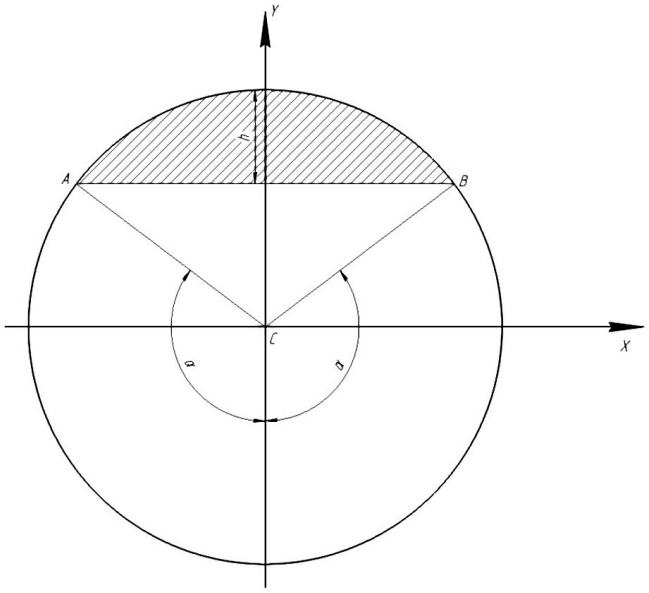


Рис. 1. Определение положения центра масс сегмента

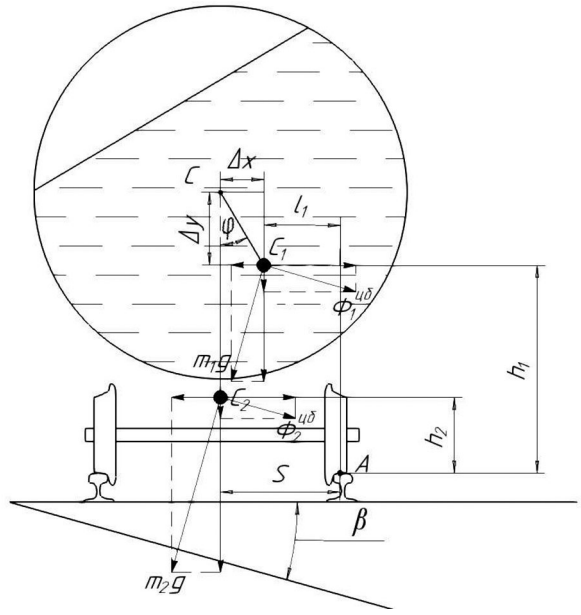
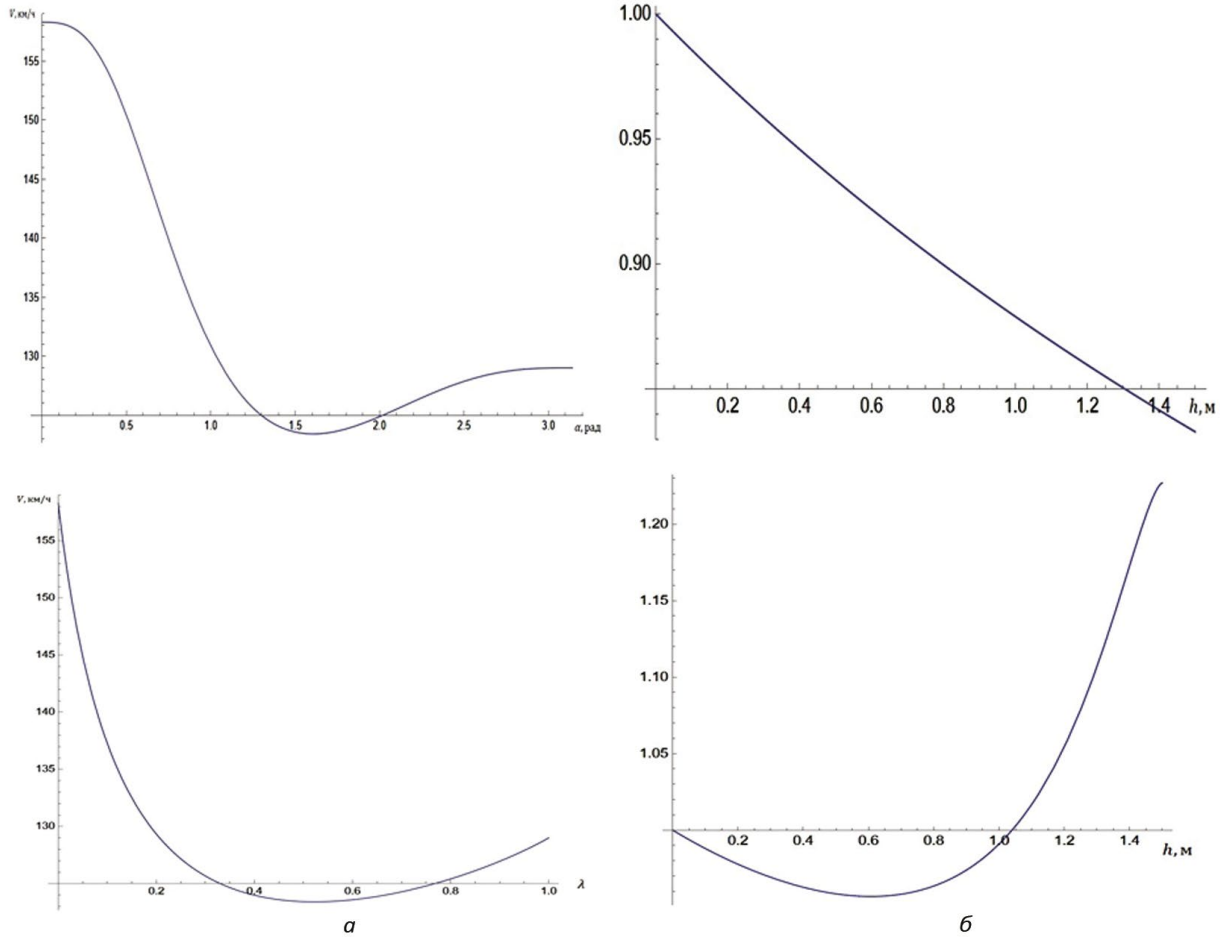


Рис. 2. Расчетная схема для случая 1



а *б*

Рис. 3. *а* — графики зависимости критической скорости от α (вверху) и коэффициента заполнения λ (снизу); *б* — графики изменения отношения критической скорости к критической скорости заполненной цистерны от высоты недолива *h* без учета (вверху) и с учетом (внизу) изменения массы

Следует отметить, что для остальных случаев оценка снижения устойчивости в данном исследовании не проводилась. В расчетной схеме система координат повернута таким образом, что ось О*x* параллельна головкам рельсов, а ось О*y* — направлена перпендикулярно пути.

Для оценки устойчивости от опрокидывания было составлено уравнение кинетостатического равновесия в виде суммы моментов всех действующих сил относительно точки *A*, то есть рассмотрено опрокидывание наружу от кривой:

$$\sum M_A = m_1\lambda\left(g\sin\beta-\frac{V^2\cos\beta}{R}\right)\left(h_1-h\cos\left(2\tan^{-1}\left(\frac{V^2}{gR}\right)-\beta\right)\right)+m_1\lambda\left(g\cos\beta+\frac{V^2\sin\beta}{R}\right)$$
$$\left(S-h\sin\left(2\tan^{-1}\left(\frac{V^2}{gR}\right)-\beta\right)\right)+h_2m_2\left(g\sin\beta-\frac{V^2\cos\beta}{R}\right)+m_2S\left(g\cos\beta+\frac{V^2\sin\beta}{R}\right)=0.$$

Из данного уравнения было выведено уравнение зависимости скорости от α:

$$V=\sqrt{\frac{gRh_1m_1\lambda\sin\beta+h_2m_2\sin\beta+m_1S\lambda\cos\beta+m_2S\cos\beta}{hm_1\lambda+h_1m_1\lambda\cos\beta+h_2m_2\cos\beta-m_1S\lambda\sin\beta-m_2S\sin\beta}}=$$

$$=\sqrt{\frac{gRm_2S\cos\beta+\frac{m_1S\cos\beta\cdot(2\alpha-\sin2\alpha)}{2\pi}+h_2m_2\sin\beta+\frac{h_1m_1(2\alpha-\sin2\alpha)\sin\beta}{2\pi}}{h_2m_2\cos\beta+\frac{h_1m_1\cos\beta\cdot(2\alpha-\sin2\alpha)}{2\pi}+\frac{2m_1r(\sin\alpha)^3\cdot(2\alpha-\sin2\alpha)}{\pi(6\alpha-3\sin2\alpha)}-m_2S\sin\beta-\frac{m_1S(2\alpha-\sin2\alpha)\sin\beta}{2\pi}}}.$$

Выводы. По результатам исследования минимальная критическая скорость по расчетам получилась при коэффициенте заполнения в районе значения, близкого к 50 %. Тогда, с точки зрения устойчивости, рекомендуется заполнять цистерну либо в диапазоне от 0 до 30 %, либо от 80 до 100 %. Также можно сделать вывод, что, с учетом изменения массы жидкости, была получена довольно большая разница отношений скоростей с увеличением высоты недолива цистерны, то есть, учитывая еще больше дополнительных параметров, появляется возможность уточнить наши расчеты, поэтому планируется учесть прогиб рессорного подвешивания вагона-цистерны, так как при учете данного фактора центр масс вагона будет смещен.

Ключевые слова: вагон-цистерна; качка; кривые; анализ; моделирование; опрокидывание; уравнение кинетостатики.

Список литературы.

1. Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга). Москва, 2015. 69 с. Доступ по ссылке: http://www.rzd-expo.ru/innovation/sait_WB.pdf
2. Мустафаев Ю.К., Мазанов А.С. Разработка математической модели и исследование различных форм боковых колебаний кузова грузового вагона // Наука и образование транспорту. 2017. № 2. С. 162–165.
3. Писарева Д.Е. Оценка устойчивости вагона от опрокидывания к кривой при частичном заполнении котла цистерны // Сборник материалов XLV научной конференции обучающихся СамГУПС: «Дни студенческой науки». Вып. 19. С. 60–61.
4. Рожкова Е.А., Астафьева А.Н., Баранова Т.А. Анализ устойчивости вагона от опрокидывания при движении в кривых участках пути различного радиуса // Электронный научный журнал: Молодая наука Сибири: 2020. № 2.
5. Долматов А.А., и др. Особенности динамики вагонов при высоких скоростях движения // Труды ВНИИЖТ. вып. 342. Москва: Транспорт, 1978. С. 1–159.
6. studmed.ru [Электронный ресурс]. Нормы для расчета и проектирования новых и модернизированных вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). Москва: ВНИИВ-ВНИИЖТ, 1993. 260 с. Доступ по ссылке: https://www.studmed.ru/normy-dlya-rascheta-i-proektirovaniya-vagonov-zheleznyh-dorog-mps-kolei-1520-mm-nesamohodnyh-_066ec375b79.html

Сведения об авторах:

Маратович Абдуллин Линар — студент, группа ПСЖД-91, факультет «Подвижной состав и путевые машины»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: linar.abdullin721@gmail.com

Юрий Кямалович Мустафаев — старший преподаватель кафедры «Наземные транспортно-технологические средства»; к.т.н.; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: mustafaev.yuri@mail.ru

РЕКОНСТРУКЦИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЛЕ ДВУСТОРОННЕГО ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОГО ЦИЛИНДРА

М.М. Акинфиева, В.П. Радченко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Надежность — один из важнейших эксплуатационных показателей различных конструкций, повышение которого может привести к росту производительности. Технологические способы повышения прочности деталей являются востребованными направлениями в развитии производства. Технологией повышения сопротивляемости материала разрушению является упрочнение. Один из распространенных видов упрочнения — поверхностное пластическое деформирование (ППД), все его методы основаны на пластических свойствах металлов, способных принимать остаточные напряжения без нарушения целостности и объема деталей. Положительное влияние ППД связывают с образованием в тонком приповерхностном слое сжимающих остаточных напряжений. Отсюда следует задача определения их величин и характера распределения по глубине упрочненного слоя, значимость решения данной задачи заключается в том, что информация о напряженно-деформированном состоянии детали необходима для расчета ее прочности в процессе эксплуатации.

Цель — разработка универсальной математической модели реконструкции полей остаточных напряжений.

Методы. Рассматривается обратная краевая задача реконструкции остаточных напряжений в тонкостенной трубке после поверхностного двустороннего упрочнения. Предложена математическая модель реконструкции остаточных напряжений [1]:

$$\sigma_r(r)=\frac{1}{r}\int_{R_1}^{r}\sigma_\theta(\xi)d\xi,\ R_1\le r\le R_2\ (R_1=5\text{ мм},R_2=6\text{ мм}),$$

$$q_\theta(r)=\frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{(1+\alpha\nu)^2E}r^{-\frac{2+\alpha}{1+\alpha\nu}}\int_{R_1}^{r}\xi^{\frac{1+\alpha-\alpha\nu}{1+\alpha\nu}}\left(\sigma_r(\xi)+(1+\alpha)\sigma_\theta(\xi)\right)d\xi+\frac{1+\nu}{(1+\alpha\nu)E}\left(\nu\sigma_r(r)-(1-\nu)\sigma_\theta(r)\right),$$

$$q_z(r)=\alpha q_\theta(r),q_r=-q_\theta(r)(1+\alpha), \qquad (1)$$

$$\varepsilon_z^0=\frac{2}{R_2^2-R_1^2}\int_{R_1}^{R_2}\xi\left[q_z(\xi)-\frac{\nu}{E}\left(\sigma_r(\xi)+\sigma_\theta(\xi)\right)\right]d\xi,$$

$$\sigma_z(r)=E\left(\varepsilon_z^0-q_z(r)\right)+\nu\left(\sigma_r(r)+\sigma_\theta(r)\right).$$

Для аппроксимации окружной компоненты тензора остаточных напряжений была использована функциональная зависимость:

$$\sigma_\theta(r)=\sigma_0-\sigma_1\exp\left[-\frac{(R_2-r+h_1^*)^2}{b_1^2}\right]-\sigma_2\exp\left[-\frac{(r-R_1-h_2^*)^2}{b_2^2}\right],$$

для идентификации неизвестных параметров σ_0, σ_1, σ_2, b_1, b_2 были использованы функциональные уравнения, полученные из прохождения эпюры остаточных напряжений через четыре характерные точки и условия самоуравновешенности. В нулевом приближении было решено аппроксимировать отдельно напряжения в области внутреннего и внешнего радиусов. Так же было решено уточнить неизвестные параметры σ_0, σ_1, и σ_2 с помощью метода наименьших квадратов.

Реализация математической модели (1) затруднялась тем, что параметр α на практике определяется апостериорно, поэтому параметр α изменялся с малым шагом и для каждого нового значения реализовался расчет по формулам (1) до тех пор, пока функционал

$$\Delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(\sigma_{zi} - \sigma_{zi}^{\text{Э}})^2}{\sum_{i=1}^{N}(\sigma_{zi}^{\text{Э}})^2}},\ i = \overline{1, N},$$

не достиг своего минимума, значение данного параметра оказалось равно 0,3 и 3,3 для состояния поставки и после поверхностного двустороннего упрочнения соответственно.

Результаты. Разработана математическая модель реконструкции полей остаточных напряжений и методика идентификации параметров математической модели для аппроксимации $\sigma_\theta = \sigma_\theta(r)$. Разработано новое программное обеспечение на языке программирования Python. Решение поставленной задачи в данном ПО было реализовано с помощью библиотеки SymPy, что позволило получить аналитические выражения для всех компонент тензоров остаточных напряжений и деформаций. Поставленная задача также была решена численно, погрешность вычислений оказалась меньше 0,001.

Выводы. Анализ полученных результатов показал, что в состоянии поставки в области внутреннего радиуса наблюдаются сжимающие остаточные напряжения, а в области внешнего радиуса — растягивающие напряжения, такое распределение напряжений представляет собой неблагоприятный фактор, так как скорость процесса разрушения может возрасти. После поверхностного пластического упрочнения на обеих поверхностях формируются так называемые благоприятные остаточные напряжения, что можно оценить как положительное явление с точки зрения технологической практики.

Проверка математической модели для реконструкции полей остаточных напряжений экспериментальными данными показала соответствие расчетных и опытных данных тонкостенной трубки из сплава Х18Н10Т.

Ключевые слова: полый цилиндр; состояние поставки; двустороннее упрочнение; остаточные напряжения и деформации; экспериментальные.

Список литературы

1. Радченко В.П., Павлов В.Ф., Саушкин М.Н. Исследование влияния анизотропии поверхностного пластического упрочнения на распределение остаточных напряжений в полых и сплошных цилиндрических образцах // Вестник ПНИПУ. Механика. 2015. № 1. С. 130–147.

Сведения об авторах:

Мария Михайловна Акинфиева — студентка, группа 2-ИАИТ-10М, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mar.akinfieva@mail.ru

Владимир Павлович Радченко — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОК ПРИ ТОРМОЖЕНИИ МОСТОВОГО КРАНА

П.Л. Артемьев, С.И. Шевченко

Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрань

Обоснование. Процесс торможения мостовых кранов характеризуется рядом негативных явлений, основные из которых: дополнительные горизонтальные инерционные нагрузки на металлоконструкцию и раскачивание груза после остановки крана. Возникновение данных явлений связано с несовершенством системы управления процессом торможения механизма передвижения крана вследствие использования в данных механизмах нормально-замкнутых тормозных устройств обеспечивающих «жесткое» торможение. В результате «жесткого» торможения горизонтальные нагрузки могут увеличиваться до 40 %, а раскачивание груза после остановки крана составлять более 1 метра [1, 2], что в свою очередь негативно сказывается на работе всего мостового крана.

Цель — найти оптимальное управление торможением мостового крана, при котором угол отклонения груза от вертикали был бы минимальным, с учетом сокращения времени торможения крана.

Методы. Первоначально была принята упрощенная модель мостового крана в виде двухмассовой системы, соединенной стержнем, на конце которого находится точечная масса (рис. 1). Для этой модели была составлена система дифференциальных уравнений (1) с помощью принципа Гаусса [3] и найдено выражение горизонтальной реакции стержня на ось (2).

$$\begin{cases} (m_1+m_2)\dot{v}+m_2 l(\ddot{\varphi}\cos(\varphi)-\dot{\varphi}^2\sin(\varphi))=u+f \\ \dot{v}\cos(\varphi)+l\ddot{\varphi}+g\sin(\varphi)=0 \\ N=(m_1+m_2)g+m_2 l(\ddot{\varphi}\sin(\varphi)+\dot{\varphi}^2\cos(\varphi)) \end{cases} \quad (1)$$

$$R=m_2\cdot(l\cdot\dot{\varphi}^2+g\cos(\varphi))\cdot\sin(\varphi) \quad (2)$$

где m_1 и m_2 — массы тележки и груза; l — длина стержня; v — скорость крана; φ — угол отклонения стержня от вертикали; N — реакция нормального давления на колеса крана; u — прикладываемая к мосту крана сила; f — сила трения.

Физический смысл системы (1): первое уравнение — движение центра масс; второе уравнение — колебание маятника в неинерциальной системе отсчета, связанной с центром масс крана; третье уравнение — реакция нормального давления.

После составления уравнений была выполнена оценка влияния силы трения f на замедление системы при торможении мостового крана, и она оказалась незначительной. В дальнейшем сила трения не учитывалась.

Результаты. В дальнейшем исходная задача оптимального управления была переформулирована и разделена на две более простые задачи. Нужно было подобрать такое управление силой u, чтобы груз как можно меньше отклонялся от вертикали. При такой формулировке задачи был избран критерий оптимизации, заданный функционалом:

$$\mathrm{K}(\varphi)=\int_0^T \varphi^2 dt \to \min \quad (3)$$

где верхний предел T обозначает время торможения.

Переформулировка задачи состоит в следующем: на первом этапе решения системы (1) второе уравнение нужно рассматривать без учета первого, и управлением

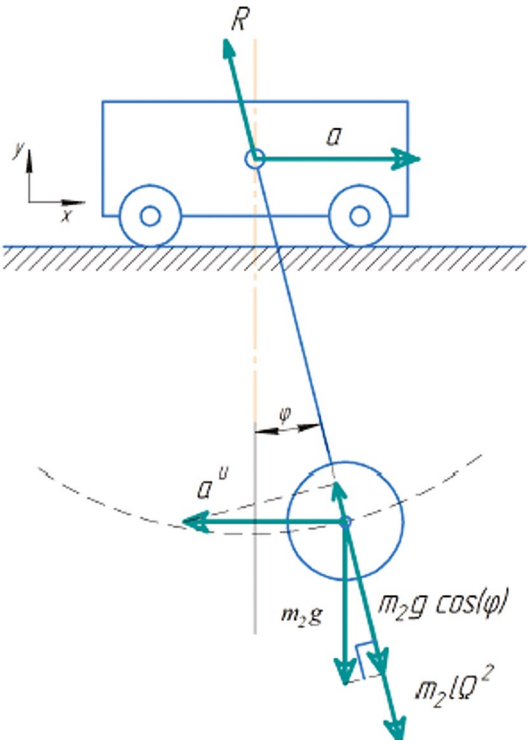
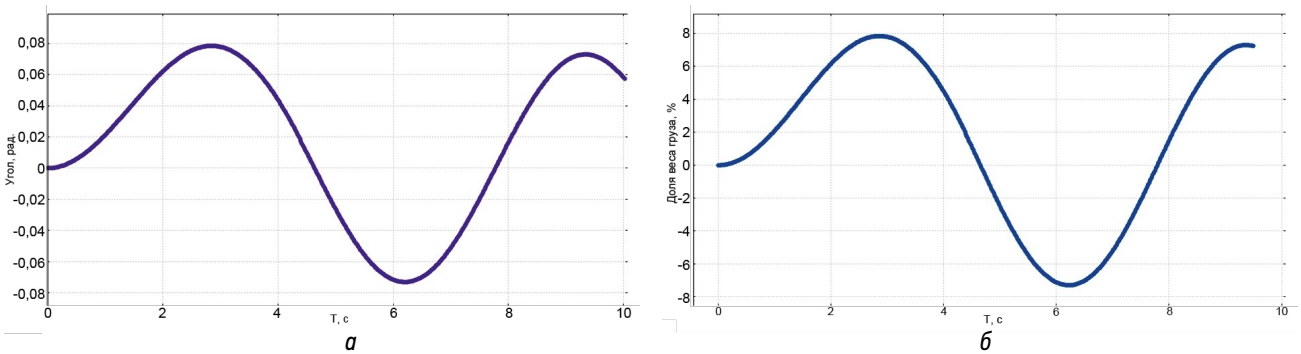


Рис. 1. Расчетная модель мостового крана



а *б*

Рис. 2. Пример решения: *а* — график изменения угла; *б* — график горизонтальной нагрузки

в такой задаче будет скорость. После нахождения оптимального управления ускорением крана и закона изменения угла φ(*t*) нужно будет подставить найденные величины в первое уравнение системы (1) и найти управление *u*(*t*). Так как угол φ мал, то можно еще более упростить задачу, приняв, что: cos(φ) ≈ 1, sin(φ) ≈ φ.

Таким образом, задача свелась к системе (4)

$$\begin{cases} l\ddot{\varphi} + g\varphi \approx -\dot{v} \\ \mathrm{K}(\varphi) = \int \varphi^2 dt \to \min \end{cases} \tag{4}$$

Данную систему можно решить приближенно методом Ритца.

Скорость была разложена следующим образом [4]:

$$v = \frac{v_0}{T}(T-t) + \sum_{k=1}^{n} c_k t^k (T-t) \tag{5}$$

Найдено третье приближение решения задачи:

$$v = (\frac{1.26}{5} - 0.04509 \cdot t \cdot - 0.00422 \cdot t^2 - 0.00037 \cdot t^3) \cdot (5-t) \tag{6}$$

при исходных данных:

$$\begin{cases} v(0) = 1{,}26 \ \text{м/с} \\ v(5) = 0 \ \text{м/с} \\ \varphi(0) = 0 \ \text{рад.} \\ \dot{\varphi}(0) = 0 \ \text{рад./с} \end{cases} \qquad \begin{array}{l} m_1 = 32000 \ \textbf{кг} \\ m_2 = 16000 \ \textbf{кг} \\ l = 10 \ \textbf{м} \\ g = 9{,}81 \ \textbf{м/с}^2 \\ T = 5 \ \textbf{с}. \end{array}$$

В качестве примера на рис. 2 представлены графики изменения угла и горизонтальной нагрузки.

Выводы. В результате исследования задача оптимального управления сведена к более простой вариационной задаче, которая приближенно решена методом Ритца и получены численные значения горизонтальной нагрузки действующей на кран при торможении. Однако следует отметить, так при полученном приближенном решении, торможение крана происходит чуть быстрее, чем подразумевалось краевой задачей.

Ключевые слова: мостовой кран; процесс торможения; горизонтальная инерционная нагрузка; время торможения механизма; оптимальное управление.

Список литературы

1. Лобов Н.А. Динамика грузоподъемных кранов. Москва: Машиностроение, 1987. 160 с.
2. Шевченко С.И. Снижение динамических нагрузок кранов мостового типа путем применения тормозных устройств с самоусилением // Підйомно-транспортна техніка. 2008. № 4. С. 38–46.
3. Маркеев А.П. Теоретичекая механика: учебник для университетов. Москва: ЧеРо, 1999. 572 с.
4. Мышкис А.Д. Математика для технических вузов: специальные курсы. 2-е изд. Санкт-Петербург: Лань, 2002. 640 с.

Сведения об авторах:

Павел Леонидович Артемьев — студент, группа М-19, кафедра Технологии машиностроения; Самарский государственный университет, филиал в городе Сызрань, Россия. E-mail: nibetne@mail.ru

Сергей Иванович Шевченко — научный руководитель, кандидат технических наук; доцент кафедры технологии машиностроения; Самарский государственный технический университет, филиал в городе Сызрань, Россия. E-mail: schevschenkolg@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МНОГОТОЧЕЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ

А.А. Белов, А.С. Ледков

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

Обоснование. Космическая тросовая система — это механическая система, состоящая из двух спутников, соединенных между собой протяженным тросом. Особый интерес представляют электродинамические тросовые системы, в которых спутники оснащены специальными устройствами, позволяющими пускать по тросу ток [1, 3]. При пропускании тока по тросу со стороны магнитного поля Земли на него будет действовать сила Ампера, которую можно использовать для управления движением [2]. Главное преимущество таких тросовых систем заключается в том, что с их помощью можно осуществлять различные орбитальные маневры с минимальными затратами реактивного топлива.

Цель — разработка математической модели движения электродинамической космической тросовой системы на круговой орбите и исследование с ее помощью возможность стабилизации системы на орбите, а также перевод системы во вращение.

Методы. Анализ литературы по динамике космических тросовых систем, математическое моделирование, обоснование выбора количества точек в модели троса, численный эксперимент для системы (рис. 1) с параметрами m_1 = 5000 кг, m_2 = 100 кг, $m_{тр}$ = 10 кг, L = 50 км, $h_1 = r_1 = R_з$ = 180 км.

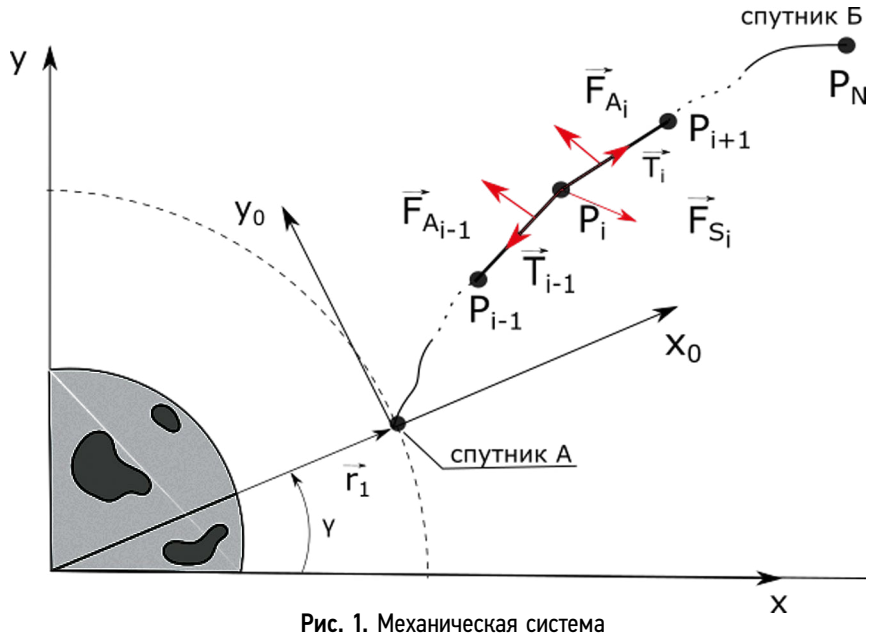


Рис. 1. Механическая система

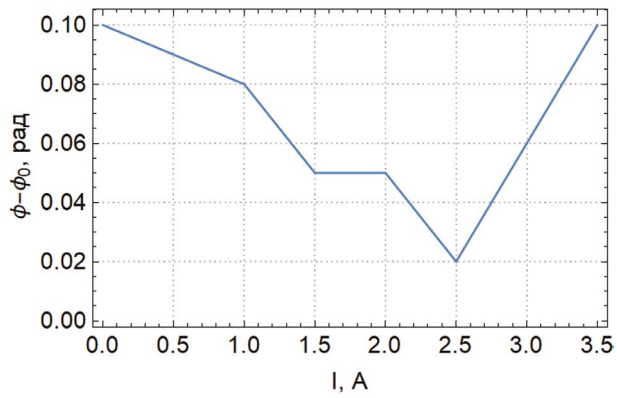


Рис. 2. Зависимость угла отклонения троса от силы тока при стабилизации колебаний

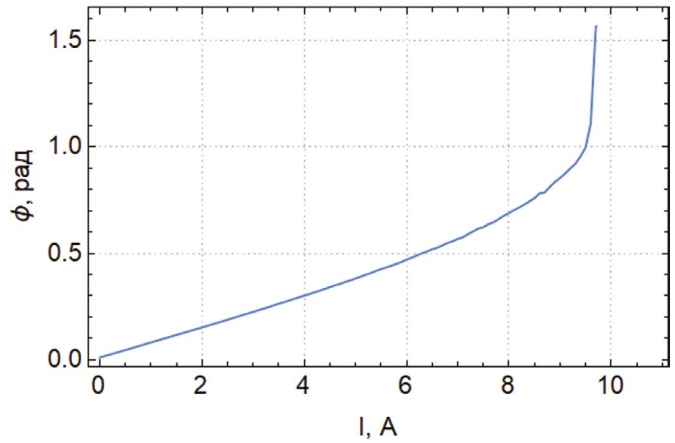


Рис. 3. Зависимость максимальных углов отклонения троса от силы тока при переходе во вращение

Результаты. Разработаны следующие алгоритмы:

1) поиска силы тока в тросе для стабилизации системы на круговой орбите;
2) поиска силы тока, при котором система переходит во вращение.

Выводы. С помощью разработанной математической модели была найдена сила тока, при которой колебания тросовой системы сводятся к минимуму. На графике (рис. 2) видно, что при силе тока равной 2,5 А отклонения троса от начального положения минимальны. При исследовании на перевод системы во вращение была получена зависимость максимальных углов отклонения троса от силы тока. На графике (рис. 3) видно, что при силе тока, равной 9 А, система переходит во вращение.

Ключевые слова: космические тросовые системы; математическое моделирование; электродинамические тросовые системы; теоретическая механика; орбитальное движение.

Список литературы

1. Воеводин П.С., Заболотнов Ю.М. К задаче о стабилизации низкоорбитальной электродинамической тросовой системы // Известия РАН. Теория и системы управления. 2019. № 2. С. 117–132. DOI: 10.1134/S0002338819020173
2. Ледков А.С., Соболев Р.Г. Стабилизация электродинамической тросовой системы на круговой орбите // Труды МАИ. 2019. № 107. С. 1–20.
3. Шевченко М.В., Хитько А.В. Проблемные вопросы создания контакторов для электродинамических тросовых систем // Авиационно-космическая техника и технология. 2007. № 10. С. 134–136.

Сведения об авторах:

Алексей Александрович Белов — студент, группа 1305-010303D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: belov_it@inbox.ru

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

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗМУЩАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

М.Е. Браткова, А.С. Николаева, А.В. Седельников

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

Обоснование. Качество приема информации с малого космического аппарата, как показали исследования, напрямую зависит от угловой скорости вращения. Чем ниже угловая скорость малого космического аппарата, тем выше достоверность информации , полученной с него. Поэтому изучение факторов, влияющих на вращательное движение малого космического аппарата, является актуальной практической задачей даже в неориентированном полете.

Цель — исследование значимости влияния различных возмущающих факторов на вращательное движение малого космического аппарата (МКА) на примере опытного образца малого космического аппарата «Аист».

Методы. Для моделирования вращательного движения опытного образца малого космического аппарата «Аист» были использованы динамические уравнения Эйлера в системе координат CXYZ:

$$\begin{cases} I_{xx}\dot{\omega}_x + I_{xy}\dot{\omega}_y - I_{xz}\dot{\omega}_z + \omega_y\left(I_{zz}\omega_z - I_{xz}\omega_x - I_{yz}\omega_y\right) - \omega_z\left(I_{yy}\omega_y - I_{xy}\omega_x - I_{yz}\omega_z\right) = M_x \\ I_{yy}\dot{\omega}_y + I_{xy}\dot{\omega}_x - I_{yz}\dot{\omega}_z + \omega_z\left(I_{xx}\omega_x - I_{xy}\omega_y - I_{xz}\omega_z\right) - \omega_x\left(I_{zz}\omega_z - I_{xz}\omega_x - I_{yz}\omega_y\right) = M_y \\ I_{zz}\dot{\omega}_z + I_{xz}\dot{\omega}_z - I_{yz}\dot{\omega}_y + \omega_x\left(I_{yy}\omega_y - I_{xy}\omega_x - I_{yz}\omega_z\right) - \omega_y\left(I_{xx}\omega_x - I_{xy}\omega_y - I_{xz}\omega_z\right) = M_z, \end{cases} \quad (1)$$

где $\hat{I} = \begin{bmatrix} I_{xx} & -I_{xy} & -I_{xz} \\ -I_{xy} & I_{yy} & -I_{yz} \\ -I_{xz} & -I_{yz} & I_{zz} \end{bmatrix}$ — тензор инерции малого космического аппарата в системе координат CXYZ, $\vec{\varepsilon}\left(\dot{\omega}_x, \dot{\omega}_y, \dot{\omega}_z\right)$ и $\vec{\omega}\left(\omega_x, \omega_y, \omega_z\right)$ — соответственно векторы углового ускорения и угловой скорости вращения опытного образца малого космического аппарата «Аист».

Проведем оценку значимости внешних возмущений для рассматриваемого малого космического аппарата. В рамках поставленной задачи представим возмущения следующим образом:

$$\vec{M} = \vec{M}_{aer} + \vec{M}_{grav} + \vec{M}_{mag} + \vec{M}_{cont}\,.$$

где $\vec{M}_{aer}$ — аэродинамический возмущающий момент; $\vec{M}_{grav}$ — гравитационный возмущающий момент; $\vec{M}_{mag}$ — магнитный возмущающий момент; $\vec{M}_{cont}$ — управляющий момент.

Рассмотрим гравитационный возмущающий момент, оценив его значение по формуле:

$$\left|\vec{M}_{grav}\right| = \left|\frac{3\,\mu}{r^3}\vec{e}_r \times \left(\hat{I}\cdot\vec{e}_r\right)\right| \approx 5{,}5\cdot 10^{-6}\ \text{Н}\cdot\text{м},$$

где μ — гравитационный параметр Земли; r — радиус орбиты опытного образца малого космического аппарата «Аист»; $\vec{e}_r$ — единичный вектор направления на центр Земли, при r = 6871 и $\hat{I} = \begin{pmatrix} 1{,}7 & -1{,}0 & -0{,}8 \\ -1{,}0 & 1{,}2 & -1{,}1 \\ -0{,}8 & -1{,}1 & 1{,}5 \end{pmatrix}$ [1].

Оценим влияние аэродинамического момента для опытного образца малого космического аппарата «Аист». По теореме об изменении кинетической энергии ее изменение будет обусловлено работами сил тяготения и аэродинамического сопротивления:

$$\Delta T = A(\vec{G}) + A(\vec{F}_{aer}) \quad (2)$$

$$A(\vec{G}) = m_{spacecraft}\, g(R_0 - R_1) \approx 1{,}65\ \text{МДж}.$$

Изменение кинетической энергии:

$$\Delta T = \frac{m_{spacecraft}}{2}(v_1^2 - v_0^2) \approx 0{,}83 \text{ МДж}.$$

Работа силы аэродинамического сопротивления по формуле (2):

$$A(\vec{F}_{aer}) \approx -0{,}82 \text{ МДж}.$$

Оценим расстояние, которое преодолел опытный образец малого космического аппарата «Аист» за три года полета: $s = 2\pi\bar{R}N \approx 7 \cdot 10^{11}$ м.

Имеем оценку модуля средней аэродинамической силы и модуля аэродинамического момента:

$$\bar{F}_{aer} = \frac{A(\vec{F}_{aer})}{s} \approx \frac{0{,}82 \cdot 10^6}{7 \cdot 10^{11}} \approx 1{,}2 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$$

$$\left|\vec{M}_{aer}\right| = 5 \cdot 10^{-8} \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Оценим максимальный магнитный момент, действующий на опытный образец малого космического аппарата «Аист»:

$$\vec{M}_{mag} = \sum_{j=1}^{n} \vec{p}_j \times \vec{B} \Rightarrow \left|\vec{M}_{mag}\right|_{max} = \left|\sum_{j=1}^{n} \vec{p}\right| \cdot \left|\vec{B}\right| = 1{,}5 \cdot 10^{-5} \text{Н} \cdot \text{м}.$$

Исполнительные органы системы управления движением представляют собой электромагниты [2].

Основные характеристики магнитных исполнительных органов приведены в работе [3]. Исходя из этого управляющий момент по каждому каналу можно оценить следующим образом:

$$\left|\vec{M}_{cont\,i}\right| = M_{cont\,i} \cdot \sqrt{3} = p_{max} \cdot \left|\vec{B}_{max}\right| \cdot \sqrt{3} = 5{,}2 \cdot 10^{-5} \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Результаты. Проведенные оценки значимости различных возмущений дали результаты, представленные в табл.

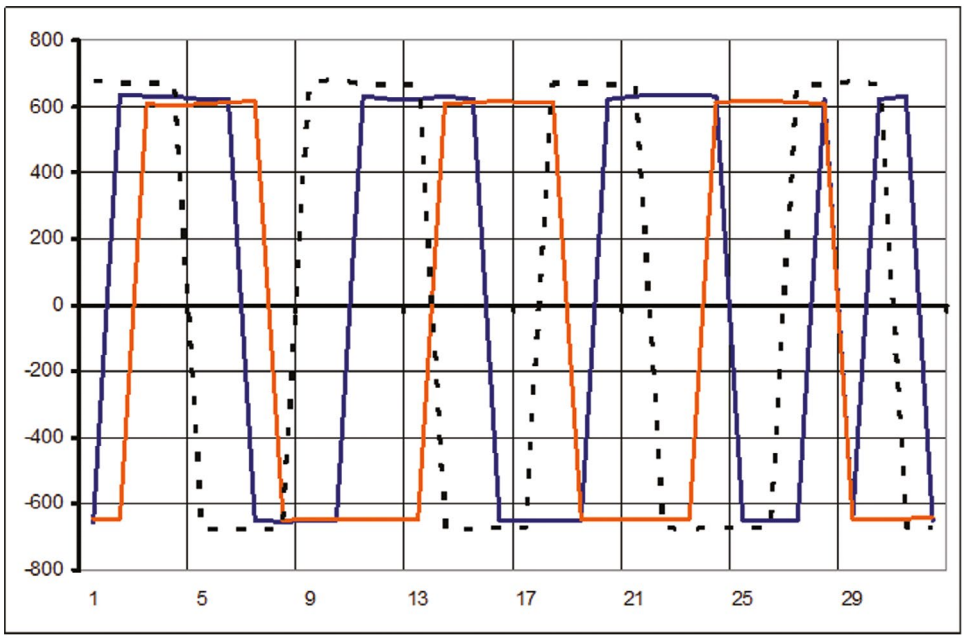


Рис. 1. Сила тока, подаваемая на магнитные исполнительные органы опытного образца малого космического аппарата «Аист», по данным телеметрической информации

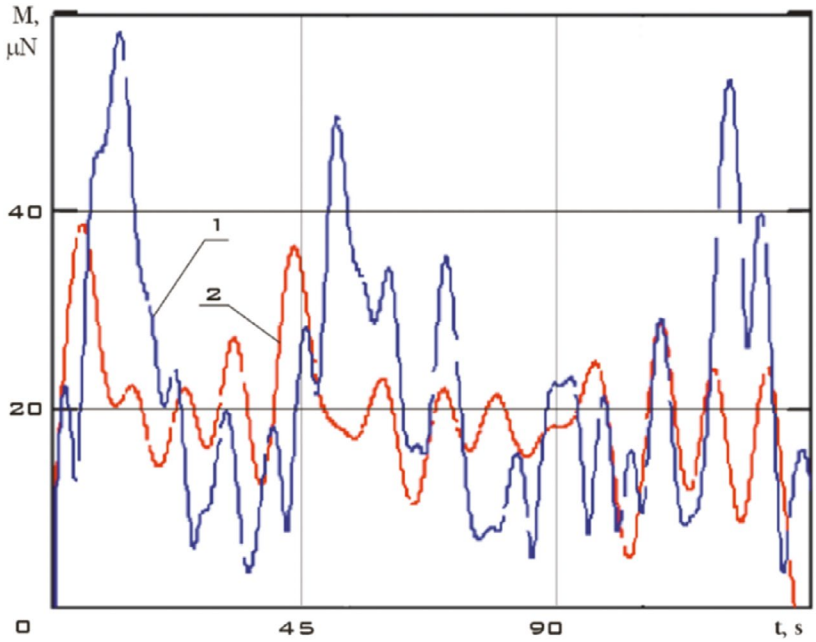


Рис. 2. Модуль возмущающего момента: 1 — на основе динамических уравнений Эйлера системы (1) с учетом всех возмущений, действующих на малый космический аппарат; 2 — с учетом только управляющего момента, в соответствии с законом изменения тока (см. рис. 1)

Таблица. Оценка возмущающих факторов

Момент	$\lvert\vec{M}_{aer}\rvert$	$\lvert\vec{M}_{grav}\rvert$	$\lvert\vec{M}_{mag}\rvert$	$\lvert\vec{M}_{cont}\rvert$
Значение, Н · м	$5 \cdot 10^{-8}$	$5{,}5 \cdot 10^{-6}$	$1{,}5 \cdot 10^{-5}$	$5{,}2 \cdot 10^{-5}$

Далее с помощью данных измерения компонентов вектора магнитной индукции построены зависимости возмущающих моментов (рис. 2).

Выводы. В ходе работы была проведена оценка возмущающих факторов, действующих на вращательное движение малого космического аппарата, выявлено доминирующее влияние возмущений магнитного характера на вращательное движение опытного образца малого космического аппарата.

Установлена необходимость учета влияния всех магнитных возмущений, даже на участке работы магнитных исполнительных органов, для корректной оценки параметров вращательного движения малого космического аппарата.

Ключевые слова: малый космический аппарат; динамические уравнения Эйлера; аппарат «Аист»; оценка возмущающих факторов; возмущающий момент.

Список литературы

1. Sedelnikov A.V., Salmin V.V. Modeling the disturbing effect on the Aist small spacecraft based on the measurements data // Sci Rep. 2022. Vol. 12, No. 1. ID 1300. DOI: 10.1038/s41598-022-05367-9
2. Семкин Н.Д., Воронов К.Е., Пияков А.В., и др. Система компенсации микроускорений малого космического аппарата АИСТ // Приборы и техника эксперимента. 2015. № 4. С. 117–124. DOI: 10.7868/S0032816215040114
3. Воронов К.Е., Семкин Н.Д., Сазонов В.В., и др. Измерения параметров магнитного поля и анализ возмущений на борту малых космических аппаратов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2015. Т. 18, № 4. С. 67–73.

Сведения об авторах:

Мария Евгеньевна Браткова — студентка, группа 1305-010303D, факультет теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: bratkova02@mail.ru

Александра Сергеевна Николаева — студентка, группа 1305-010303D, факультет теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ezhevichka333@gmail.com

Андрей Валерьевич Седельников — научный руководитель, доктор технических наук, доцент; профессор кафедры теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: axe_backdraft@inbox.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КРОМОЧНОГО ЭФФЕКТА В СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТАХ

М.А. Евтушенко, Ю.В. Скворцов

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Изделия из композитов благодаря своим уникальным свойствам успешно применяются в различных отраслях, в частности, в ракетно-космической технике. В большинстве случаев они имеют слоистую структуру. Для таких композитов характерна высокая прочность в плоскости слоев и низкая межслоевая прочность. Однако для тонкостенных конструкций межслоевые напряжения пренебрежимо малы по сравнению с основными напряжениями, возникающими в слоях. Существенное увеличение межслоевых напряжений вблизи свободных кромок принято называть кромочным эффектом.

Цель — исследование возможностей применения универсальной программы ANSYS, реализующей метод конечных элементов, для оценки концентрации напряжений вблизи свободных кромок слоистых композитов.

Методы. В большинство работ, посвященных кромочному эффекту, для проверки точности предлагаемых методов решается простейшая задача Pipes-Pagano, в которой рассматривается прямоугольная четырехслойная композитная пластина конечной ширины со свободными боковыми кромками, находящаяся под действием однородной осевой деформации, как показано на рисунке.

В программе ANSYS для моделирования тонкостенных композитных конструкций предназначен элемент многослойной оболочки SHELL181, в основе которого лежит кинематическая гипотеза Миндлина–Рейсснера, учитывающая в первом приближении деформации поперечного сдвига. Этот элемент дает возможность рассчитывать межслоевые касательные напряжения путем интегрирования уравнений равновесия трехмерной теории упругости. Однако он не позволяет исследовать концентрацию данных напряжений вблизи свободных кромок. Таким образом, здесь требуется полная трехмерная постановка с использованием объемных конечных элементов, например SOLID185.

В результате вычислительного эксперимента установлено, что для точного нахождения межслоевых касательных и нормального напряжений следует задавать несколько объемных элементов по толщине каждого слоя, что требует весьма густую сетку и, как следствие, огромных вычислительных затрат. Избежать этого помогает применение глобально-локального анализа, который предполагает нанесение данных крупной (грубой) конечно-элементной сетки на мелкую (подробную) сетку отдельной области конструкции для нахождения более точных результатов в ней. В программе ANSYS такой подход реализован с помощью методики подмоделирования, позволяющей, например, сопрягать оболочку с трехмерным телом.

При решении задачи Pipes – Pagano в программе ANSYS сначала, на первом этапе, строится грубая оболочечная модель прямоугольной пластины с использованием элементов SHELL181. Затем, на втором этапе, создается объемная подмодель с размерами $h \times 2h \times h$, размещенная в середине длины пластины вблизи свободного края. Ее разбивка осуществляется конечными элементами SOLID185. При этом в качестве

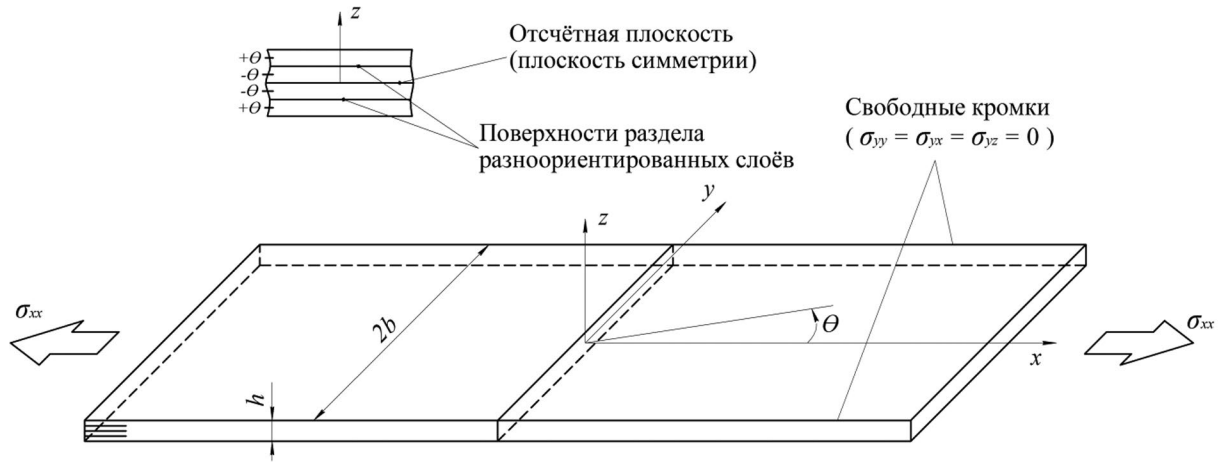


Рис. Постановка задачи

граничных условий задаются перемещения, вычисленные на границах вырезки с использованием грубой модели.

Результаты. Результаты решения задачи Pipes – Pagano при помощи программы ANSYS с использованием технологии подмоделирования оболочки к трехмерному телу хорошо согласуются с результатами других авторов. Однако данный подход благодаря своей универсальности позволяет исследовать концентрацию межслоевых напряжений в любых реальных элементах композитных конструкций ракетно-космической техники при наличии в них каких-либо свободных кромок.

Выводы. Следует отметить, что кромочный эффект может приводить к преждевременному выходу из строя композитных конструкций. Можно ожидать, что такие высокие межслоевые напряжения вблизи свободного края вызовут расслоение композита, в частности при усталостных нагрузках. Анализ межслоевых напряжений должен быть завершен исследованием возникновения расслоения и его роста, возможно, с использованием инструментов механики разрушения.

Ключевые слова: слоистые композиты; кромочный эффект; межслоевые напряжения; метод конечных элементов; глобально-локальный анализ; подмоделирование.

Сведения об авторах:

Максим Андреевич Евтушенко — студент, группа 1137-150403D, институт авиационной и ракетно-космической техники, Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: m.evtushenko.a@yandex.ru

Юрий Васильевич Скворцов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры космического машиностроения, Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: yu.v.skvortsov@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КРЫЛА

А.О. Задорожнюк, В.А. Фролов

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

Обоснование. Известно, что можно изменять аэродинамические характеристики крыльев летательных аппаратов путем применения энергетических средств управления обтеканием [1, 2]. Одно из таких средств — нагрев поверхности обтекаемого тела [3–7]. Применение данного способа приводит не только к смещению точки перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный [3], но и к снижению сопротивления за счет передачи потоку дополнительной энергии [4].

Влияние слабого теплообмена на аэродинамическое сопротивление исследовалось в случае обтекания плоской пластины [4–7]. В частности, показано, что с повышением температуры поверхности пластины ее сопротивление уменьшается. Данный факт был подтвержден как теоретически, так и путем проведения эксперимента, а также расчетами по методу конечных элементов. Наибольший практический интерес представляет исследование влияния слабого теплообмена на лобовое сопротивление крыла.

Цель — экспериментальным путем определить связь между аэродинамическим сопротивлением крыла и температурой его поверхности, сравнить результаты эксперимента с результатами, полученными для плоской пластины.

Методы. Для проведения эксперимента была изготовлена модель, представляющая собой крыло размахом l = 420 мм, хордой b = 140 мм, симметричным профилем NACA-0018 с относительной толщиной $\overline{n}$ = 18 %. Модель состоит из двух частей: нагреваемой нижней, и верхней, имеющей комнатную температуру. К поверхности нижней части модели с внутренней стороны припаяны нагревательные элементы, а к верхней — приклеены емкости со льдом, чтобы замедлить процесс передачи тепла от нижней поверхности к верхней, поддерживая таким образом ее температуру на уровне комнатной (рис. 1).

Эксперимент проводился в аэродинамической трубе малых дозвуковых скоростей Т-3 Самарского университета [8] при скорости набегающего потока равной V_∞ = 26 м/с, и температуре набегающего потока равной t_∞ = 20 °С. Всего было проведено по пять экспериментов при восьми различных значениях температуры нижней поверхности.

Для отыскания коэффициента профильного сопротивления крыла с целью сравнения результатов эксперимента с теорией, полученной для плоской пластины [4], был применен метод наименьших квадратов (МНК). С помощью МНК построен график зависимости относительного коэффициента профильного сопротивления крыла от относительного приращения температуры его нижней поверхности (рис. 2).

Результаты. Получено снижение лобового сопротивления крыла практически на одинаковую величину во всем диапазоне докритических углов атаки при повышении температуры его нижней поверхности. Поскольку подъемная сила крыла с увеличением температуры поверхности не изменялась, то снижение сопротивления крыла обусловлено преимущественно снижением его профильного сопротивления. Значения температур нижней поверхности крыла T_w и соответствующие им значения коэффициентов профильного сопротивления c_{xapT}, полученных с помощью применения МНК к уравнению поляры первого рода, приведены в таблице.

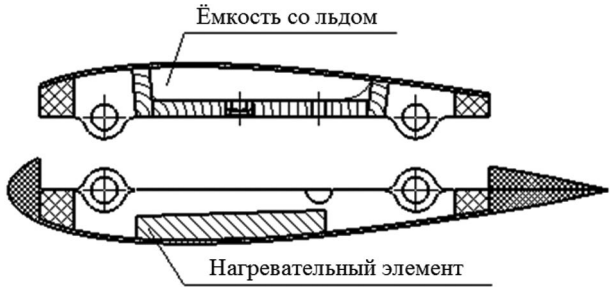


Рис. 1. Сечение экспериментальной модели

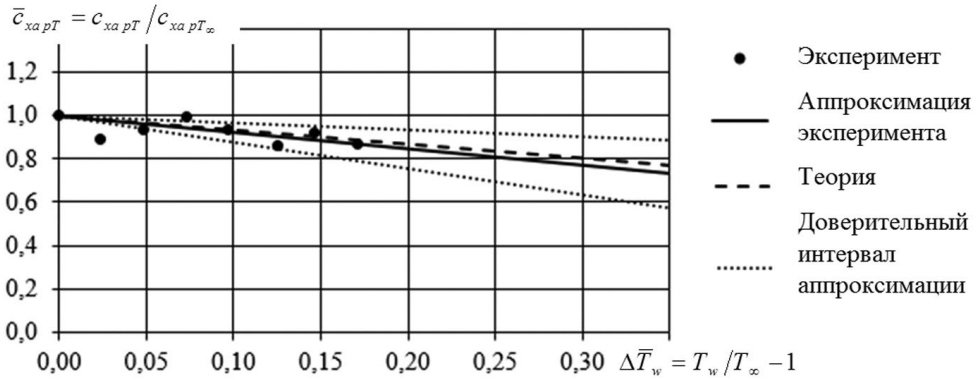


Рис. 2. Сравнение результатов эксперимента с теорией

Таблица. Результаты обработки экспериментальных данных

T_w, K	293,0	299,9	307,1	314,5	321,5	329,6	335,8	343,5
$c_{ха\,рТ}$	0,0231	0,0206	0,0215	0,0230	0,0217	0,0198	0,0212	0,0200

На рис. 2 показана линия, аппроксимирующая экспериментальные точки, и кривая, построенная с применением теории, которая получена для плоской пластины. Как видно, они достаточно близки.

Выводы. Получено, что с увеличением температуры нижней поверхности крыла его сопротивление уменьшается. Результат эксперимента хорошо согласуется с теорией для плоской пластины, что свидетельствует о возможности применения данной теории для оценки профильного сопротивления крыла, с учетом слабого теплообмена.

Ключевые слова: слабый теплообмен; лобовое сопротивление; эксперимент; коэффициент профильного сопротивления крыла.

Список литературы

1. Гарипов Р.М., Тэтянко В.А. О влиянии распределенного отсоса на структуру турбулентного пограничного слоя // Прикладная механика и техническая физика. 1969. Т. 10, № 3. С. 127–129.
2. Watanabe T., Pop H. The effects of suction or injection in boundary layer flow and heat transfer on a continuous moving surface // Technische Mechanik. 1992. Vol. 13, No. 1. P. 49–54.
3. Лутовинов В.М. Задачи и методы ламинаризации при дозвуковых скоростях // Труды ЦАГИ. 2004. № 2665. С. 1–27.
4. Петров А.С. Влияние реальных свойств газа на суммарные аэродинамические силы при дозвуковых скоростях // Теплофизика и аэромеханика. 2004. Т. 11, № 1. С. 33–50.
5. Петров А.С. Влияние теплообмена на несущие свойства крыла конечного размаха при дозвуковых скоростях // Ученые записки ЦАГИ. 2012. Т. 43, № 1. С. 48–62.
6. Петров А.С. О полном сопротивлении тела в потоке вязкого, теплопроводного газа // Ученые записки ЦАГИ. 1991. Т. 22, № 2. С. 57–65.
7. Петров А.С., Судаков Г.Г. Использование теплообмена для увеличения аэродинамического качества несущих тел // Ученые записки ЦАГИ. 2016. Т. 47, № 6. С. 16–27.
8. Комаров В.А., Тарасов В.В., Фролов В.А., Шахов В.Г. Вузовская учебно-исследовательская аэродинамическая труба // Общероссийский научно-технический журнал «Полет». 2006. № 10. С. 34–41.

Сведения об авторах:

Александр Олегович Задорожнюк — студент, группа 3409-240507D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: zadorozhnyuk.alex@mail.ru

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@email.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СПУТНИКА-ИНСПЕКТОРА В ОКРЕСТНОСТИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

А.А. Игнатова, А.В. Алексеев

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

Обоснование. С постепенным освоением космоса, на орбите Земли появляется все больше спутников, космических аппаратов, исследовательских станций и т.д. Во время эксплуатации они подвержены разрушительному воздействию космического пространства, а значит могут выйти из строя и нуждаться в ремонте. Решить эту задачу может спутник-инспектор: малый космический аппарат, который может свободно перемещаться по орбите, проводя с минимально возможного расстояния внешний осмотр и бесконтактную диагностику объектов. Такой аппарат может подлететь к космическому объекту на расстояние, достаточное для сбора данных, необходимых для ремонта, исследований, сбора информации, проверки состояния объекта и т.д. В данной работе рассмотрен важнейший этап функционирования спутника-инспектора, а именно сближение с другим космическим аппаратом (КА).

Цель — вывести уравнения движения спутника-инспектора, определить управляющие импульсы, необходимые для маневра сближения, визуализировать полученные результаты.

Методы. Формулировка задачи имеет следующий вид: пусть КА находится на орбите радиуса R_0, расстояние между инспектором и КА намного меньше радиуса орбиты КА $\rho \leqslant R_0$. Будем рассматривать движение инспектора в подвижной системе координат, связанной с центрами масс Земли и КА. За начало отсчета берется КА, с которым будет сближаться инспектор. Выберем следующие направления осей системы координат: Ox_0 проходит через центры масс Земли и КА, Oy_0 направлена вдоль вектора скорости станции, Oz_0 перпендикулярна плоскости орбиты.

С помощью основных теорем механики были выведены уравнения Клохесси – Уилтшира, описывающие движение спутника-инспектора в подвижной системе координат, связанной с центрами масс Земли и исследуемого КА [1]. Используя данные уравнения, удалось описать пассивное движение спутника-инспектора.

Главная часть работы — маневр сближения, который осуществляется с помощью двух импульсов: первый сокращает расстояние между КА и инспектором до заданных значений (импульс наведения), а второй уменьшает набранную скорость и завершает маневр (импульс торможения).

Используя математические преобразования, из уравнений пассивного движения спутника-инспектора были получены выражения для определения импульсов наведения и торможения в зависимости от начальных условий и значений параметров движения в конце соответствующего этапа движения.

Для визуального анализа построены графики зависимости параметров движения (координат и компонент вектора скорости) от времени, которые подтверждают выполнение поставленной задачи (наведение, торможение, совместное пассивное движение).

Результаты. Была разработана модель движения спутника-инспектора в окрестности КА на орбите Земли. Проведены расчеты для частного случая такого движения спутника-инспектора, а затем и для маневра сближения с КА и дальнейшего пассивного движения. Осуществлена визуализация параметров движения.

Выводы. В данной работе построена математическая модель движения спутника-инспектора, который безаварийно сближается с КА и сопровождает его в течение некоторого времени. Сближение осуществляется путем двухимпульсного маневра. Полученные результаты можно применять при проектировании систем управления движением КА, в задачи которых входят операции по сближению и сопровождению.

Ключевые слова: спутник-инспектор; сближение; космический аппарат; уравнения движения; маневр сближения.

Список литературы

1. Alfriend K.T., Vadali S.R., Gurfil P., et al. Space Formation Flying. Elsevier Astrodynamics Series. 2010. P. 90–94.

Сведения об авторах:

Анастасия Андреевна Игнатова — студентка, группа 1305-010303D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vijusvet06@gmail.com

Алексей Владимирович Алексеев — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: alexeeff05@mail.ru

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ФЮЗЕЛЯЖА ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ И ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОНСОЛЕЙ КРЫЛЬЕВ, УСТАНОВЛЕННЫХ ПО СХЕМЕ СРЕДНЕПЛАНА

М.А. Одинцов, В.А. Фролов

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

Обоснование. Форма поперечного сечения фюзеляжа оказывает существенное влияние на подъемную силу летательного аппарата. Это влияние характеризуется коэффициентом интерференции. Исследование взаимного влияния фюзеляжа различных форм поперечного сечения и крыла — актуально на протяжении всей истории развития авиации.

Цель — исследовать интерференцию фюзеляжа эллиптического поперечного сечения и прямоугольного крыла, получить зависимость коэффициента интерференции не только от относительной ширины фюзеляжа, но и от удлинения крыла.

Методы. В основе работы лежит концепция разработки математической модели, предложенная в работе [1]. Основная идея состоит в разложении сложной трехмерной задачи взаимодействия крыла и фюзеляжа на ряд более простых задач. В данной работе рассматривается двумерная задача для течения потока воздуха около поперечного контура фюзеляжа в присутствии пары точечных вихрей.

Для сравнительного анализа выбрано прямоугольное крыло, установленное по схеме среднеплана, и фюзеляж с эллиптическим и круглым поперечными сечениями. Обе компоновки имеют одинаковый размах, площадь поперечного сечения фюзеляжа и хорду крыла. Меняется только относительная ширина фюзеляжа.

На основании метода полос [1] получено распределение относительных скоростей по размаху крыла. Влияние крыла учтено заданием величины циркуляции вихря, образующегося на концах консоли крыла. Расположение вихря введено через комплексную координату инверсированного вихря. Для определения комплексного потенциала эллиптического поперечного сечения использовано преобразование Н.Е. Жуковского [2]. Получена связь производной коэффициента подъемной силы с величиной циркуляции концевого вихря крыла.

В работе получено аналитическое и численное решение для коэффициента интерференции. Численное интегрирование выполнено методом трапеций.

Ниже приводятся аналитическое решение для коэффициента интерференции $K_{к(ф)}$ для круглого (1) и эллиптического (2) поперечных сечений и крыла в зависимости от относительной ширины фюзеляжа $\overline{d}$ (для круглого поперечного сечения фюзеляжа) и $\overline{a}$ (для эллиптического поперечного сечения фюзеляжа) и удлинения изолированного крыла $\lambda_к$, составленного из двух консолей.

$$K_{\mathbf{к(ф)}} = 1 + \overline{d} + \frac{1}{\lambda_{\mathbf{к}} + 3} \ln \left| \frac{1 + \overline{d}^2}{\left(1 + \overline{d}\right)^2} \right|; \tag{1}$$

$$K_{\mathbf{к(ф)}} = \frac{1}{2\left(1 - \overline{a}\right)} \cdot \left\{ 1 - \overline{a} - \frac{\overline{a}}{k} + \sqrt{1 - \overline{a}^2 \left(1 - \frac{1}{k^2}\right)} - \frac{k+1}{k-1} \cdot \left[1 - \overline{a} + \frac{\overline{a}}{k} - \sqrt{1 - \overline{a}^2 \left(1 - \frac{1}{k^2}\right)} \right] \right\} +$$
$$+ \frac{1}{\lambda_{\mathbf{к}} + 3} \cdot \ln \left| \frac{\left(1 + \sqrt{1 - \overline{a}^2 \left(1 - \frac{1}{k^2}\right)}\right)^2 + \left(\overline{a} + \frac{\overline{a}}{k}\right)^2}{\left[1 + \sqrt{1 - \overline{a}^2 \left(1 - \frac{1}{k^2}\right)} + \overline{a} + \frac{\overline{a}}{k}\right]^2} \right|. \tag{2}$$

Результаты. Зависимость коэффициента интерференции (рис. 1) от относительной ширины и удлинения крыла для эллиптического и круглого поперечных сечений показывает, что коэффициент для эллиптического поперечного сечения фюзеляжа больше, чем у круглого, при одинаковой относительной ширине фюзеляжа.

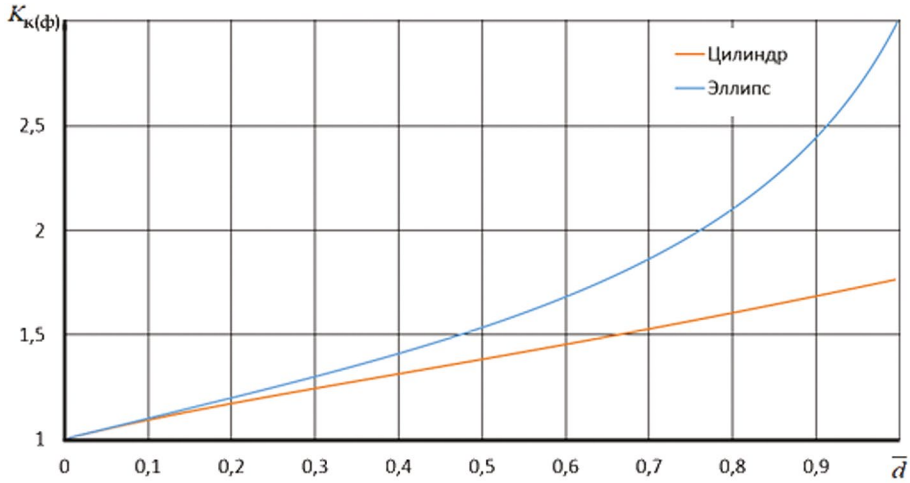


Рис. Зависимости коэффициента интерференции от относительной ширины фюзеляжа при удлинении крыла λ = 10 и соотношении осей эллипса k = 2,25

Коэффициент интерференции для круглого сечения фюзеляжа совпал с результатами аппроксимации экспериментальных данных, приведенной в работе [4], до относительной ширины фюзеляжа равной 0,35. С увеличением относительной ширины фюзеляжа разница между коэффициентами интерференции фюзеляжа с эллиптическим и круглым поперечным сечением увеличивается. Увеличение соотношения большой и малой осей эллипса ведет к увеличению коэффициента интерференции. С ростом удлинения изолированного крыла прирост коэффициента интерференции снижается.

Погрешность между коэффициентами интерференции, полученными численным и аналитическим методами, меньше тысячной доли процента. Это свидетельствует о правильности полученных аналитических формул.

Выводы. Применение в компоновке «фюзеляж-крыло» фюзеляжа с эллиптическим поперечным сечением позволяет повысить коэффициент интерференции по сравнению с фюзеляжем круглого поперечного сечения той же площади и одинаковым размахом крыла. Увеличение коэффициента интерференции ведет к повышению подъемной силы компоновки и, следовательно, к повышению аэродинамического качества самолета, что приводит к улучшению аэродинамических характеристик самолета в целом и является важной задачей проектирования авиационных компоновок летательных аппаратов.

Ключевые слова: интерференция фюзеляжа эллиптического поперечного сечения; распределение относительных скоростей; коэффициент интерференции.

Список литературы

1. Фролов В.А. Методы расчета несущих характеристик компоновок фюзеляж-крыло: аналитический обзор, математические модели, расчетные и экспериментальные данные, оптимизация. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 148 p.
2. Милн-Томсон Л.М. Теоретическая гидродинамика. Москва: Мир, 1964. 656 с.
3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Москва: Дрофа, 2003. 840 с.
4. Лебедев А.А., Чернобровкин Л.С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов. Москва: Машиностроение, 1973. 616 с.

Сведения об авторах:

Максим Александрович Одинцов — студент, группа 3309, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: odintsov.m.al.01@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

МЕТОД ОСОБЕННОСТЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ОБТЕКАНИЯ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ТЕЛ

Г.И. Рыжов, С.А. Кузнецов, В.А. Фролов

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

Обоснование. Рассчитать обтекание реальным потоком осесимметричного тела в настоящее время возможно в различных вычислительных пакетах, например Flow Simulation, ANSYS SFX, ANSYS Fluent и др., но это требует больших ресурсов компьютеров. Существенное сокращение памяти и времени выполнения расчетов предоставляет модель идеального газа [1–3]. В рамках модели идеального газа часто применяют панельные методы и методы дискретных вихрей [1, 3]. В данной работе рассматривается метод особенностей, отличие которого состоит в размещении особенностей в виде источников-стоков на оси осесимметричного тела. Одно из преимуществ данного подхода — сокращение количества особенностей, а следовательно, и порядка системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) при сохранении точности расчетов.

Цель — разработать математическую модель для расчета течения идеального газа около осесимметричного тела.

Методы. Основная идея метода состоит в нахождении величин интенсивностей пространственных источников-стоков, которые располагаются на оси симметрии тела. Исследуемое осесимметричное тело можно задать на плоскости в виде меридионального сечения с его осью симметрии (рис. 1). Поверхность сечения разбивалась на сегменты, в которых использовались усеченные конусы, на боковой поверхности которых определялось положение нормалей. Пересечение нормалей с образующей тела будем называть контрольными точками.

Продольная ось тела разбивалась на определенное количество прямолинейных отрезков, в центре которых помещались источники-стоки с неизвестной интенсивностью, имеющие общую координату X_i с контрольной точкой на образующей тела. Радиальная скорость от i-го источника-стока в j-й контрольной точке V_{rj}, направленная по нормали к внешней поверхности тела в этой точке, вычисляется по формуле

$$V_{ri} = \frac{Q_i}{4\pi r_{ij}^2} a_{ij}, \qquad (1)$$

где Q_i — интенсивность i-го источника-стока; r_{ij} — расстояние от i-го источника-стока до j-й контрольной точки; a_{ij} — косинус угла между нормалью к поверхности в j-ой контрольной точке и направлением r_{ij} от i-го источника-стока к j-й контрольной точке.

Численный метод сводится к выполнению в контрольных точках условий непротекания, что приводит к необходимости решать СЛАУ (2), из которого будут определены интенсивности источников, по которым согласно формуле (1) вычисляются скорости в любой точке пространства.

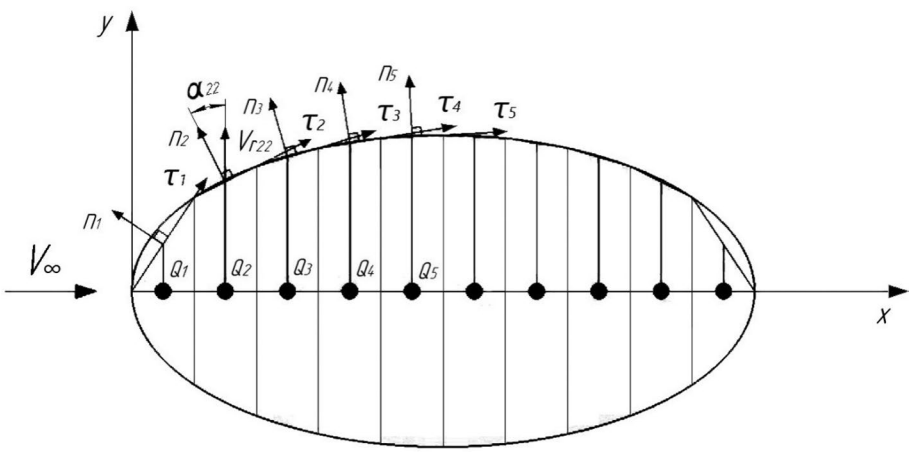


Рис. 1. Схема расположения источников-стоков на оси тела и нормалей к образующей сечения

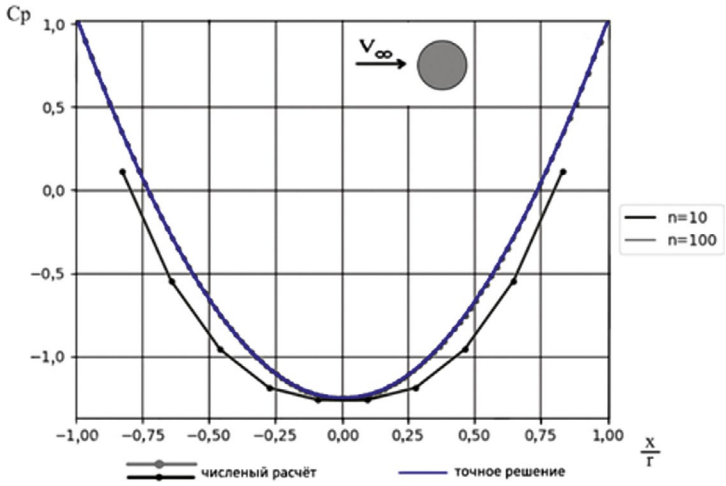


Рис. 2. Распределение коэффициента давления по поверхности сферы от относительного ее радиуса

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{r_{11}^2}a_{11}\cdots\frac{1}{r_{1j}^2}a_{1j}\cdots\frac{1}{r_{1n}^2}a_{1n} \\ \vdots \quad \ddots \quad \vdots \quad \ddots \quad \vdots \\ \frac{1}{r_{n1}^2}a_{n1}\cdots\frac{1}{r_{nj}^2}a_{nj}\cdots\frac{1}{r_{nn}^2}a_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \cdots \\ Q_n \end{bmatrix} = -4\pi V_\infty \begin{bmatrix} \sin\alpha_1 \\ \sin\alpha_2 \\ \cdots \\ \sin\alpha_n \end{bmatrix}, \qquad (2)$$

где V_∞ — скорость набегающего потока, α_n — угол между нормалью к поверхности в j-й контрольной точке и вектором скорости набегающего потока.

Результаты. В качестве теста для отладки математической модели и вычислительной программы выбрана сфера. На рис. 2 показано сравнение теоретического распределения коэффициента давления C_p и полученного расчетным путем при 10 и 100 особенностях, размещенных равномерно вдоль продольной оси сферы. Из рис. 2 следует, что расчет при 100 особенностях практически совпадает с теоретическим результатом.

Выводы. Показано, что разработанный алгоритм на основе метода особенностей, дает хорошее приближение коэффициента давления для сферы. Разработанная программа позволит рассчитывать поля скоростей и давлений около произвольных осесимметричных тел.

Ключевые слова: метод особенностей; осесимметричное тело; контрольные точки; коэффициент давления; интенсивность; источник.

Список литературы

1. Katz J., Plotkin A. Low-speed aerodynamics: from wing theory to panel methods. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 315 p. DOI: 10.1017/CBO9780511810329
2. repo.ssau.ru [Электронный ресурс]. Ляскин А.С., Фролов В.А. Расчет аэродинамических профилей по моделям идеальной и вязкой жидкости: электронные методические указания. Самара, 2011. 26 с. Доступ по ссылке: http://repo.ssau.ru/bitstream/Metodicheskie-ukazaniya/Raschet-aerodinamicheskih-profilei-po-modelyam-idealnoi-i-vyazkoi-zhidkosti-Elektronnyi-resurs-elektron-metod-ukazaniya-53709/1/%d0%9b%d1%8f%d1%81%d0%ba%d0%b8%d0%bd%20%d0%90.%20%d0%a1.%20%d0%a0%d0%b0%d1%81%d1%87%d1%91%d1%82%20%d0%b0%d1%8d%d1%80%d0%be%d0%b4%d0%b8%d0%bd%d0%b0%d0%bc%d0%b8%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%ba%d0%b8%d1%85.pdf
3. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. В 2-х т. Т. 2 / пер. с англ. Москва: Мир, 1991. 149 с.

Сведения об авторах:

Георгий Игоревич Рыжов — студент, группа 3308-240507D, институт авиационной и ракетно-космической техники, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: 00nimostor00@mail.ru

Сергей Александрович Кузнецов — студент, группа 3315-240507D, институт авиационной и ракетно-космической техники, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: sergey.kusnezov@yandex.ru

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

СТАБИЛИЗАЦИЯ УГЛОВЫХ КОЛЕБАНИЙ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА С ПОМОЩЬЮ ОРБИТАЛЬНОГО ЛАЗЕРА

И.А. Тчанников, А.С. Ледков

Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия

Обоснование. Загрязнение околоземного космического пространства — большая проблема, оказывающая существенное влияние на функционирование космических аппаратов. Наибольшую опасность представляет крупногабаритный космический мусор. В научной среде рассматриваются различные варианты уборки космического мусора, которые можно разделить на две группы, отличающиеся способом воздействия: контактный и бесконтактный способы. Одним из бесконтактных способов является уборка с помощью лазерной установки. Помимо непосредственно уборки космического мусора орбитальный лазер может быть использован для стабилизации угловых колебаний космического мусора для его последующей уборки контактным способом.

Цель — исследовать возможности стабилизации углового положения космического мусора цилиндрической формы за счет использования эффекта лазерной абляции.

Методы. Для подобного исследования необходимо построить соответствующую математическую модель и провести численное исследование процесса стабилизации колебаний с использованием линейного закона управления направлением луча лазера.

При построении математической модели были сделаны следующие допущения: космический мусор рассматривается как цилиндр, центр масс которого находится в его геометрическом центре; радиус орбиты, по которой двигается мусор, считается постоянным; движение происходит в плоскости орбиты с постоянной угловой скоростью; тяга, возникающая из-за абляции, принимается постоянной, так как она зависит от многочисленных параметров [1]; активный космический аппарат рассматривается как материальная точка; учитывается влияние только гравитационного поля Земли и силы тяги, создаваемой лазерной установкой; двигательная установка космического аппарата поддерживает его неизменное положение относительно космического мусора. На рис. 1 показано схематическое представление рассматриваемой механической системы.

С помощью уравнений Лагранжа для обобщенной координаты φ (рис. 1) было получено уравнение движения космического мусора (1):

$$\frac{1}{12}m\left(\frac{3\mu\left(h^2-3R^2\right)\sin(\varphi)\cos(\varphi)}{r^3}+\left(h^2+3R^2\right)\ddot{\varphi}\right)=Q_{\varphi}(\varphi,\dot{\varphi},\alpha), \quad (1)$$

где α — параметр управления, определяющий направление лазерного луча (рис. 1), $Q_{\varphi}(\varphi,\dot{\varphi},\alpha)$ — обобщенная сила, создаваемая абляцией, которая зависит от углов φ, α и угловой скорости вращения мусора $\dot{\varphi}$. Нахождение значения момента связано с определением точки падения луча лазера на поверхность цилиндра (сторону прямоугольника; рис. 1). Алгоритм нахождения этой точки включает в себя следующие шаги: нахождение точек пересечения с прямыми, на которых лежат единичные векторы сторон; отбор решений, которые соответствуют пересечению сторон; выбор решения, для которого длина луча минимальна.

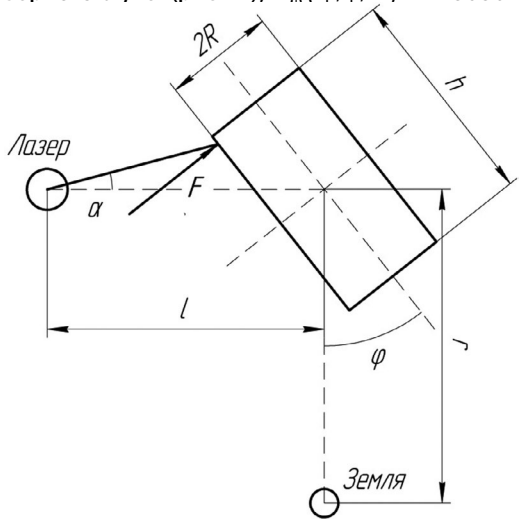


Рис. 1. Рассматриваемая механическая система

Также зададим закон изменения управляющего параметра α:

$$\alpha = k\dot{\varphi},$$

где k — постоянная величина, подбираемая таким образом, чтобы луч лазера большую часть времени был направлен на космический мусор.

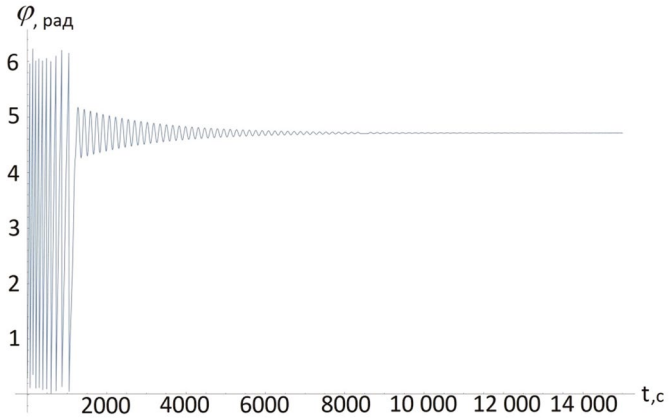


Рис. 2. График изменения угла φ

Результаты. Численное интегрирование уравнения движения (1) было произведено в системе компьютерной алгебры Wolfram Mathematica. Параметры системы и начальные условия приведены в табл.

Таблица. Параметры и начальные условия системы

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Радиус цилиндра R	1,5 м	Радиус орбиты r	6871000 м
Высота цилиндра h	6 м	Угловая скорость движения по орбите ω	0,00110851 рад/с
Расстояние между цилиндром и управляющим аппаратом l	5 м	Начальное положение цилиндра, угол φ_0	0,3 рад
Сила тяги, создаваемая лазером	1 Н	Начальная угловая скорость вращения цилиндра $\dot{\varphi}_0$	0,1 рад/с
Гравитационная постоянная Земли μ	$3{,}986004415 \cdot 10^{14}$ кг^3/с^2	Значение постоянной k	1

Результат численного интегрирования представлен на графике (рис. 2).

Выводы. Результаты численного моделирования, проведенные с использованием разработанной математической модели показывают, что используя приведенный закон управления, можно добиться уменьшения колебаний управляемого объекта, но при таком законе стабилизация угловых колебаний требует значительного времени. Дальнейшего изучения также требует сила тяги, возникающая благодаря абляции.

Ключевые слова: космический мусор; лазерная абляция; математическая модель; уравнения Лагранжа второго рода; стабилизация угловых колебаний.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-19-00160, https://rscf.ru/project/22-19-00160.

Список литературы

1. Phipps C., Birkan M., Bohn W., et al. Phipps Laser-Ablation Propulsion // J Propuls Power. 2010. Vol. 26, No. 4. P. 609–637. DOI: 10.2514/1.43733

Сведения об авторах:

Илья Алексеевич Тчанников — студент группы 1305-010303D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: ilya-tch2001.ru@yandex.ru

Александр Сергеевич Ледков — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической механики; Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: ledkov@inbox.ru

РАСЧЕТ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА МЕТОДОМ ОСОБЕННОСТЕЙ

А.В. Чеснаков

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

Обоснование. Экспериментальное нахождение аэродинамических характеристик — сложный и затратный, как в плане времени, так и финансов. Поэтому актуален — поиск рациональных расчетных методов.

Моделирование обтекания тел воздухом для расчета аэродинамических характеристик является весьма сложной задачей, поэтому и программное обеспечение, применяемое для этих целей, оказывается зачастую крайне сложным и комплексным продуктом, некоторые разновидности которого не находятся в свободном доступе. Несмотря на это, в сфере данного программного обеспечения существует выбор среди доступных инструментов, как например ANSYS, XFOIL, XFLR5, AirShaper, FlowVision и т. д. Однако у всего данного программного обеспечения есть свои специфические особенности.

В данной работе использовался свободно распространяемый программный пакет XFLR5, в котором присутствует функционал работы с профилями, моделями и нахождение их аэродинамических характеристик с помощью методов расчетов, основанных на методе особенностей.

Известно множество статей, посвященных теме использования XFLR5 в целях выбора лучшего профиля, для различных задач и нахождения аэродинамических характеристик [1, 2]. Однако крайне малое количество статей, в которых присутствует сравнение с экспериментом и косвенное упоминание о верификации расчетных методов [3].

Цель — исследование разновидностей метода особенностей для расчета аэродинамических характеристик крыла.

Методы. Программный пакет XFLR5 имеет в своем распоряжении 4 метода расчета аэродинамических характеристик. Теорию несущей линии (LLT-метод) применяют только для расчетов аэродинамических характеристик крыла. Методы вихревой решетки (VLM-1 и VLM-2), используют для расчета характеристик летательного аппарата П-образные и круговые вихри, распределенные по средней поверхности крыла. Метод 3D-панелей (3D panels) моделирует обтекание тела суммой источников и стоков, распределенных по верхней и нижней поверхностям крыла [4]. Поскольку все методы используют разные способы расчета аэродинамических характеристик, то и результаты получаются различными.

В данной работе была проведена верификация всех предлагаемых XFLR5 методов, посредством сравнения полученных в расчетах результатов с экспериментальными данными из справочника ЦАГИ [5]. Расчеты проводились на 3D-модели крыла, созданной в XFLR5, с профилем Clark-YH 11 %, параметры которого были взяты из справочника [5]. Размах крыла составлял 2,5 метра и хорда 0,5 метра. В результате сравнения экспериментальных данных с расчетными получилось, что подъемная сила наиболее точно согласуется с экспериментальными данными в методе VLM-2, а сила лобового сопротивления в методе 3D panels. Исходя из этого, для построения поляры было принято решение взять значения коэффициента подъемной силы из VLM-2, а коэффициент лобового сопротивления из метода 3D panels. В результате была получена поляра с наименьшей погрешностью коэффициента отвала поляры, по сравнению с полярами, построенными только в рамках отдельно взятых методов, предлагаемых программой XFLR5. Далее будем называть данную методику смешанной методикой расчета.

Результаты. Полученная методика апробировалась на двух моделях крыльев, экспериментальные характеристики которых были получены в результате исследования физических моделей этих крыльев в аэродинамической трубе Т3 Самарского университета. Первая исследованная модель — это составное крыло с размахом 0,24 метра. Хорда центроплана составляет 0,144 метра, консолей 0,058 метра, средняя аэродинамическая хорда 0,094 метра. Удлинение 2,5. Вторая модель — это прямоугольное крыло с размахом 0,45 метра и хордой 0,15 метра. Удлинение 3. Характеристики этих моделей также были рассчитаны в XFLR5 всеми предлагаемыми методиками. После обработки экспериментальных данных и получения расчетных данных из XFLR5 наименьшая погрешность была получена по смешанной методике.

Выводы. В результате проведенной работы предложена так называемая смешанная методика расчета аэродинамических характеристик крыла с использованием программного пакета XFLR5, которая позволяет получить лучшее согласование расчетных результатов с экспериментальными данными, чем отдельно взятые методы, предлагаемые пакетом XFLR5. Таким образом, выбранная методика расчета, условно названная смешанной, дает наименьшую погрешность расчетов, что позволяет использовать ее для проведения предварительных расчетов в процессе аэродинамического проектирования ЛА летательного аппарата.

Ключевые слова: XFLR5; верификация; метод особенностей; эксперимент; аэродинамика.

Список литературы

1. Daniel J.S. Performance Analysis of Asymmetrical airfoil for Subsonic flight using XFLR5 software // Int J Progressive Res Sci Eng. 2020. Vol. 1, No. 8. P. 8–11.
2. Marten D., Pechlivanoglou G., Nayeri C.N., Paschereit C.O. Integration of a WT Blade Design Tool in XFoil/XFLR5. Berlin: TU-Berlin HFI, 2010.
3. Kim D.-H., Lee J.-H., Hwang H.-Y. Aerodynamic Analysis, Required Power and Weight Estimation of a Compound (Tilt rotor + Lift + Cruise) Type eVTOL for Urban AirMobility using Reverse Engineering Techniques // J Adv Navig Technol. 2021. Vol. 25, No. 1. P. 17–28.
4. paul.chavent.free.fr [Электронный ресурс]. Xflr5. Analysis of foils and wings operating at low Reynolds numbers. Доступ по ссылке: http://paul.chavent.free.fr/xflr5/Guidelines_v604_en.pdf
5. Ушаков Б.А., Красильщиков П.П., Волков А.К.,. Гржегоржевский А.Н. Атлас аэродинамических характеристик профилей крыльев. Москва: БНТ НКАП при ЦАГИ, 1940. 340 с.

Сведения об авторе:

Андрей Вениаминович Чеснаков — студент, группа 3112-240304D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: cva-8888@mail.ru

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОНИНГОВАНИЯ ДЕТАЛИ ИЗ ЧУГУНА БРУСКАМИ ИЗ СВС-МАТЕРИАЛОВ

Е.Д. Антипова, Р.Г. Гришин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одна из важнейших задач в развитии машиностроительной отрасли — повышение качества и точности обрабатываемых поверхностей деталей машин, что в перспективе позволяет снизить затраты на производство и увеличить срок службы работы механизмов. Особое внимание уделяется оптимизации механической обработки с помощью внедрения современного оборудования, более прогрессивного обрабатывающего инструмента, изменения режимов обработки и применения новых методов изготовления абразивных инструментов. Важную роль также отводят окончательным видам обработки, таким как: шлифование, суперфиниширование, хонингование, полирование [1, 2]. Следовательно, разработка новых видов абразивного инструмента и оптимизация режимов обработки данными инструментами являются основной задачей для технологии машиностроения.

Цель — исследовать процесс хонингования цилиндрических отверстий детали из чугуна брусками из материалов, полученными методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС-материалов).

Методы. Бруски изготавливались по существующей [3] технологии из СВС-корунда на керамической К5 и вулканитовой В1 связках и испытывались в процессе хонингования втулок из чугуна СЧ-21 (НВ ⩾ 240) с размерами отверстия Ø 130 мм, длиной 250 мм. Использовалась стандартная конструкция хонинговальной головки с 4 брусками. После процесса хонингования, на профилометре модели 252 проводились измерения параметров шероховатости R_a, R_{max} и опорной длины профиля t_p, т.к. именно эти параметры влияют на эксплуатационные характеристики деталей.

Проведенные исследования по оптимизации режимов обработки позволили выявить самые оптимальные: скорость обработки V = 70 м/мин, подача S = 20 м/мин, давление брусков p = 0,8 МПа, время обработки τ = 30 с, охлаждение — керосин. Обработка велась несколькими видами брусков из СВС-корунда, как на керамической, так и на вулканитовой связке: СВС КР6Н7К5, СВСКР6Н7В1, СВС TiC6H7B1. Для сравнения испытывались на данных режимах и бруски из карбида кремния зеленого 63С6П7К5. Зернистость выбрана с учетом того условия, что при размере зерен более 8 последние дробятся и становятся меньше. После обработки на профилометре модели 252 производились замеры параметров шероховатости: R_a, R_{max}, средний

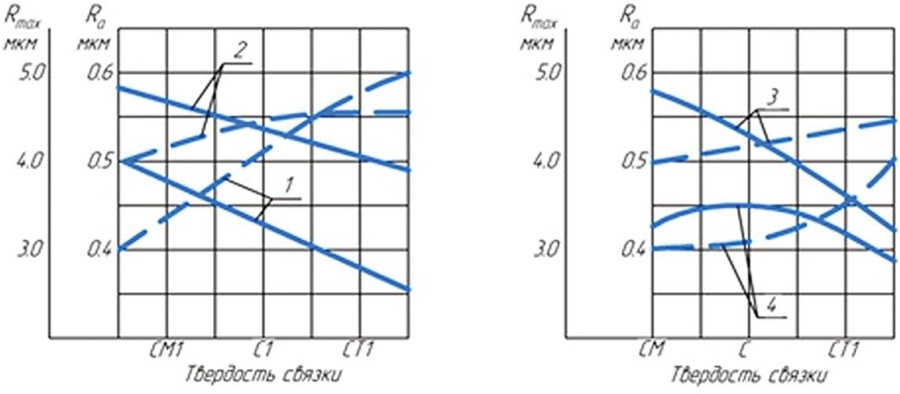


Рис. 1. Влияние твердости абразивных брусков на шероховатость поверхности.
Бруски: 1 — СВС КР6Н7К5; 2 — 63С6П7К5; 3 — СВС КР6Н7В1; 4 — СВС TiC6H7B1

Лицензия CC BY 4.0

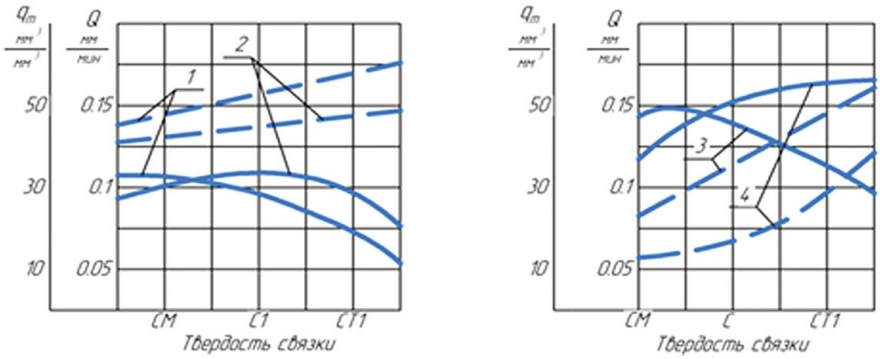


Рис. 2. Влияние твердости абразивных брусков на показатели процесса обработки. Бруски: 1 — СВС КР6Н7К5; 2 — 63С6П7К5; 3 — СВС КР6Н7В1; 4 — СВС TiC6H7B1

шаг неровностей S_m и опорная длина профиля t_p, т. к. именно они оказывают максимальное влияние на эксплуатационные характеристики обрабатываемых деталей.

Результаты. Установлено, что с увеличением твердости (например с СМ1 до СТ2) величина R_a уменьшается для всех видов абразива и связок (рис. 1). Это непосредственно связано с процессом самозатачивания, который пропорционален удельному износу q_m. Величина q_m увеличивается с повышением твердости (рис. 2). Это справедливо для всех видов зерен. Производительность Q_m обратно пропорциональна самозатачиваемости брусков, что характерно для брусков из СВС-корунда на связках К5 и TiC на вулканитовой связке, так как керамическая связка имеет большую прочность по сравнению с вулканитовой, и процесс истирания зерен способствует снижению работоспособности.

Выводы. Проведенное исследование показало, что при обработке детали из серого чугуна СВС-бруски на вулканитовых связках составляют высокую конкуренцию брускам из 63С на бакелитовых и керамических связках, а подходящая твердость для их стабильной работы принимается от М до СТ. Для брусков из СВС-корунда на керамических связках рекомендуемая область твердости от М3 до СМ1. Таким образом, опытным путем была доказана конкурентная способность брусков на вулканитовых связках в сравнении с традиционными абразивными брусками.

Ключевые слова: абразивная обработка; хонингование; повышение точности обработки; шлифовальный инструмент; СВС-материалы.

Список литературы

1. Маслов Е.Н. Теория шлифования материалов. Москва: Машгиз, 1974. 320 с.
2. Якимов А.В. Оптимизация процесса шлифования. Москва: Машиностроение, 1975. 176 с.
3. Носов Н.В. Абразивная обработка деталей инструментами из СВС-материалов. Самара: СамГТУ, 2005. 362 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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, ИЗНОСА И СТОЙКОСТИ СВС-ИНСТРУМЕНТОВ

И.М. Сальников, Р.Г. Гришин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Современное машиностроение невозможно представить без применения новых технологий, разработки перспективного инструмента, внедрения новейшего оборудования. За каждой этой ветвью лежат глубокие научные разработки и неоднократные опыты и исследования. Данное исследование посвящено сравнительным характеристикам абразивных кругов из СВС-материалов, т.к. именно окончательная обработка поверхностей формирует эксплуатационные характеристики деталей, долговечность и работоспособность изделия в целом.

Цель — изучение разных характеристик абразивных кругов из СВС-материалов и сравнение их с абразивными материалами, изготовленными по традиционной технологии.

Методы. В данной работе рассмотрено круглое внутреннее шлифование образцов деталей из сталей 40Х, 45 и 16ХН3МА кругами из СВС-корунда, электрокорунда белого 24А и хромотитанистого 91А.

Обработка велась с режимами: $V_{кр}$ = 25...35 м/с, $V_{заг}$ = 20...50 м/мин и подачей $S_{пр}$ = 0,15...0,8 мм/мин. Испытывались круги: 91АСМ26К5, 24АСМ26К5, СВС КРСМ26К5 и СВС КРСМ28К5 различной зернистости.

Исследования показали, что удельная производительность $q_м$ снижается с увеличением зернистости, независимости от характеристик инструмента и материала обработки (рис. 1).

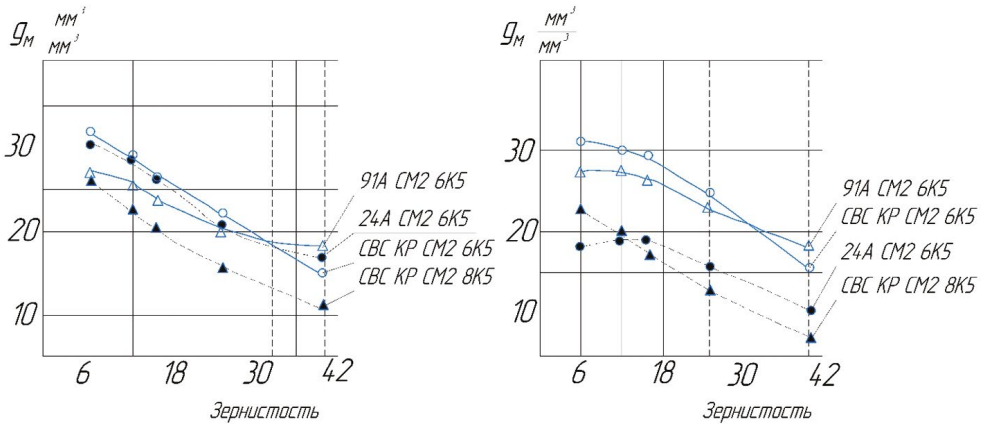


Рис. 1. Влияние зернистости АИ твердостью СМ2 на удельную производительность q при внутреннем шлифовании образцов с режимами: $V_{кр}$ = 28 м/с, $V_{заг}$ = 50 м/мин, $S_{пр}$ = 0,3 мм/мин

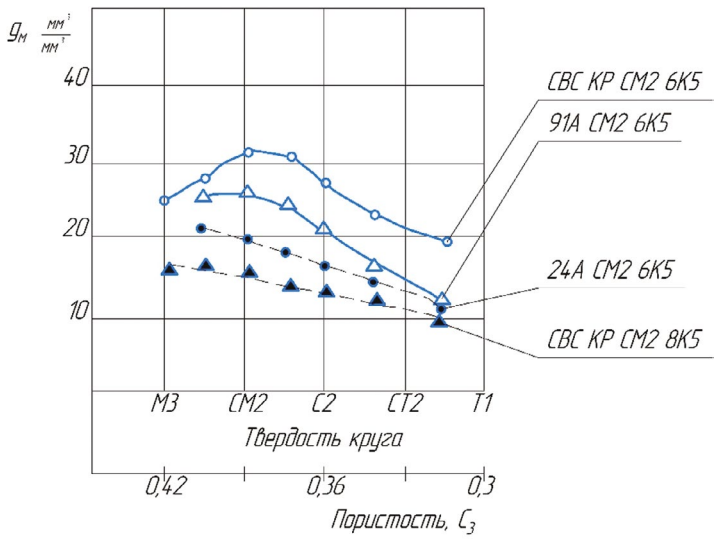


Рис. 2. Влияние твердости круга зернистостью 16 на удельную производительность при внутреннем шлифовании заготовок

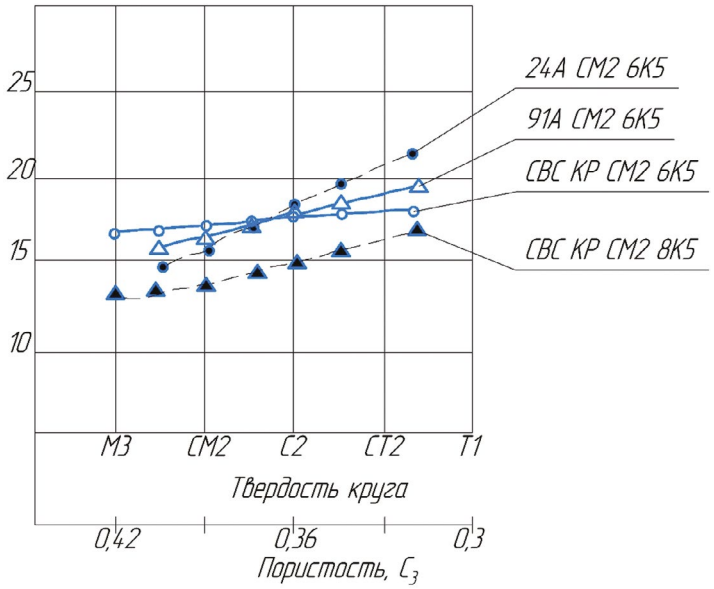


Рис. 3. Влияние твердости круга зернистостью 16 на стойкость при внутреннем шлифовании заготовок

Конечно, на процесс обработки оказывают влияние все составляющие характеристик абразивного инструмента: и твердость, и пористость [1].

Проведены также исследования удельной производительности зерен в зависимости от твердости и пористости кругов [2]. Установлено, что величина $q_м$ снижается как с увеличением твердости с СМ2 до Т1, так и с уменьшением пористости, т. е. уменьшением номера структуры (рис. 2). Известно также, что с увеличением твердости во всем диапазоне (от М3 до Т1) стойкость кругов повышается (рис. 3) [3].

Выводы. В итоге проведенной работы можно сделать выводы, что минимальный износ и максимальная производительность присуще инструменту из СВС-корунда и белого электрокорунда 24А. Это связано с высокой самозатачиваемостью зерен. Доказано также, что число контактов зерен напрямую связано со стойкостью абразивного инструмента. Чем меньше зернистость, тем выше число реальных связей и соответственно больше стойкость. Можно сделать вывод, что инструмент из СВС КР-корунда имеет режущую способность в 1,2–1,5 раза выше по сравнению с 91А и 24А.

Ключевые слова: абразивная обработка; шлифование; повышение точности обработки; шлифовальный инструмент; СВС-материалы.

Список литературы

1. Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник / под ред. А.Н. Резниова. Москва: Машиностроение, 1977. 391 с.
2. Абразивные материалы и инструменты. Справочник-каталог / под ред. В.А. Рыбакова. Москва: НИИМАШ, 1976. 385 с.
3. Носов Н.В. Абразивная обработка деталей инструментами из СВС-материалов. Самара: СамГТУ, 2005. 362 с.

Сведения об авторах:

Игорь Михайлович Сальников — студент, группа 20-ФММТ-21-М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: garik-0698@mail.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

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ НЕОДНОРОДНОГО ДЛИННОГО ЦИЛИНДРА

А.С. Портняжкин, Е.Н. Элекина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Тела цилиндрической формы часто используются в современных конструкциях: резервуары для воды, сжиженного природного газа, нефтепродуктов и др., поэтому важно уметь предсказывать их поведение при приложении различных видов нагрузок (статической, динамической, внезапно приложенной и др.), а также вычислять напряжения и деформации в различных точках цилиндров. Хорошо известны решения о колебаниях однородных и анизотропных бесконечных цилиндров [1, 2]. В работе рассматривается цилиндр, неоднородность которого заключается как в изменении упругих постоянных по толщине цилиндра, так и в изменении его плотности. Такими телам являются, например, сосуды высокого давления, изготовленные из рулонированных обечаек, сваренных кольцевыми швами между собой [3]. Такая конструкция имеет механические характеристики, изменяющиеся вдоль радиуса дискретно. Рулонированные (многослойные) цилиндры более экономичны в изготовлении, требуют меньше трудозатрат и более безопасны в силу своей конструкции.

Цель — вычисление частот собственных колебаний неоднородного бесконечного цилиндра и построение соответствующих форм колебаний.

Методы. Задача решается методом конечных интегральных преобразований, предложенным Ю.Э. Сеницким. В работе свойства материала приняты степенной функцией радиуса:

$$\lambda^{\text{н}} = \lambda \overline{r}^{n}, \mu^{\text{н}} = \mu \overline{r}^{n}, \ \rho^{\text{н}} = \rho \overline{r}^{n}, \ c_1^{\text{н}} = c_1, \tag{1}$$

ρ — плотность материала; λ, μ — постоянные Ламе; n — показатель неоднородности; $c_1^{\text{н}}$ — скорость распространения волн расширения.

Дифференциальное уравнение теории упругости в перемещениях, описывающее радиально-симметричные колебания цилиндра в сферических координатах, имеет вид [1, 2]:

$$\frac{\partial^2 u^{\text{н}}}{\partial r^2} + \frac{n+1}{r}\frac{\partial u^{\text{н}}}{\partial r} - \frac{1-n\beta}{r^2}u^{\text{н}} = \frac{1}{c_1^2}\frac{\partial^2 u^{\text{н}}}{\partial t^2}. \tag{2}$$

Начальные

$$u(r,0) = f(r), \ \frac{\partial u(r,0)}{\partial t} = g(r), \tag{3}$$

и краевые условия задачи

$$\sigma_r(a,t) = A(t), \ \sigma_r(b,t) = B(t). \tag{4}$$

Здесь $u(r, 0)$ — радиальное перемещение цилиндра; $f(r)$, $g(r)$ — функция перемещения и функция скорости перемещений, определяющие начальное состояние системы в момент приложения динамической нагрузки; a, b — соответственно внутренний и наружный радиусы цилиндра [4].

Для решения задачи вводится конечное интегральное преобразование с ядром $K(\xi_i, r)$ [2]:

$$\overline{W}(\xi_i,t) = \int_a^b W(r,t)K(\xi_i,r)dr. \tag{5}$$

Формула обращения данного преобразования имеет вид:

$$W(r,t) = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\overline{W}(\xi_i,t)K(\xi_i,r)}{\left\|K(\xi_i,r)\right\|^2}. \tag{6}$$

Лицензия CC BY 4.0

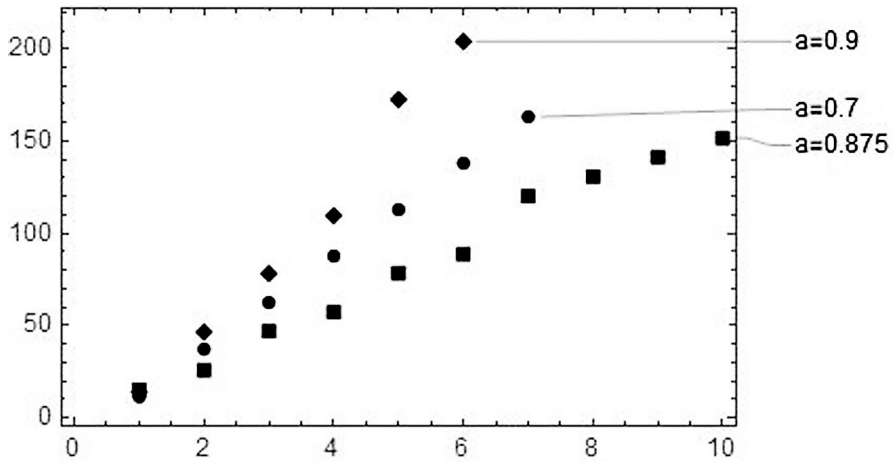


Рис. 1. Изменение частоты собственных колебаний от толстостенности a цилиндра

Здесь ξ_i — частоты собственных колебаний, образующие счетное множество; $|K(\xi_i, r)|$ — норма в пространстве функций, интегрируемых с квадратом, она определяется выражением

$$\left\|K(\xi_i,r)\right\|^2 = \int_a^b K^2(\xi_i,r)dr. \tag{7}$$

Ядро преобразования представляется в виде комбинации функций Бесселя:

$$K(\xi_i,r) = J_1(\xi_i r)\left[\xi_i Y_0(\xi_i a) - h_1 Y_1(\xi_i a)\right] - Y_1(\xi_i r)\left[\xi_i J_0(\xi_i a) - h_1 J_1(\xi_i a)\right], \tag{8}$$

$J(\xi_i, r)$, $Y(\xi_i, r)$ — функции Бесселя I и II рода, а собственные значения ξ_i находятся при решении трансцендентного уравнения:

$$\left[\xi_i J_0(\xi_i b) - k_1 J_1(\xi_i b)\right]\left[\xi_i Y_0(\xi_i a) - h_1 Y_1(\xi_i a)\right] = \left[\xi_i J_0(\xi_i a) - h_1 J_1(\xi_i a)\right]\left[\xi_i Y_0(\xi_i b) - h_1 Y_1(\xi_i b)\right]. \tag{9}$$

Здесь h_1 и k_1 параметры, зависящие от вида рассматриваемого напряженного состояния — плоской деформации или плоского напряженного состояния.

Результаты. В качестве примера рассмотрим цилиндр наружного радиуса b = 100 см, различной толстостенности a = 0,5; 0,7; 0,875. Коэффициент Пуассона v = 0,4, $E = 2{,}059 \cdot 10^5$ МН/м^2. В таблице приведены первые 5 безразмерных корней характеристического уравнения и соответствующие им частоты собственных колебаний цилиндра с различными показателями неоднородности.

Таблица. Корни характеристического уравнения и частоты собственных колебаний цилиндра

№	Параметр	1	2	3	4	5
n = 0, a = 0,875	ξ	11,5488	37,3845	62,6441	87,8306	112,9932
	ω	165,425	535,494	987,31	1258,08	1618,51
n = 1, a = 0,75	ξ	15,264	25,919	46,97	57,478	78,453
	ω	218,693	371,270	672,939	823,315	1123,77
n = 1, a = 0,875	ξ	11,1259	37,2647	62,5729	87,78	112,9539
	ω	159,368	533,778	896,292	1257,36	1617,95
n = 2, a = 0,875	ξ	10,701	37,152	62,5063	87,7325	112,917
	ω	153,281	532,164	895,337	1256,68	1617,42

Выводы. Частоты собственных колебаний неоднородного бесконечного полого цилиндра зависят от его толстостенности (отношения a/b) и от показателя неоднородности n.

Ключевые слова: неоднородный цилиндр; сосуды высокого давления; задача на собственные значения; частота собственных колебаний; конечное интегральное преобразование.

Список литературы

1. Сеницкий Ю.Э., Епишкин В.В. Собственные колебания конечного толстостенного анизотропного цилиндра // Вестник СамГТУ. Серия: Физико-математические науки. 2008. № 1. С. 63–71.
2. Сеницкий Ю.Э., Епишкин В.В. Динамическая задача теории упругости для анизотропного короткого цилиндра с учетом сил вязкого сопротивления // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2008. № 3. С. 29–41.
3. ГОСТ Р 54803–2011 «Сосуды стальные сварные высокого давления. Общие технические требования» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 1167-ст). Доступ по ссылке: http://ivo.garant.ru
4. Элекина Е.Н., Кальмова М.А., Кулакова Е.А. Напряженно-деформированное состояние неоднородного длинного цилиндра, загруженного внутренним динамическим давлением // Строительные технологии: сборник статей: «Традиции и инновации в строительстве и архитектуре» / под ред. М.В. Шувалова, А.А. Пищулева, А.К. Стрелкова; Октябрь 26–30, 2020; Самара. Самара: СамГТУ, 2020. С. 449–454.

Сведения об авторах:

Александр Сергееевич Портняжкин — студент, группа 20П4, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.

Елена Николаевна Элекина — научный руководитель, старший преподаватель кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия.

УТОЧНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИВЕДЕННОЙ ДЛИНЫ КОЛОНН С УПРУГИМ ЗАЩЕМЛЕНИЕМ В КОНСТРУКЦИИ БАЗЫ

Д.В. Раков, С.М. Петров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. При решении инженерных задач необходимо корректное задание расчетной схемы, что зависит от выбранных конструктивных решений. В случае металлических колонн на расчетную схему влияют узлы закрепления: конструкции базы и оголовка. К жестким базам принято относить базы с высокой траверсой на анкерных болтах, все же остальные типы принимаются к рассмотрению как шарнирные [2]. Однако такое идеализированное рассмотрение не отвечает в полной мере реальной работе конструкции, так как траверсы, подкрепляющие ребра и анкерные болты значительно сопротивляются изгибу опорной плиты. В таком случае условие закрепления будет зависеть от коэффициента жесткости K_m — параметра, связывающего усилия в узле и его перемещения под действием этих усилий.

При расчете колонн на устойчивость условия закрепления влияют на параметр приведенной длины μL, крайне важный при оценке работы конструкции по предельным состояниям. Таким образом, коэффициент жесткости позволяет уточнить значение коэффициента приведенной длины колонны при неидеализированных условиях закрепления.

Цель — определение коэффициента жесткости конструкции низкой базы колонны сплошного сечения с последующем уточнением коэффициента приведенной длины μ.

Методы. Для определения коэффициента жесткости была принята к изучению типовая конструкция базы с подкрепляющими ребрами и траверсами, размерами опорной плиты в плане 800×800 мм (сечение стержня — двутавр 35К2) и 530×530 мм (сечение стержня — двутавр 20К2). Толщины опорной плиты как наиболее подверженного изгибу элемента базы варьировались согласно сортаменту от 20 до 40 мм.

Угловые перемещения центра опорной плиты определяли методом конечных элементов. Расчет выполнялся в ПК ЛИРА-САПР. Под сжатой зоной опорной плиты введен коэффициент упругого основания, моделирующий отпор бетона. В конструкции также заданы анкерные болты, соединенные с опорной плитой в зоне отрыва.

В отсеченной части стержня и в оси колонны введены абсолютно жесткие тела, чтобы не допустить восприятия стенкой и полками колонны всех изгибных деформаций.

Расчет коэффициентов приведенной длины колонны производился согласно методике [1] (приложение И) при значениях длины колонны от 3 до 12 м.

Результаты. Полученные значения коэффициентов жесткости рассматриваемой конструкции базы позволили произвести уточнение коэффициента приведенной длины колонн. Обработка результатов показала, что все значения коэффициента приведенной длины при различных комбинациях толщин опорной плиты и величины свеса сходятся к значению μ = 0,7071. Было проиллюстрировано влияние длины колонны: при ее увеличении коэффициент приведенной длины μ убывает, но его значение также не опускается ниже μ = 0,7071.

Согласно теории расчета на устойчивость, вычисленный коэффициент приведенной длины μ = 0,7071 по своему значению приближен к условию жесткой заделки, при которой μ = 0,7.

Выводы. Проведенные расчеты позволили определить, что значения коэффициента μ рассмотренного типа базы сходятся к значению 0,7071.

Изменение значений толщин и величины свеса незначительно сказывается на изменении коэффициента расчетной длины, поэтому при выполнении практических расчетов в случае опирания колонны на конструкцию рассмотренного типа рациональнее рассмотрение такого соединения как жесткой заделки.

Ключевые слова: устойчивость; коэффициент жесткости; коэффициент приведенной длины; база металлических колонн; метод конечных элементов.

Список литературы

1. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81. Москва: ОАО «ЦПП», 2020. 179 с.
2. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва: Академия, 2007. 688 с.

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

Станислав Михайлович Петров — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры металлических и деревянных конструкций; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: petrov-sm@yandex.ru

СВЯЗАННАЯ НЕСТАЦИОНАРНАЯ ЗАДАЧА ТЕРМОУПРУГОСТИ ДЛЯ ДЛИННОГО АНИЗОТРОПНОГО ЦИЛИНДРА

А.В. Степашкин, О.А. Ситнова, М.А. Пантелеев, А.Д. Асоскова, Д.А. Шляхин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Большинство строительных конструкций испытывает нестационарный неравномерный нагрев, что приводит к образованию больших деформаций и механических напряжений. Для их определения используются различные теории термоупругости, в которых формулируется несамосопряженная система исходных дифференциальных уравнений в частных производных относительно компонент вектора перемещений и функции приращения температуры [1–3]. Сложность ее исследования приводит к тому, что рассматриваемые задачи решаются приближенными численными или вариационными методами. Однако слабую связанность упругих и температурных полей удается учесть в расчетах только с помощью аналитических методов, позволяющих построить замкнутое решение [4, 5]. Один из таких математических подходов — метод неполного разделения переменных в виде конечных интегральных преобразований. При этом в случае исследования несамосопряженных дифференциальных уравнений получить общий интеграл удается при использовании специального разложения в виде обобщенного биортогонального преобразования [6].

Цели — построение нового замкнутого решения связанной нестационарной задачи термоупругости для длинного полого цилиндра в случае действия на его внешней цилиндрической поверхности нестационарной нагрузки в виде функции изменения температуры и заданном законе конвекционного теплообмена на внутренней цилиндрической поверхности (граничные условия теплопроводности 1-го и 3-го рода).

Методы. В общем случае система дифференциальных уравнений термоупругости и краевые условия рассматриваемой задачи в безразмерной форме имеют вид:

$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\cdot\frac{\partial U}{\partial r}-\frac{U}{r^2}\right)-\left(\frac{\partial\theta}{\partial r}+\frac{\theta}{r}\right)+a_1\frac{\theta}{r}=0; \tag{1}$$

$$\left(\frac{\partial}{\partial r}+\frac{1}{r}\right)\frac{\partial\theta}{\partial r}-\left(\frac{\partial}{\partial t}+\beta\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)\left[\theta+a_2\left(\frac{\partial U}{\partial r}+\frac{U}{r}\right)\right]=0. \tag{2}$$

$$r=R,1;\ \ \sigma_{rr}=\frac{\partial U}{\partial r}+a_3\frac{U}{r}-\theta=0; \tag{3}$$

$$\frac{\partial\theta}{\partial r}+a_4\theta=a_4P;\quad \theta(1,t)=\omega(t);$$

$$t=0;\ U=\theta=0;\ \frac{\partial U}{\partial t}=0;\ \frac{\partial\theta}{\partial t}=0,$$

где $\{U,r,R\}=\{U^*,r_*,a\}/b;\ \ \{\theta,\omega,P\}=\frac{\gamma_{33}}{C_{33}}\{\theta^*,\omega^*,P^*\};$

$$a_1=\frac{\gamma_{11}}{\gamma_{33}};\ a_2=\frac{T_0\gamma_{33}^{\ 2}}{kC_{33}};\ a_3=\frac{C_{13}}{C_{33}};\ a_4=\frac{\alpha b}{\Lambda};\ t=\frac{\Lambda}{b^2k}t_*;\ \beta=\frac{\Lambda}{b^2k}\beta_{rel},$$

α — коэффициент теплоотдачи.

В равенствах (1)–(3) $U^*(r_*, t_*)$ — радиальная составляющая вектора перемещений в размерной форме; $\theta^*(r_*, t_*) = T(r_*, t_*) - T_0(r_*, t_*)$; θ^*, T, T_0 — соответственно приращение температуры, текущая температура, а также температура первоначального состояния тела, при котором отсутствуют механические напряжения; C_{ms} — модули упругости анизотропного материала $(m,s=\overline{1,3})$; γ_{11} и γ_{33} — компоненты тензора температурных напряжений ($\gamma_{11} = C_{13}\cdot\alpha_t$, $\gamma_{33} = C_{33}\cdot\alpha_t$); Λ, k, α_t — коэффициенты теплопроводности, объемной теплоемкости и линейного температурного расширения материала; β_{rel} — время релаксации; a, b — внутренний и внешний радиусы цилиндра в размерной форме.

Результаты. Решение задачи осуществляется с помощью обобщенного метода биортогонального конечного интегрального преобразования, основанного на многокомпонентном соотношении собственных вектор-функций двух однородных краевых задач. Окончательные выражения функций перемещений и температуры имеет вид:

$$U(r,t)=H_1(r,t)+\sum_{i=1}^{\infty}\frac{G(\lambda_i,t)N_1(\lambda_i,r)}{\|K_i\|^2},\quad \theta(r,t)=H_2(r,t)+\sum_{i=1}^{\infty}\frac{G(\lambda_i,t)N_2(\lambda_i,r)}{\|K_i\|^2},$$

$$\|K_i\|^2=\int_R^1 K(\lambda_i,r)^2\,rdz.$$

Здесь H_1, H_2 — стандартизирующие функции; $G(\lambda_i, t)$ —трансформанта нагрузки; K_{1i}, K_{2i}, N_{1i}, N_{2i} — компоненты ядер преобразований; λ_i, μ_i — собственные значения.

Выводы. Разработанный алгоритм расчета может быть использован при проектировании конструкций различного функционального назначения. Он позволяет уточнить напряженно-деформированное состояние, что актуально при определении прочностных характеристик упругих систем. Кроме того, разработанный алгоритм расчета может использоваться в качестве тестовой разработки при решении задач термоупругости приближенными методами.

Ключевые слова: длинный анизотропный цилиндр; задача термоупругости; интегральные преобразования.

Список литературы

1. Подстригач Я.С. Теплоупругость тел неоднородной структуры. Москва: Наука, 1984. 368 с.
2. Новацкий В. Динамические задачи термоупругости. Москва: Мир, 1970. 256 с.
3. Коваленко А.Д. Введение в термоупругость. Киев: Наукова думка, 1965. 204 с.
4. Sargsyan S.H. Mathematical Model of Micropolar Thermo-Elasticity of Thin Shells // J Therm Stresses. 2013. Vol. 36, No. 11. P. 1200–1216. DOI: 10.1080/01495739.2013.819265
5. Лычев С.А., Манжиров А.В., Юбер С.В. Замкнутые решения краевых задач связанной термоупругости // Известия РАН. МТТ. 2010. № 4. С. 138–154.
6. Шляхин Д.А., Даулетмуратова Ж.М. Нестационарная связанная осесимметричная задача термоупругости для жестко закрепленной круглой пластины // Вестник ПНИПУ. Механика. 2019. № 4. С. 191–200.
7. Сеницкий Ю.Э. Биортогональное многокомпонентное конечное интегральное преобразование и его приложение к краевым задачам механики // Известия вузов. Математика. 1996. № 8. С. 71–81.

Сведения об авторах:

Александр Вячеславович Степашкин — студент, группа 114М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: a.v.stepashkin99@gmail.com

Олеся Александровна Ситнова — студентка, группа 114М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: sitnova.lesya@yandex.ru

Михаил Алексеевич Пантелеев — студент, группа 114М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ipanmihale@gmail.com

Александра Денисовна Асоскова — студентка, группа 114М, факультет промышленного и гражданского строительства; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: asoskova.99@mail.ru

Дмитрий Аверкиевич Шляхин — научный руководитель, доктор технических наук, профессор, доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: d-612-mit2009@yandex.ru

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ЖЕСТКИМ ОСНОВАНИЕМ

В.А. Шокуров, М.А. Кальмова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Многим процессам, происходящим как в строительстве так и в промышленном производстве, можно сопоставить физическую модель — движение тел вращения по вязкоупругим средам, подчиняющимся модели Кельвина, как наиболее полно учитывающей механические свойства неметаллических материалов. По гипотезе Кельвина – Фойхта [1], несовершенной упругости материала приписывается вязкая природа. Применение этой гипотезы корректно при рассмотрении как стационарных, так и нестационарных колебаний.

Целью данной работы является теоретическое и экспериментальное исследование в области задач, посвященных исследованию динамике тел вращения на вязкоупругом основании.

Методы. В данной работе найдена связь реологической силы реакции в структуре уравнения Лагранжа — получено модифицированное уравнение Лагранжа. Рассмотрено движение механической системы с голономными, идеальными, удерживающими связями. За основу взято уравнение Даламбера – Лагранжа:

$$\sum_{\nu=1}^{3N}(X_\nu - m_\nu \ddot{x}_\nu)\delta x_\nu = 0. \tag{1}$$

Выражение для силы X_ν, наделенной вязкоупругими свойствами, присущими для модели тела Кельвина, соответствует:

$$X_\nu = F_\nu - \bar{c}x_\nu - \sum_{k=1}^{K} P_k(y_k)e_{\nu k}, \quad \dot{X}_\nu = \dot{F}_\nu - c\dot{x}_\nu - \sum_{k=1}^{K}(\dot{P}_k(y_k)e_{\nu k} + P_k(y_k)\dot{e}_{\nu k}), \tag{2}$$

где учтены модули упругости элементов тела Кельвина и реологическая координата.

Получена система уравнений:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{\nu=1}^{3N}\left[\left(\dot{F}_\nu - m_\nu\dddot{x}_\nu - c\ddot{x}_\nu - \sum_{k=1}^{K}\dot{P}_k e_{\nu k} - \sum_{k=1}^{K}P_k\dot{e}_{\nu k}\right)\frac{\partial x_\nu}{\partial q_i} + \left(F_\nu - m_\nu\ddot{x}_\nu - \tilde{c}x_\nu - \sum_{k=1}^{K}P_k e_{\nu k}\right)\frac{\partial \dot{x}_\nu}{\partial q_i}\right]\delta q_i = 0,$$

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{\nu=1}^{3N}\left(F_\nu - m_\nu\ddot{x}_\nu - \tilde{c}x_\nu - \sum_{k=1}^{K}P_k e_{\nu k}\right)\frac{\partial \dot{x}_\nu}{\partial \dot{q}_i}\delta\dot{q}_i = 0. \tag{3}$$

Используя известные тождества Лагранжа

$$\frac{\partial x_\nu}{\partial q_i} = \frac{\partial \dot{x}_\nu}{\partial \dot{q}_i} = \frac{\partial \ddot{x}_\nu}{\partial \ddot{q}_i}, \quad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \dot{x}_\nu}{\partial \dot{q}_i}\right) = \frac{\partial \ddot{x}_\nu}{\partial \dot{q}_i}, \tag{4}$$

а также понятия энергии ускорений, потенциальной энергии и функции рассеяния энергии

$$S = \frac{1}{2}\sum_{\nu=1}^{3N} m_\nu \ddot{x}_\nu, \ \Pi = \frac{1}{2}\sum_{\nu=1}^{3N}\tilde{c}x_\nu^2, \ \Phi = \frac{1}{2}\sum_{\nu=1}^{3N} b_k \dot{x}_\nu^2, \tag{5}$$

где b_k — коэффициент внутреннего трения, найдено

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{\nu=1}^{3N} m_\nu\ddot{x}_\nu\frac{\partial x_\nu}{\partial q_i}\delta q_i = \sum_{i=1}^{m}\left[\frac{d}{dt}\frac{\partial S}{\partial \ddot{q}_i} - \frac{\partial S}{\partial \dot{q}_i}\right]\delta q_i, \tag{6}$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial S}{\partial \ddot{q}_i}\right) + \sum_{k=1}^{K}\dot{P}_k b_{ki} + \sum_{k=1}^{K}P_k\dot{b}_{ki} = \frac{dQ_i}{dt} - \frac{d}{dt}\frac{\partial \Pi}{\partial q_i}, \tag{7}$$

$$\frac{\partial S}{\partial \ddot{q}_i} + \sum_{k=1}^{K}P_k b_{ki} = Q_i - \frac{\partial \Pi}{\partial q_i}, \ (i = 1, 2, 3 \ldots, m). \tag{8}$$

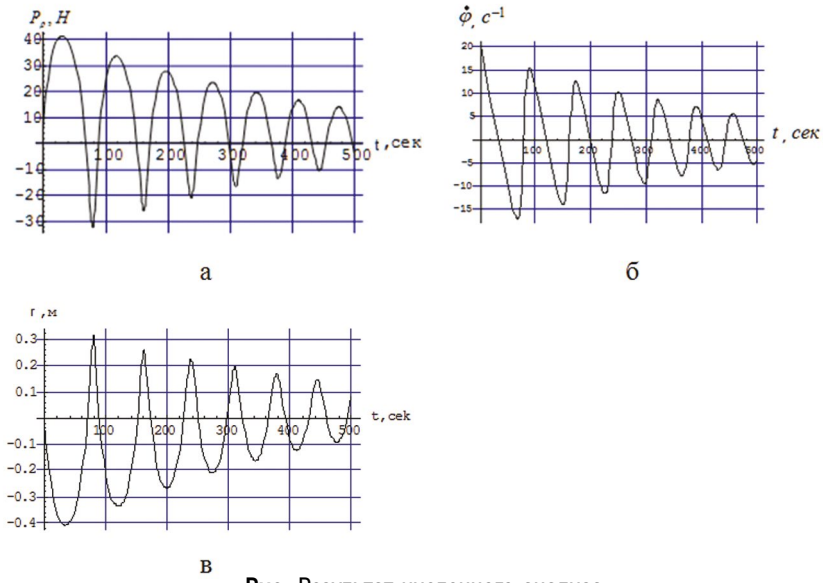


Рис. Результат численного анализа

В силу независимостей этих уравнений составлено уравнение (8). Проводя замену $\frac{\partial S}{\partial \ddot{q}_i} = \frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i}$, где $T = \frac{1}{2}\sum_{\nu=1}^{3N} m_\nu x_\nu^2$ — кинетическая энергия, окончательно записано

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} + \sum_{k=1}^{K} P_k b_{ki} = Q_i - \frac{\partial \Pi}{\partial q_i}, \ (i = 1, 2, 3, \ldots, m). \qquad (9)$$

Уравнение (9) было получено в [2] другим способом. Применение этих уравнений было рассмотрено в задачах, посвященных исследованию динамики тел вращения на вязкоупругом основании.

Результаты. С использованием численных методов проведен анализ режима движения диска (см. рисунок).

Выводы. Анализ графических зависимостей показывает, что при угловой скорости диска, равной нулю, возникает максимальный изгиб балки. Диск останавливается и начинает двигаться вместе с балкой. В соответствии с фазовым портретом механическая система будет совершать затухающие низкочастотные колебания вблизи устойчивого положения равновесия [3, 4].

Ключевые слова: связь неголономная; ядро релаксации; реологическое основание; тело Кельвина; уравнение Лагранжа.

Список литературы

1. Василенко Н.В. Теория колебаний. Киев: Вища Школа, 1992. 430 с.
2. Аидов А.А. Автопараметрические колебания в системе с сухим трением и с ограниченным возбуждением // Известия РАН. Механика твердого тела. 1977. № 4. С. 68–78.
3. Павлов Г.В., Кальмова М.А. Специфика движения диска на реологическом основании // Вестник ТГУ. 2012. № 3. С. 68–77.
4. Карапетян А.В. Устойчивость стационарных движений. Москва: Эдиториал УРСС, 1998. 166 с.

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

Мария Александровна Кальмова — научный руководитель, старший преподаватель; старший преподаватель кафедры Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kalmova@inbox.ru

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА МАШИН И АППАРАТУРЫ»

ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСТАНОВКИ РОТОРА ГЕНЕРАТОРА МАЛОЙ ГЭС

К.С Оргеткина[1,2], А.А. Уютов[1], И.В. Савин[2]

[1]Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

[2]АО «ТЯЖМАШ» Сызрань, Россия

Обоснование. Во время аварии, ремонта на гидроэлектростанции (ГЭС) требуется остановка гидротурбины. При этом необходимо выключить гидроагрегат, своевременно закрыть направляющий аппарат, остановить ротор. Однако после прекращения подачи воды к рабочему колесу, ротор все же продолжает вращаться с постепенным понижением скорости, что может длиться несколько часов. Это приводит к ухудшению условий смазки опорных и упорных подшипников и, как следствие, выходу их из строя.

Таким образом, необходимо снизить время вращения ротора и обеспечить непрерывное торможение гидрогенератора, согласно требованиям заказчика, за время, равное 2 мин. При этом ротор за данное время должен остановиться с частоты вращения 170 об/мин до нуля. Это возможно осуществить с помощью специального тормозного устройства.

Цель — спроектировать конструкцию тормозного устройства для остановки ротора генератора малой ГЭС.

Методы. Для разработки конструкции тормозного устройства были проанализированы аналогичные существующие решения в различных областях, и выбран прототип. Поскольку тормозное устройство будет работать от давления масла в маслонапорной установке (МНУ) агрегата необходим гидравлический тип привода. Исходя из требуемых усилий и быстроты действия для остановки ротора, выбран дисковый тормоз. На основе гидравлических расчетов — давления, вырабатываемого МНУ, будет достаточно для развития требуемых усилий прижатия колодок как в случае проектирования конструкции с фиксированной скобой, так и с плавающей.

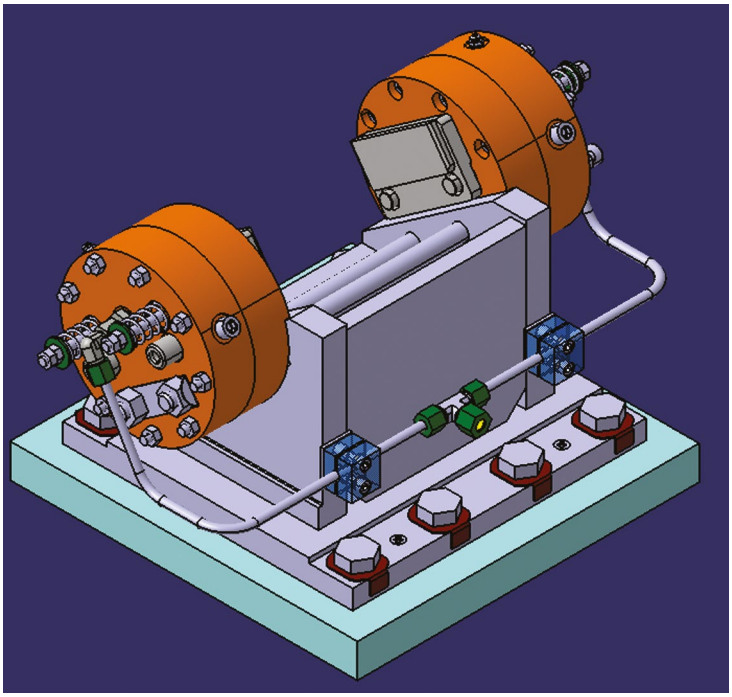


Рис. 1. Гидравлическое тормозное устройство с фиксированной скобой

Лицензия CC BY 4.0

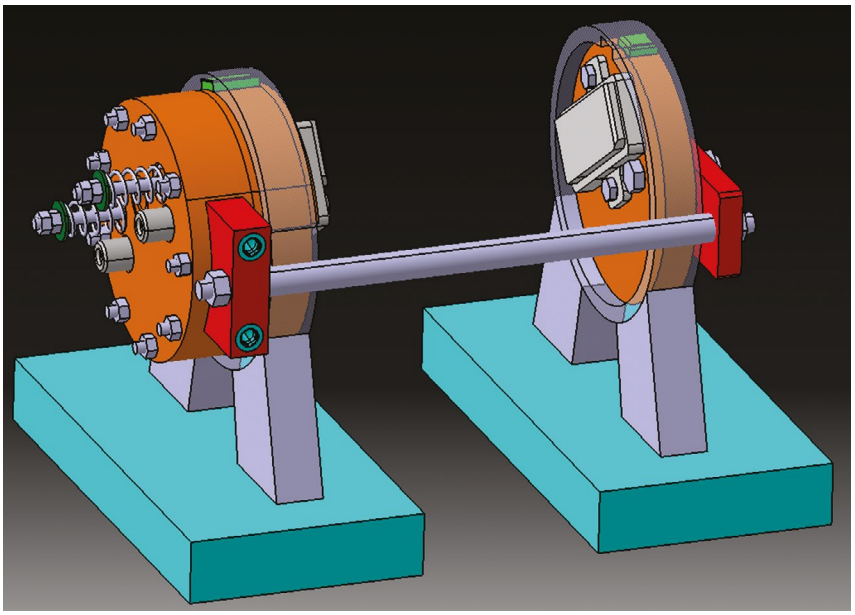


Рис. 2. Гидравлическое тормозное устройство с плавающей скобой

Для создания 3D-модели конструкций тормозных устройств были произведены требуемые расчеты по определению силы прижатия колодок, площади, диаметра штоков гидроцилиндров, а также приняты размеры.

Результаты. Были разработаны 2 конструкции тормозных устройств: гидравлическое тормозное устройство с фиксированной скобой и с плавающей скобой.

Гидравлическое тормозное устройство с фиксированной скобой (рис. 1) состоит из 3 сборочных единиц — опоры и 2 цилиндров тормозных; 7 деталей. Принцип работы: от маслонапорной установки по маслопроводам подается рабочая жидкость (турбинное масло) под давлением к обоим цилиндрам тормозным, расположенным противоположно друг другу. Расчетное потребное давление — 27 бар. Для регулировки давления масла на трубопровод от МНУ к тормозному устройству установлен редукционный клапан (дроссель). Тем самым осуществляется настройка времени торможения на монтаже.

Гидравлическое тормозное устройство с плавающей скобой (рис. 2) состоит из 3 сборочных единиц — 2 опор, плавающей скобы, цилиндра тормозного, 3 деталей. Принцип действия: от маслонапорной установки по маслопроводам подается рабочая жидкость под давлением к тормозному цилиндру, тем самым воздействуя на шток и корпус суппорта одновременно и заставляя последний перемещаться и прижимать колодку к диску с другой стороны. Расчетное потребное давление — 30 бар.

Выводы. Предложенные конструкции тормозных устройств обеспечат быструю остановку ротора турбины, что позволит увеличить срок эксплуатации подшипников турбины и не допустить преждевременный выход их из строя. Конструкция с плавающей скобой позволит уменьшить трудоемкость изготовления, а также обеспечить гарантированное и равномерное прижатие обеих колодок к тормозному диску.

Ключевые слова: гидроэлектростанция; тормозное устройство; быстрая остановка ротора турбины; гидравлический расчет; разработка и проектирование конструкций.

Список литературы

1. Кривченко Г.И. Гидравлические машины: турбины и насосы: учебник для вузов. Москва: Энергия, 1978. 320 с.
2. ustroistvo-avtomobilya.ru [Электронный ресурс]. Стояночная тормозная система с механическим приводом // Устройство авто [дата обращения 10.04.2021]. Доступ по ссылке: https://ustroistvo-avtomobilya.ru/tormoznaya-sistema/stoyanochnyj-tormoz/stoyanochnaya-tormoznaya-sistema-s-mehanicheskim-privodom/
3. vaznetaz.ru [Электронный ресурс]. Что такое тормозная система автомобиля? // Портал автолюбителей [дата обращения 16.04.2021]. Доступ по ссылке: https://vaznetaz.ru/tormoznaya-sistema

4. etapru.com [Электронный ресурс]. Способы задания момента инерции вращающихся машин, инерционные постоянные // ETAP Powering Success [дата обращения 22.06.2021]. Доступ по ссылке: http://etapru.com/index.php/interesnye-stati/247-opredelenie-momentov-inertsii-vrashchayushchikhsya-mashin
5. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов. 20-е изд., стер. Москва: Высшая школа, 2010. 416 с.
6. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б., и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для машиностроительных вузов. 4-е изд. Москва: Альянс, 2010. 423 с.

Сведения об авторах:

Кристина Сергеевна Оргеткина — студентка, группа МТ-18, специальность конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань; инженер-конструктор 2 кат. бюро гидротурбин; АО «ТЯЖМАШ», Россия. E-mail: kristina_orgetkina@mail.ru

Анатолий Александрович Уютов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: a.a.uyutov@yandex.ru;

Иван Владимирович Савин — научный руководитель, руководитель группы бюро гидротурбин; АО «ТЯЖМАШ», Россия.

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА»

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ 3D-СКАНИРОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ИНТЕГРАЦИИ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.Г. Зайцева, К.В. Никитин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Внедрение аддитивных технологий в литейное производство в полной мере соответствует приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ до 2035 г. (п. 20, п/п «а») и Стратегии развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденной в 2021 г. [1, 2]. Кроме того, повышение эффективности литейного производства за счет применения аддитивных технологий дает ответы на часть вопросов, поставленных в конце XX в. в известной парадигме выдающегося ученого-литейщика Б.Б. Гуляева: *«Как получить расплав и отливку заданного качества при минимальных затратах материалов, энергии, труда и минимальном загрязнении среды?»* [3].

Актуальность аддитивные технологии приобретают в производстве нестандартных и крупногабаритных отливок художественного и статуарного назначения.

Цель — разработать комплексную технологию изготовления литых скульптурных изделий с применением реверс-инжиниринга и аддитивных технологий на примере реконструкции памятного знака «Воинам-интернационалистам».

Методы. Для получения математических моделей элементов композиции, предусмотренных концепцией реконструкции, 3D-сканирование выполняли с помощью ручного 3D-сканера на базе технологии Intel Realsense [4]. Сканирование в полевых (уличных) условиях выполняли с помощью разработанного мобильного комплекса для сканирования крупногабаритных объектов. Печать выжигаемых моделей осуществляли на 3D-принтерах Picasso Designer XL по FDM-технологии из филамента на основе полилактида (PLA). Огнеупорные керамические формы (ОКФ) были изготовлены по разработанной технологии с применением связующего марки Smooth-on Vytaflex 2 и плавленого кварца. Отливки элементов композиции получали из бронзы марки БрА9Ж3Л.

Результаты. Памятный знак был установлен около 7-го корпуса СамГТУ в 1989 г. (рис. 1, *а*). Основа композиции — бутовая глыба, на которой располагалась мемориальная табличка. При реконструкции бутовая глыба должна была оставаться основой. Основу композиции разработал скульптор Алексей Князев. Основными элементами композиции стали 4 тюльпана, автомат Калашникова, фляжка, котелок и мемориальная табличка с именами воинов-интернационалистов.

Для достоверности и детализации корпусные отливки получали литьем по выжигаемым моделям. Для сокращения сроков работ применяли цифровые технологии на этапе подготовки производства: 3D-сканирование и 3D-печать. Для плотного прилегания к поверхностям и надежности крепления литых объектов выполнили 3D-сканирование бутовой глыбы с помощью разработанного мобильного комплекса для сканирования крупногабаритных объектов. В результате получили подробный математический рельеф основы композиции. После этого математические элементы композиции и рельеф глыбы совмещались для обеспечения плотного прилегания поверхностей контакта. С учетом размеров бутовой глыбы математические модели после 3D-сканирования были увеличены по отношению к реальным объектам с коэффициентом 1,2.

В связи с большими габаритами автомата выполнили разделение его математической модели на составные части. При создании управляющих программ для печати, чтобы снизить материалоемкость, был выбран малый процент заполнения печатных элементов. Далее приступили к печати выжигаемых моделей.

Лицензия CC BY 4.0



а *б*

Рис. 1. Памятный знак «воинам-интернационалистам»: *а* — до реконструкции; *б* — после реконструкции

Формирование ОКФ и заливка бронзы марки БрА9Ж3Л производили по технологии, разработанной в Центре литейных технологий СамГТУ.

После извлечения отливок из ОКФ и отделения элементов литниково-питающих систем выполняли финишные операции. Элементы автомата собирали в единое целое с помощью аргоно-дуговой сварки. Для обеспечения устойчивости и надежности крепления посредством сварки к автомату были присоединены фляжка и котелок. Все литые элементы крепили к глыбе анкерными элементами. После выполнения сварочных работ элементы подвергли пескоструйной обработке.

Табличку получили литьем в формы из холоднотвердеющих смесей по процессу Резол-CO_2 (рис. 1, *б*).

Выводы. Разработанная технология позволяет сократить сроки изготовления в 2 раза и стоимость в 1,5 раза по сравнению с традиционными процессами.

Ключевые слова: литейное производство; аддитивные технологии; реверс-инжиниринг; литье по выжигаемым моделям; художественное литье.

Список литературы

1. kremlin.ru [Электронный ресурс]. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г // Президент России. Доступ по ссылке: http://kremlin.ru/acts/bank/41449
2. government.ru [Электронный ресурс]. Стратегия развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ № 1913-р от 14.07.2021 г. // Правительство России. Доступ по ссылке: http://government.ru/docs/all/135700/
3. Гуляев Б.Б. Решенные и нерешенные задачи теории литейных процессов // Литейное производство. 1990. № 9. С. 2–3.
4. intelrealsense.com [Электронный ресурс]. Техническая спецификация IntelRealsense // IntelRealsense [дата обращения 05.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.intelrealsense.com/depth-camera-d415/

Сведения об авторах:

Варвара Григорьевна Зайцева — студентка, группа 102М, факультет машиностроения металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: zaytsevabarbara@gmail.com

Константин Владимирович Никитин — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; профессор кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии» Самарского государственного технического университета, Самара, Россия. E-mail: tlp@samgtu.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АРГОНОДУГОВОЙ НАПЛАВКИ КУПРИДОВ ТИТАНА

А.И. Ковтунов, Ю.А. Исаков

Тольяттинский государственный университет, Самара, Россия

Обоснование. Куприды титана применяются для защиты изделий из титана, стали и меди [1]. Покрытия на основе купридов титана обеспечивают повышение износостойкости, жаростойкости, коррозионностойкости изделий и имеют низкую склонность к образованию трещин [2]. Для повышения эксплуатационных свойств покрытий предлагается легировать их алюминием.

Цель — повышение срока эксплуатации изделий из титана и меди, снижение их стоимости за счет исследования процессов аргонодуговой наплавки сплавов на основе купридов титана.

Методика. Наплавку покрытий производили на титановые пластины (ВТ1-0) аргонодуговым способом неплавящимся вольфрамовым электродом с двумя присадочными проволоками из алюминиевой бронзы CuAl8 и алюминия Св А7.

Исследование химического состава наплавленного металла и отдельных структурных составляющих проводили методами растровой электронной микроскопии на комплексе сканирующего электронного микроскопа LEO 1455 VP (Carl Zeiss, Германия).

Твердость нанесенных сплавов определяли по методу Роквелла с применением стационарного универсального твердомера HBRV-187.5.

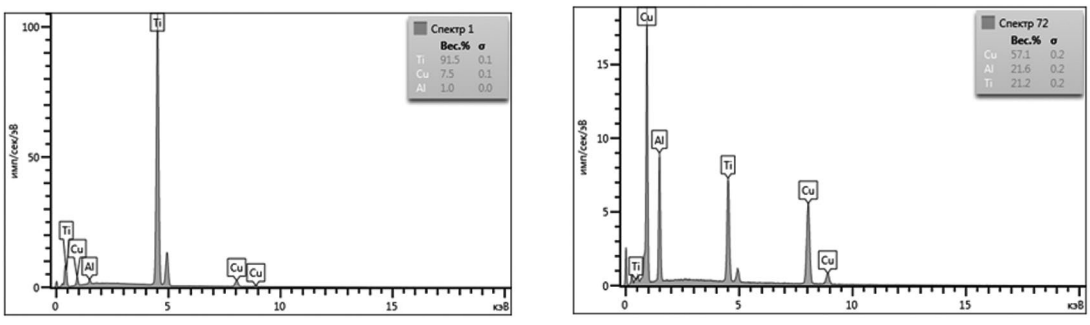
Относительную износостойкость оценивали при абразивном изнашивании наплавленных образцов при трении о закрепленные абразивные частицы и оценивали по изменению их линейного размера. Жаростойкость наплавленных сплавов определяли по относительному изменению массы образцов, которые выдерживались в печи сопротивления при 800 °С.

Результаты. Проведенные исследования показали, что предложенный способ формирования купридов титана аргонодуговой наплавкой, легированных алюминием, позволяет получать валики со стабильными геометрическими параметрами удовлетворительного качества.

Химический состав наплавленного металла определяется режимами наплавки. В исследуемом диапазоне скоростей подачи присадочной проволоки CuAl8 формируются наплавленные валики с содержанием меди от 7,5 до 64,7 %, алюминия от 1 до 4,4 %. Применение второй присадочной проволоки Св А7 позволяет повысить содержание алюминия в металле наплавленного валика от 9,6 до 21 %. Регулирование скорости подачи присадочных проволок позволяет, таким образом, изменять химический состав наплавленного металла в широких пределах.

Микроструктурный анализ показал, что фазовый состав наплавленного металла в зависимости от химического состава представлен фазами: αTi, TiCu, Ti_2Cu, $TiCu_2Al$, TiCuAl, Ti_3Al.

В зависимости от скорости подачи присадочных проволок твердость изменялась в диапазоне от 35 до 54 HRC.



Образец 1 Образец 12

Рис. Рентгеноспектральный микроанализ

Максимальное значение износостойкости наблюдается при скорости подачи проволоки из $CuAl_8$ 2 м/мин, алюминиевой проволоки Св А7 — 2,5 м/мин.

Жаростойкость с повышением содержания алюминия в наплавленном металле увеличивается с 1,5 до 28 раз по сравнению с титановым эталоном.

Выводы. Предложенный способ наплавки купридов титана, легированных алюминием, позволяет получать наплавленный металл с содержанием меди от 7,5 до 64,7 % и алюминия от 1 до 21 %. Фазовый состав наплавляемого металла может быть предсавлен: αTi, TiCu, Ti_2Cu, $TiCu_2Al$, TiCuAl, Ti_3Al.

Максимальные значения твердости и износостойкости наблюдаются при наличии в структуре наплавленного металла фаз: Ti_3Al, Ti_2Cu + TiCuAl.

Максимальное значение жаростойкости наблюдается при наличии в структуре наплавленного метала фаз: Ti_3Al, Ti_2Cu и TiCu.

Ключевые слова: титан; медь; куприды титана; аргонодуговая наплавка; интерметаллидные сплавы; присадочная проволока; жаростойкость; химический состав; наплавленный валик.

Список литературы

1. Евстропов Д.А. Формирование структуры и свойств композиционных покрытий системы Cu-Ti на поверхности медных деталей: дисс. ... канд. техн. наук. Волгоград, 2016. 199 с.
2. Острянко А.М. Исследование процессов наплавки сплавов системы титан: магистерская диссертация. Волгоград, 2016. 73 с.

Сведения об авторах:

Юрий Алексеевич Исаков — студент, группа Мсб 1804а, институт машиностроения; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: is19_98@mail.ru

Александр Иванович Ковтунов — научный руководитель, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры сварки, обработки материалов давлением и родственных процессов; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: akovtunov@rambler.ru

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТАТОВ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СВОДА ЧЕРЕПА

А.В. Колсанова, С.В. Сурудин

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

Обоснование. Черепно-мозговые травмы, полученные в результате тех или иных несчастных случаев, по сей день остаются актуально-значимой проблемой как в России, так и во всем мире. По данным ВОЗ, количество черепно-мозговых травм не уменьшается, а лишь увеличивается с каждым годом в среднем на 2 %. Среди всех полученных черепно-мозговых травм нередко встречаются случаи, в которых необходимо провести краниопластику (процедуру замещения утраченного участка черепа). Наиболее широко в настоящее время применяется технология селективного лазерного спекания титанового порошка для изготовления персонифицированных имплантатов костей свода черепа [1]. Главный недостатк данного подхода — высокая себестоимость получаемого изделия из-за дороговизны оборудования для 3D-печати металлическим порошком и расходных материалов. В связи с этим, в настоящее время остро стоит вопрос об использовании в краниопластике более гибкой технологии, позволяющей изготавливать персонифицированные имплантаты из титанового сплава. Одним из перспективных направлений является использование технологии инкрементального формообразования (ИФ), суть которого заключается в локальном поэтапном деформировании отдельных частей листовой заготовки по заданной программе [2]. Применение технологии ИФ позволяет снизить себестоимость персонифицированных имплантатов за счет использования более дешевых листовых заготовок.

Цель — разработать регрессионную модель, позволяющую комплексно оценить влияние основных технологических параметров на качество титановых имплантатов и определить оптимальные.

Методы. Для комплексного исследования влияния параметров процесса инкрементального формообразования на точность получаемого имплантата применяли центральное композиционное планирование. В качестве переменных факторов модели использовали параметры процесса, такие как шаг перемещения деформирующего инструмента, диаметр пуансона, контактное трение на границе инструмент – заготовка, а также траектория и скорость деформирования материала.

Уровни факторов и интервалы варьирования приведены в таблице.

Таблица. Уровни варьирования факторов

Факторы	Уровни		
	+1	0	–1
Шаг перемещения деформирующего инструмента, мм	0,8	0,4	0,2
Диаметр деформирующего инструмента, мм	16	12	8
Контактное трение на границе «заготовка – деформирующий инструмент»	0,18	0,15	0,12
Скорость деформирования, мм/мин	1500	3000	5000

План эксперимента состоял из 27 сочетаний факторов.

В качестве отклика использовалось значение отклонения получаемой модели имплантата в программном комплексе LS-DYNA от эталонной модели, смоделированной по данным МРТ реального человека.

Последующее сравнение влияния параметров процесса инкрементального формообразования на точность получаемого изделия выполняли в программе CloudCompare. Оценка точности формообразования имплантата осуществляли путем расчета расстояний между точками эталонной 3D-модели и модели, полученной при моделировании процесса.

Для анализа отклонения геометрии имплантатов, полученных ИФ, от геометрии исходной модели, использовали максимальное расстояние между сравниваемыми моделями имплантата.

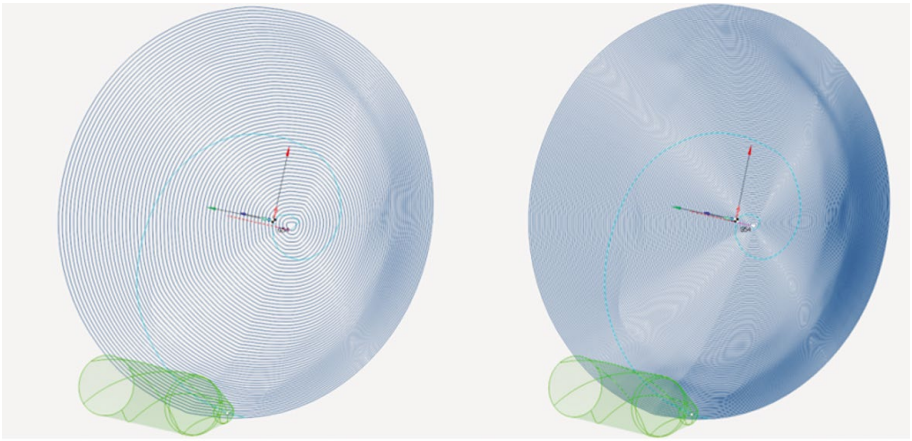


Рис. 1. Траектории движения

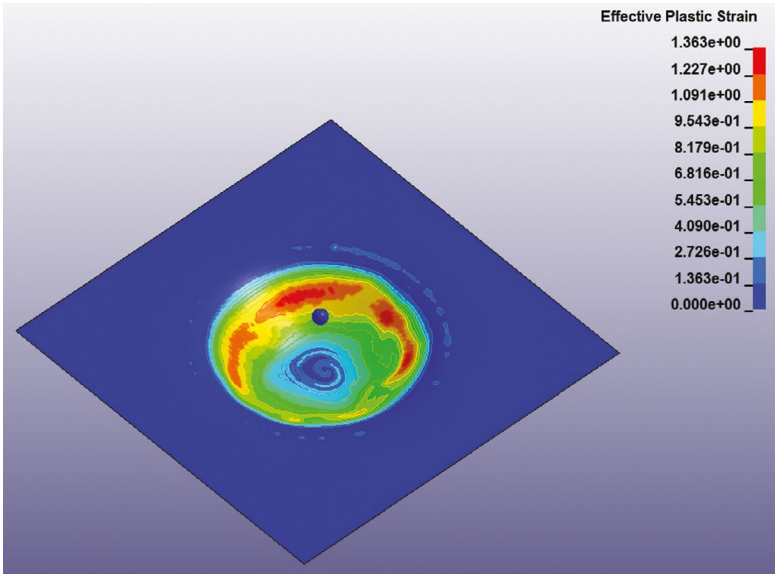


Рис. 2. Моделирование

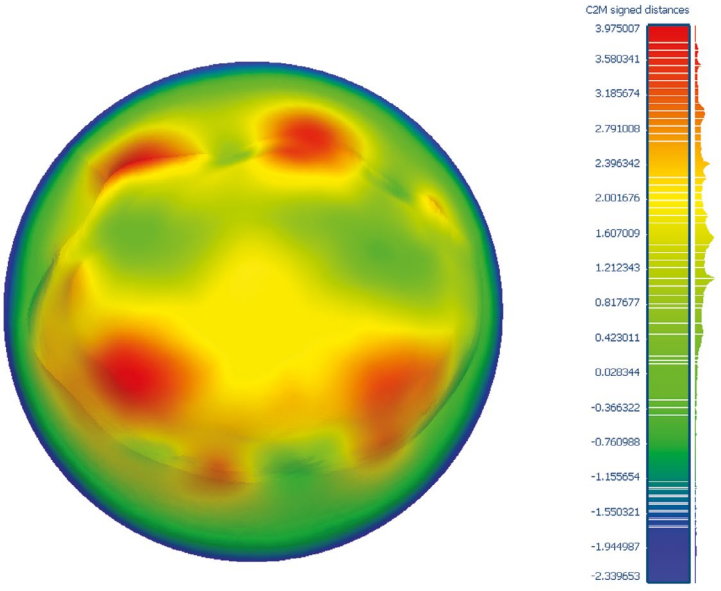


Рис. 3. Сравнение полученных результатов

Результаты. Спроектированы различные траектории движения (рис. 1) робота-манипулятора KUKA для создания титанового имплантата в программе SprutCAM.

Проведено планирование экспериментов в программе Statistica, в результате чего определены 27 необходимых и достаточных для сравнения вариантов компоновки различных параметров.

Все 27 вариантов смоделированы и рассчитаны в программе LS-DYNA (рис. 2).

В программе CloudCompare выполнено сравнение полученных моделей (рис. 3) определенного участка черепной коробки с эталонной моделью этого же участка, смоделированной по данным МРТ реального человека.

Выводы. Определена зависимость толщины и пластической деформации готового изделия, а также усилия при формообразовании от различных параметров (шаг, диаметр пуансона, траектория движения пуансона, трение, скорость формообразования). Разработана регрессионная модель, позволяющая комплексно оценить влияние основных технологических параметров на качество титановых имплантатов. Путем множественных компьютерных анализов подобран оптимальный набор параметров для инкрементального формообразования имплантатов, устраняющих дефекты свода черепа.

Ключевые слова: инкрементальное формообразование; титановые имплантаты; краниопластика; регрессионная модель.

Список литературы

1. Jardini A., Larosa M., Filho R., et al. Cranial reconstruction: 3D biomodel and custom-built implant created using additive manufacturing // J Craniomaxillofac Surg. 2014. Vol. 42, No. 8. P. 1877–1884. DOI: 10.1016/j.jcms.2014.07.006
2. Cheng Z., Li Y., Xu C., et al. Incremental sheet forming towards biomedical implants // J Mater Res Technol. 2020. Vol. 9, No. 4. P. 7225–7251. DOI: 10.1016/j.jmrt.2020.04.096

Сведения об авторах:

Анастасия Вадимовна Колсанова — студентка, группа 1423-150301D, институт авиационной и ракетно-комической техники, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: anastasia15anastasia@ya.ru

Сергей Викторович Сурудин — научный руководитель, доцент кафедры обработки металлов давлением, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: innosam63@gmail.com

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА МОДЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФАСОННЫХ ОТЛИВОК ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

К.В. Никитин, А.Ю. Баринов, В.Н. Дьячков, К.А. Денисов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Фасонные отливки ответственного назначения из черных и цветных сплавов находят широкое применение в основополагающих отраслях промышленности; машиностроении, авиа- и ракетостроении. При этом с развитием техники к отливкам предъявляются все более высокие требования по геометрической точности, прочности и надежности в эксплуатации. Наряду с повышающейся конкуренцией в производстве фасонного литья, важное значение приобретает себестоимость литой продукции и сроки ее изготовления [1].

Поэтому актуальными становятся задачи по разработке комплекса технологических решений, направленных на обеспечение требуемого качества с одновременным снижением себестоимости и сроков производства отливок ответственного назначения за счет использования аддитивных технологий в качестве инструмента для создания разовых моделей и модельной оснастки на этапе подготовки производства [2].

Цель — разработка и внедрение комплекса технико-технологических решений для получения моделей с применением аддитивных технологий для подготовки производства фасонных отливок ответственного назначения литьем по выплавляемым моделям.

Методы. С целью определения зольного остатка в условиях прямого выжигания моделей из огнеупорной керамической формы разработан тестовый образец, имеющий следующие конструктивные особенности: наличие охватываемых и охватывающих поверхностей керамической оболочкой; наличие радиусов скруглений и острых углов на образце для оценки напряжений в керамической оболочке; образцы изготавливаются на 3D-принтере модели DesignerXL по FDM-технологии с варьируемой степенью заполнения (плотностью) 5–15–30 (%) для анализа влияния внутренних опорных структур модели на величину зольного остатка. Выжигание модели производится при температуре 600 °С в течении 4 ч, затем оболочку вскрывают и взвешивают зольный остаток.

Результаты. При анализе зольности полимерных композиций (график зольности представлен на рис. 1) наименьшие значения получены у композиций на основе полилактида (PLA) и полиметилметакрилата (PMMA).

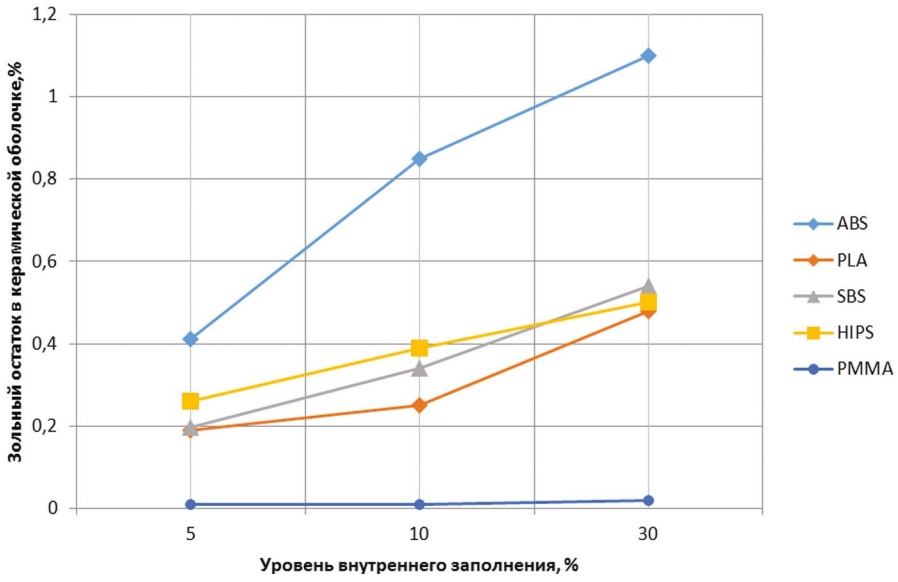


Рис. 1. Графическая зависимость зольного остатка от плотности опорных структур

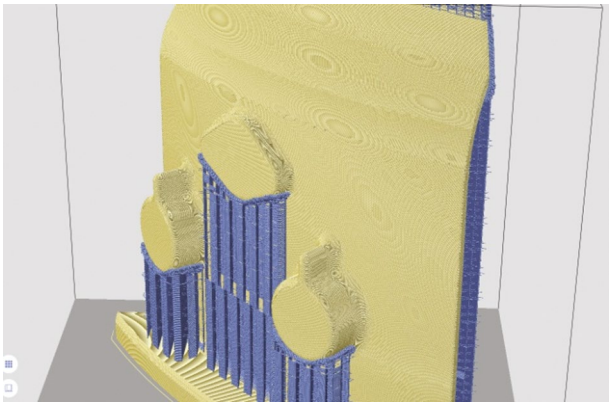


Рис. 2. Внешний вид комбинированной воско-полимерной модели с поддерживающими структурами в программной среде PolygonX (фрагмент)

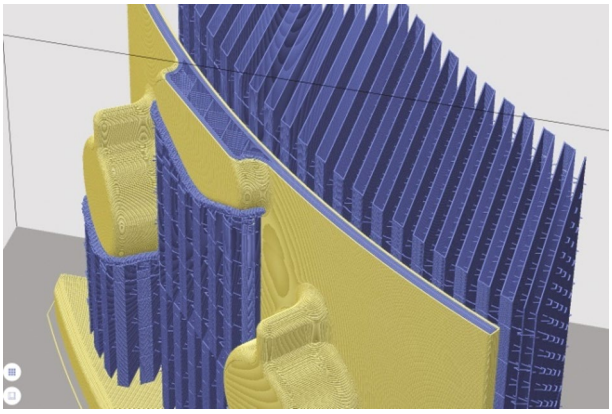


Рис. 3. Внутренняя структура воско-полимерной модели в программной среде PolygonX (фрагмент)

Таким образом, перспективными материалами для аддитивного производства моделей в технологическом процессе литья по выплавляемым моделям можно считать материалы на основе полилактида и полиметилметакрилата с соблюдением следующих условий:

– плотность опорных структур в диапазоне 5–15 %;
– отсутствие пластификаторов и красителей при непосредственном производстве филамента;
– использование специально разработанных ступенчатых режимов выжига полимерных моделей, совмещенных с прокалкой керамической оболочки.

Однако в современном литейном производстве зачастую используются комбинированные модельные блоки, состоящие из полимерных моделей и стандартизированных элементов литниково-питающих систем, выполненных из модельных восков, таким образом, при производстве керамических огнеупорных форм провести операцию выжига не представляется возможным без предварительной операции вытопки воскового модельного состава [3].

Для получения крупногабаритных фасонных моделей наиболее целесообразно использование комбинации материалов, где в качестве материала опорных структур и внутренней оболочки применяется воско-полимерная композиция из наполненного воска с добавлением полимерных материалов на основе полилактида и полиметилметакрилата, а для создания внешней оболочки используются наполненные воски, близкие по составу к литейным и имеющие температуры начала каплепадения от 80 °С. На рис. 2 и 3 показано расположение внутреннего каркаса вместе с опорной структурой модели из тугоплавкой воско-полимерной композиции и внешней оболочки, выполненной из наполненного модельного воска.

Выводы. Использование воско-полимерных моделей, полученных средствами аддитивных технологий, в стандартном технологическом процессе предприятия позволяет:

– снизить тепловую нагрузку на рабочие механизмы машин аддитивного производства;
– упростить ручное удаление поддерживающих структур;
– сохранить взаимодействие в системе «модель – огнеупорная керамическая оболочка» подобно классическому процессу на этапе вытопки модельных блоков [4];
– проводить регенерацию воско-полимерных композиций для последующего повторного использования благодаря однородности поддерживающих структур [5].

Ключевые слова: аддитивное производство; воск; зольность; литье по выплавляемым моделям; модель; полимер.

Список литературы

1. Морозова Е.А., Муратов В.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие. Самара: СамГТУ, 2012. 296 с.
2. Баринов А.Ю., Дьячков В.Н., Никитин К.В. Применение быстрого прототипирования для получения единичных и мелкосерийных отливок литьем по выплавляемым моделям // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Проектирование и перспективные технологии в машиностроении, металлургии и их кадровое обеспечение». Чебоксары: ЧГУ, 2017. С. 123–127.

3. Дьячков В.Н., Никитин К.В., Баринов А.Ю. Технология подготовки керамических форм к заливке при литье по выплавляемым моделям // Литейщик России. 2015. № 10. С. 27–30.
4. Дьячков В.Н., Соколов А.В., Никитин К.В., Баринов А.Ю. Влияние состава керамических оболочек на их свойства при литье по выплавляемым моделям // Труды XII съезда литейщиков России. Нижний Новгород, 2015. С. 420–426.
5. Дьячков В.Н., Соколов А.В., Никитин К.В., и др. Исследование технологических свойств модельных составов для литья по выплавляемым моделям [текст] // Литейщик России. 2015. № 10. С. 25–27.

Сведения об авторах:

Константин Владимирович Никитин — научный руководитель, доктор технических наук, декан факультета машиностроения, металлургии и транспорта, профессор кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tlp@samgtu.ru

Антон Юрьевич Баринов — заведующий лабораторией аддитивных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ant.barinoff2014@yandex.ru

Виктор Николаевич Дьячков — кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии» ; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: dyachkow@list.ru

Константин Андреевич Денисов — студент, группа 1-ФММТ-21ФММТ-102М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: denisoyka@yandex.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБОВ МОДИФИЦИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

А.К. Скороумов[1], И.А. Пфетцер[1, 2], Д.Г. Черников[1]

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

[2]Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Получение желаемых механических свойств и их улучшение у изделий аэрокосмической промышленности всегда была актуальной задачей в металлургии. В литейном производстве были предложены методы модификации расплавов. Среди физических способов модификации можно выделить электротоковую, ультразвуковую, магнитно-импульсную и другие обработки расплавов металлов, но их сравнение между собой требует изучения.

Цель — провести сравнение физических методов модификации алюминиевого сплава А5 и выделить из них наиболее эффективный.

Методы. Были проведены эксперименты по воздействию магнитно-импульсной обработки (МИО) и электротоковой обработки (ЭТО), также был проведен литературный обзор с целью сбора информации для лучшего понимания механизма действия методов и экспериментальных данных для непосредственного сравнения их с полученными данными.

Для проведения МИО и ЭТО расплава алюминия использовали установку МИУ-10. МИО проводилась с различными энергиями воздействия: 0,5, 1 и 1,5 кДж на образцы и различным числом импульсов: 15, 25 и 70. ЭТО проводилась с энергией воздействия 1кДж и числом импульсов n = 10.

Результаты. После исследования литературы были выяснены механизмы воздействия физических методов обработки на алюминиевый расплав. При ЭТО под действием силы Лоренца индуцированной электротоковыми импульсами, зародыши зерен смещаются с верхней поверхности расплава вниз, что способствует измельчению структуры [1].

При ультразвуковой обработке (УЗО) на кристаллизующийся сплав формируются вибрационные потоки жидкости, которые смывают кристаллические зародыши с фронта твердой фазы и разносят их по всему объему, а также происходит схлопывание пузырьков газа, запасенная энергия которых трансформируются в импульсы высокого давления и кумулятивные струи, что также способствует измельчению структуры слитка [2].

При МИО протекание импульсного тока по индуктору создает вокруг него переменное магнитное поле, вследствие этого возникают объемные электродинамические силы, которые способствуют измельчению структуры в слитке [3]. Схемы обработки представлены на рис. 1.

После проведения экспериментов при сравнении полученных образцов видно, что при УЗО структура получается более однородной. При ЭТО и МИО зерненая структура не настолько однородная, однако при МИО структура наиболее измельченная (рис. 2), что так же видно при количественном сравнении по размеру зерна и степени его измельчения (см. таблицу).

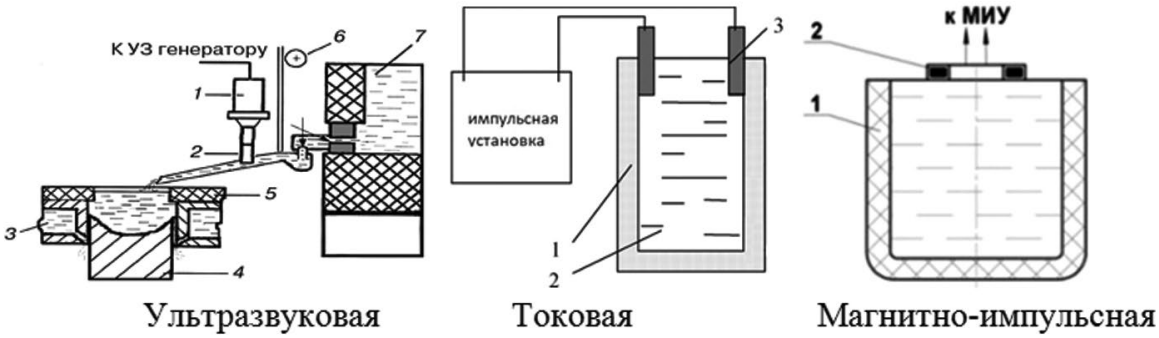


Рис. 1. Схемы различных методов обработки расплава

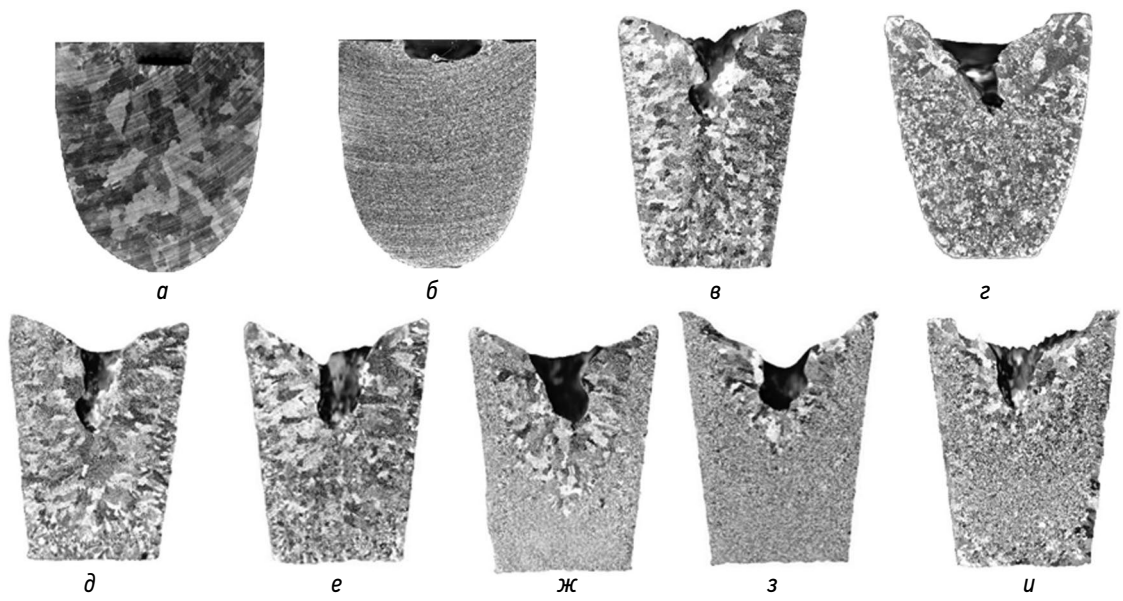


Рис. 2. Структуры слитков *а*) — без обработки [2]; *б*) — обработанный УЗО [2]; *в*) — модифицированный солями натрия; *г*) — обработанный ЭТО; *д*) — без обработки; е) обработанный МИО (*n* = 15, *w* = 0,5 кДж); *ж*) — обработанный МИО (*n* = 25, *w* = 1 кДж); *з*) — обработанный МИО (*n* = 25, *w* = 1,5 кДж); *и*) обработанный МИО (*n* = 70, *w* = 1 кДж)

Таблица. Результаты измельчения структуры отливок при воздействии различными методами обработки расплава

Вид обработки		Средний размер зерна, мм	Измельчение %
Магнитно-импульсная обработка	Образец Д	4,91	–
	Образец Е	3,66	25,4
	Образец Ж	1,33	73
	Образец З	0,54	89
	Образец И	0,88	82
	Образец В	3,00	38
Электротоковая обработка		2,00	59
Ультразвуковая обработка		0,22	66

Выводы. Были проведены исследования влияния МИО, ЭТО и УЗО на структуру и свойства алюминиевого сплава марки А5. Установлено, что МИО способствует измельчению зернен отливок до 10 раз, что благоприятным образом отражается на физических и механических свойствах.

Данный способ обладает значительными преимуществами перед другими, что делает его одним из самых перспективных для промышленного внедрения, так как обладает наибольшей степенью измельчения зерна, а также имеет дистанционный характер воздействия и не имеет погружных элементов, подверженных износу и способных «загрязнять» рабочий расплав.

Ключевые слова: магнитно-импульсная обработка расплава; физическая модификация расплава; ультразвуковая обработка; токовая обработка.

Список литературы

1. Li J., Ma J., Gao Y., Zhai Q. Research on solidification structure refinement of pure aluminum by electric current pulse with parallel electrodes // Mater Sci Eng. 2008. Vol. 490, No. 1–2. P. 452–456. DOI: 10.1016/j.msea.2008.01.052
2. Эскин Г.И. Влияние кавитационной обработки расплава на измельчение структуры слитков легких сплавов // Труды V Международной научно-практической конференции «Прогрессивные литейные технологии». Москва, 2009. С. 44–48.
3. Прокофьев А.Б., Беляева И.А., Глущенков В.А., и др. Магнитно-импульсная обработка материалов (МИОМ): монография. Самара: Изд-во СНЦ, 2019. 140 с.

Сведения об авторах:

Андрей Константинович Скороумов — студент, группа 1321-220302D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: andreyskoroumov@mail.ru

Илья Александрович Пфетцер — аспирант, группа 1-ОАД-22-2, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет; инженер-конструктор ОНИЛ-41, кафедра обработки металлов давлением, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: pfettser.2-mmt-4@yandex.ru

Дмитрий Генадьевич Черников — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры обработки металлов давлением; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: 4ernikov82@mail.ru

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОМПЕНСАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ С ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРА ПЕРЕВАЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ НЕФТЕБАЗЫ

И.С. Бочкарева, Ю.А. Тычинина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На объектах подготовки нефти на отдельных технологических участках важно поддерживать температуру продукта для обеспечения требуемого технологического процесса.

Цель — разработать систему автоматического управления температурой стенки резервуара с учетом возмущающего воздействия со стороны температуры окружающей среды.

Методы. Существенный недостаток саморегулирующегося кабеля — его дороговизна. В связи с этим часто применяется дешевый резистивный греющий кабель.

Как правило, такие системы имеют дискретное управление, применяется система управления по отклонению (на резервуар устанавливается датчик температуры, измеряющий температуру стенки) [1].

Для более эффективной компенсации возмущающего воздействия применяются системы управления по возмущению, но в таком случае возникает проблема реализации компенсационного элемента. В работе предлагается практический метод реализации компенсационного элемента, позволяющий реализовать эффективную систему управления по возмущению.

Результаты. В работе предлагается применять систему управления по возмущению (рис. 1), которым является меняющаяся температура окружающей среды. Для компенсации тепловых потерь и поддержания температуры стенки резервуара на заданном уровне применяется дешевый резистивный греющий кабель. Управление его мощностью осуществляется посредством изменения напряжения. В работе рассматривается процесс теплопередачи через слой теплоизоляции резервуара в окружающую среду.

В приведенной на рис. 1 системе в качестве объекта управления ($W_{оу}$) использован утеплитель, который рассматривали как объект с распределенными параметрами, так как необходимо учитывать процесс передачи тепла от одного крайнего слоя утеплителя к другому. $W_{комп}$ — это компенсирующее устройство, температура окружающей среды $t_{ср}$ — помеха, управляющее воздействие $t_{г.л.}$ — температура греющей ленты, $t_{пов.ут}$ — выходная величина.

При реализации системы управления по возмущению возникает проблема построения компенсирующего устройства, так как любой реальный объект обладает инерционностью, а идеальный форсирующий элемент, осуществляющий компенсацию инерционных свойств объекта, нереализуем. Для реализации компенсирующего устройства применяется метод периодических структур (рис. 2).

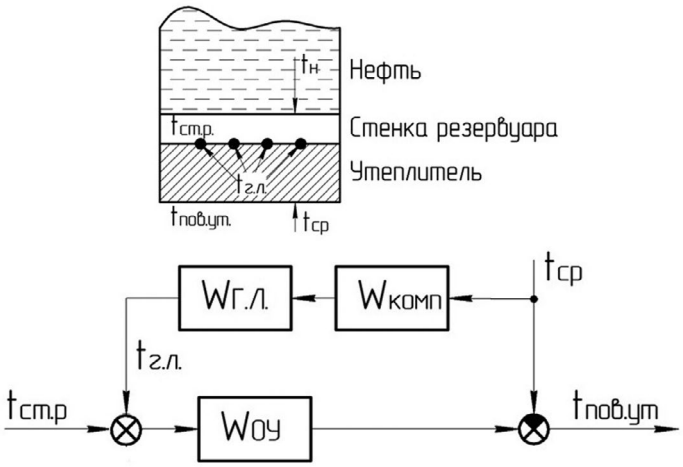


Рис. 1. Структурная схема системы управления по возмущению

Лицензия CC BY 4.0

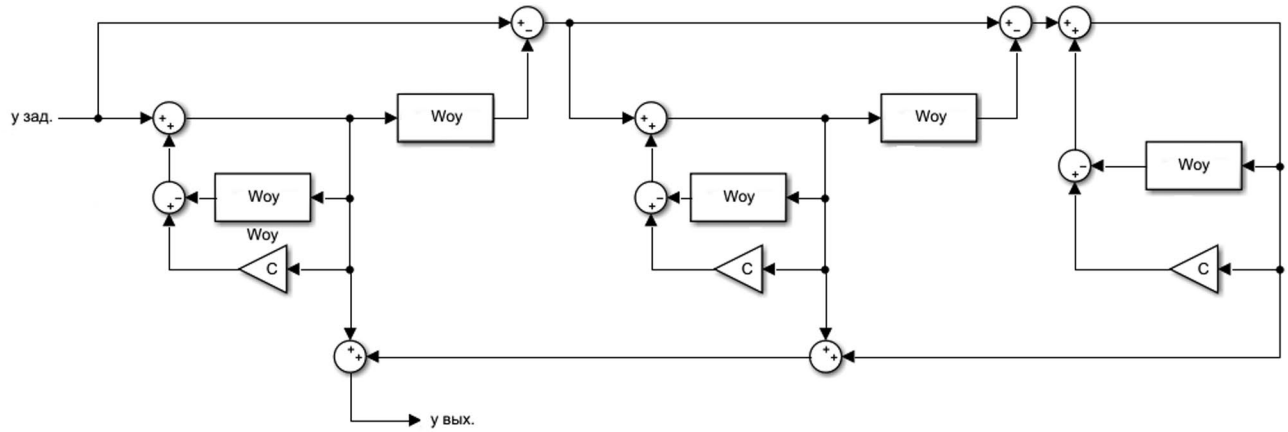


Рис. 2. Реализация компенсирующего устройства методом периодических структур

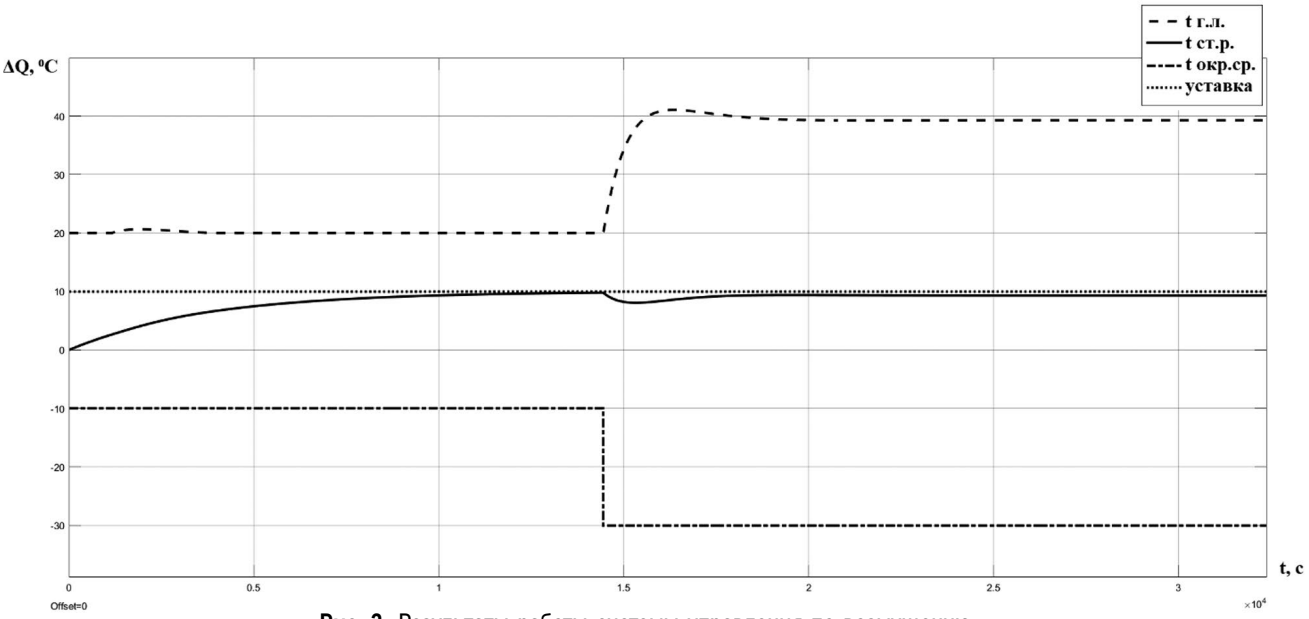


Рис. 3. Результаты работы системы управления по возмущению

Требуемая точность периодической структуры достигается путем изменения количества ячеек в структуре, а путем варьирования коэффициента *C* обеспечивается необходимый запас устойчивости [2]. После построения модели системы управления, представленной на рис. 1, были получены результаты, приведенные на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что система мгновенно реагирует на изменение температуры окружающей среды, поддерживая температуру поверхности утеплителя на заданном уровне.

Выводы. Применение системы управления по возмущению с использованием резистивного греющего кабеля для рассматриваемого технологического процесса обеспечивает высокую точностью управления, а также отличается небольшой стоимостью такой системы.

Ключевые слова: электрообогрев резервуаров; система управления по возмущению; компенсирующее устройство; периодическая структура.

Список литературы

1. Баландин Д.В., Городецкий С.Ю. Классические и современные методы построения регуляторов в примерах: электронное учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, 2012. Доступ по ссылке: http://window.edu.ru/app.php/resource/223/79223
2. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. 2-е изд. Москва: Наука, 1979. 232 с.

Сведения об авторах:

Ирина Сергеевна Бочкарева — студентка, группа 2-АИТ-20фаит-1м, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: bo4karewa.i99@yandex.ru

Юлия Александровна Тычинина — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ytychinina@list.ru

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ НЕФТИ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ НЕФТЕБАЗЕ

В.С. Мезенцева, Е.Н. Хамин, Ю.А. Тычинина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Сырая нефть достаточно неоднородна и в своем составе содержит много солей, парафинов и растворенный газ. Нефть, поступающая с разных месторождений, существенно отличается своим составом, поэтому модель объекта управления подвержена параметрическим возмущениям.

Цель — изучить подход к компенсации параметрических возмущений методами обратной динамики.

Методы. Пусть объект управления описывается уравнением второго порядка:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2}+a_1\frac{dx(t)}{dt}+a_0x(t)=b_0u(t), \qquad (1)$$

здесь $x(t)$ — выходной сигнал системы, $u(t)$ — управление, поступающее на объект управления.

Необходимо перевести объект из начального состояния

$$x(0)=0,\ \dot{x}(0)=0$$

в стационарное конечное состояние

$$x(t_k)=x^0,\ \dot{x}(t_k)=0.$$

Необходимо, чтобы переходная функция объекта совпадала с переходной функцией модели, описываемой дифференциальным уравнением (2):

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2}+c_1\frac{dy(t)}{dt}+c_0y(t)=d_0x^0, \qquad (2)$$

где x^0 — постоянное воздействие на систему, например, единичная ступень; $y(t)$ — желаемый выходной сигнал.

При решении поставленной задачи находили минимум функционала $G(u)$ по градиентной схеме (3) [1].

$$G\left(u(t)\right)=\frac{1}{2}\left(\ddot{y}(t)-\ddot{x}(t)\right)^2,$$

$$\frac{du(t)}{dt}=\lambda\frac{dG(u)}{du},\ \lambda=\text{const}. \qquad (3)$$

Из (1) и (2) можно получить:

$$\frac{dG(u)}{du}=-b_0\left(\ddot{y}(t)-\ddot{x}(t)\right),$$

$$\dot{u}(t)=k\left(\ddot{y}(t)-\ddot{x}(t)\right),\ \text{где}\ k=-b_0\lambda,$$

$$u(t)=k\left(\dot{y}(t)-\dot{x}(t)\right). \qquad (4)$$

Можно показать, что алгоритм управления в итоге выражается (5):

$$u(t)=k\left(\int(d_0x^0-c_0x(t))\,dt-c_1x(t)-\dot{x}(t)\right). \qquad (5)$$

Подставив (5) в дифференциальное уравнение объекта (1), получим дифференциальное уравнение замкнутой системы.

$$\ddot{x}(t)+a_1\dot{x}(t)+a_0x(t)=b_0k\left(\int(d_0x^0-c_0x(t))dt-c_1x(t)-\dot{x}(t)\right).$$

Тогда передаточная функция замкнутой системы со входом x^0 и выходом $x(t)$ при $k\to\infty$ примет вид:

$$W1(p)=\frac{d_0}{p^2+c_1p+c_0}. \qquad (6)$$

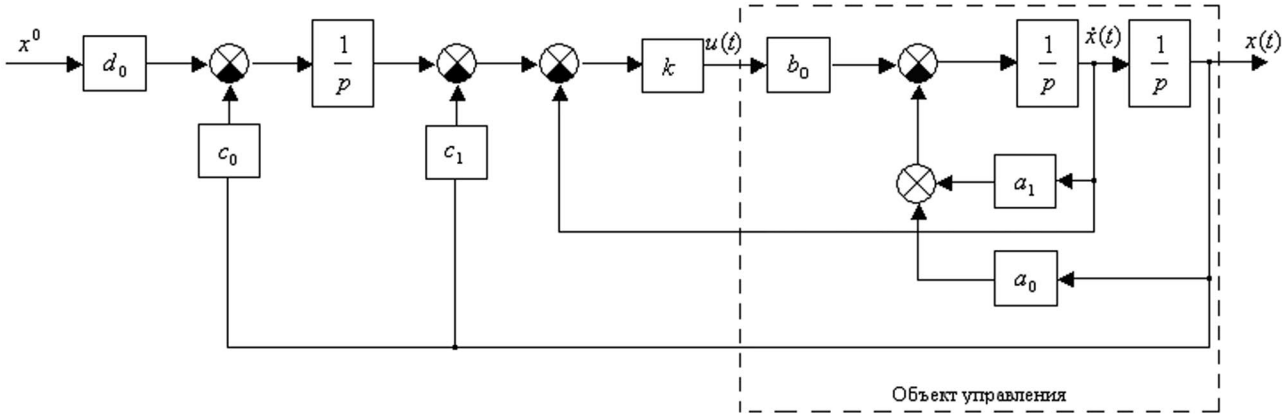


Рис. 1. Структурная схема системы управления

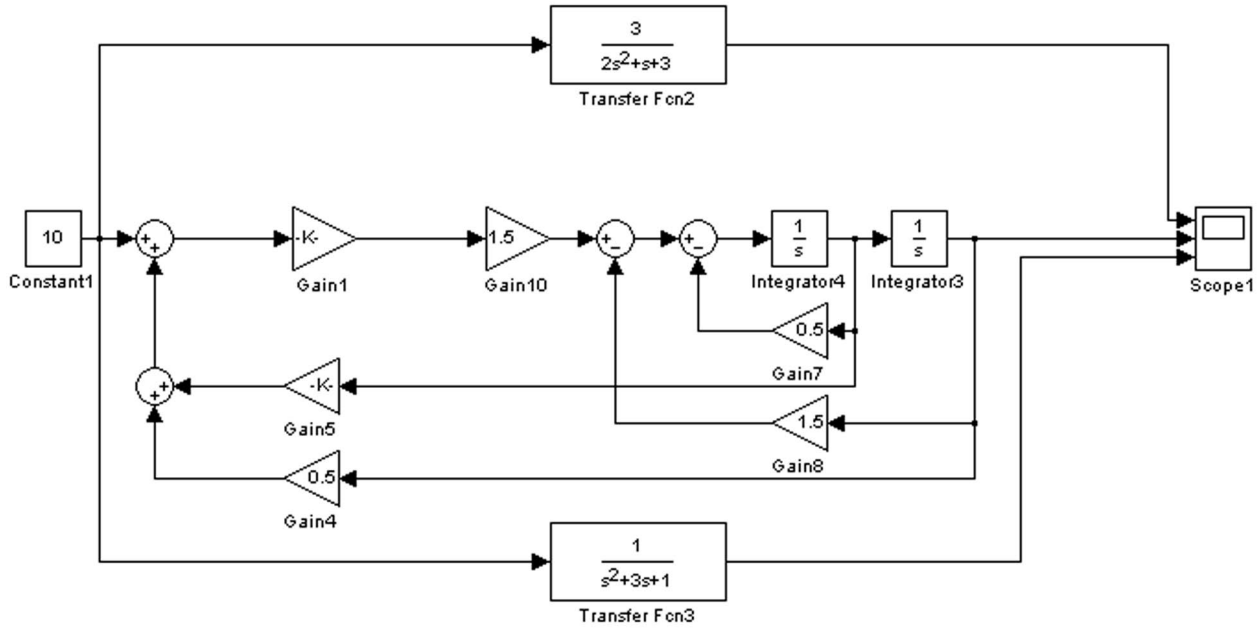
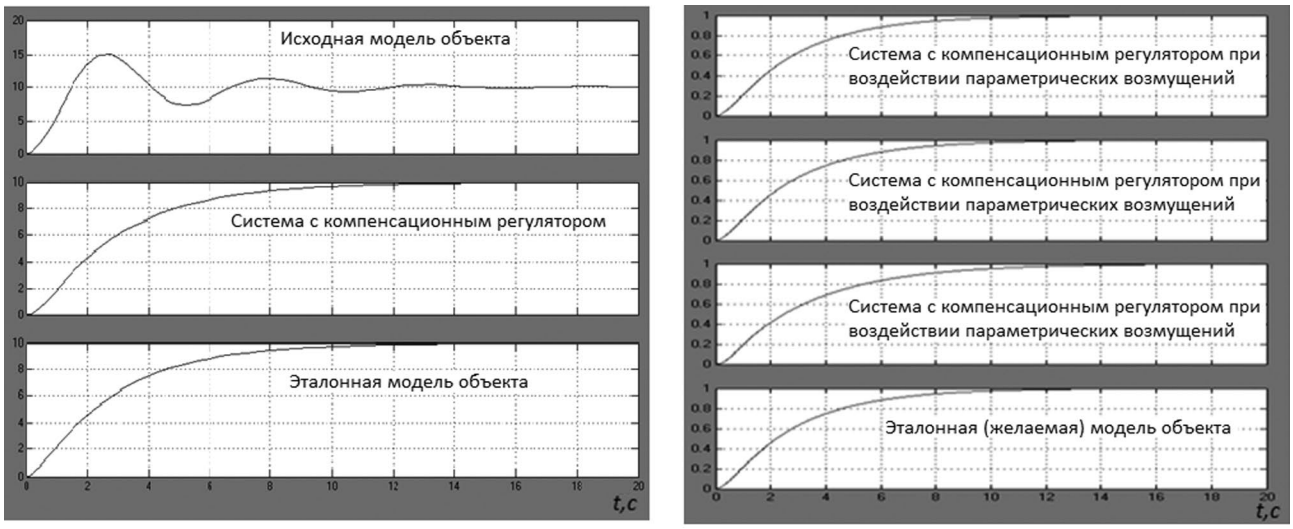


Рис. 2. Моделирование системы управления в Simulink



а *б*

Рис. 3. Результаты моделирования: *а* — без возмущающего воздействия; *б* — при воздействии различных параметрических возмущений

То есть при $k \to \infty$ (6) преобразуется в передаточную функцию модели. Поскольку коэффициент k не может быть бесконечно большим, его необходимо взять таким, чтобы он удовлетворял заданной погрешности реализации желаемой функции.

Согласно (5) получаем структурную схему всей системы (рис. 1).

Результаты. По полученной структуре системы управления было проведено математическое моделирование (рис. 2). Объект управления, описываемый передаточной функцией второго порядка (7), был переведен из начального состояния $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 0$ в конечное $x^0 = 10$ так, чтобы переходная функция системы совпадала с переходной функцией эталонной модели, имеющей передаточную функцию (8).

$$W(p) = \frac{3}{2p^2 + p + 3}, \tag{7}$$

$$W_{mod} = \frac{1}{p^2 + 3p + 1}. \tag{8}$$

Результаты моделирования приведены на рис. 3. Сначала было показано, что полученная система управления с компенсационным регулятором приводит переходную функцию системы к эталонной траектории (рис. 3, *а*), затем трижды были существенно изменены параметры объекта (введены параметрические возмущения), а система управлений осталась без изменения (рис. 3, *б*).

Таким образом, можно утверждать, что полученная система управления обладает свойством адаптивности к параметрическим возмущениям объекта.

Вывод. В работе рассмотрен вопрос построения системы управления адаптивной к параметрическим возмущениям.

Данный подход планируется в дальнейшей работе применить к процессу нагрева нефти в путевом подогревателе с учетом параметрических возмущений за счет изменения состава нефти [2].

Ключевые слова: обратная задача динамики; градиентный алгоритм синтеза управляющей структуры.

Список литературы

1. Крутько П.Д. Обратные задачи динамики в теории автоматического управления. Москва: Машиностроение, 2004. 576 с.
2. Рапопорт Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 2003. 299 с.

Сведения об авторах:

Виктория Сергеевна Мезенцева — студентка, группа 2-иаит-1м, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mezenceva-vika@mail.ru

Егор Николаевич Хамин — студент, группа 2-иаит-1м, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: skull98@mail.ru

Юлия Александровна Тычинина — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ytychinina@list.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА УСИЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНТРОЛЛЕРА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СТЫКА

К.А. Баймуратова, Н.С. Шорохов

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. На российских железных дорогах активно внедряются различные технологии. Безопасность же является основной задачей ОАО «РЖД». Правильное использование технологий поможет своевременно обнаружить и предупредить угрозу незаконного вмешательства в работу транспортного комплекса государства, тем самым обеспечив полную безопасность перемещения пассажиров и перевозки грузов на любые расстояния.

Цель — определение класса усиления электронного контроллера электромеханического состояния изолирующего стыка.

Методы. На лабораторной базе кафедры «Электротехника» был разработан способ [1] и создано устройство [2] контроля электромеханического состояния изолирующего стыка (рис. 1). Экспериментально определен класс усиления устройства и оптимальный принцип его работы.

Устройство работает по алгоритму (рис. 2), суть которого заключается в начальной самодиагностике и определении электромеханического состояния стыка за счет бесконтактных датчиков.

Контроль электромеханического состояния осуществляется за счет датчиков Холла и намагниченных концов рельс в изолирующем стыке. Данным устройством можно контролировать также уровень намагниченности и пробои изолирующего стыка.

В зависимости от уровня магнитного поля операционный усилитель в устройстве вырабатывает дифференциальное напряжение, уровень которого кодируется бинарным кодом и однозначно классифицируется как:

1) зеленая зона — безопасный уровень;
2) желтая зона — на изолирующий стык необходимо обратить внимание;
3) красная зона — изолирующий стык пробит или находится в аварийном состоянии.

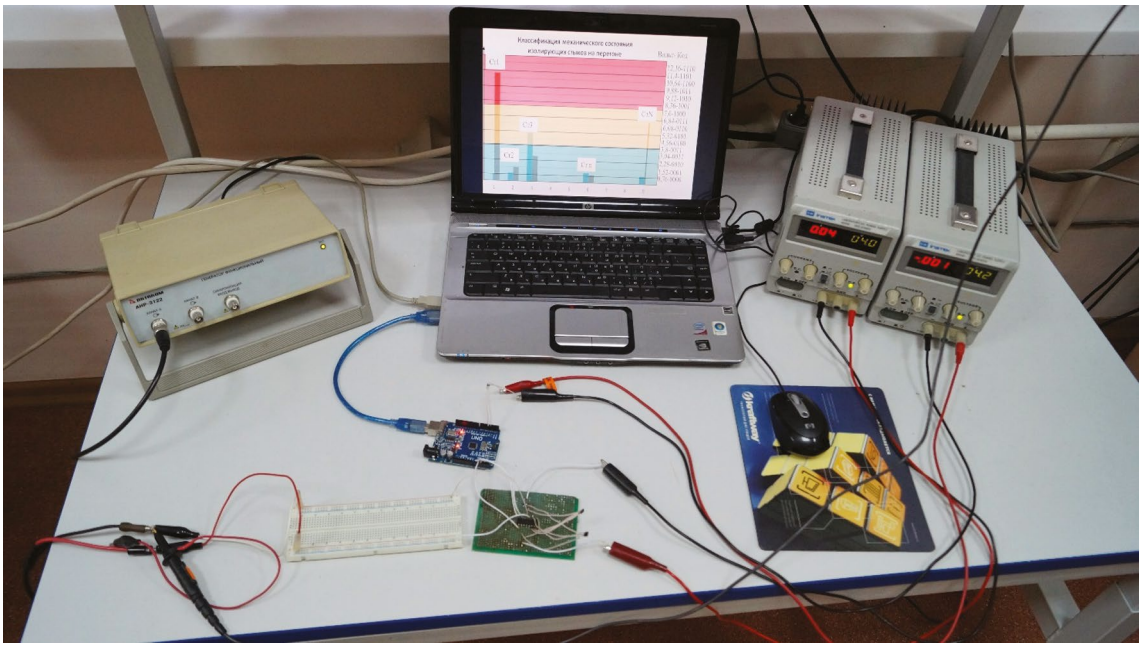


Рис. 1. Устройство контроля электромеханического состояния изолирующего стыка.

Лицензия CC BY 4.0

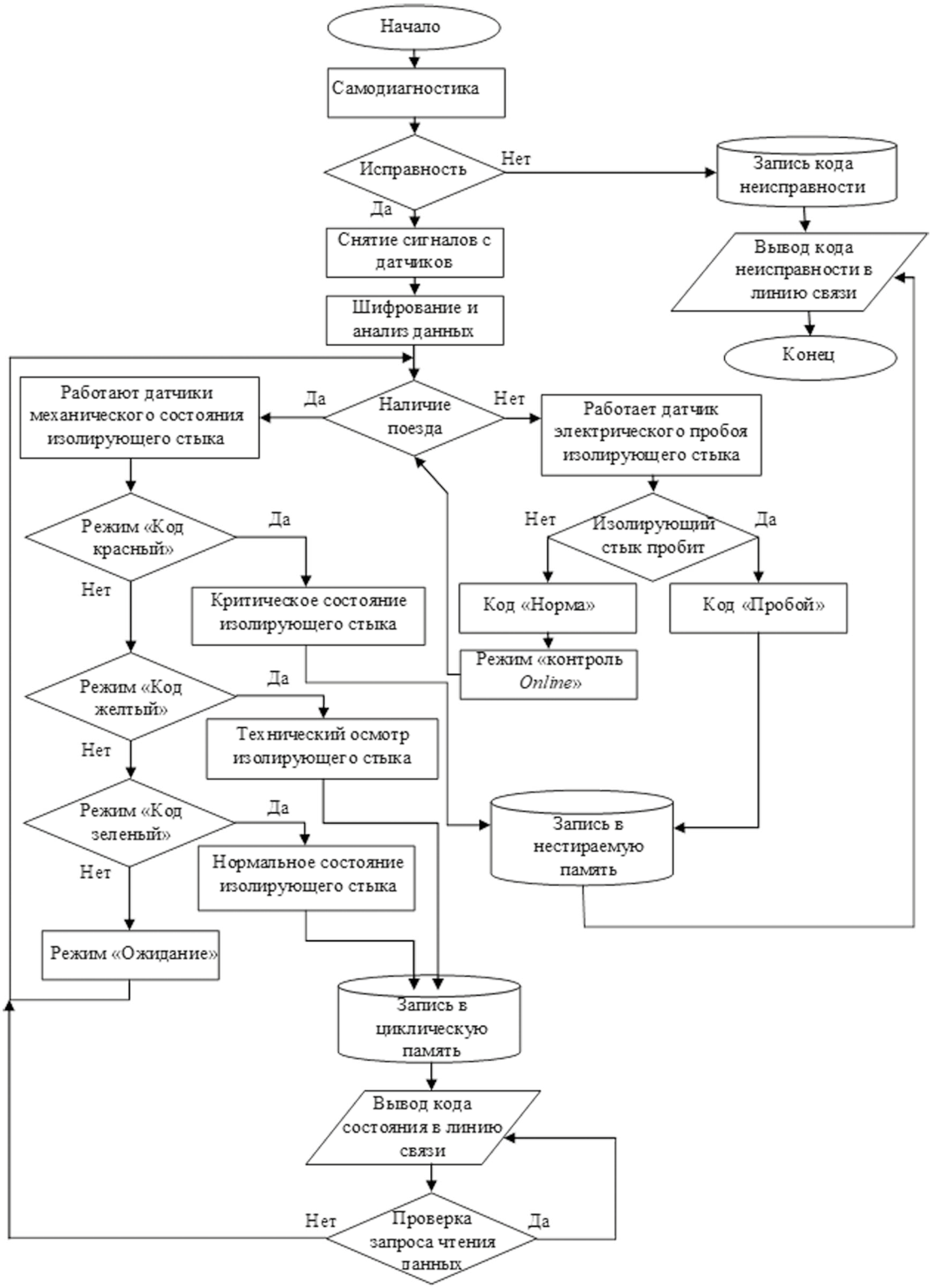


Рис. 2. Алгоритм работы устройства контроля электромеханического состояния изолирующего стыка

После оцифровки уровня сигнала код состояния изолирующего стыка передается в микропроцессор устройства, сохраняется в памяти и передается АРМ-обслуживающему персоналу.

В основе работы устройства лежит операционный усилитель. Операционными усилителями (ОУ) называется широкий класс усилителей постоянного тока с большим коэффициентом усиления, предназначенных для работы с глубокой обратной связью.

Результаты. Для определения класса понадобился разностный усилитель, который увеличивает разность двух входных напряжений и представляет сочетание инвертирующего и неинвертирующего усилителей.

Устройство работает подобно транзисторам в усилителе класса D. В отличие от других классов транзистор работает в ключевом режиме: либо открыт, либо закрыт. Иногда применяется положительная обратная связь для ускорения смены состояния.

Вывод. Проведенное экспериментальное исследование в лаборатории показало, что для контроллера электромеханического состояния изолирующего стыка необходимо использовать по два операционных усилителя на стык подобно транзисторам работ в усилителе класса D.

Предлагаемое устройство контроля электромеханического состояния изолирующего стыка, реализующее способ, позволяет:

– обеспечить своевременный ремонт и профилактику изолирующего стыка;
– обеспечить непрерывный мониторинг изолирующего стыка;
– повысить безопасность движения поездов на 10–15 %;
– увеличить срок службы изолирующего стыка в 2–3 раза.

Ключевые слова: устройство контроля электромеханического состояния изолирующего стыка; изолирующий стык; операционный усилитель; контроль электромеханического состояния.

Список литературы

1. Патент РФ на полезную модель №190377/28.06.2019. Ермишкина И.А., Евдошенко И.Ю., Шорохов Н.С. Устройство контроля электромеханического состояния изолирующего стыка.
2. Патент РФ на изобретение № 2709993/23.12.2019. Ермишкина И.А., Евдошенко И.Ю., Шорохов Н.С. Способ электромеханического мониторинга состояния изолирующего стыка

Сведения об авторах:

Карина Азатовна Баймуратова — студентка, группа СМб-11, электротехнический факультет; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: karinalistik74@gmail.com

Николай Сергеевич Шорохов — научный руководитель, доцент кафедры «Электротехника»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: n.shorokhov@samgups.ru

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ОТРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ВЛАЖНОЙ ПОЧВЫ С УЧЕТОМ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ МОДЕЛЕЙ

К.О. Безлюдников, Д.Н. Панин

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время в сельском хозяйстве крайне важно качественно определять влажность почвы в корнеобитаемом слое. Это позволяет грамотно подобрать подходящее время посева, прогнозировать урожайность [1, 2]. Методы измерения влажности почвы подразделяются на прямые, косвенные и дистанционные. К прямым методам относится извлечение воды из образца почвы с помощью испарения, промывки и химической реакции, расчет влажности производится из соотношения масс влажной и сухой почвы. Косвенные методы подразумевают измерение характеристик почвы в зависимости от содержания влаги. К сожалению, связность физических и химических свойств почвы и ее влажности не до конца изучены. На сегодня существуют перспективные дистанционные методы определения влажности почвы, которые основаны на данных, полученных из отраженной от почвы электромагнитной волны определенного диапазона частот.

Цель — определить влияние шероховатости почвы на уровни отражения электромагнитного излучения.

Методы. Для исследований применяли двухкомпонентную гетерогенную модель почвы из контейнера сухой почвы и включенные в него пористые области одинакового объема, заполненных водой (рис. 1).

Тогда комплексную диэлектрическую проницаемость (КДП) влажной почвы можно описать по математическим моделям Максвелла – Гарнетта (1) и Бруггемана (2).

$$\varepsilon_{MG} = \varepsilon_c \frac{1+2\alpha\varepsilon_x}{1-\alpha\varepsilon_x},\ \varepsilon_x = \frac{\varepsilon_s - \varepsilon_c}{\varepsilon_s + 2\varepsilon_c}, \tag{1}$$

$$\varepsilon_{BR} = \sqrt{\frac{\left\{\varepsilon_s(1-3\alpha) - \varepsilon_c(2-3\alpha)\right\}^2}{16} + \frac{\varepsilon_s\varepsilon_c}{2}} - \frac{\left\{\varepsilon_s(1-3\alpha) - \varepsilon_c(2-3\alpha)\right\}}{4}, \tag{2}$$

где ε_{MG} и ε_{BR} — относительные КДП сред, описываемые моделями Максвелла – Гарнетта и Бруггемана; ε_c — относительная КДП сухой почвы; ε_s — относительная КДП чистой воды.

Сначала необходимо было рассчитать модули коэффициентов отражения плоской электромагнитной волны без учета шероховатости для дальнейшего сравнения результатов.

Для коэффициентов отражения плоской электромагнитной волны *E*- или *H*-поляризации (r_e, r_h) известны следующие соотношения [3]:

$$r_e = \frac{cos\theta\left(1-g^2\right)2cos\theta_2 + 2g\left(cos^2\theta - cos^2\theta_2\right)}{cos\theta\left(1+g^2\right)2cos\theta_2 + 2g\left(cos^2\theta + cos^2\theta_2\right)}, \tag{3}$$

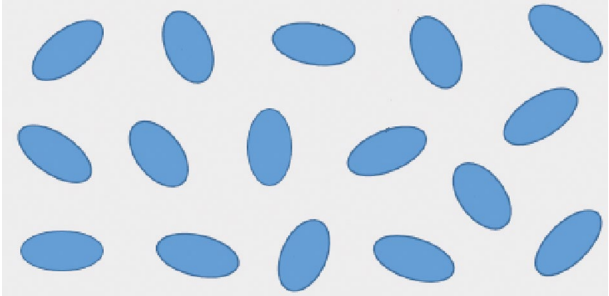


Рис. 1. Сухой грунт и области с влагой

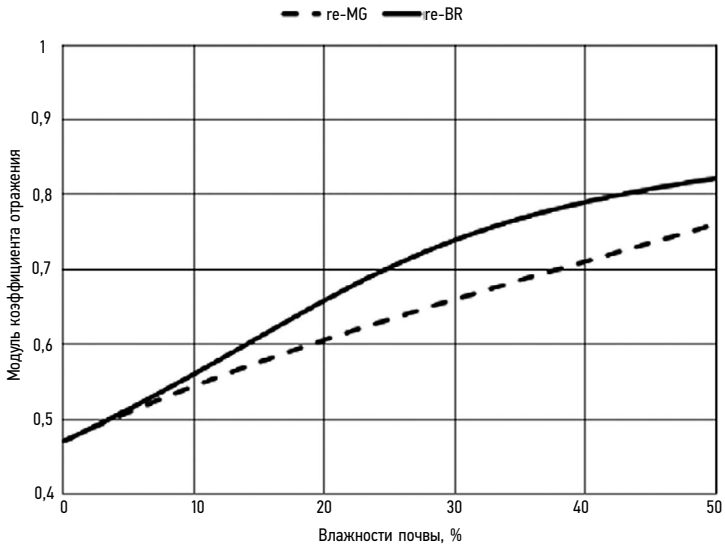


Рис. 2. Зависимости модулей коэффициентов отражения от влажности почвы для гетерогенных моделей

$$r_h = \frac{cos\theta\left(1-g^2\right)2cos\theta_2 - 2g\left(cos^2\theta - cos^2\theta_2\right)}{cos\theta\left(1+g^2\right)2cos\theta_2 + 2g\left(cos^2\theta + cos^2\theta_2\right)}, \quad (4)$$

где $g = \sqrt{\frac{\varepsilon_2\mu_1}{\varepsilon_1\mu_2}}$, $\theta_2 = \arcsin\left(\sqrt{\frac{\varepsilon_1\mu_1}{\varepsilon_2\mu_2}}\sin\theta\right)$ — угол прохождения; θ — угол отражения, равный углу падения.

Далее, учитывая шероховатость почвы (в ходе расчетов использовали значение средней шероховатости почвы в 0,5 см и данные по почве, рекомендуемые МСЭ-R P.527 от 06/2017 [4]), были рассчитаны модули коэффициентов отражения электромагнитной волны E-поляризации, используя модель, предложенную в [5]:

$$r_e = \frac{\cos\theta - \sqrt{\varepsilon_2 - \sin^2\theta}}{\cos\theta + \sqrt{\varepsilon_2 - \sin^2\theta}}\exp\left(-\frac{1}{2}h\cos^2\theta\right), \quad (5)$$

$$r_h = \frac{\varepsilon_2\cos\theta - \sqrt{\varepsilon_2 - \sin^2\theta}}{\varepsilon_2\cos\theta + \sqrt{\varepsilon_2 - \sin^2\theta}}\exp\left(-\frac{1}{2}h\cos^2\theta\right), \quad (6)$$

где h — параметр шероховатости: $h = 4\sigma_s^2\left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2$ (7)

где σ_s — среднеквадратическое отклонение шероховатостей на поверхности.

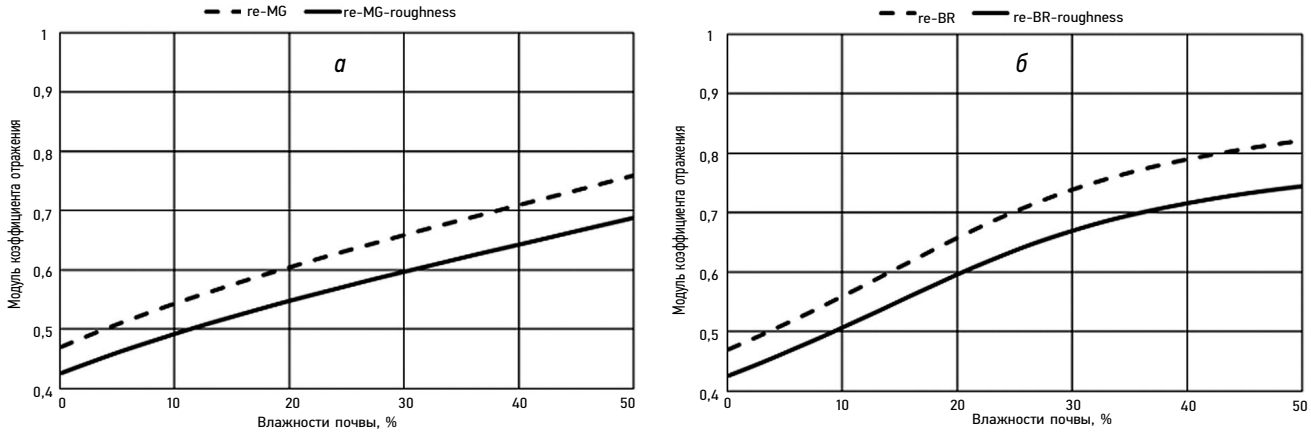


Рис. 3. Зависимости модулей коэффициентов отражения от влажности почвы для гетерогенных моделей с учетом средней шероховатости поверхности: *а* — модель Максвелла – Гарнетта; *б* — модель Бруггемана.

Результаты. Графики зависимостей модулей коэффициентов отражения электромагнитной волны *E*-поляризации от влажности почвы без учета шероховатости представлены на рис. 2.

На рис. 3 представлены результаты расчетов модулей коэффициентов отражения электромагнитной волны *E*-поляризации от влажности почвы по моделям, Максвелла – Гарнетта и Бруггемана. Данные зависимости приведены для случая нормального падения электромагнитной волны на частоте 3 ГГц.

Выводы. На рис. 2 видно, что при влажности почвы менее 10 % модули коэффициентов отражения, рассчитанные по обеим математическим моделям практически совпадают, небольшие отклонения наблюдаются в диапазоне от 10 до 50 %. Это говорит о сопоставимости используемых моделей Максвелла – Гарнетта и Бруггемана.

По рис. 3 можно заключить, что на частоте 3 ГГц шероховатость поверхности будет достаточно сильно влиять на модули коэффициентов отражения.

Ключевые слова: отражение электромагнитного излучения; поляризация волн; диэлектрическая проницаемость; корнеобитаемый слой почвы; влажность почвы.

Список литературы

1. Martínez-Fernández J., González-Zamora A., Almendra-Martín L. Soil moisture memory and soil properties: An analysis with the stored precipitation fraction // J Hydrol. 2021. Vol. 593. ID 125622. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2020.125622
2. Borodychev V.V., Lytov M.N. Irrigation management model based on soil moisture distribution profile // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 577, No. 1. ID 012022. DOI: 10.1088/1755-1315/577/1/012022
3. Матвеев И.В., Осипов О.В., Панин Д.Н. Взаимодействие электромагнитной волны с киральным метаматериалом на основе модели Максвелла – Гарнетта // IV Научный форум телекоммуникации: теория и технологии ТТТ-2020. «Физика и технические приложения волновых процессов ФиТПВП-2020». Самара, 2020. С. 220–221.
4. Международный союз электросвязи. Рекомендация МСЭ-R P.527-4 от 06/2017. Электрические характеристики земной поверхности. Серия P. Распространение радиоволн. Женева, 2018. 19 с.
5. Choudhury B.J., Schmugge T.J., Chang A., Newton R.W. Effect of surface roughness on the microwave emission from soils // J Geophys Res: Oceans. 1979. Vol. 84, No. C9. P. 5699–5706. DOI: 10.1029/JC084iC09p05699

Сведения об авторах:

Кирилл Олегович Безлюдников — студент ПГУТИ, 2 курс, группа ИКТп-03, факультет базового телекоммуникационного образования; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: yakobix@ya.ru

Дмитрий Николаевич Панин — кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой теоретических основ радиотехники и связи (ТОРС); Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: panin-dn@psuti.ru

О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЛЯ АВТОКОМПОНОВКИ ОТСЕКОВ

А.А. Беляков, А.И. Шулепов

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. На предприятиях космического машиностроения существует потребность в совершенствовании процессов автоматизации проектных работ. Так, например, автоматизация процесса получения компоновок отсеков космических аппаратов позволяет повысить производительность труда и сократить сроки разработки и согласования проектов. При разработке конструктивно-компоновочной схемы отсека необходимо учитывать большое количество конструкторско-технологических требований, которые имеют разную физическую природу и могут по отдельности приводить к результатам, несогласующимся в общей картине. Из-за этого процесс пересмотра и утверждения решений начинает существенно затрудняться. Среди существующих алгоритмов автоматизации наиболее точные те, которые используют разбиение области поиска сеткой с заданной точностью и задействуют в вычислениях численные методы динамического программирования [1–4].

Цель — разработать математическое и программное обеспечение для автоматизированного решения задачи размещения бортовой аппаратуры в отсеках космических аппаратов.

Методы. Основа программного комплекса — математическое обеспечение, представляющее из себя матрично-топологическую модель компоновки. Она предназначена для установления топологий между разными приборами в соответствии с функциональными, монтажными, тепловыми, массово-центровочными, виброударно-акустическими, а также габаритными техническими требованиями к конструкции отсека космического аппарата. На основании сформированной матрично-топологической системы исходных данных строится новая система уравнений, ставшая решением первой. Причем ее аргументами можно считать координаты положения центров масс бортовой аппаратуры в осях базовой системы координат космического аппарата. Центральное место в программном обеспечении занимает алгоритм, который должен составлять систему решения и находить корни уравнений. Предполагается, что его можно реализовать методами решения транспортных задач. Другой вариант — это применение метода перебора или метода случайного поиска, но такой способ не производителен. Синтез общего оператора отображения (конвертора) сводится к синтезу локальных операторов, которые возникают в моменты, когда установленное правило более не позволяет находить решение, удовлетворяющее наложенным ограничениям. Основными критериями эффективности компоновки на данном этапе проектирования являются минимум отклонения результирующего центра масс от заданного положения и минимум длины жгутов бортовой кабельной сети. В следствие этого локальный конвертор на первом шаге содержит лишь матрично-топологические уравнения, обеспечивающие минимум длины трасс кабелей, что обосновывается необходимостью применения приема регуляризации [5]. На следующих шагах в уравнениях учитываются массовые характеристики приборов, чтобы минимизировать отклонение центра масс отсека, причем масса размещаемой бортовой аппаратуры на новой итерации варьируется согласно оценке первого критерия эффективности в соотношении с габаритными ограничениями в регулярных зонах размещения.

Результаты. Предложены модели и методы работы с ними, позволяющие полноценно описать математически задачу размещения бортовой аппаратуры в отсеке космического аппарата, из решения которой следует разработка его конструктивно-компоновочной схемы. Проведена серия расчетов на тестовых примерах с целью общей верификации алгоритма размещения.

Выводы. На данный момент требуется уточнить механизмы реализации процедур построения связей между приборами, заданными из конструкторско-технологических требований, а также проработать процедуры синтеза локальных конверторов и переходов между ними. Отдельным блоком пока что не рассмотренных задач стоят исследования по вопросам унификации, эффективности, производительности и путей совершенствования программного обеспечения.

Ключевые слова: размещение; бортовая аппаратура; компоновка приборного отсека; космический аппарат; центр масс; проектирование.

Список литературы

1. Салмин В.В., Четвериков А.С., Гоголев М.Ю. Расчет проектно-баллистических характеристик и формирование проектного облика межорбитальных транспортных аппаратов с электрореактивной двигательной установкой с использованием информационных технологий: учебное пособие. Самара: Изд-во Самарского ун-та, 2019. 199 с.
2. Бодрышев С.В. Методы пространственной компоновки на основе функциональных зависимостей эксплуатационных параметров. Москва: Изд-во МАИ, 2006. 167 с.
3. Верхотуров М.А., Верхотурова Г.Н., Ягудин Р.Р. Управление размещением трехмерных геометрических объектов в системах компоновки // Вестник УГАТУ. 2012. Т. 16, № 8. С. 45–51.
4. Ягудин Р.Р. Решение задачи оптимизации упаковки многогранников в параллелепипедную область на основе построения годографа вектор-функции плотного размещения // Информатика, телекоммуникации и управление. 2012. № 5. С. 58–62.
5. Шулепов А.И., Гаврилов В.Н., Мятишкин Г.В. Автоматизированное решение задачи размещения грузов на борту транспортных космических систем // Вестник СГАУ. 2003. № 1. С. 37–41.

Сведения об авторах:

Андрей Алексеевич Беляков — студент, группа 1507, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: jake.dunn@inbox.ru

Александр Иванович Шулепов — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры космического машиностроения; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: shulepov-al@mail.ru

РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ДИАГРАММЫ РАССЕЯНИЯ СПИРАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Р.М. Валиуллин, Д.П. Табаков

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Структуры в виде спиральных элементов довольно-таки часто встречаются в радиотехнике. Данные структуры могут применяться как самостоятельные антенны, так и в составе антенных решеток. В настоящий момент интерес к спиральным элементам только усиливается, так как возникает острая необходимость в антеннах, которые работают в широкой полосе частот и имеют управляемую (электрически) поляризацию. Для данной цели с середины XX в. создаются различные модели спиральных антенн [1]. Наиболее точными считают модели, построенные с помощью интегральных уравнений. Спиральные элементы представляют практический интерес в качестве рассеивателей электромагнитных волн, данная функция необходима при разработке малоотражающих покрытий, хабов электромагнитной энергии и т. д. По этой причине необходимо решать задачи дифракции для спиральных элементов. Спиральные структуры являются киральными (киральность — это несовпадение объекта со своим отражением в плоском зеркале, т. е. асимметричность).

Цель — строгое электродинамическое решение задачи дифракции электромагнитных, плоскополяризационных волн для однозаходной и двухзаходной спиральных элементов представленных на рис. 1.

Методы. Для спиральных структур задача дифракции плоскополяризационных электромагнитных волн может быть решена с помощью интегральных представлений электромагнитного поля. Этот метод удобен для создания математической модели спиральной структуры с целью ее полного электродинамического анализа. Для построения требуемых математических моделей используем интегральные представления электромагнитного поля, приведенные в [2]:

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{W_m}{ik}\int_V (\mathbf{j}(q)k^2 G - (\nabla_q \cdot \mathbf{j}(q))(\mathbf{r}-\mathbf{r}')B)\ dV,$$

$$\mathbf{H}(\mathbf{r}) = \int_V ((\mathbf{r}-\mathbf{r}')\times \mathbf{j}(q)B\ dV,$$

где $\mathbf{j}$ — электрический ток, локализованный в объеме V;

$B = -\frac{ikR+1}{R^2}G$, $G = \frac{\exp(-ikR)}{4\pi R}$, G — функция Грина;

$R = |\mathbf{r}-\mathbf{r}'|$ — расстояние между точкой наблюдения и точкой источника.

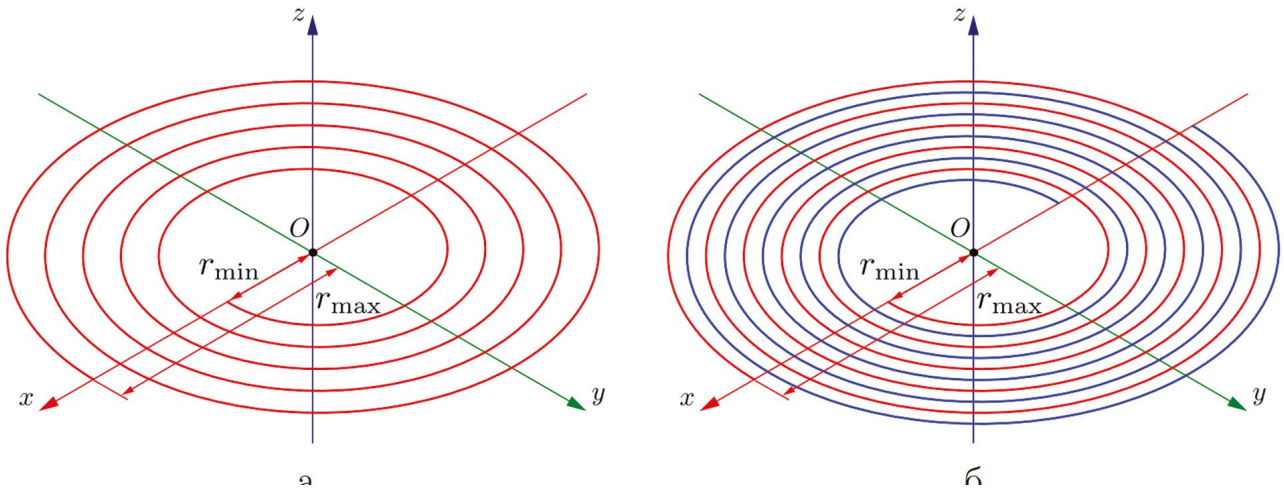


Рис. 1. Геометрия исследуемых структур: однозаходная (*а*) и двухзаходная (*б*)

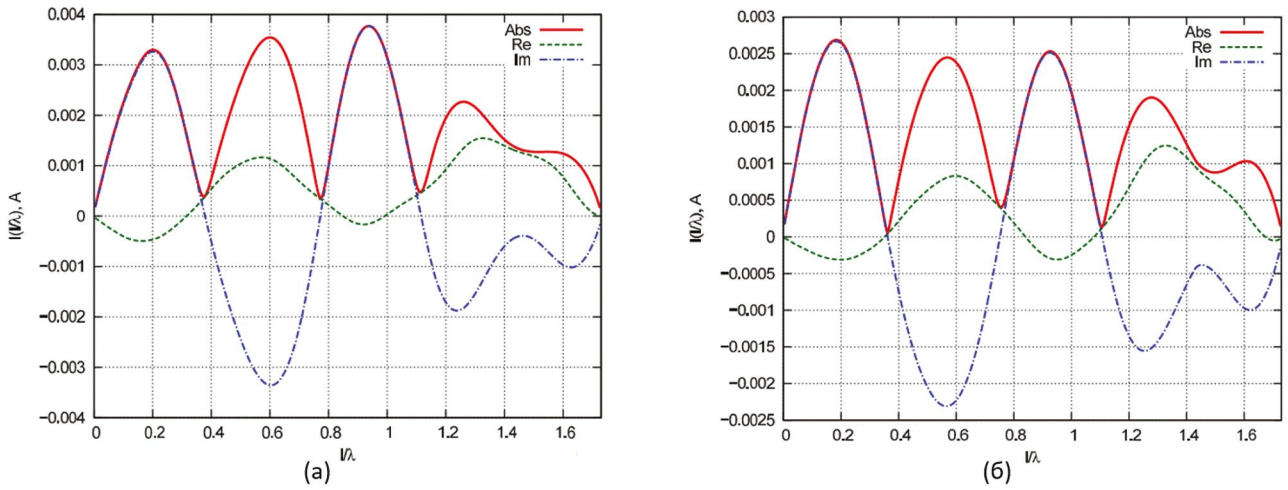


Рис. 2. Сравнение комплексных распределений тока на однозаходном (*а*) и двухзаходном (*б*) спиральных элементах

В приведенной формуле отсутствуют дифференциальные операторы, которые относятся к точке наблюдения. В работе [1] интегральное представление электромагнитого поля от тока $I(l')$, который локализован на образующей L тонкопроволочной структуре имеет вид:

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = \int_L I(l')\mathbf{K}_a^F(\mathbf{r},\mathbf{r}(l))\,dl',\ F \equiv E,\ H.$$

В этом выражении $\mathbf{K}_a^E(\mathbf{r},\mathbf{r}(l))$ и $\mathbf{K}_a^H(\mathbf{r},\mathbf{r}(l))$ — это ядра интегрального представления. С учетом дискретизирования перепишем формулу следующим образом:

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = \sum_{k=1}^{Ns} I_k \mathbf{K}_a^{\Delta,F}(\mathbf{r},\mathbf{r}_k),\ F \equiv E,\ H.$$

В данном выражении $\mathbf{K}_a^F(\mathbf{r},\mathbf{r}(l))$ — это элементарные ядра сегментов. Для упрощения запишем формулу в форме:

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = F_a^{\Delta}(\mathbf{r};\mathbf{r}_k,I_k);\ F \equiv E,\ H.$$

Выражение, которое основано на дискретизованных интегральных представлениях электромагнитного поля, позволяющее вычислять электромагнитное поле, которое создается N излучающими линейными элементами, спирали в итоге будет выглядеть так:

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = \sum_{i=1}^{N}\sum_{k=1}^{Ns_i} F_a^{\Delta_i}(\mathbf{r};\mathbf{r}_{i,k_i},I_{k_i}),\ F \equiv E,\ H.$$

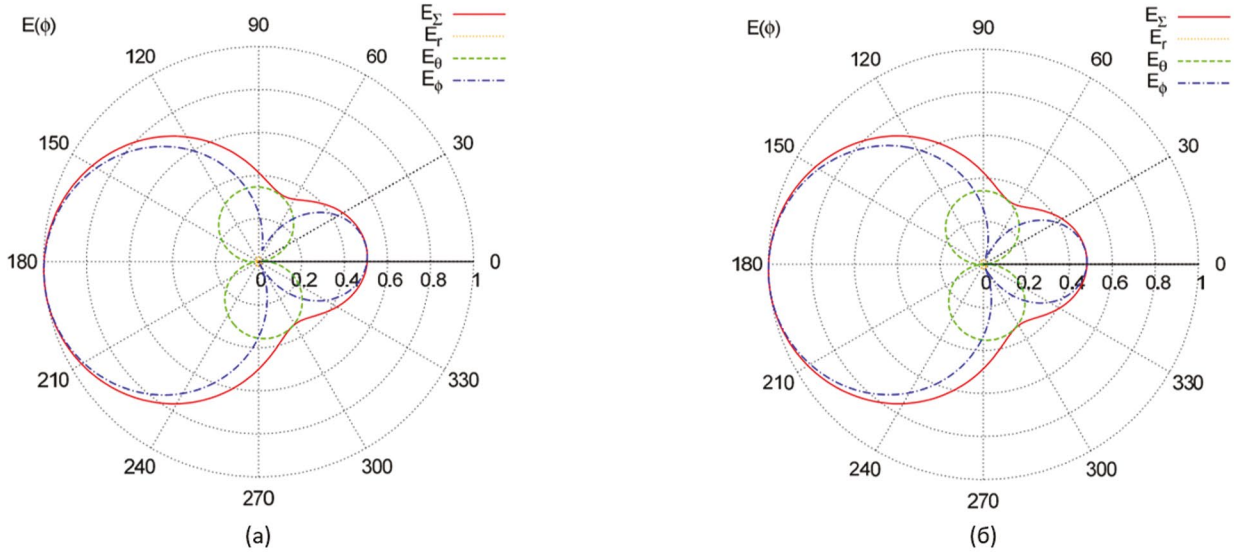


Рис. 3. Сравнение нормированных амплитудных диаграмм рассеяния в азимутальной плоскости на однозаходном (*а*) и двухзаходном (*б*) спиральных элементах

Чтобы использовать данное выражение для начала необходимо вычислить неизвестные амплитуды токов I_{k_i}. Через $\mathbf{r}^*_{j,k_j}$ обозначим радиус-вектор, который проведен в центр k_j-го сегмента j-го элемента.

В итоге мы получаем систему линейных алгебраических выражений [3]:

$$-\hat{\mathbf{l}}(\mathbf{r})\cdot E^{(in)}(\mathbf{r}) = \hat{\mathbf{l}}(\mathbf{r})\cdot\sum_{i=1}^{N}\sum_{k=1}^{Ns_i} F_a^{\Delta_i}(\mathbf{r};\mathbf{r}_k, I_k); \quad (1)$$

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}^*_{j,k_j},\ j = 1,\ldots,N,\ k_j = 1,\ldots,N_{sj}.$$

Параметрическое уравнение для однозаходной спирали будет выглядеть следующим образом:

$$L:\ L_1 = \mathbf{r}_1(l,0),\ l\in[0,\ L]. \quad (2)$$

Для двухзаходной спирали запишем:

$$L:\ L_1 = \mathbf{r}_1(l,0),\ \ L_2 = \mathbf{r}_2(l,\pi),\ \ l\in[0, L]. \quad (3)$$

Чтобы вычислить комплексное распределение токов на излучающих структурах используется система линейных алгебраических уравнений, которая является следствием подстановки (2) и (3) в формулу (1). После вычисления распределения токов можно проводить вычисление электрического, а затем и магнитного поля в любой точке пространства.

Результаты. Проводим вычисления распределений токов на рассматриваемых структурах. Результат при угле падения плоской электромагнитной волны θ_0 = 0 представлен на рис. 2.

После вычисления распределений токов на спиральных элементах можно вычислять диаграмму рассеяния поля спиральными структурами (рис. 3).

Выводы. Рассмотрена задача рассеяния электромагнитных волн на однозаходной и двухзаходных спиральных частицах. Представлено распределение тока на рассматриваемых элементах, а также нормированные амплитудные диаграммы рассеяния в азимутальной плоскости.

Ключевые слова: спиральные элементы; дифракция плоских электромагнитных волн; распределение токов по структуре; диаграмма рассеяния.

Список литературы

1. Драбкин А.Л., Зузенко В.Л., Кислов А.Г. Антенно-фидерные устройства. 2-е изд, доп. и перераб. Москва: Советское радио, 1974. 536 с.
2. Капитонов В.А., Неганов В.А., Марсаков И.Ю., Табаков Д.П. Интегральное представление электромагнитного поля геометрически киральной структуры // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2012. Т. 15, № 4. С. 6–13.
3. Стрижков В.А. Математическое моделирование электродинамических процессов в сложных антенных системах // Математическое моделирование. 1989. Т. 1, № 8. С. 127–138.

Сведения об авторах:

Руслан Миндарович Валиуллин — магистрант, группа ИКТм-02, отдел магистратуры; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: koshki-tdr98@mail.ru.mail.ru

Дмитрий Петрович Табаков — научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры радиоэлектронных систем; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия.
E-mail: illuminator84@yandex.ru

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛАНА ЭВАКУАЦИИ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО ЗДАНИЮ

А.С. Ермаков, И.С. Зарифулина, В.А. Осанов

Поволжский государственный университет телекоммуникации и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Согласно данным Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, только за 2021 г. произошло более 300 тысяч случаев возникновения пожара. Из них возгорания в зданиях и сооружениях составило 64 тыс., что составляет более 37 % от общего количества. Пожар наносит не только материальный ущерб и портит экологию планеты, но также может повлечь гибель людей. За 9 мес. того же 2021 г. зафиксировано 5900 погибших [1].

В стрессовых ситуациях человек имеет свойство оказывать паталогические, нерациональные для себя действия [2, 3]. При пожаре, например, он может запутаться в небольшом здании. К тому же в случаях возгорания роль играет не только психологическая устойчивость человека, но и размеры самого здания. Сооружение попросту может оказаться большим.

Цель — разработать веб-сайт, с помощью которого пользователь сможет задать входные параметры, а в частности, отсканировать с помощью мобильного устройства план эвакуации и вследствие чего получить для себя визуальную модель данных, которая предоставит пользователю следующий набор функций:

- индикатор местоположения пользователя;
- графически проложенный маршрут к ближайшему эвакуационному выходу;
- горячие клавиши вызова соответствующей спасательной организации;
- информацию об электрощитах, пожарных кранах, огнетушителях и о кнопке включения средств пожарной автоматики.

Методы. Создание такого приложение подразумевает разработку ряда технологий, для реализации всех целей данного проекта. Первым методом выступит создание сканера через переднюю камеру мобильного телефона. Вторым — нейронная сеть, способная проводить идентификацию и обрабатывать полученный кадр на вопрос валидности схемы плана эвакуации. Третий метод — функция обработки изображения. Пиксельная обработка растрового изображения должна:

- убрать фон изображения для того, чтобы пользователь смог видеть, что у него под ногами;
- подчеркнуть основные элементы в плане эвакуации для сосредоточения внимания пользователя на них.

Одним из самых важных методов является четвертый, отвечающий за функциональный этап разработки — маршрутизацию. Навигация пользователя по зданию будет осуществляться при помощи нейронной сети, фиксирующей контрольные точки в плане эвакуации. После получения данных о нахождении искомых позиция в работу вступает алгоритм Дейкстры, который находит кратчайший маршрут до эвакуационного выхода. Когда какая-либо вершина μ становится помеченной, то расстояние *du* будет кратчайшим.

Результаты. Результатом выполнения вышеприведенных методов и компоновки их в одно цельное веб-приложение будет рабочая система нахождения кратчайшего маршрута в сканируемом плане эвакуации, развернутая под API (англ. Application Programming Interface — интерфейс программирования приложений) Django. Техническим результатом станут разработанные алгоритмы пиксельной обработки растрового изображения, с возможностью конвертации его в векторный формат, нейронная сеть, отвечающая за идентификацию плана эвакуации и машинное зрение, определяющее контрольные точки в схеме плана эвакуации.

Выводы. Цифровая система моделирования плана эвакуации для маршрутизации пользователя по зданию позволит человеку быть уверенным в правильном маршруте. Более того, наличие сопровождающего приложения качественно понизит уровень стресса человека, что во много раз увеличит шансы на спасение в экстренной ситуации. Кроме этого, для пользователя данного приложения станет возможным самостоятельно предотвратить ситуации мелкого возгорания, за счет системы сопровождения к устройствам, отвечающим за пожаротушение.

Ключевые слова: нейронная сеть; машинное зрение; цифровая система; алгоритм Дейкстры; экстренная ситуация.

Список литературы

1. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2021 г. Москва, 2021. 19 с.
2. Розенфельд Р., Селье Г. Стресс жизни. Москва: Изд-во Лейла, 1994. 384 с.
3. Поведение человека в экстремальных и чрезвычайных ситуациях // ОБЖ. Основы безопасности жизни. 2013. № 9. С. 33–38.

Сведения об авторах:

Александр Сергеевич Ермаков — студент, группа ИВТ-92, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: acermakov2431@mail.ru

Ирина Сергеевна Зарифулина — студентка, группа ИВТ-92, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: ira.zarifulina@yandex.ru

Владимир Андреевич Осанов — научный руководитель; ассистент кафедры программного обеспечения и управления в технических системах; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: osanov97v@mail.ru

РАЗРАБОТКА БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ НАНОСПУТНИКА ARIANESAT-ДЗЗ

С.Д. Ивлев, О.Л. Старинова

Самарский национальный исследовательский университет, Самара, Россия

Обоснование. В последние годы интенсифицируется процесс миниатюризации и уменьшения стоимости электроники. Помимо удешевления повседневных вещей этот процесс открывает новые возможности в областях, где традиционно применялись крупные системы и блоки управления. Одна из них — это производство малых космических аппаратов, в том числе наноспутников. Учитывая доступность электронных компонентов, уже сейчас возможно создавать наноспутники класса CubeSat весом в несколько килограммов, при этом разработка таких аппаратов намного дешевле крупных спутников, а вести ее можно в рамках как небольшой лаборатории, так и студенческими командами.

Цель — разработать набор бортовых систем наноспутника дистанционного зондирования Земли ArianeSat-ДЗЗ.

Методы. В рамках реализации проекта была разработана система энергопитания наноспутника. Отличительная особенность данной системы (рис. 1) — интеграция аккумуляторных батарей на одну плату с системой питания, что позволяет сэкономить место внутри аппарата за счет уменьшения толщины системы. Помимо накопления энергии, система питания обеспечивает балансировку блока аккумуляторов 2S2P, получение необходимых каналов питания 3,3 и 5 В, измерения тока на каждом из них и аварийное отключение каналов питания при превышении рабочего тока. Система питания поддерживает подключение нескольких каналов зарядки от солнечных панелей.

В качестве бортового компьютера планируется применять систему, состоящую из базовой платы и двух вычислительных модулей (рис. 2), выполненных в формате SO-DIMM. В качестве базовой платы планируется использовать открытый проект CubeSat dual-redundant flight computer [2] (Бортовой компьютер для CubeSat`a с двойным резервированием) и вычислительный модуль с расширенными графическими возможностями — разработанный на основе российского процессора 1892ВМ14Я (рис. 3).

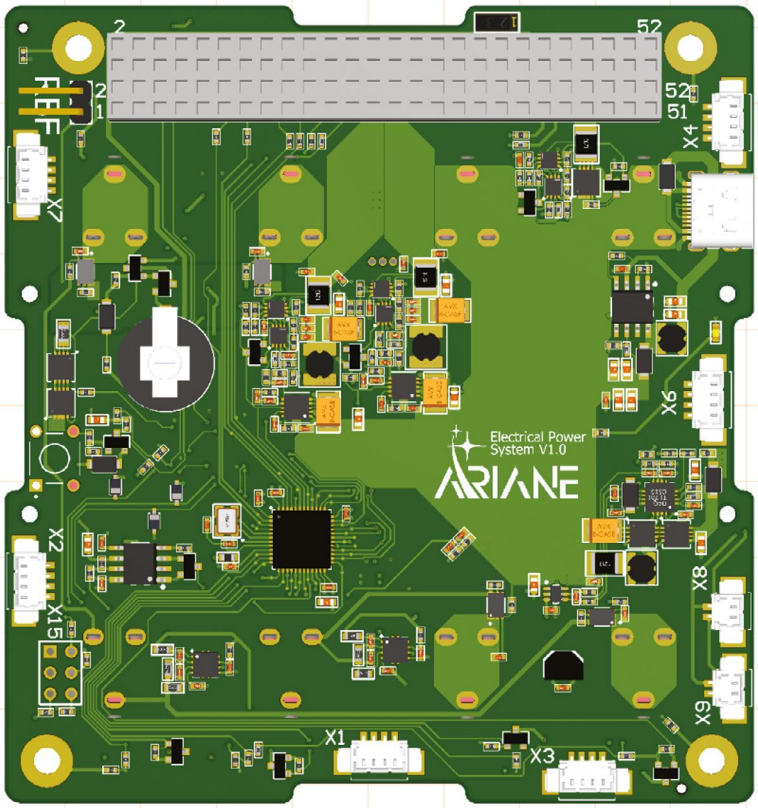


Рис. 1. Система энергопитания наноспутника

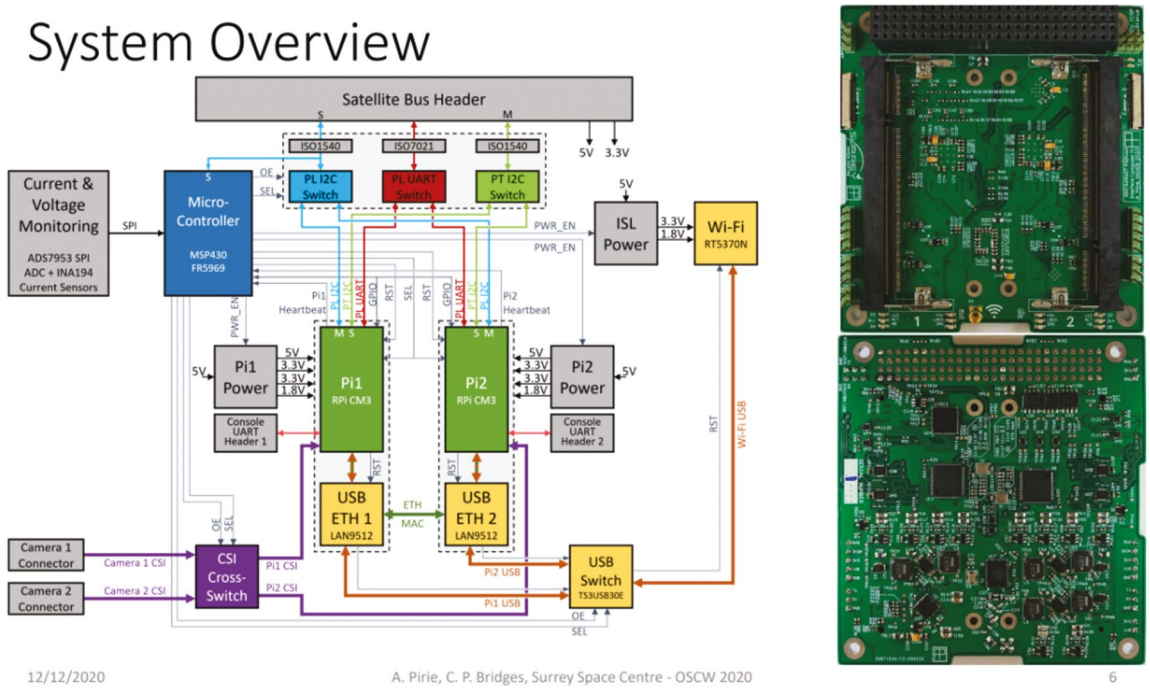


Рис. 2. Архитектура и внешний вид базовой платы бортового компьютера

Для организации радиосвязи с центром управления планируется использовать уже готовый и протестированный открытый проект приемо-передатчика компании SpaceLab (рис. 4). Его главная особенность — полное двойное резервирование всех модулей, необходимых для передачи данных по радиоканалу. Рабочая частота 433 МГц, так как данный на данный частотный диапазон проще всего получить разрешение, мощность передатчика 1 Вт [1]. Данная система также отвечает за раскрытие антенн аппарата после выхода из пускового контейнера.

Помимо вышеуказанных систем в состав наноспутника должны выходить:

– система ориентации;
– антенная система;
– система определения положения.

Необходимые системы для фотокамеры:

– система сбора изображения;
– система цифровой обработки сигнала;
– система настройки фокуса камеры;
– защитная шторка;
– система хранения изображений и передачи на радиопередатчик.

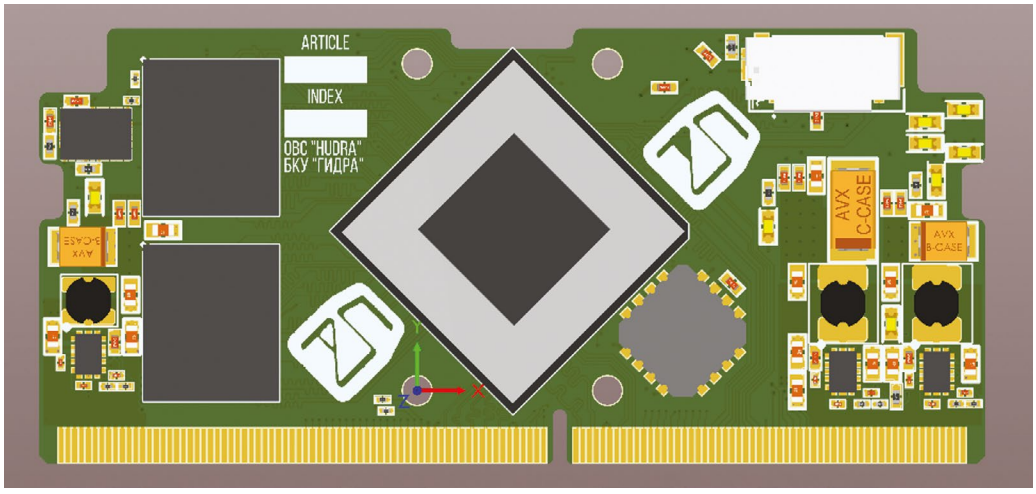


Рис. 3. Внешний вид вычислительного модуля

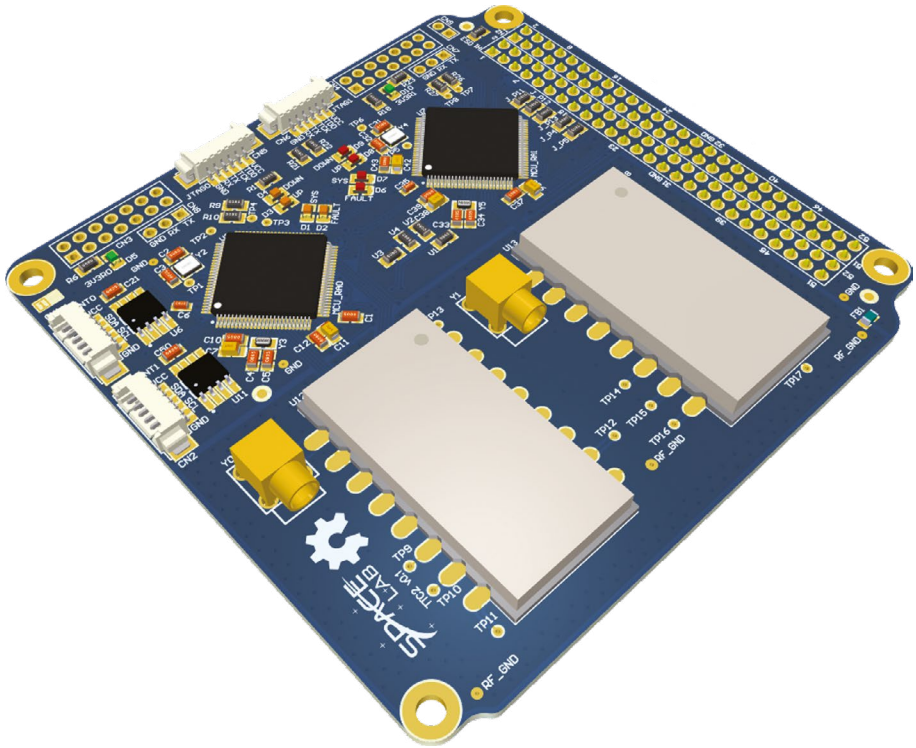


Рис. 4. Система радиосвязи

Дополнительно:

– корпус;
– пусковой контейнер;
– приемная станция.

В настоящий момент ведутся работы по разработке вышеуказанных необходимых систем и по производству, наладке и тестированию уже разработанных.

Результаты. В рамках реализации проекта была произведена система энергопитания наноспутника, в данный момент ведется ее тестирование и проверка. Были также проработаны требования к другим бортовым системам, которые будут разработаны в будущем.

Выводы. В результате реализации проекта сделан вывод о возможности изготовления электроники наноспутника силами небольшой команды.

Ключевые слова: CubeSat; бортовой компьютер; бортовые системы; наноспутник

Список литературы

1. github.com [Электронный ресурс]. Telemetry, tracking and control v2 documentation // Space lab. Бразилия, 2021 [дата обращения: 16.09.21]. Доступ по ссылке: https://github.com/spacelab-ufsc/ttc2/blob/master/doc/slb-ttc2-doc-v0.1.pdf
2. events.libre [Электронный ресурс]. Pirie A., Bridges C.P. A Dual-Redundant CubeSat Flight Computer Based on Raspberry Pi // Surrey Space Centre. Великобритания, 2021 [дата обращения: 10.01.22]. Доступ по ссылке: https://events.libre.space/event/4/contributions/137/attachments/86/122/PIRIE_BRIDGES_OSCW_2020_r2_UPLOAD_fixedlink.pdf

Сведения об авторах:

Сергей Дмитриевич Ивлев — студент, группа 6204-090301D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальная исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: serejaivlev@gmail.com

Ольга Леонардовна Старинова — профессор, заведующий кафедрой динамики полета и систем управления; Самарский национальная исследовательский университет, Самара, Россия. E-mail: starinova@ssau.ru

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

П.П. Кондрашева, О.И. Захарова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Широко признано, что иммерсионное обучение улучшает удержание знаний, поскольку дает студентам возможность учиться на практике и закреплять новые навыки, многократно повторяя задачи. Студенты, которые использовали виртуальную реальность для обучения, также в подавляющем большинстве считают, что они лучше подготовлены к своей будущей работе. Но ощутимые доказательства эффективности обучения виртуальной реальности (VR) не только субъективны и анекдотичны — они подкреплены данными о производительности и оценками.

Цель — разработать модель программы обучения с элементами виртуальной реальности для обучения IT-специалистов.

Методы. В рамках работы было создано приложение с элементами VR для обучения IT-специалистов, которое позволит более наглядно понять представленный материал для изучения по одной из дисциплин направления ИСТ 09.03.02.

Проект разрабатывался в среде Unreal Engine 4. Для запуска программы нам необходимо ощущение того, что мы уже в VR, то есть для начала реализуем руки:

1. Был описан сценарий работы с помощью Blueprint — это актив, который позволяет легко добавлять функциональные возможности поверх существующих игровых классов. Были созданы провода и узлы внутри Unreal Editor визуально, а не путем ввода кода, и сохраняются как активы в пакете контента. По сути, они определяют новый класс или тип Актера, который затем может быть помещен в карты как экземпляры, ведущие себя как любой другой тип Актера (рис. 1).

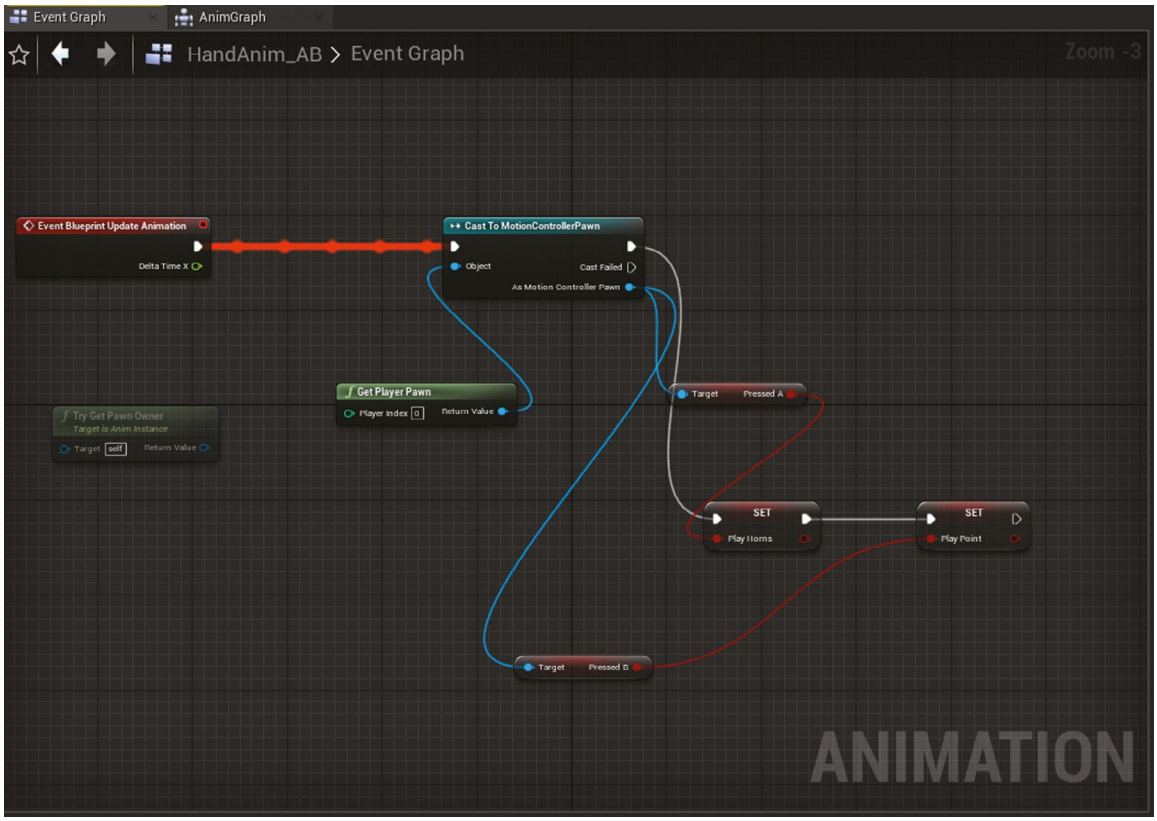


Рис. 1. Виртуальный сценарий

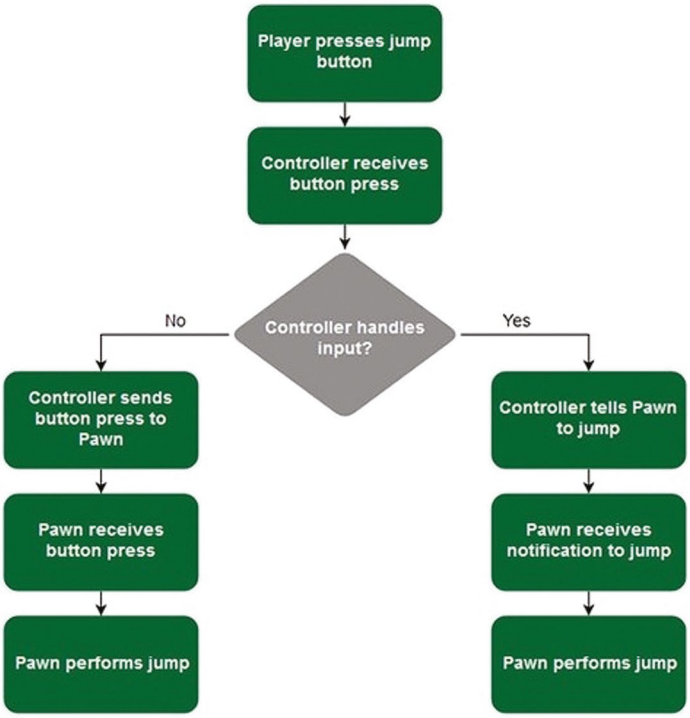


Рис. 2. Controller и Pawn

2. Для дальнейшей разработки использовали AI Controller. Создали сам контроллер — это нефизический актор, который может обладать «пешкой» (или классом, производным от пешки, например персонажем), чтобы управлять своими действиями. AI Controller реализует искусственный интеллект для «пешек», которыми они управляют. Контроллеры берут под контроль пешку с помощью функции «овладеть» и отказываются от контроля над пешкой с помощью функции «отнять». Эта функция помогает контроллеру управлять Pawn (рис. 2).

3. На основе полученного действия шагов получили программу VR для обучения IT-специалистов (рис. 3).

Результаты. Была разработана программа IT-специалистов для дисциплины «Разработка приложений в виртуальной и дополненной реальности» с элементами виртуальной реальности. Задачи, поставленные в рамках разработки, были выполнены, а именно:

1) исследованы VR-контроллеры и обобщены возможные принципы управления системами виртуальной реальности;

2) проанализированы и выбраны средства разработки;

3) проанализированы технические требования к аппаратной части;

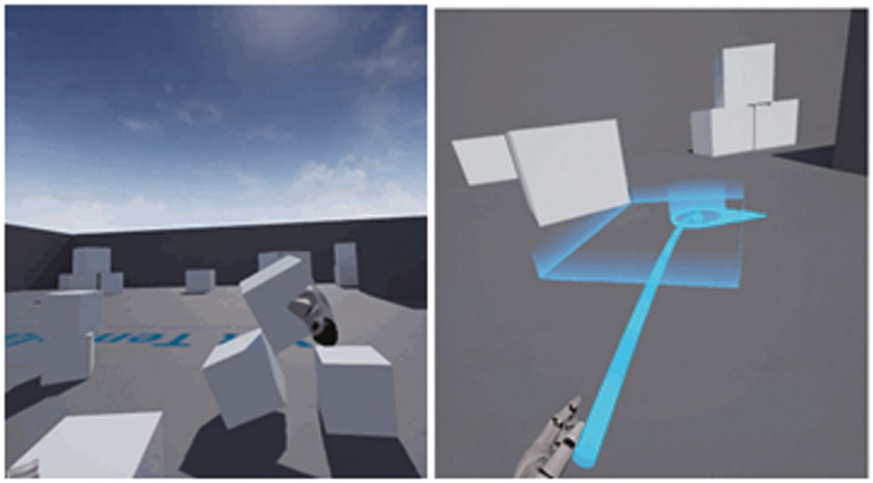


Рис. 3. Результат

4) разработана модель программы обучения по дисциплине «Разработка приложений в виртуальной и дополненной реальности».

5) разработан дизайн прототипа.

6) разработана 3D-модель элементов дополненной реальности для программы обучения по дисциплине «Разработка приложений в виртуальной и дополненной реальности».

Выводы. Мы получили обучение, которое состоит из 3 блоков: вводная часть, кейсовая часть, проектная часть, направленных на формирование определенных компетенций (soft и hard), которое улучшит процесс получения навыков по профессии.

Ключевые слова: виртуальная реальность VR; Unreal Engine; образование; 3D-модель; IT-специалисты.

Сведения об авторах:

Полина Павловна Кондрашева — студентка, группа ИСТм-11, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: polya.kondrashewa@yandex.ru

Оксана Игоревна Захарова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: xeniya-luna@list.ru

ОБЗОР МЕТОДОВ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

В.А. Кутурин

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Метод импедансной спектроскопии (ИС) достаточно распространен в исследованиях низкотемпературной плазмы, которая формируется газовыми разрядами различных типов. Рассмотренные работы [1–4], связанные с данной областью, демонстрируют, что определенные информативные параметры, выявленные посредством применения метода ИС, позволяют контролировать не только свойства поверхности объекта, подвергаемого обработке в плазме, но и поверхности различных составляющих самого источника низкотемпературной плазмы, а также осуществлять контроль моментов начала и окончания процессов травления в плазме вследствие изменения электрофизических параметров газового разряда [2]. Однако стоит отметить, что вопросы активного анализа параметров названных поверхностей и плазмы методом импедансной спектроскопии изучены не в полной мере для плазменных процессов в высоковольтном газовом разряде. На перспективное применение рассматриваемого метода указывают известные способы определения шероховатости поверхности по электрическим спектральным характеристикам. В итоге можно сделать предположение, что целенаправленное действие на определенные плазменные процессы в определенных диапазонах частот может улучшить стабильность, точность, и управляемость системы источник низкотемпературной плазмы – плазма – обрабатываемый объект (ИНТП-П-ОО).

Цель — математическое моделирование работы рассматриваемой системы с помощью метода импедансной спектроскопии и выполнение расчета по износу катода источника низкотемпературной внеэлектродной плазмы на основе газового разряда высоковольтного типа со следующими параметрами: диаметр плазмы 100 мм; ток разряда 0–200 мА; ускоряющее напряжение до 4 кВ [5].

Методы. Импедансная спектроскопия основана на измерении и анализе зависимости комплексного электрического сопротивления Z от частоты $f = \omega/2\pi$ переменного тока, то есть в рассматриваемом методе при подаче некоторого возмущающего синусоидального сигнала малой амплитуды на исследуемую систему выполняется анализ вызванного им сигнала-отклика на выходе [1], а также его обработка с дальнейшим построением эквивалентных схем замещения, имеющих ту же зависимость импеданса от частоты, что и рассматриваемая система, на основе идеализированных элементов: резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности. По характеру изменений амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик и параметров эквивалентных схем замещения можно производить оценку состояния ИНТП и выполнять контроль изменения электрофизических параметров системы ИНТП-П-ОО при проведении технологических операций вроде травления и напыления [2].

Результаты. При выполнении работы были решены следующие задачи: описаны процессы распыления катода ИНТП положительными ионами азота и нанесения распыляемых с катода атомов алюминия на поверхность изолирующих узлов источника, построение эквивалентных схем систем ИНТП (рис. 1), ИНТП-П-ОО (рис. 2), описывающих их в рабочих, пограничных состояниях.

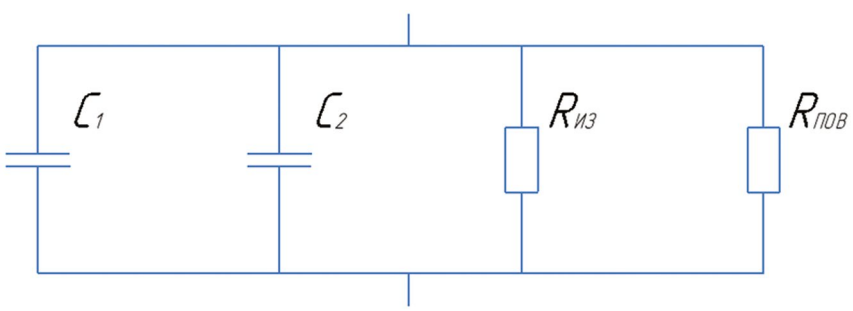


Рис. 1. Эквивалентная схема ИНТП: C_1 — емкость, моделирующая образование ямок на поверхности катода; C_2 — емкость, моделирующая провисание сетки-анода; $R_{из}$ — сопротивление фторопластовой изоляции катода; $R_{пов}$ — сопротивление торцов фторопластовой прокладки

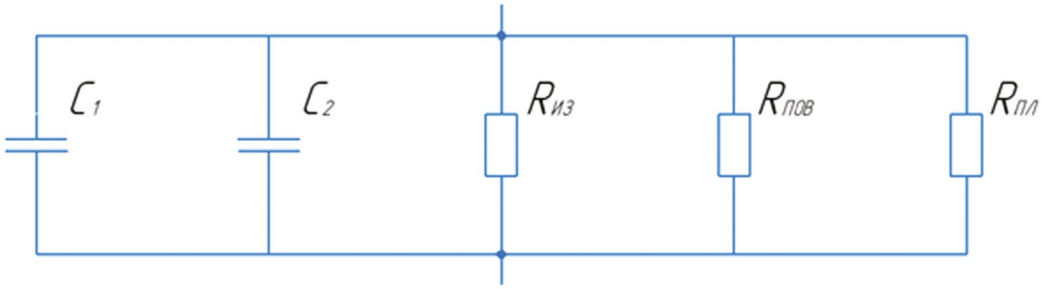


Рис. 2. Эквивалентная схема ИНТП-П-00: C_1 — емкость, моделирующая образование ямок на поверхности катода; C_2 — емкость, моделирующая провисание сетки-анода; $R_{из}$ — сопротивление фторопластовой изоляции катода; $R_{пов}$ — сопротивление торцов фторопластовой прокладки; $R_{пл}$ — сопротивление плазмы для выбранного технологического процесса

Выводы. В данной работе представлена возможность решения поставленных задач с помощью метода импедансной спектроскопии при учете технологических и конструктивных особенностей рассматриваемой системы.

Ключевые слова: низкотемпературная плазма; импедансная спектроскопия; эквивалентные схемы замещения; газовый разряд.

Список литературы

1. Климов К.Н., Сестрорецкий Б.В., Вершков В.А., и др. Электродинамический анализ двумерных неоднородных сред и плазмы. Москва: Макс-Пресс, 2005. 321 с.
2. Ефремов А.М., Светцов В.И., Рыбкин В.В. Вакуумно-плазменные процессы и технологии: учебное пособие. Иваново: Изд-во ИГХТУ, 2006. 260 с.
3. Фаррахов Р.Г., Парфенов Е.В., Гусаров А.В., и др. Импедансная спектроскопия технологического процесса твердого анодирования алюминиевых сплавов. 2014. С. 93–102.
4. Булышев А.Е., Преображенский Н.Г. Отклик импеданса безэлектродного ВЧ-разряда на оптическое возбуждение // ДАН СССР. 1984. Т. 279, № 6. С. 1357–1359.
5. Казанский Н.Л., Колпаков В.А. Формирование оптического микрорельефа во внеэлектродной плазме высоковольтного газового разряда: монография. Москва: Радио и связь, 2009. 220 с.

Сведения об авторе:

Виталий Александрович Кутурин — студент, группа 6465-110303D, факультет электроники и приборостроения; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: vitalek57@gmail.com

ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ В РОЗЫСКЕ ПОДОЗРЕВАЕМЫХ

Д.П. Миронов, А.В. Полозова

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Обоснование. Правоохранительная деятельность в Российской Федерации активно совершенствуется за счет применения широкого спектра информационных технологий и аппаратно-программных комплексов [1]. Особый интерес представляют системы биометрического поиска, в том числе по фото и видеоизображениям на базе алгоритмов искусственного интеллекта [3].

Одной из актуальных задач оперативной деятельности выступает распознавание лиц (разыскиваемых или подозреваемых) на основе фото- и видеоданных, что отражено в ряде научных исследований [4]. Однако основные практические результаты представлены в виде отраслевых закрытых или коммерческих (Портрет-Поиск) решений, что делает их недоступным для граждан, дружинников, работников службы охраны организаций, волонтеров, социальных служб.

Цель — проектирование и разработка информационной системы, позволяющей каждому гражданину России оказать помощь правоохранительным органам для сканирования и поиска по характеристикам преступников и потерявшихся людей.

Методы. Ядром разрабатываемой системы выступает SQL-база данных (MySQL), включающая 4 основных таблицы для хранения: основных поисковых параметров, фотографий, данных о разыскиваемых (пропавших) гражданах, сведений о подозреваемых. В системе предполагается использовать три категории изображений. Это полноценная фотография, запись с камер наблюдения и фоторобот. На рисунке представлена архитектура разрабатываемого приложения, включающая несколько звеньев.

Методы искусственного интеллекта планируется использовать в нескольких звеньях: для обслуживания работы чат-бота, для распознавания лиц и оценки процента их сходства с изображения разыскиваемых. Применяемые технологии: фронтенд-сайта — HTML+CSS+JS+Bootstrap, бэкенд-сайта — Django (Python), базы данных — SQL Lite (тестирование) и MySQL (эксплуатация), библиотеки Python (Face recognition) — для поиска в базе лиц, совпадающих с фотографией (с камеры пользователя), Telegram bot API — для рассылки актуальных изменений базы постоянным пользователям информационной системы.

Результаты. Были разработаны и частично протестированы модули проектируемой информационной системы: создана база данных и реализована в виде модели Django, прототипы фронтенда и телеграмм-бота, проведена апробация библиотеки Face recognition для работы с фотографиями и фотороботами, выявлена типичная структура поискового запроса для работы с изображениями [5].

Выводы. Информационная система для сбора, поиска и распространения среди заинтересованных лиц сведений о разыскиваемых подозреваемых и граждан может быть успешно реализована на базе свободно распространяемого программного обеспечения. Развертывание и эксплуатация данной системы может проводиться как на базе servless-решений, дополненных статическим хостингом, так и с использованием более традиционной модели аренды виртуального сервера.

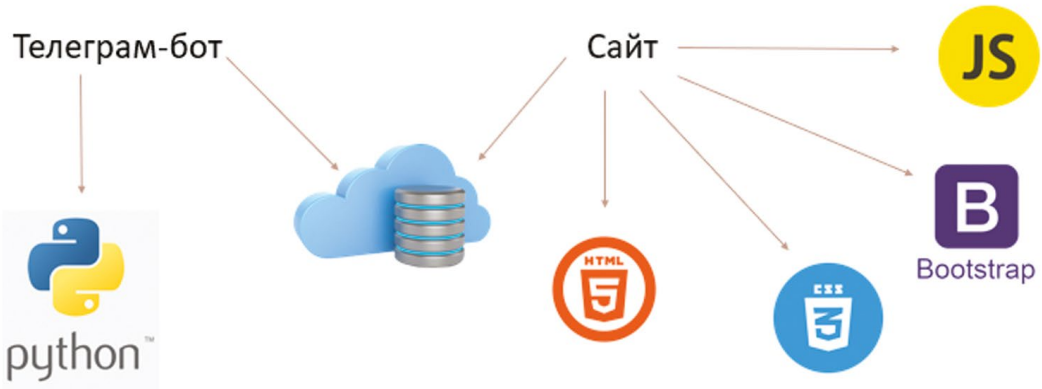


Рис. Буфер хранения с обработанными соединениями и различными средствами визуализации

Ключевые слова: распознавание образов; распознавание лиц; правоохранительная деятельность; гражданское общество; системы искусственного интеллекта; Python; Django; MySQL.

Список литературы

1. Петроченков С.Д. Информационные технологии как современный фактор развития оперативно-розыскной деятельности // Научный компонент. 2020. № 3. С. 219–223.
2. Эйхвальд Н.Л. Биометрическая идентификация личности в условиях проведения противоэпидемических мероприятий // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2021. № 3. С. 173–182. DOI: 10.24412/2587-9820-2021-3-173-182
3. Гордеев А.Ю. Перспективы развития и использования искусственного интеллекта и нейросетей для противодействия преступности в России (на основе зарубежного опыта) // Научный портал МВД России. 2021. № 1. С. 123–135.
4. Павлюков В.В. Оперативное распознавание лица по фото-, видео- и аудиоданным: перспективы внедрения современных технологий в деятельности органов внутренних дел // Вестник КГУ. 2016. № 6. С. 205–208.
5. Щеголева Н.Л., Туяка А. К вопросу совершенствования современных габитоскопических регистрационно-поисковых систем // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2013. № 3. С. 223–231.

Сведения об авторах:

Дмитрий Павлович Миронов — студент, группа ФМФИ-19ПИо, факультет математики, физики и информатики; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: mironov.dmitriy@sgspu.ru

Анастасия Владимировна Полозова — студентка, группа ФМФИ-19ПИо, факультет математики, физики и информатики; Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия. E-mail: apolozova201@gmail.com

JULIA, ИЛИ ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ, ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

А.С. Монасова, О.И. Захарова

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Популярность Python несравненно растет по сей день. Впрочем, если услышать мнение экспертов и людей, использующих данный язык программирования ежедневно, то преимущественно будут указаны недостатки, нежели преимущества. Данные минусы начинаются с количества времени на выполнение какой-либо задачи и заканчиваются чрезмерным тестированием. Все это подталкивает опытных программистов осваивать новые языки, одним из которых является Julia [1].

Цель — изучить эффективное программирование общего назначения.

Методы. Создание нового языка программирования предполагает новые возможности. Каждый изобретатель планирует избавиться от недостатков предыдущих видов, но сохранить их достоинства. Таким же принципом руководствовались создатели Julia. Вместо замены какого-то конкретного языка, они хотели превзойти всех предыдущих. Говоря о Julia невозможно не сказать про достоинства данного языка [2]. Они считаются его визитной карточкой и тем самым он во многом превосходит многие предыдущие виды. Данными плюсами являются:

- скорость (этот язык разрабатывался для достаточно высокой производительности);
- общность (язык программирования облегчает выражение многих функциональных шаблонов);
- технологичность (Julia превосходна в вычислениях и прекрасно подходит для математики);
- динамичность (язык программирования поддерживает достаточно динамичную типизацию и ведет себя как язык сценариев).

Результаты. Одно из преимуществ данного языка программирования можно увидеть на примере вычисления первых 10 000 простых чисел. Сравнение будет произведено между Python и Julia. На двух взятых кодах будет протестирована скорость выполнения выше прописанной задачи (см. таблицу).

Таблица. Код программирования Python и Julia

Python	Julia

def n_primes(n:int)->list:
  primes = []
  i = 2
  while len(primes) < n:
  prime_bool = True
  for j in range(2,i//2+1):
  if i%j == 0:
  prime_bool = False
  if prime_bool == True:
  primes.append(i)
  i += 1
  return primes
	function n_primes(n::Int64)
	  primes = Int64[]
	  i::Int64 = 2
	  while size(primes)[1] < n
	  prime_bool::Bool = true
	  for j = 2:i÷2
	  if i%j == 0
	  prime_bool = false
	  end
	.....
	end
	>> @time n_primes(10000)

Тестирование этих двух кодов показало, что, выполняя аналогичную функцию, Python делает это в разы медленнее, а конкретнее 2 мин 47 с, в то время как Julia это делает за 8 с. В настоящее время Julia широко применяется в машинном обучении. В основном она фокусируется на таких областях как: компьютерное зрение, графическая аналитика, обработка естественного языка и сигналов [3]. Язык программирования повсеместно применяется в статистических вычислениях, анализе данных и многом другом. Открытый

код дает ему массу возможностей, которые он прекрасно использует. Важно отметить, что Julia имеет все возможные библиотеки машинного обучения для решения всевозможных задач, примерами которых могут быть:

- Mocha.jl (пакет глубокого обучения, написанный полностью на Julia. Он может взаимодействовать с основными функциональными возможностями без необходимости включать внешние зависимости);
- SciKitLearn.jl (оболочка написана на Julia для библиотеки Python);
- указанные библиотеки являются лишь примером из большого списка библиотек машинного обучения, используемых Julia.

Выводы. Несомненно, Julia — это молодой, но довольно перспективный язык программирования. Нельзя сказать, что это аналог всеми любимого Python [4]. Тем не менее можно отметить, что на мировом рынке появляется стоящий конкурент. Julia имеет свои недостатки, как и абсолютно любой язык программирования, но масштаб преимуществ заставляет задуматься о будущем решения задач машинного обучения и статистических данных.

Ключевые слова: Julia; Python; код программирования; машинное обучение; статистические вычисления; анализ данных.

Список литературы

1. Bezanson J., Edelman A., Karpinski S., Shah V.B. Julia: A Fresh Approach to Numerical Computing // SIAM review. 2017. Vol. 59, No. 1. DOI: 10.1137/141000671
2. Lauwens B., Downey A.B. Think Julia: how to think like a computer scientist. O'Reilly Media Inc., 2019. 450 p.
3. geeksforgeeks.org [Электронный ресурс]. Introduction to Machine Learning in Julia // GeeksforGeeks. Доступ по ссылке: https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-machine-learning-in-julia/
4. Bezanson J., Karpinski S., Shah V.B., Edelman A. Julia: A Fast Dynamic Language for Technical Computing // arXiv. 2012. Vol. 1. DOI: 10.48550/arXiv.1209.5145

Сведения об авторах:

Анна Сергеевна Монасова — студентка, группа ИСТ-91, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: monasovas83@gmail.com

Оксана Игоревна Захарова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: xeniya-luna@list.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЕСА НА СЛОЖНОМ ФОНЕ

Н.Р. Нурматов, О.Л. Куляс

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Задача обнаружения объектов изображения на сложном фоне очень часто встречается при телевизионном наблюдении за быстро перемещающимися объектами на статичном фоне или за неподвижными объектами на изменяющемся фоне или за объектами, которые находятся на разных дистанциях от телевизионной камеры. При этом изображения объектов интереса резко сфокусированы, в отличие от размытого изображения фона. Эта задача относится к задачам сегментации изображений, т. е. разделения изображения на отдельные области по некоторым признакам [1].

Цель — исследование и разработка методов обнаружения и выделения резко сфокусированных объектов на изображениях с размытым фоном.

Методы. В качестве принципа обнаружения указанных выше объектов интереса можно использовать то обстоятельство, что детали резко сфокусированных объектов и в особенности их границы характеризуются быстрыми изменениями яркости. В то же время размытое изображение фона имеет значительно меньшую скорость изменения яркости. Для анализа скорости изменения яркости можно использовать первую и вторую производную по яркости для изображения.

Результаты. Экспериментальные исследования с реальными изображениями, выполненные средствами MATLAB, показали, что использование производных по яркости позволяет решить поставленную задачу. Это иллюстрируется рис. 1, на котором показаны зависимость модуля 1-й и 2-й производной для одной строки $f(x)$ сложного изображения.

1-я производная дискретной одномерной функции профиля строки $f(x)$ вычислялась как разность значений соседних элементов:

$$\frac{df}{dx} = f(x+1) - f(x),$$

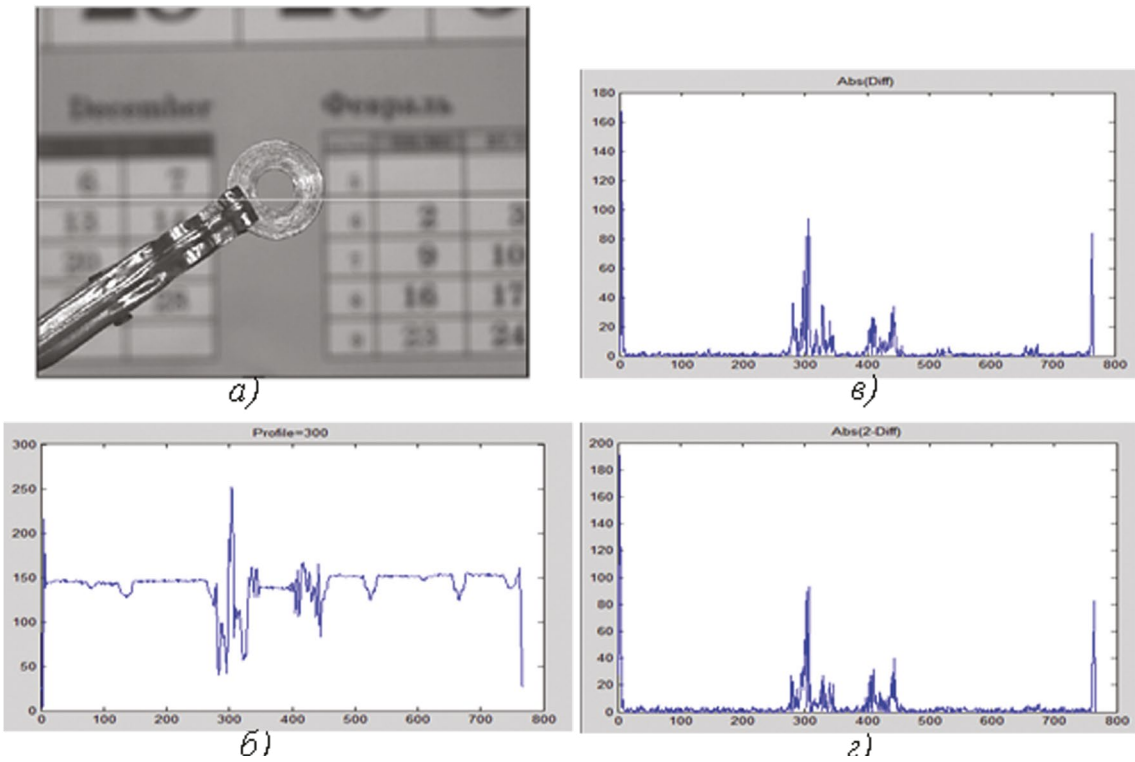


Рис. 1. *а* — исходное изображение; *б* — профиль выделенной строки; *в* — модуль 1-й производной по яркости; *г* — модуль 2-й производной по яркости

а 2-я производная как разность соседних значений первой производной:

$$\frac{d^2 f}{dx^2} = f(x+1) + f(x-1) - 2f(x).$$

Анализ полученных результатов показывает, что модули производных как первого, так и второго порядка (рис. 1, *в* и *г*) имеют существенно большую величину на участках строки, принадлежащих резко сфокусированным объектам. Если теперь отбросить все значения модулей, которые не превышают некоторый порог по интенсивности, и сохранить полученный результат, то получим пикселы строки, принадлежащие сфокусированным объектам интереса. Очевидно, что данный вывод можно распространить и на двумерное изображение.

Известно, что производные первого порядка формируются с помощью градиентов

$$\nabla \mathbf{f} = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{df}{dx} \\ \frac{df}{dy} \end{bmatrix},$$

а второго порядка — с помощью Лапласианов

$$\nabla^2 f = \frac{d^2 f(x,y)}{dx^2} + \frac{d^2 f(x,y)}{dy^2}.$$

На рис. 2 показан результат обработки тестового изображения Лапласианом и бинаризация модуля полученного отклика по экспериментально подобранному порогу. Видно, что полученное бинарное изображение вполне адекватно соответствует резко сфокусированному объекту.

Еще несколько экспериментов было выполнено с помощью стандартных пространственных фильтров для выделения контуров на изображениях: Собела, Робертса, Превитт, Лапласиан-Гауссиана и Кэнни. Их алгоритмы также используют вычисления первой или второй производных по яркости. При этом наилучшие результаты были получены при использовании фильтра Кэнни, что иллюстрирует рис. 3.

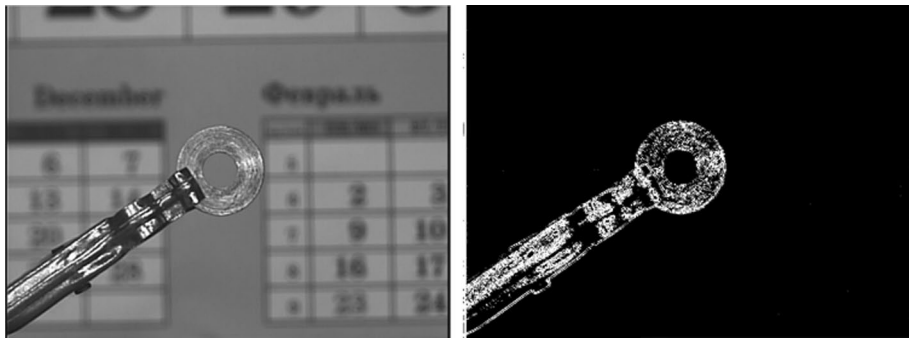


Рис. 2. Исходное и бинарное изображения объекта, полученное с помощью Лапласиана

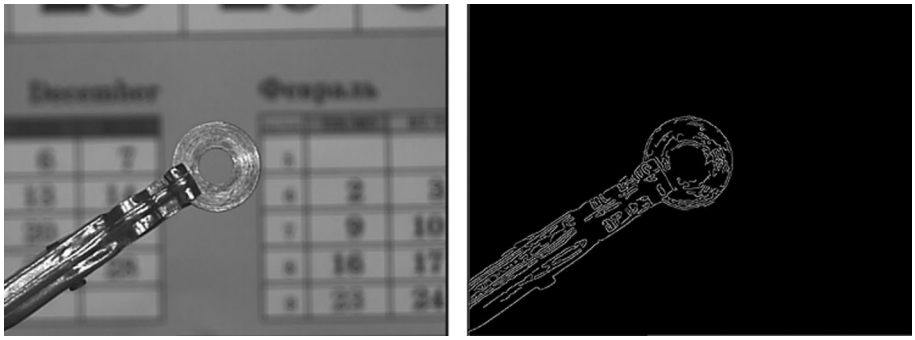


Рис. 3. Исходное и бинарное изображения объекта, полученное фильтром Кэнни

Имеющиеся незначительные разрывы во внешнем контуре объекта интереса легко устраняются дальнейшей морфологической обработкой бинарного изображения.

Выводы. 1. Для обнаружения резко сфокусированных объектов на изображениях можно использовать модули производных по яркости 1-го и 2-го порядка в сочетании с пороговым разделением.

2. Использование второй производной предполагает выявление точек пересечения нулевых уровней (середина границы), что соответствует более точной локализации объекта. Для этого можно использовать фильтры Лаплассин-Гауссина или Кэнни.

3. Вычислить первую производную цифрового полутонового изображения можно используя фильтры Собела, Робертса.

4. Важным моментом, влияющим на точность выделения считается выбор порога бинаризации абсолютного значения отклика фильтров. Его следует подбирать в интерактивном режиме.

5. Фильтр Кэнни с подобранным значением порога имеет самую высокую эффективность.

Ключевые слова: выделение объектов; MATLAB; производная; перепад яркости; бинарное изображение.

Список литературы

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Москва: Техносфера, 2012. 1072 с.

Сведения об авторах:

Низом Рустамович Нурматов — магистрант, группа ИСТм-01, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: nnizom07@gmail.com

Олег Леонидович Куляс — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: oleg.l.kulyas@gmail.com

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ С ТОПОЛОГИЕЙ «БАНЬЯН»

А.С. Павлов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время вычислительная техника стремительно развивается. Особое внимание уделяется улучшению производительности, что достигается с помощью параллельной обработки данных в вычислительных системах [1]. Не менее важным является повышение качества обслуживания, для чего используют различные вычислительные сети. Все большее распространение в настоящее время получают сети типа «Баньян» [2]. В настоящей работе такие сети исследовали с применением моделирующей программы.

Цель — разработка программы моделирования локальной вычислительной сети с топологией «Баньян».

Методы. Для исследования баньян-сети использован имитационный метод. Он состоит в построении программной модели, описывающей работу системы с помощью известных свойств ее компонентов. Такие модели обеспечивают представление различных особенностей работы объекта и позволяют детально оценивать его характеристики.

Наибольший интерес представляет оценка временных характеристик сети (времени работы системы при выполнении типовой программы). В связи с этим в модели решено отобразить устройства, оказывающие влияние на время обслуживания: 8 узлов-отправителей, 8 узлов-адресатов, базовые коммутирующие элементы (БКЭ) и линии связи.

Исходными данными программы выступают показатели, задающие производительность сетевых устройств и рабочую нагрузку. К ним относятся параметры БКЭ, линии связи, узлов и пакетов.

Результаты выполнения программы отражают временные характеристики исследуемой сети:

1) общее время выполнения $t_{общ.}$;
2) среднее время доставки $t_{д.ср.}$;
3) среднее время ожидания в очереди $t_{ож.ср.}$;
4) общее число потерянных пакетов $N_{п.п.}$.

Результаты. Моделирующая программа написана на языке C# в среде Microsoft Visual Studio. На рис. 1 приведена форма настройки, обеспечивающая задание параметров модели.

Области «БКЭ», «Линия связи» и «Узлы» позволяют задавать параметры соответствующих устройств.

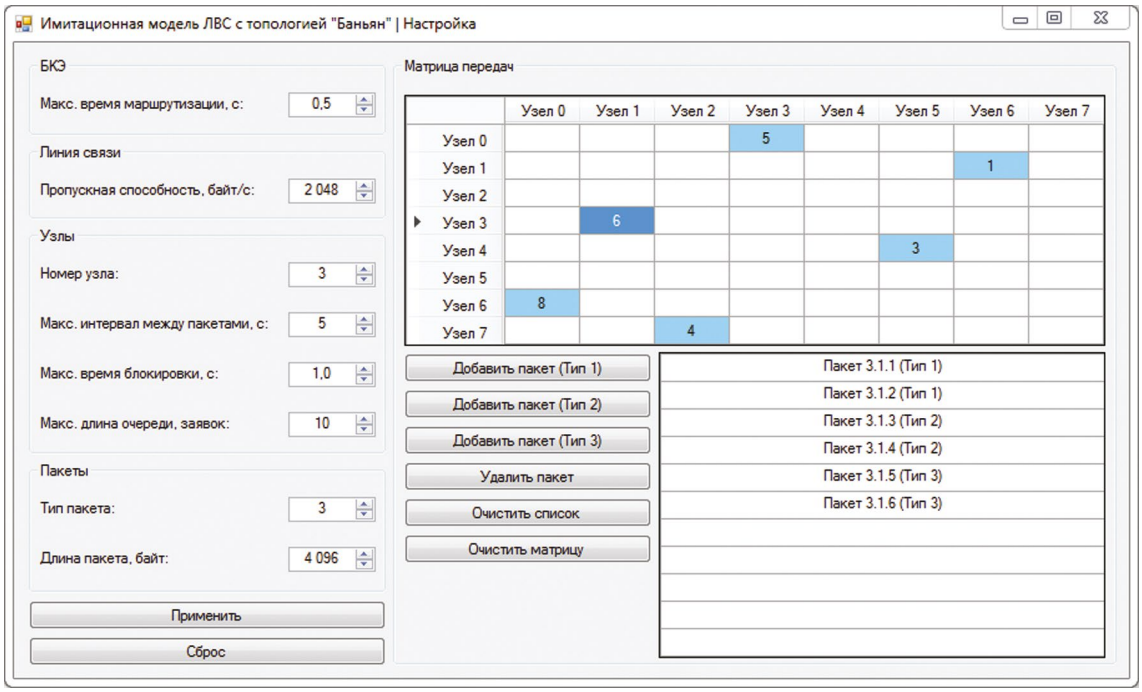


Рис. 1. Форма настройки

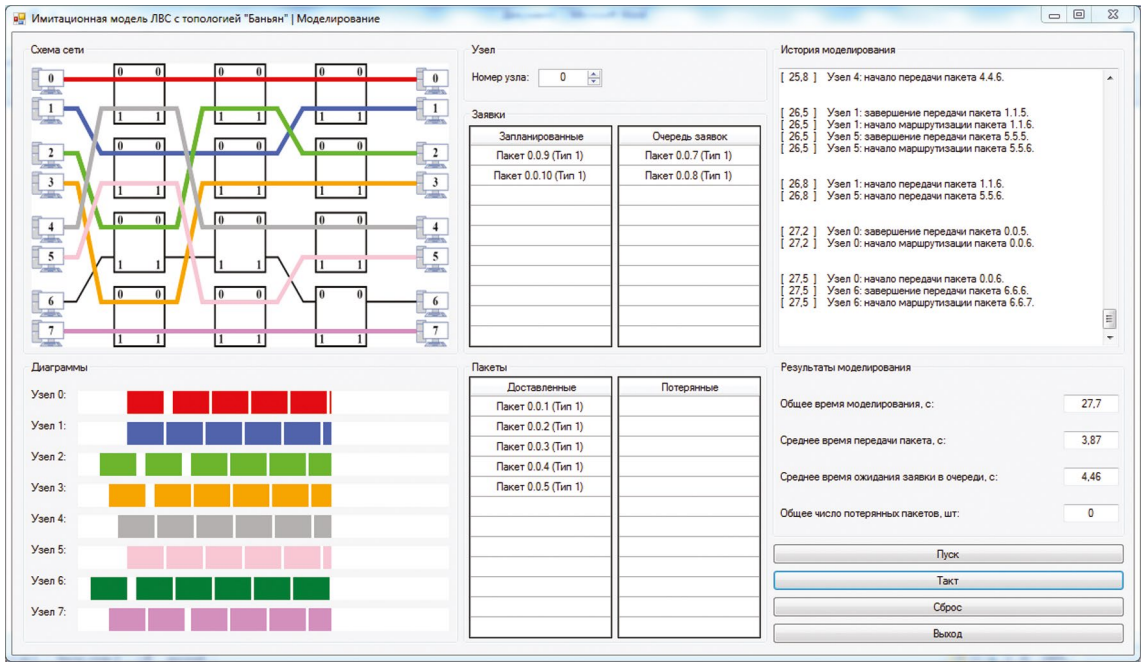


Рис. 2. Форма моделирования

Область «Пакеты» обеспечивает выбор типа пакета и его длины. В области «Матрица передач» узлы сети и связи между ними представлены в матричной форме. В ячейках матрицы указывается число пакетов для соответствующего направления передачи. При клике мышью на ячейке в таблицу выводится редактируемый список пакетов.

После подтверждения значений параметров можно приступить к моделированию. Соответствующая экранная форма приведена на рис. 2. Для наглядности при имитации процессов доставки пакетов используется анимация. Область «Схема сети» обеспечивает выделение задействованных линий связи цветом передающего узла. В области «Диаграммы» строятся диаграммы занятости устройств. Область «Заявки» позволяет просматривать списки заявок. В области «Пакеты» отображаются таблицы доставленных и потерянных пакетов. Область «История моделирования» содержит информацию о процессах, происходящих в модели. В области «Результаты» представлены характеристики сети.

Модель считается адекватной, если в отношении цели моделирования ее свойства совпадают с соответствующими свойствами объекта. Для проверки адекватности модели исследовано влияние всех параметров на получаемые характеристики. Графики зависимостей характеристик сети от длины пакета изображены на рис. 3. Характер зависимостей свидетельствует об адекватности модели.

Выводы. Представленная модель описывает работу сети «Баньян». Она предназначена для имитации процессов передачи пакетов между узлами сети и оценки их временных характеристик. Модель позволяет не только

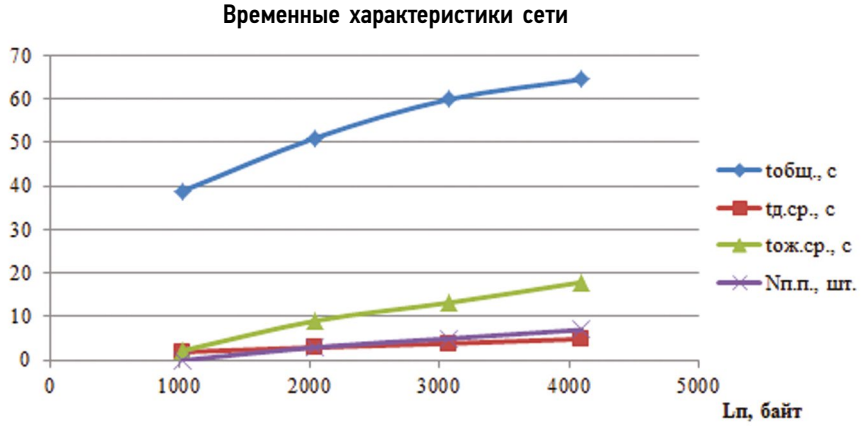


Рис. 3. Зависимости характеристик сети от длины пакета

исследовать процессы, протекающие в сети, но и определить значения параметров, обеспечивающих наилучший режим ее работы. Программа будет применяться для выполнения лабораторных работ по дисциплинам направлений подготовки 09.03.01 и 09.03.04.

Ключевые слова: вычислительная система; локальная сеть; топология «Баньян»; временные характеристики сети; имитационная модель; программа моделирования.

Список литературы

1. Орлов С.П., Ефимушкина Н.В. Организация вычислительных машин и систем. 2-е изд., перераб. и доп. Самара: СамГТУ, 2016. 280 с.
2. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов. 2-е изд. Санкт-Петербург: Питер, 2011. 688 с.

Сведения об авторе:

Александр Сергеевич Павлов — студент, группа 21ИАИТ-103М, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: alexpavlov_1999@mail.ru

ОЦЕНИВАНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛА СО СВЯЗЬЮ С ПАМЯТЬЮ

А.М. Старостин

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. При использовании сигналов ортогонального частотного мультиплексирования (OFDM) для передачи дискретных сообщений в сотовых сетях связи для организации когерентной обработки сигналов в месте приема требуется знание характеристик используемого канала связи. Плотная городская застройка приводит к многолучевому распространению передаваемого сигнала (за счет многочисленных переотражений сигнала), что приводит к рассеянию во времени энергии передаваемого сигнала, т. е. создает «память канала». В системе связи, использующей OFDM-сигналы, для преодоления влияния памяти канала на помехоустойчивость системы используются специальные защитные интервалы в каждом OFDM-символе, позволяющие сохранить ортогональность поднесущих колебаний, образующих OFDM-символ. Однако применение алгоритмов обработки сигналов, приспособленных для использования в каналах с памятью, позволяет исключить из структуры сигналов защитные промежутки, что не ухудшает (а порой улучшает) помехоустойчивость приема OFDM-сигналов. Устранение защитных промежутков из структуры сигнала позволяет существенно повысить пропускную способность системы связи.

Цель — представить принцип работы алгоритма «приема в целом с поэлементным принятием решения» (далее ПЦППР), не требующего использования защитных интервалов для передачи сигнала.

Методы. На передающей стороне для формирования OFDM-символа используется обратное дискретное преобразование Фурье (ОДПФ), посредством которого формируются отсчеты комплексной огибающей, которые последовательно, один за другим, передаются по каналу связи, обладающего памятью. Если на выходе устройства обработки будут получены «хорошие» оценки значений отсчетов огибающей передаваемого OFDM-символа, то далее посредством использования прямого ДПФ фактически решается задача выделения последовательности символов, модулирующих поднесущие колебания на передаче. «Хорошие» оценки отсчетов комплексной огибающей OFDM-символа могут быть получены модернизацией алгоритма ПЦППР, когда вместо решения о передаваемом дискретном символе формируется оценка отсчета комплексной огибающей. Для реализации такого способа обработки в месте приема необходимо знание импульсной характеристики канала с памятью, которая может быть получена по известному информационному содержанию специально передаваемого тест-сигнала. Если импульсная характеристика канала известна, то «хорошие» оценки отсчетов огибающей формируются по минимуму расстояния в пространстве сигналов между принятым сигналом и опорным сигналом, который формируется посредством перемножения неизвестного значения передаваемого отсчета огибающей на импульсную характеристику канала связи. Минимум расстояния между принятым и опорным сигналом определяется из решения системы линейных алгебраических уравнений, где отсчеты комплексной огибающей выступают в качестве искомых неизвестных.

Результат. Был представлен принцип работы алгоритма, который работает в канале с «памятью» и не требует использования защитного интервала.

Вывод. Отказ от защитных промежутков позволяет сохранить ортогональность поднесущих в передаваемых OFDM-символах, а также увеличивает пропускную способность канала, что в свою очередь увеличивает скорость передачи.

Ключевые слова: OFDM; многолучевость; память канала; прием «в целом»; обратная связь по решению.

Сведения об авторе:

Алексей Михайлович Старостин — студент, группа ИКТр-92, факультет телекоммуникаций и радиотехники; Поволжский университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: starostin.a.m@yandex.ru

СОЗДАНИЕ КОГНИТИВНЫХ РАДИОСИСТЕМ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ SDR

А.Д. Шипуля, М.В. Кузнецов

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

Обоснование. На данный момент все популярнее становятся когнитивные радиосистемы способные подстраиваться под изменения радиоканала, а также условия собственной эксплуатации [1, 2]. Технология SDR потенциально может расширить возможности когнитивных радиосистем [3]. Таким образом на данный момент существует актуальность исследований в этой области.

Цель — выполнить когнитивную радиосистему с использованием готовых аппаратных решений. Система должна уметь анализировать радиосигнал, делать на основании анализа выводы о состоянии радиоканала и подстраивать алгоритм обработки.

Методы. Аппаратная часть выполнена на базе SDR-модулей HackRF One [4] и RTL SDR [5], а также одноплатного микрокомпьютера Raspberry Pi [6]. Программная часть системы создана с помощью средства GNURadio [7] с использованием языка программирования Python [9].

Результаты. Выполненная система связи способна передавать данные с помощью трех видов модуляции BPSK, QPSK, 8-PSK [8]. Программа кодирования и декодирования в общем виде осуществляет несколько этапов обработки на передающей и на приемной стороне (рис. 1). После производиться депакетирование и перевод набора принятых байтов в символы по таблице ASCII. Результат работы системы при различных видах модуляции можно оценить по полученным созвездиям (рис. 2). Показанные созвездия были получены при передаче по радиоканалу.

Система способна выполнять сканирование спектра, искать в спектральной полосе сигнал и производить настройку на его частоту. Алгоритм сканирования также состоит из нескольких блоков обработки. Первый блок осуществляет быстрое преобразование Фурье [10]. Второй блок производит поиск гармоники с максимальной

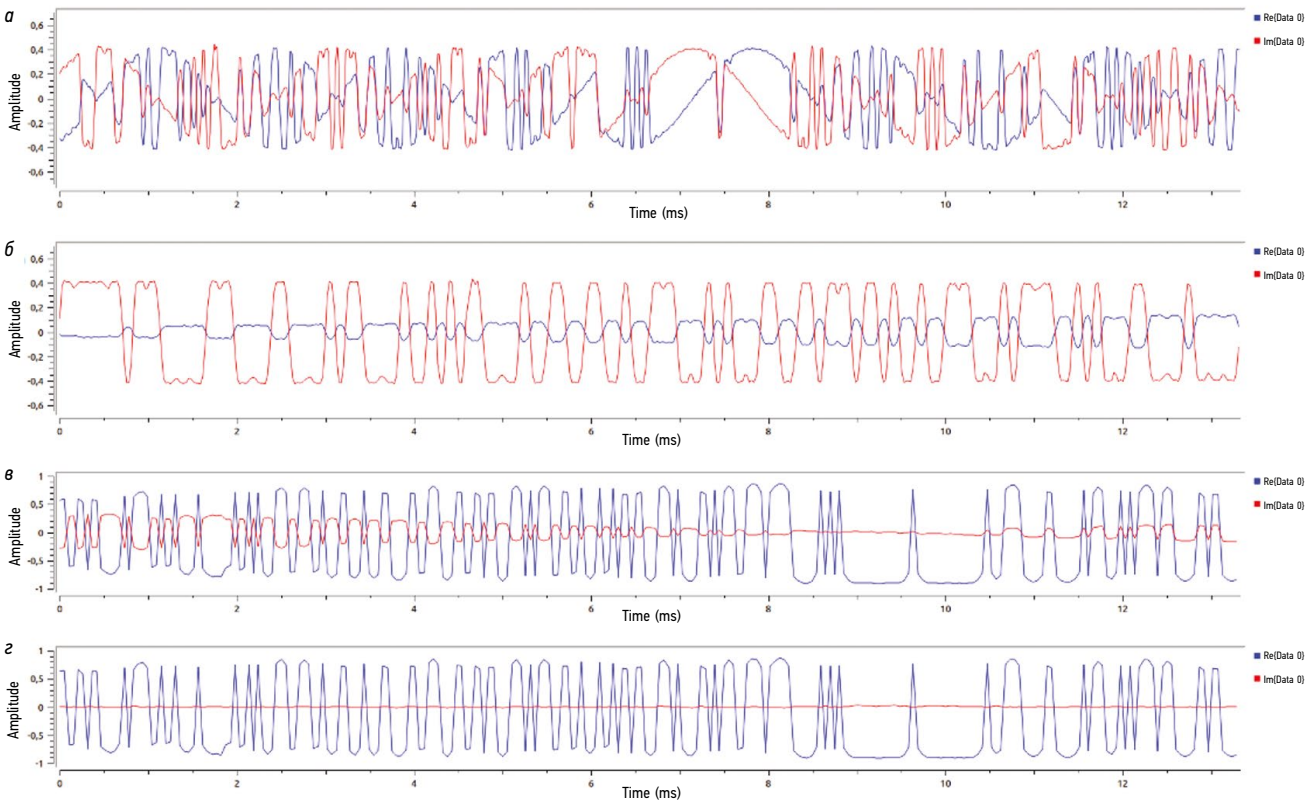


Рис. 1. Сигналы в ключевых узлах системы при модуляции BPSK: *а* — продецимированный сигнал; *б* — сигнал после грубой синхронизации по частоте; *в* — сигнал после фазовой синхронизации и прореживания; *г* — сигнал после точной частотной синхронизации

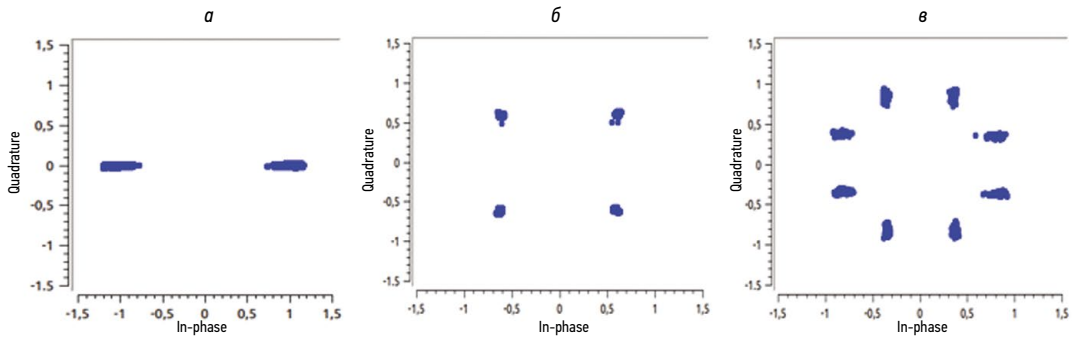


Рис. 2. Созвездия после частотной и фазовой синхронизации: *а* — BPSK; *б* — QPSK; *в* — 8-PSK

амплитудой, после фиксирует ее частоту. Третий блок производит перемножение поступающей с аппаратной части последовательности отсчетов и синусоидального колебания с найденной частотой. Пик сигнала смещается в нулевую частоту, полученная высокочастотная составляющая подавляется цифровым фильтром.

Удалось также осуществить автоматическую смену алгоритма обработки в зависимости от модуляции поступающего сигнала. Указанный функционал реализован по следующему принципу. Синхронизированный сигнал разделяется на 3 параллельных потока, каждый из потоков проходит через отдельных декодер. На выходе каждого из декодеров стоит блок депакетирования, который синхронизирует поток поступающих бит по преамбуле. Если он не находит в последовательности битов преамбулу, то на выход отсчетов не поступает. Если вид модуляции закодированной последовательности соответствует одному из декодеров, то блоку депакетирования соответствующего декодера удастся найти преамбулу в поступающей последовательности битов, тогда на выход соответствующего канала начнут поступать байты. Мультиплексирование трех каналов происходит на UDP сервере с помощью программы на языке Python.

Для выполненной системы была произведена оценка помехоустойчивости системы, при передаче с помощью самой помехоустойчивой из предложенных модуляций, BPSK. Снятая зависимость количества битовых ошибок на приеме от соотношения сигнал/шум показана на рис. 3.

Выводы. Исходя из полученных характеристик можно сделать вывод о целесообразности применения подобного подхода. При этом система подтвердила свою универсальность с точки зрения того, что удалось производить передачу данных с помощью трех различных видов модуляций, при вариации параметров канала.

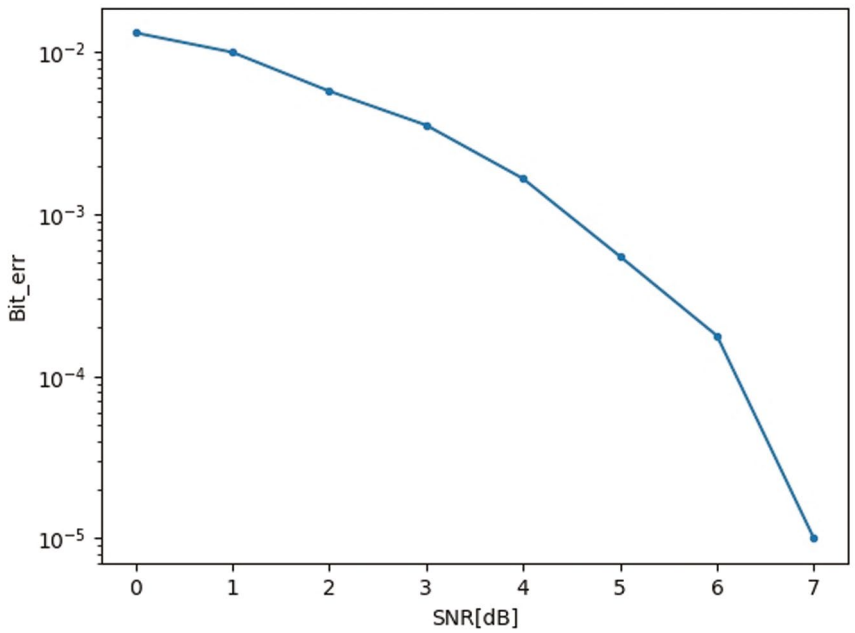


Рис. 3. Зависимость количества битовых ошибок от соотношения сигнал/шум при модуляции BPSK

Ключевые слова: SDR; когнитивное радио; фазовая синхронизация; частотная синхронизация; анализ радиоканала; сканирование спектра; PSK.

Список литературы

1. Мирошникова Н.Е. Обзор систем когнитивного радио // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2013. Т. 7, № 9. С. 108–111.
2. Сорокин А.С. Оценка потенциальной эффективности применения когнитивного радио // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. 2018. Т. 18, № 4. С. 935–938.
3. Николашин Ю.Л., Кулешов И.А., Будко П.А., и др. SDR радиоустройства и когнитивная радиосвязь в декаметровом диапазоне частот // Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. 2015. Т. 7, № 1. С. 20–31.
4. greatscottgadgets.com [Электронный ресурс]. HackRF Software Defined Radio // One Great Scott Gadgets [дата обращения: 20 ноября 2014]. Доступ по ссылке: http://greatscottgadgets.com/hackrf/
5. RTL-SDR Blog V3 Datasheet. Доступ по ссылке: https://www.rtl-sdr.com/wp-content/uploads/2018/02/RTL-SDR-Blog-V3-Datasheet.pdf
6. Raspberry Pi (Trading) Ltd. A DATASHEET Raspberry Pi 4 Model B. 2019. 13 p. Доступ по ссылке: https://datasheets.raspberrypi.com/rpi4/raspberry-pi-4-datasheet.pdf
7. gnuradio.org [Электронный ресурс]. GNU Radio Manual and C++ API Reference // GNURadio. Доступ по ссылке: https://www.gnuradio.org/doc/doxygen/
8. Волхонская Е.В., Коротей Е.В., Власова К.В., Рушко М.В., Модельное исследование помехоустойчивости приема радиосигналов с QPSK, BPSK, 8PSK, DBPSK // Известия КГТУ. 2017. № 46. С. 165–174.
9. pysdr.org [Электронный ресурс]. Marc Lichtman. 16. About the Author // PySDR: A Guide to SDR and DSP using Python. Доступ по ссылке: https://pysdr.org/content/about_author.html#
10. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. 2-е изд. Москва: Вильямс, 2004. 987 с.

Сведения об авторах:

Артем Дмитриевич Шипуля — студент, группа 6461-110501D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: shipulaartiom@gmail.com

Михаил Владимирович Кузнецов — научный руководитель, кандидат технических наук; доцент кафедры геоинформатики и информационной безопасности; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: mv.kuz-net-sov@yandex.ru

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ МУЛЬТИФАЗНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Л.Е. Иванов, В.В. Филиппков, Е.М. Шишков

Филиал Самарского государственного технического университета, Новокуйбышевск, Россия

Обоснование. Реновация технологической базы современных высоковольтных электрических сетей направлена на решение актуальных задач, определяющих эффективность функционирования электроэнергетических систем: увеличение пределов передаваемой мощности, уменьшение потерь при передачи энергии по сети, снижение величин электромагнитных полей вблизи линий электропередачи, уменьшение землеотвода под сооружение новых сетевых объектов. Для выполнения этих задач в работах [1, 2] предлагается ряд технических решений, связанных, прежде всего, с увеличением плотности расположения фаз высоковольтных линий электропередачи (ЛЭП), сопровождаемый использованием особых конструкций многоцепных, многофазных и разомкнутых линий. Предлагаемые технические решения объединяются понятием мультифазной линии электропередачи. Применение мультифазных ЛЭП [3, 4] позволяет повысить эффективность передачи, а также снизить негативное влияние электросетевых объектов на окружающую среду.

Цель — разработка математических моделей мультифазных линий электропередачи, реализующих конструкции многоцепных, многофазных и разомкнутых ЛЭП в воздушном или кабельном исполнении. Разработанные математические модели используются в процессе расчетов установившихся режимов электрических сетей, содержащих мультифазные ЛЭП.

Методы. При построении математических моделей используются методы математического анализа и уравнения математической физики. Математические модели мультифазных ЛЭП выполнены в фазных координатах. Результаты моделирования режимов в фазных координатах сравнивали с результатами, полученными с помощью метода симметричных составляющих. Аналитические выводы являются базисом для разработки расчетных моделей и методик. Виртуальные экспериментальные исследования проводили с использованием моделей реальных электроэнергетических объектов.

В мультифазной ЛЭП, как в протяженном объекте с распределенными параметрами, можно провести декомпозицию солидарного электромагнитного процесса установившегося режима на продольный электромагнитный и поперечный электростатический процессы. Модель самой мультифазной линии (см. рис.)

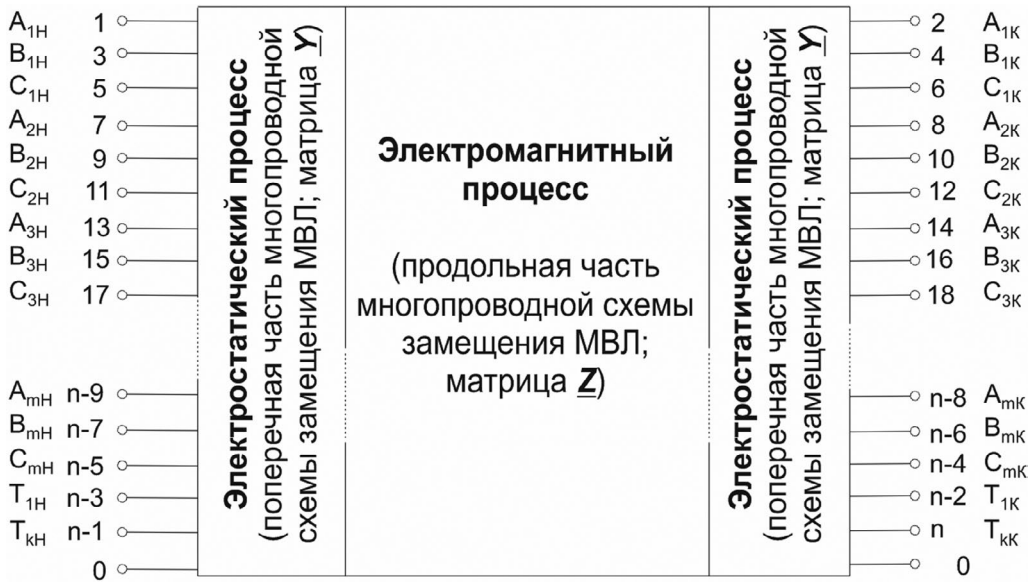


Рис. Модель МВЛ в виде обобщенной *n*-полюсной многопроводной схемы замещения для *m*-цепной МВЛ с *k*-грозозащитными тросами

Лицензия CC BY 4.0

при этом представляет собой многополюсную структуру, реализующую принцип построения П-образной схемы замещения с сосредоточенными параметрами. Собственные активные, собственные и взаимные индуктивные сопротивления составляют продольную часть, реализуемую с помощью матрицы полных сопротивлений $\underline{Z}$, а собственные и взаимные емкостные проводимости находятся в поперечной части схемы в виде матрицы проводимостей $\underline{Y}$.

Результаты. Для разработанной математической модели мультифазной ЛЭП в виде многопроводной схемы замещения произведена серия расчетов установившихся режимов четырехцепной комбинированной линии длиной 60 км с цепями 400 и 110 кВ. По результатам данного расчета выявлен вызванный электромагнитным и электростатическим влиянием переход мощности между цепями.

Выводы. Традиционные математические модели в виде однопроводных схем замещения в большинстве случаев при определении таких разностных параметров режимов мультифазных линий, как потери мощности и падения напряжений, дают значительные погрешности. Очевидно, что величины этих погрешностей превосходят допустимые границы для задач эксплуатации и экономических оценок в проектировании. В отдельных случаях относительная погрешность в определении потерь активной мощности в мультфазных ЛЭП, обусловленная использованием симметричных моделей, достигает значений в сотни процентов.

Ключевые слова: мультифазные линии электропередачи; самокомпенсация; электрические сети; разомкнутые ЛЭП.

Список литературы

1. Постолатий В.М., Быкова Е.В., Суслов В.М., и др. Методические подходы к выбору вариантов линий электропередачи нового поколения на примере ВЛ-220 кВ // Проблемы региональной энергетики. 2010. № 2. С. 1–18.
2. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Моделирование мультифазных линий электропередачи // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2014. № 1. С. 118–126.
3. Крюков А.В., Тхао Л.В. Электромагнитные поля на трассах многоцепных линий электропередачи // Оперативное управление в электроэнергетике. 2019. № 5. С. 14–20.
4. Буякова Н.В., Закарюкин В.П., Крюков А.В., Тхао Л.В. Моделирование электромагнитных полей, создаваемых компактными многосегментными линями электропередачи // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. Ангарск: АнГТУ, 2018. С. 152–161. DOI: 10.36629/2686-7788-2020-152-161
5. Шишков Е.М., Проничев А.В., Солдусова Е.О. Передача электрической энергии по разомкнутым воздушным линиям с продольной самокомпенсацией // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 12–1. С. 168–173. DOI: 10.17513/snt.37281
6. Шишков Е.М., Проничев А.В., Солдусова Е.О. Анализ предельных режимов работы самокомпенсированных разомкнутых воздушных линий электропередачи // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. Т. 9, № 3–16. С. 70–75.

Сведения об авторах:

Леонид Евгеньевич Иванов — студент, группа 21-НФ113, кафедра «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; Самарский государственный технический университет, филиал в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: ile557@yandex.ru

Владимир Владимирович Филиппков — студент, группа 21-НФ113, кафедра «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; Самарский государственный технический университет, филиал в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: Vova.filipkov@bk.ru

Евгений Михайлович Шишков — научный руководитель коллектива авторов, кандидат технических наук, доцент; заведующий кафедрой «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; Самарский государственный технический университет, филиал в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: e.m.shishkov@ieee.org

СИСТЕМА АНАЛИЗА ПОГОДНЫХ УСОВИЙ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Р.М. Корытников, Л.И. Шишкова

Филиал Самарского государственного технического университета, Новокуйбышевск, Россия

Обоснование. При транспортировке электроэнергии в распределительных электрических сетях необходимо учитывать метеорологические условия. Они влияют на потери электроэнергии и используются для составления прогнозов предельной загрузки линий. В интернете имеются различные метеоинформеры и множество сайтов с метеоданными, однако для распределительных сетей требуется их точная локализация. Для этого в филиале ПАО «Россети Волга» — «Самарские распределительные сети» используются корпоративные источники метеорологических данных.

Цель — изучение системы анализа погодных условий на энергетических объектах.

Методы. При сборе метеоданных используют их различные источники, расположенные на подстанциях, в диспетчерских пунктах. Сведения со всех источников поступают в системы отображения данных. Наиболее полную картину метеоусловий можно представить по данным специализированных метеостанций. В филиале используют широко распространенные полупрофессиональные метеостанции Davis Vantage Pro2 с интерфейсным модулем WatherLinkIP [1]. Эта метеостанция состоит из консоли, где располагаются датчики температуры внутри помещения и атмосферного давления, и внешнего блока с остальными датчиками. Внешний вид консоли метеостанции Davis Vantage Pro2 приведен на рис. 1 [2]. Состав внешних датчиков определяется условиями применения метеостанции. В варианте применения в распределительных электрических сетях используются датчики наружной температуры, относительной влажности, направления и скорости ветра, интенсивности дождя [3]. На основе сделанных измерений данных метеостанция определяет среднюю скорость ветра за 10 мин.

Система «СК-21» на рис. 2 введена в эксплуатацию позднее других аналогичных систем и отвечает современным требованиям в наибольшей степени [4]. Наряду с данными о гололедных и ветровых нагрузках на провода и грозотросы ВЛ и температуре проводов, эта система передает также метеорологические данные (температуру окружающего воздуха, относительную влажность, атмосферное давление, направление и скорость ветра). В ее состав входят пост контроля, расположенный на опоре ВЛ 110 кВ или 35 кВ. Для питания поста используются герметичные необслуживаемые гелевые аккумуляторные батареи, заряд которых производится от солнечной панели.

Отображение метеоданных в программно-техническом комплексе центра управления сетями (ПТК ЦУС). Метеоданные, принятые в ЦППС от всех перечисленных выше систем. Схема передачи данных в автономной системе «СТГН ПО» для отображения и архивации ретранслируются из ЦППС в ПТК ЦУС и другие смежные



Рис. 1. Метеостанция Davis Vantage Pro2



Рис. 2. Система «СК-21»

системы [5]. Пользователи ПТК ЦУС могут наблюдать текущие значения метеоданных на мнемосхемах и просматривать их архивные значения. Отображение метеоданных в ПТК ЦУС.

Функционал системы позволяет организовывать совместную работу над проектами — создание, редактирование, удаление данных через веб-интерфейс. При необходимости можно настроить разграничение прав доступа [5]. Для удобства работы предусмотрен поиск по названию объекта и по значению температуры. По результатам поиска отображается перечень найденных объектов и названия слоев, на которых эти объекты нанесены.

Результаты. Для улучшения наблюдения за погодными условиями необходимо увеличивать количество источников метеоданных. Для повышения надежности работы системы передачи данных с метеостанций диспетчерских пунктов важно обеспечить горячее резервирование сервера сбора метеоданных. Для улучшения управления распределительными сетями необходимо повышать точность прогнозирования погодных условий. Ожидаемые метеоусловия вычисляются по специальным алгоритмам с использованием всех имеющихся источников метеоданных.

Выводы. Метеорологические станции предназначены для подробного изучения и прогнозирования погоды. Плохие метеоусловия могут снизить надежность энергоснабжения потребителей, они также определяют режим работы персонала на объектах. Для этого в филиале ПАО «Россети Волга» используют независимые системы анализа для повышения эффективности энергосетей.

Ключевые слова: система анализа; метеоданные; метеорологические станции; погодные условия; датчики.

Список литературы

1. Vantage Pro2. Console Manual. Davis Instruments Corp. Hayward, CA 94545-2778 U.S.A.
2. meteomaster.ru [Электронный ресурс]. WeatherLink для Vantage Pro, Vantage Pro2, Vantage Vue. Руководство по началу работы // Метеомастер. Доступ по ссылке: http://www.meteomaster.ru/products/catalog/interfeys-dlya-pk-i-po-WeatherLink/
3. Vantage Pro and Vantage Pro2 Serial Communication Reference Manual. Davis Instruments Corp., Hayward, CA 94545-2778 U.S.A.
4. Пантелеев В.И., Малеев А.В. Система мониторинга интенсивности гололедообразования на воздушных линиях электропередачи. Система СК-21. Руководство по эксплуатации. Москва: МИГ, 2019.
5. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей.

Сведения об авторах:

Роман Михайлович Корытников — студент, группа, 21НФ-113; филиал Самарского государственного технического университета, Новокуйбышевск, Россия. E-mail: roman.korytnikov@mail.ru

Лариса Ивановна Шишкова — научный руководитель, начальник УКР; филиал Самарского государственного технического университета, Новокуйбышевск, Россия. E-mail: lishishkova@bk.ru

МАЛОМОЩНЫЙ ИСТОЧНИК ТРЕХФАЗНОГО ТОКА НА БАЗЕ ФАЗОВРАЩАТЕЛЯ

Д.А. Лычев, Д.А. Панов, И.А. Андреев

Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

Обоснование. Наряду со сложными и дорогостоящими многофункциональными источниками напряжения во многих случаях не требуются генераторы напряжений с высокой стоимостью. Для питания электродвигателей гироскопических систем оптимальными будут высокочастотные маломощные источники с невысокой стоимостью, с малой массой и габаритами. Роторы гироскопов приводятся во вращение высокоскоростными трехфазными асинхронными двигателями мощностью до нескольких десятков ватт. Для удержания оси гироскопа в требуемой плоскости применяют маломощные двигатели переменного тока, создающие корректирующий момент. Они работают без механической нагрузки на валу, так что их электромагнитный момент рассчитан лишь на преодоление момента трения в подшипниках и вращающихся частей о газовую среду. Точность работы гироскопических устройств определяется моментом ротора $M_{кин}$, равным произведению момента инерции J ротора на его угловую скорость вращения $\omega_{рот}$. Поэтому гироскопические двигатели должны иметь большую частоту вращения $\omega_{рот}$ > 15 000 об/мин [1]. Для обеспечения таких скоростей двигатели питаются от электромашинных генераторов переменного тока повышенной частоты — 400 Гц и выше [1].

Цель — разработать недорогой, с малой массой и габаритами, маломощный источник трехфазного тока на базе полупроводниковых приборов для питания роторов гироскопических систем, позволяющий получить переменный ток высокой частоты в несколько единиц или десятков килогерц, что повысит точность работы гироскопических приборов БПЛА и других ЛА.

Методы. Предлагается вариант трехфазного генератора, позволяющий обеспечить требуемые характеристики сравнительно простым схемотехническим решением. Задается частота переменного тока RC-генератором синусоидальных колебаний, содержащим однотранзисторный усилительный каскад и трехзвенный RC-четырехполюсник в цепи обратной связи, а также двумя двухзвенными фазовращателями RC-типа с однотранзисторными усилительными каскадами (рис. 1).

Трехзвенный RC-четырехполюсник обеспечивает фазовый сдвиг между напряжениями на его входе и выходе ψ = 180°. Фазовый сдвиг одного звена составляет 60°, чем обеспечивается условие баланса фаз [2]. На заданной частоте колебаний ω величины R и C выбираются из условия $RC = 1/\sqrt{6} \cdot \omega$. Ослабление сигнала, вносимое трехзвенным RC-четырехполюсником, компенсируется усилительным каскадом, чем достигается баланс амплитуд. Синусоидальный сигнал поступает на входы двухзвенных фазовращателей, обеспечивающих фазовый сдвиг напряжений ψ = –120°. Частота синусоидального тока задается параметрами элементов схемы. Осциллограммы выходных напряжений приведены на рис. 2.

Результаты. Предлагаемый источник трехфазного тока был реализован на базе виртуальной лаборатории NI Multisim 14.2. Вычислительные эксперименты подтвердили полную функциональность генератора.

Выводы. Разработана структурная схема и дано описание работы маломощного источника трехфазного тока на базе фазовращателя для питания гироскопических систем токами повышенной частоты.

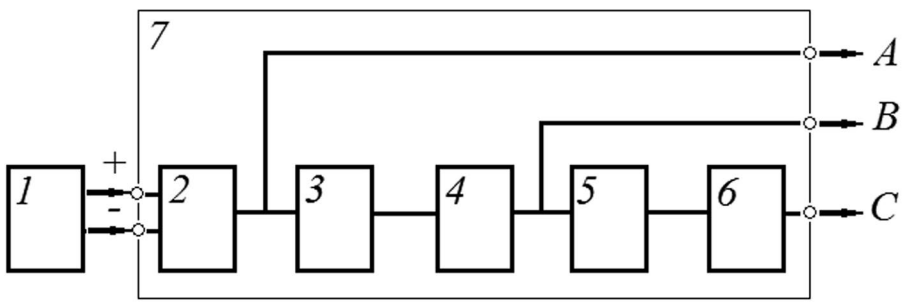


Рис. 1. Структурная схема источника трехфазного тока: *1* — источник постоянного тока; *2* — RC-автогенератор, содержащий однотранзисторный усилительный каскад и трехзвенный RC-четырехполюсник в цепи обратной связи; *3,5* — двухзвенный RC-фазовращатель; *4,6* — однотранзисторный усилительный каскад; *7* — источник трехфазного тока

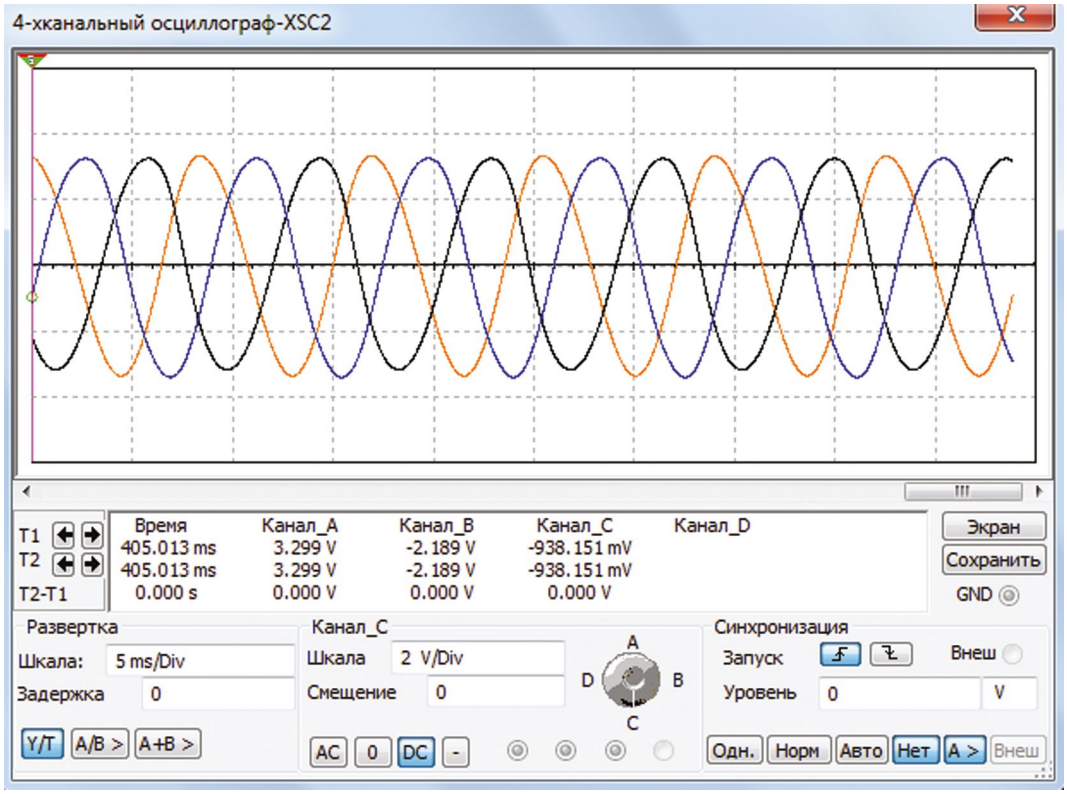


Рис. 2. Осциллограммы выходных напряжений

Предлагаемый источник может быть использован как генератор переменного тока для питания малых по мощности энергопотребителей, в том числе для аварийного электроснабжения приборного оборудования и измерительных систем.

Ключевые слова: источник трехфазного тока; гироскопическая система; частота; ротор; генератор.

Список литературы

1. Брускин Д.Е., Зорохович А.Е, Хвостов В. Электрические машины и микромашины: учебник для студентов электротехнических специальностей вузов. Москва: Высшая школа, 1990. 528 с.
2. Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н.К. Миленина. Москва: Юрайт, 2016. 399 с.

Сведения об авторах:

Дмитрий Андреевич Лычев — студент, группа ЭИ-20; Самарский технический университет, филиал в Сызрани, Россия. E-mail: sergei.zluka@gmail.com

Дмитрий Алексеевич Панов — студент, группа ЭИ-20; Самарский технический университет, филиал в Сызрани, Россия. E-mail: dimapanov@gmail.com

Иван Александрович Андреев — научный руководитель; доцент кафедры электроснабжения промышленных предприятий; Самарский государственный технический университет, филиал в Сызрани, Россия. E-mail: artycle@yandex.ru

УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Р.И. Миникаев, Я.В. Макаров

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

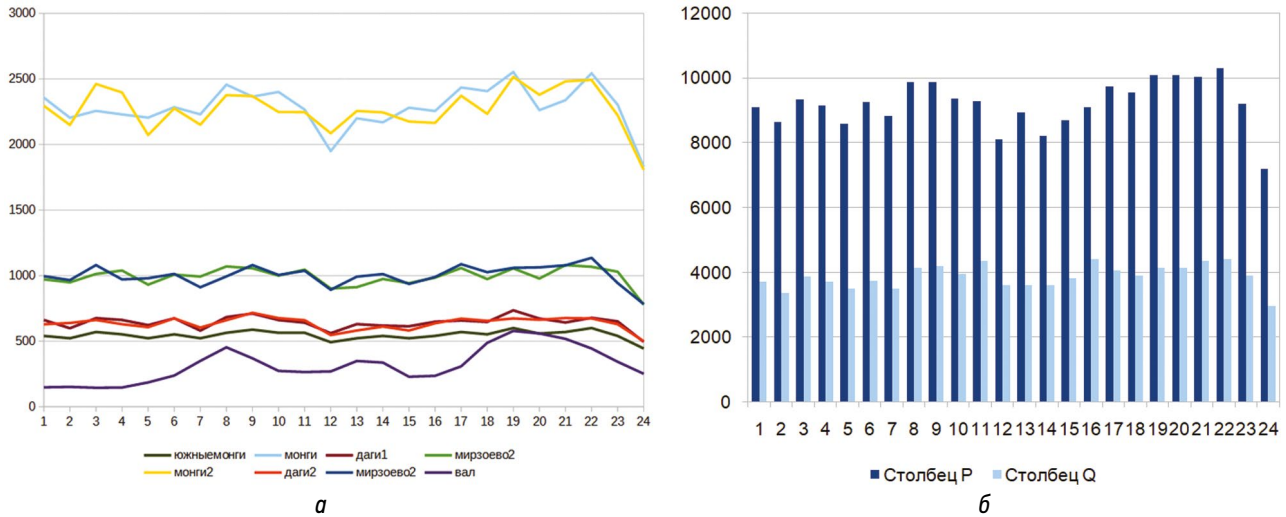
Обоснование. Современные электроэнергетические системы имеют в своем составе различные источники электрической энергии, в том числе и источники распределенной генерации различной мощности, и возобновляемые источники (ВИЭ) в частности. Основной недостаток ВИЭ — нестабильность производства электроэнергии в зависимости от внешних факторов. Одним из возможных путей решения данной задачи является применение систем аккумулирования электрической энергии. Однако подобные системы могут применяться также для сглаживания суммарных графиков электрических нагрузок группы потребителей. При этом следует отметить, что возможно реализовать распределенную систему аккумулирования, которая будет обладать большей гибкостью, чем централизованная.

Цель — исследование режимов работы энергосистемы с распределенной аккумуляцией электрической энергии, на примере участка энергосистемы о. Сахалин.

Методы. В качестве района исследования был выбран центральный энергорайон о. Сахалин, а именно участок электрической сети от ПС 220/110/35/6,3 Ноглики до ПС 35/6,3 Вал. В качестве основных потребителей здесь выступают нефте- и газодобывающие предприятия. Единственный бытовой потребитель получает питание от одноименной подстанции Вал. Исходные данные по параметрам оборудования для моделирования электрической сети были взяты из приложения [1]. Моделирование графиков электрических нагрузок отдельных потребителей производилось с использованием типовых графиков нагрузок. На рис. 1 приведены графики нагрузок по активной мощности всех рассматриваемых потребителей (*а*) и суммарные графики электрических нагрузок по активной и реактивной мощностям на ПС Ногликская для 24 часов (*б*). Все расчеты режимов работы сети производились с использованием ПО RastrWin3.

Из представленных на рис. 1, *а* данных следует, что самое большое потребление по активной мощности происходит на ПС Монги, суммарная нагрузка которой составляет ~5 МВт в максимальном режиме, а минимальная нагрузка наблюдается на ПС Вал. При этом максимум потребления приходится на 22 часа и составляет 10290 МВт и 4417 МВАр, что представлено на рис. 1, *б*. В ходе работы также был произведен анализ уровня напряжений в сети 35 кВ (рис. 2) для максимального и минимального режима. Наибольшее отклонение напряжения от номинального уровня наблюдается на ПС Вал и составляет до 11 %.

Для оптимизации режимов работы сети был рассмотрен вариант внедрения системы аккумулирования. Для определения оптимальных узлов для ее установки моделировалась установка системы в каждый



а *б*

Рис. 1. Графики нагрузок: *а* — график полной потребляемой нагрузки по *P* и *Q*; *б* — график потребляемой активной нагрузки на каждом участке

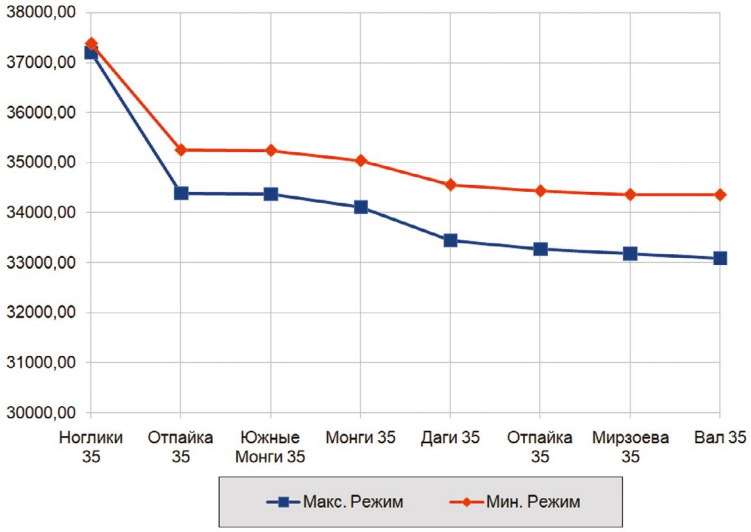
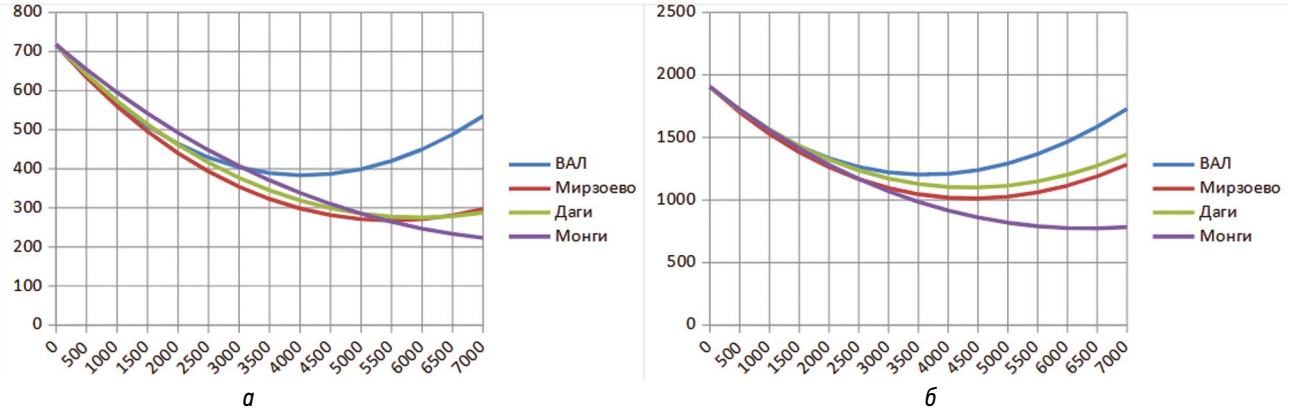


Рис. 2. Уровень напряжения в узлах сети 35 кВ



а *б*

Рис. 3. Графики потерь активной (*а*) и реактивной (*б*) мощности в сети в зависимости от мощности, выдаваемой системой аккумулирования

узел поочередно, затем изменялась, выдаваемая системой мощность, и определялись потери активной и реактивной мощности.

Результаты. Результаты расчетов приведены на рис. 3. Из полученных результатов следует, что целесообразно установить данные системы на ПС Мирзоево и ПС Вал, при этом уровни напряжения во всей сети будут находиться в пределах допустимого отклонения.

Выводы. В результате расчетов RastrWin3 была смоделирована электрическая сеть, произведен расчет ее режимов работы для 24 ч до внедрения системы аккумулирования, показано значительное отклонение уровня напряжения на ПС Вал. Далее определены места установки для распределенной системы аккумулирования, показано уменьшение потерь активной и реактивной мощности в сети при ее наличии.

Ключевые слова: распределенная система аккумулирования; режимы работы; потери мощности; уровни напряжения.

Список литературы

1. Схема и программа развития электроэнергетики Сахалинской области на 2021–2025 гг. ООО. «Проектбалтэнерго», Москва. 2021.
2. Герасименоко А.А. Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. 2-е изд. Ростов: Феникс, 2008. 715 с.

Сведения об авторах:

Руслан Ильгизович Миникаев — студент, группа 112М, электротехнический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: sk.chehov@yahoo.com

Ярослав Викторович Макаров — научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Электрические станции»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yaroslav.m.v@yandex.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФРАКТАЛОВ

Н.А. Михайлова, А.Б. Пузанкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Фрактальная графика [5] широко применяется во многих сферах жизнедеятельности человека, в том числе и в электротехнике для описания форм электромагнитных полей при разработке многодиапазонных и широкополосных антенн с заданными характеристиками [1, 3].

Фрактальные антенны — это относительно новый класс электрических малых антенн, существенно отличающихся своей формой от известных прототипов, имеющих более сложную форму, отвечающих требованиям для беспроводных коммуникационных устройств и мобильных гаджетов [3]. В антенных решениях используются не подлинные фракталы, а лишь несколько первых их итерационных форм, получивших в геометрии название кривых, заполняющих пространство (SFC) или плоскость (PFC) [1, 2]. Из них очень популярны в качестве излучающих элементов: треугольник Серпинского и ковер Серпинского, кривые Гильберта, кривые Коха, джулианские структуры и формы Contor [2].

Фрактальные технологии на основе ломанных линий позволяют уменьшить габариты антенн и увеличить полосу пропускания, снизить их взаимное влияние с помощью увеличения межэлементного зазора и расширить сектор сканирования благодаря более плотной установке антенных элементов в дипольных решетках. Антенна, выполненная на основе структуры Серпинского, способна заменить несколько антенн, работающих в различных диапазонах частот и имеет хороший уровень согласования на резонансных частотах [1–3]. На рис. 1. показана данная антенна.

Математическое моделирование — инструмент для расчета параметров фрактальных антенн [1].

Цель — реализовать фрактал Серпинского в программе Visual Studio 2019 на языке C#.

Методы. Рассмотрим последовательность построения треугольника Серпинсого (ТС): строим большой внешний треугольник, затем треугольник, получившийся при соединении середин сторон внешнего треугольника, аналогично строим другие треугольники [4]. Алгоритм показан на рис. 2. Теперь напишем код фрактала Серпинского на языке C#.

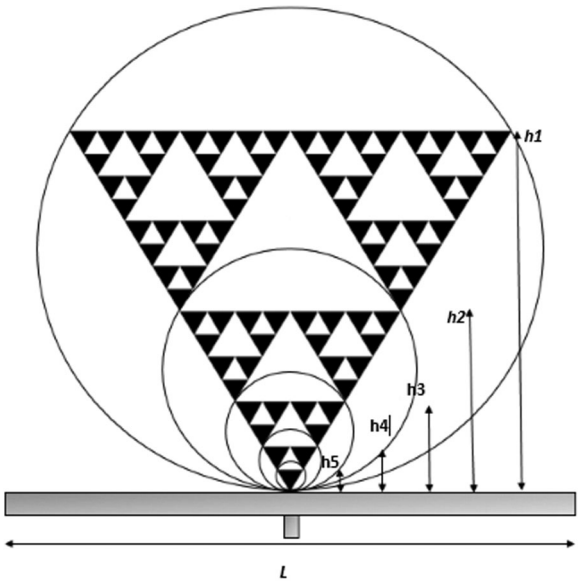


Рис. 1. Многополосная фрактальная антенна монопольного типа Серпинского

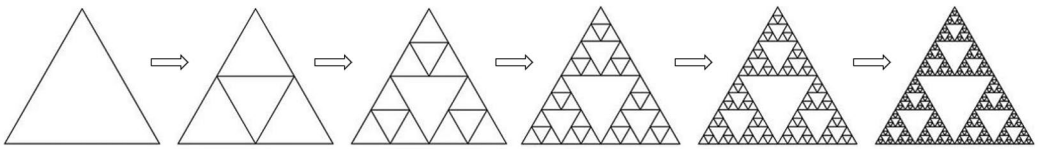


Рис. 2. Алгоритм построения треугольник Серпинского

```
class triangle
      {

            public void DrawTriangle(int n, PointF osn, PointF right, PointF left,
Graphics g, Pen pen)
            {
                  // строим внешний треугольник

                  g.DrawLine(pen, osn, left);
                  g.DrawLine(pen, osn, right);
                  g.DrawLine(pen, left, right);

                  // рассчитываем середины сторон треугольника

                  var leftSred = SredPoint(osn, left);
                  var rightSred = SredPoint(osn, right);
                  var topSred = SredPoint(left, right);

                  // рекурсивно вызываем функцию для построения меньших треугольников

                  if (n > 0)
                  {
                        DrawTriangle(n – 1, osn, leftSred, rightSred, g,pen);
                        DrawTriangle(n – 1, leftSred, left, topSred, g,pen);
                        DrawTriangle(n - 1, rightSred, topSred, right, g,pen);
                  }

            }

                  //функция вычисления координат средней точки

                  private PointF SredPoint(PointF p1, PointF p2)
            {
                  return new PointF((p1.X + p2.X) / 2, (p1.Y + p2.Y) / 2);
            }
      }
```

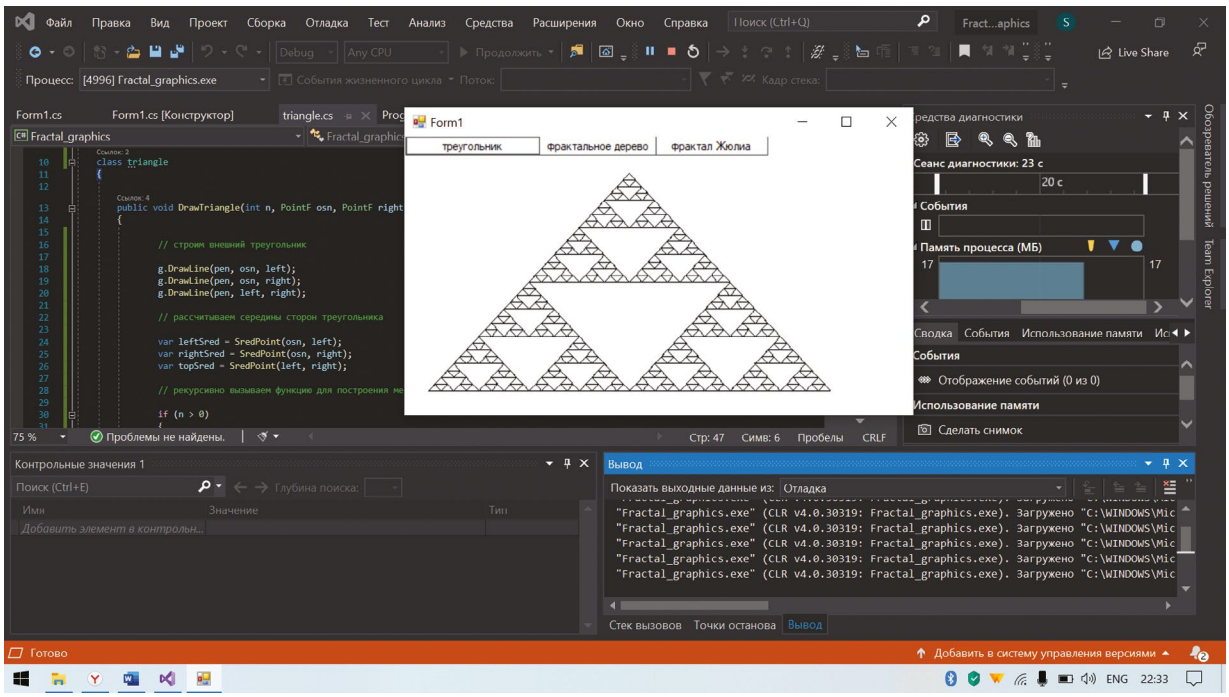


Рис. 3. Фигура, полученная в программе Visual Studio 2019

DrawTriangle — функция для построения треугольника, включающая в себя 6 аргументов, где n — количество итераций, osn — точка вершины, right — правая точка основания, left — левая точка основания, g — экземпляр класса Graphics, который представляет собой поверхность рисования [6, 7].

Результаты. Рассмотрен алгоритм построения фрактальной структуры для создания электрически малой антенны и реализован на языке C# в программе Visual Studio 2019. Преимущество программирования состоит в автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Результаты написанного кода в данной программе представлены на рис. 3.

Выводы. Возможности фракталов, такие как уменьшение размеров и эффективное использование ограниченного пространства, дают явное преимущество фрактальных антенн перед антеннами евклидовой геометрии [2, 3]. Математическое моделирование в программировании позволяет порождать нетривиальные структуры с помощью несложных алгоритмов и строить изображения по уравнениям или по системе уравнений, меняя их коэффициенты, можно получить другую форму, что удобно для подбора параметров построения фрактальной антенны [1, 5].

Ключевые слова: фракталы; фрактальные антенны; математическое моделирование; треугольник Серпинского; язык C#; рекурсия.

Список литературы

1. Савочкин А.А., Нудьга А.А. Многодиапазонные антенны на основе фрактальных структур: монография. Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М. 2018. 125 с.
2. Chowdary P.S.R., Prasad A.M., Rao P.M., Anguera J. Design and Performance Study of Sierpinski Fractal Based Patch Antennas for Multiband and Miniaturization Characteristics // Wireless Pers Commun. 2015. Vol. 83. P. 1713–1730. DOI: 10.1007/s11277-015-2472-5
3. Dwivedi S. Design of Wideband PBG Antenna for New Generation Communication Systems through Simulation // Open J Antennas Propag. 2017. Vol. 5, No. 4. P. 169–179. DOI: 10.4236/ojapr.2017.54013
4. Иудин Д.И., Копосов Е.В. Фракталы: от простого к сложному. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012. 200 с.
5. Дробыш А.А., Ражнова А.В., Зуенок А.Ю. Компьютерная графика: электронный учебно-методический комплекс для студентов. Минск: Изд-во БНТУ, 2018. 121 с.
6. Медведев М.А., Медведев А.Н. Программирование на СИ#: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УрФу, 2015 64 с.
7. docs.microsoft.com [Электронный ресурс]. Документация по .NET // Microsoft [дата обращения 04.04.2022]. Доступ по ссылке: https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/

Сведения об авторах:

Наталья Алексеевна Михайлова — студентка, группа 21НФ-115, направление автоматизация технологических процессов; филиал Самарского государственного технического университета в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: natashka1333@gmail.com

Александра Борисовна Пузанкова — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Электроэнергетики, электротехники и автоматизации технологических процессов», филиал Самарского государственного технического университета в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: abvfait@mail.ru

ПРЕДИКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.Н. Шигаева, С.Д. Хромов, А.В. Проничев

Филиал Самарского государственного технического университета, Новокуйбышевск, Россия

Обоснование. В работе освещен подход к прогнозированию технического состояния трансформатора с использованием методов машинного обучения. В ходе работы проведена предиктивная диагностика трансформаторного оборудования на основе линейной регрессии и градиентного бустинга над решающими деревьями. Полученные метрики качества позволяют судить о принципиальной возможности использования рассмотренного метода для решения как данной, так и смежных задач, связанных с прогнозированием состояния трансформатора.

Цель — главной задачей данной работы стало повышение надежности работы энергосистемы за счет снижения рисков аварийных отказов оборудования и сокращения числа отключений потребителей; обзор методов мониторинга и диагностики трансформаторного оборудования мы постараемся предсказать индекс технического состояния трансформатора методами машинного обучения.

Методы. В рамках данной работы методами машинного обучения решалась задача регрессии. Целевой переменной был взят индекс технического состояния [1]. В качестве признаков использовали показания датчиков аналогичных тем, что были рассмотрены ранее. Обучение проводилось на основе исторических данных их открытых источниках (табл. 1). Имеющиеся данные мы разделили на обучающую и валидационную выборку [2, 3]. Далее были рассмотрены различные подходы к решению задачи. А именно алгоритмы *K* ближайших соседей, линейные регрессии, деревья решений, случайный лес, а также алгоритмы градиентного бустинга [4, 5].

Таблица 1. Данные из открытых источников

	Hydrogen	Oxigen	Nitrogen	Methane	CO	CO2	Ethylene	Ethane	Acethylene	DBDS	Power factor	Interfacial V	Dielectric rigidity	Water content	Health index	Life expectation
0	2845	5860	27842	7406	32	1344	16684	5467	7	19.0	1.00	45	55	0	95.2	19.0
1	12886	61	25041	877	83	864	4	305	0	45.0	1.00	45	55	0	85.5	19.0
2	2820	16400	56300	144	257	1080	206	11	2190	1.0	1.00	39	52	11	85.3	19.0
3	1099	70	37520	545	184	1402	6	230	0	87.0	4.58	33	49	5	85.3	6.0
4	3210	3570	47900	160	360	2130	4	43	4	1.0	0.77	44	55	3	85.2	6.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
465	15	227	52900	3	60	853	3	84	0	0.0	1.00	32	56	28	13.4	51.0
466	15	334	47100	3	64	622	3	108	0	0.0	1.00	32	55	12	13.4	51.0
467	15	1280	35000	2	675	2530	0	0	0	5.0	0.30	45	58	8	13.4	6.5
468	15	169	50600	5	77	532	0	72	0	0.0	1.21	33	54	11	13.4	51.0
469	15	308	39700	3	64	581	5	27	0	0.0	1.00	32	60	18	13.4	51.0

После этого мы создали объект модели, обучили его и сделали предсказание. Для каждой модели были рассчитаны метрики качества. Рассчитав метрики у нас получился неудовлетворяющий коэффициент детерминации. Попытались обучить дерево решений, сделали предсказание, рассчитали метрики и наш коэффициент вновь остался неудовлетворительным, но ошибка снизилась. Далее мы посчитали случайный лес и воспользовались самым действенным способом — модель градиентного бустинга на решающих деревьях. И по мнению cat boost (кэт буст), наиболее важными параметры для трансформатора у нас оказались показатели, представленные в табл. 2.

Таблица показывает точность предсказывания данных, и, как мы можем заметить, наиболее удачным является метод случайного леса, так как он показал наиболее точный результат из всех остальных (табл. 3).

Таблица 2. Наиболее важные параметры для предсказания состояния трансформатора

index	Feature	importance
14	Life expectation	29.514998729645846
9	DBDS	18.043444661458906
0	Hydrogen	6.422319345183539
3	Methane	6.3625888005721585
8	Acethylene	6.317627123715898
5	CO2	4.594964987615428
10	Power factor	4.432251481407948
12	Dielectric rigidity	3.6255340616366323
1	Oxigen	3.487586745275025
2	Nitrogen	3.4504856386714193
6	Ethylene	3.2321061371768525
4	CO	3.08922475386142
11	Interfacial V	2.9919693874162534
13	Water content	2.6160022830909293
7	Ethane	1.8188958632717465

Таблица 3. Сравнительная таблица методов машинного обучения

Метод	MSE	MAE	R2-score
К-ближайших соседей	13.291489361702126	318.69486997635937	0.06947588905448343
Решающее дерево	4.845913803348184	61.05195504271952	0.8217407258804437
Случайный лес	4.782414893617028	69.35363954255318	0.7975014979658841
Градиентный бустинг	5.416694426507016	72.85859807843195	0.7872677329048354

Вывод. Оценка фактического состояния силовых трансформаторов по результатам диагностических измерений — на сегодняшний день сложная и актуальная задача. Трансформаторы с незначительными дефектами можно эксплуатировать еще в течение многих лет. При дальнейшей эксплуатации, особенно при повторных близких КЗ, вероятен аварийный выход трансформатора из строя. Избежать этого поможет своевременная диагностика состояния изоляции трансформаторов на предмет обнаружения деформаций.

Ключевые слова: машинное обучение; линейная регрессия; градиентный бустинг; решающие деревья; выборка.

Список литературы

1. Давиденко И.В. Оценка технического состояния силовых трансформаторов по результатам традиционных испытаний и измерений. Екатеринбург: УрФу, 2015. 96 с.

2. Михеев Г.М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования. Москва: Додэка XXI, 2010. 293 с.
3. studmed.ru [Электронный ресурс]. Аксенов Ю.П. Методические указания по диагностике силовых трансформаторов. Доступ по ссылке: https://www.studmed.ru/view/aksenov-yup-metodicheskie-ukazaniya-po-diagnostike-silovyh-transformatorov-avtotransformatorov-shuntiruyuschih-reaktorov-i-ih-vvodov_489f932b9ba.html?page=3
4. Сапожников А.В. Конструирование трансформаторов. Москва: Госэнергоиздат, 1959. 361 с.
5. Силовые трансформаторы. Справочная книга / под ред. С.Д. Лизунова, А.К. Лоханина. Москва: Энергоиздат, 2004. 614 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Николаевна Шигаева — студентка, группа 15-НФ20, кафедра «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; Самарский государственный технический университет, филиал в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: shigaeva.a@icloud.com

Сергей Дмитриевич Хромов — студент, группа 13-НФ20, кафедра «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; Самарский государственный технический университет, филиал в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: serg123377@gmail.com

Артем Валерьевич Проничев — научный руководитель, ассистент кафедры «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; Самарский государственный технический университет, филиал в Новокуйбышевске, россия.
E-mail: Pronichev.AV@bk.ru

СЕКЦИЯ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Ш.Р. Гадельшин, В.А. Осанов

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Согласно литературным данным [1, 2] подключение к электросети с целью ее мониторинга более безопасно проводить через установленный электрический счетчик. В основном, у большинства жильцов в сеть подключены расчетные счетчики, которые показывают количество потребленной электроэнергии за определенный промежуток времени. Благодаря данной разрабатываемой автоматизированной системе подсчета электричества в реальном времени пользователи смогут наблюдать, какое количество электроэнергии потребляется в данный момент времени [3].

Цель — разработать систему, осуществляющую мониторинг и считывание потребляемой электроэнергии в режиме реального времени.

Методы. Существует всего лишь два метода реализации данной системы, и каждый из них осуществляется с помощью микроконтроллера Arduino, а также графической среды разработки LabVIEW [5]. Различие методов заключается лишь в том, какой счетчик используется. Если применяется счетчик с закрытым доступом к импульсному выходу, то считывать импульсы можно только с помощью фоторезистора, реагирующего на моргание лампочки счетчика. Изначально плата Arduino подсчитывает частоту мерцания лампочки, при помощи фоторезистора, и отправляет полученную информацию через модуль беспроводной передачи данных XBee. Данный модуль устанавливается на персональном компьютере и осуществляет прием передаваемых платой данных, после чего загружает информацию в графическую среду разработки LabVIEW, которая, в свою очередь, позволяет графически отображать данные в реальном времени [4].

При применении счетчика с открытым доступом к импульсному выходу, существует возможность подключения данного счетчика к системе автоматизированного учета. Данный механизм представляет собой транзистор, открывающийся при горящем индикаторе и закрывающийся при погасшем. Для подключения системы к такому счетчику потребуется всего лишь один резистор. Остальной алгоритм действий системы остается точно таким же, как и в первом методе [4].

Результаты. Результаты проекта представлены в графической среде разработки LabVIEW, которая предоставляет пользователю усредненное значение о электропотреблении за последние 5 мин, а также информацию в режиме реального времени. Для получения результатов были произведены замеры энергопотребления во время выключения и отключения электрических бытовых приборов. Эксперимент

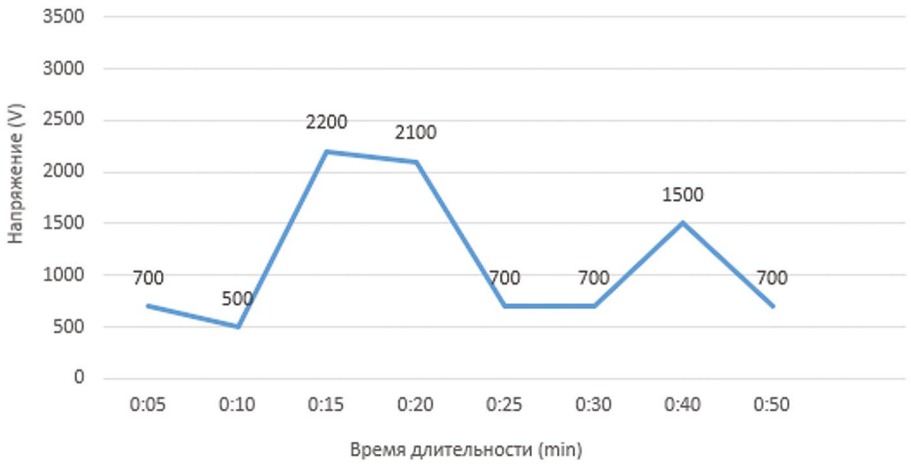


Рис. График соотношения времени и потребляемого электричества при включении/отключении электрических приборов

Лицензия CC BY 4.0

по проверке работоспособности системы проходил в несколько этапов. Всего было произведено около 5 измерений, протяженностью в 30 мин. Далее были выбраны оптимальные значения. Детали эксперимента представлены на рисунке.

Выводы. В эксперименте по проверке работоспособности разработанной системы было произведено считывание электроэнергии во время включения и отключения бытовых приборов. На основе результатов этого эксперимента был сделан вывод об успешном отслеживании потребляемой электроэнергии в реальном времени, следовательно, данная система позволит пользователю более экономно и расчетливо расходовать электричество.

Ключевые слова: счетчик; микроконтроллер Arduino; среда разработки LabVIEW; автоматизированная система; мониторинг электроэнергии.

Список литературы

1. Атовмян И.О., Вайрадян А.С., Руднев Ю.П. Надежность автоматизированных систем управления. Москва: Высшая школа, 1979. 287 с.
2 Тихомиров М.М. Приборы учета электрической энергии: учебное пособие для средних специальных учебных заведений. Волгоград: Ин-Фолио, 2011. 159 с.
3. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах internet of Things. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. 319 с.
4. Белов А.В. Программирование Arduino. Создаем практические устройства. Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. 272 с.
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. 400 с.

Сведения об авторах:

Шамиль Русланович Гадельшин — студент, группа УИТС-91, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: shamil.gadelshin.01@mail.ru

Владимир Андреевич Осанов — научный руководитель; ассистент кафедры Программного обеспечения и управления в технических системах; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: osanov97v@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ SINGLE PAGE APPLICATION ПРИ РАЗРАБОТКЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Г.С. Малахов, Е.В. Симонова

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Процесс обучения программированию основан на изучении комплекса различных практических и теоретических блоков. В связи с этим возникает проблема систематизации и усвоения полученных знаний.

В настоящее время обучение программированию основано на использовании различных подходов и методик: книг, образовательных платформ, учебных пособий, форумов, посвященных программированию, познавательно-развлекательного контента и т. п. Вследствие этого многообразия обучающийся может получить противоречивую или даже неверную информацию. Систематизация и наглядная визуализация учебных материалов обеспечивают однозначное и согласованное представление знаний, что облегчает усвоение материала.

Цель — разработать систему, предоставляющую интуитивно понятную графическую структуру излагаемого материала, практические и тестовые задания для каждой темы, обеспечивать соответствующий уровень безопасности и конфиденциальности данных пользователя, возможность предоставления статистики, визуализировать прогресс пользователя в процессе обучения, включая системы поощрений, а также предоставлять возможности для социального взаимодействия.

Методы. Для создания прочного каркаса, на основе которого будет происходить запоминание информации, необходимо структурировать ее с возможностью визуализации, т.е. графического представления информации с четко выраженными точками привлечения внимания (вершинами) и удобочитаемой структурой. Этим требованиям отвечает диаграмма «Ментальная карта», используемая для визуальной организации информации.

Для обеспечения высокого уровня знаний и проверки усвоения материала необходимо обратиться к признанным работам известных программистов. Например, для web-приложения по обучению программированию на языке Java можно рекомендовать использование книг «Java. Библиотека профессионала» Кея Хорстманна. Это позволит гарантировать качество и доступность материала в теоретических блоках.

Любое приложение, работающее с пользовательскими данными, должно гарантировать безопасность информации, переданной пользователем. Этим требованиям отвечает открытый протокол авторизации Oauth 2.0, обеспечивающий предоставление третьей стороне ограниченного доступа к защищенным ресурсам пользователя без передачи персональных данных.

В процессе любого обучения нужно формировать прогрессивную оценку. Для этой цели была разработана система достижений, отображаемая на главной странице пользователя. Достижения содержат информацию о действиях пользователя и пройденных им главах. Кроме достижений имеется система визуальной индикации прогресса пользователя на ментальной карте.

Для обеспечения социального взаимодействия была выбрана концепция социальной сети.

Архитектура клиентской части приложения строится на основе концепции одностраничного приложения (Single Page Application (SPA)) — это веб-приложение или веб-сайт, использующий единственный HTML-документ как оболочку для всех веб-страниц и организующий, обычно посредством AJAX, поэтому для этой части приложения был выбран фреймворк Vue.js, который является только облегченным слоем представления.

Серверная сторона должна обеспечивать декларативное, производительное, расширяемое и легко настраиваемое функционирование со всеми вышеперечисленными блоками системы. С этими задачами может справиться Spring, рассматриваемый как коллекция меньших фреймворков.



Рис. Динамическая ментальная карта с визуальной индикацией пройденных тем

Результаты. Разработано веб-приложение, предоставляющее необходимую функциональность для обучения программированию. Создана новая концепция образовательной платформы, решающая ряд задач систематизации и визуализации информации. На рисунке показана динамическая ментальная карта с визуальной индикацией пройденных тем.

Выводы. Веб-приложение для обучения программированию, реализованное с использованием концепции SINGLE PAGE APPLICATION, отвечает требованиям, предъявляемым к системам подобного класса.

Ключевые слова: веб-приложение; обучающая программа; ментальная карта; Spring framework; Vue.js.

Сведения об авторах:

Георгий Сергеевич Малахов — студент, группа 6402-090301D, институт информатики и кибернетики, Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: mgs-2000@yandex.ru

Елена Витальевна Симонова — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий; Самарский университет, Самара, Россия.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Д.С. Баканов, А.В. Куприянов

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

Обоснование. В последнее время все большую роль в повседневной жизни современного человека стали играть социальные сети. Социальные сети или социальные медиа — это интернет-ресурс, который предназначен для взаимодействия людей в группах, развлечений и прочей активностей. Самая главная особенность данного ресурса состоит в том, что контент создается самими пользователями — реальными людьми и организациями. Социальные сети постепенно охватывают все большую аудиторию. Так, за период с февраля по март 2022 г. дневная аудитория ВКонтакте в России выросла на 4 млн человек, а за день ею пользуются 50 млн человек [1]. Поэтому такая платформа может послужить хорошим местом для проведения социальных исследований. Такие исследования можно использовать в различных сферах нашей жизни для улучшения качества услуг или рекламы.

Цель — произвести статистический анализ текстовой информации из социальной сети и разработать соответствующую статистическую модель.

Методы. Весь процесс анализа социальных сетей можно свести к следующим этапам:

1. Аутентификация. Пользователь при помощи открытого протокола авторизации (OAuth) входит в веб-приложение по определенному адресу и попадает в среду социальной сети.
2. Сбор данных. Данный этап зависит от особенностей социальной сети: наличие/отсутствие API, политика конфиденциальности и пр.
3. Очистка и предобработка данных.
4. Построение модели и анализ.
5. Представление результатов [2].

В данной работе рассматривается контент из группы социальной сети ВКонтакте. При помощи официального API ВКонтакте [3] было скачано свыше 80 000 постов. Их поверхностный анализ приведен в таблице.

Таблица. Результаты поверхностного анализа текстов из постов

Показатель	Значения
Всего постов	87994
Общие количественные характеристики элементов текста	Всего слов: 6087078 Всего глаголов: 1140503 Всего существительных: 1503712 Количество слов, обозначающих конкретных персон: 0
Наиболее частые представители различных элементов текста	Среди всех слов: и, в, не, я Существительные: лет, раз, мама, день Глаголы: нет, есть, могу, говорит

Для дальнейшего анализа текст был разбит на *N*-граммы — последовательность из *N* элементов строки. В данной работе — на биграммы (последовательность из двух элементов). Были найдены самые частые в использовании биграммы (рис. 1).

Из поверхностного анализа и частым биграммам можно сделать вывод, что специфика данной группы заключается в том, что в ней люди публикуют обезличенные истории из своей жизни.

На следующем этапе был проведен кластерный анализ, который заключается в сегментировании данных на кластеры (подмножества), что объекты внутри более тесно связаны, чем с другими [4].

Лицензия CC BY 4.0

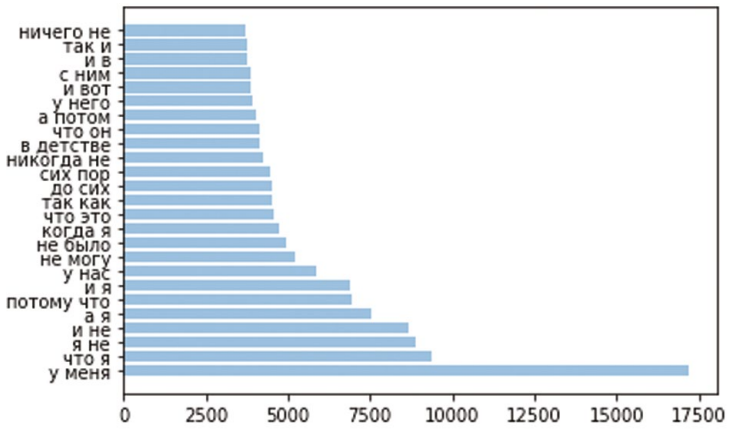


Рис. 1. Самые часто встречаемые биграммы

На следующем этапе был создан конвейер для построения статистической модели:

1. Токенизация. Текст разбивается на биграммы.
2. Векторизация. Создаются векторы пар (биграмма, количество вхождений в текст).
3. Нормализация. Векторы нормализуются в соответствии с метрикой TF-IDF. Суть данной метрики заключается в следующем: если слово встречается часто в документе и редко во всем наборе, вероятно, оно является очень представительным для этого конкретного документа и поэтому заслуживает более высокого веса [2].
4. Алгоритм *k*-средних. Данный алгоритм ищет центры кластеров, основываясь на минимизации евклидова расстояния между объектами кластера [4].

Результаты. После построения конвейера данные были разбиты на три кластера (рис. 2).

В ходе более детального исследования выяснилось, что посты были сгруппированы в основном по эмоциональному окрасу: негативный, положительный и нейтральный.

	bigram_cluster_1	bigram_freq_cluster_1	bigram_cluster_2	bigram_freq_cluster_2	bigram_cluster_3	bigram_freq_cluster_3
0	что это	1305	что это	2196	что это	1065
1	то что	900	то что	1401	то что	841
2	том что	767	том что	1184	том что	608
3	говорит что	568	день рождения	662	говорит что	511
4	думала что	408	думала что	620	день рождения	322
5	это время	401	а то	594	что её	318
6	молодой человек	392	это время	565	это время	277
7	друг друга	348	всё это	555	думала что	264
8	день рождения	316	следующий день	528	следующий день	260
9	следующий день	305	всё равно	506	что мама	230
10	всё это	274	друг друга	501	всё это	224
11	молодым человеком	268	самом деле	454	тем что	222
12	всё равно	248	тем что	411	всё равно	205
13	тем что	210	говорит что	408	друг друга	200
14	друг другу	193	както раз	400	както раз	193
15	както раз	189	молодой человек	368	а мама	170
16	а то	181	пару дней	320	а то	168

Рис. 2. Пример разбиения биграмм на кластеры

Выводы. В ходе данной работы была проанализирована текстовая информация постов группы из социальной сети ВКонтакте, построена статистическая модель кластеризации с использованием алгоритма *k*-средних.

Ключевые слова: анализ социальных сетей; кластерный анализ; алгоритм *k*-средних; наука о данных; обработка естественного языка; *N*-грамма; TF-IDF.

Список литературы

1. vk.com [Электронный ресурс]. Дневная аудитория ВКонтакте выросла на 4 млн — до рекордных 50 млн пользователей // Новости ВКонтакте [дата обращения: 01.04.2022]. Доступ по ссылке: https://vk.com/press/users-monthly-activity#:~:text=14%20марта%202022%20ВКонтакте.%20Дневная,приводят%20на%20платформу%20своих%20знакомых
2. Бонцанини М. Анализ социальных медиа на Python / пер. с анг. А.В. Логунова. Москва: ДМК Пресс, 2018. 288 с
3. dev.vk.com [Электронный ресурс]. Использование API. Быстрый старт // VK для разработчиков [дата обращения 24.02.2022]. Доступ по ссылке: https://dev.vk.com/api/getting-started
4. Хасти Т., Тибширани Р., Фридман Д. Основы статистического обучения: интеллектуальный анализ данных, логический вывод и прогнозирование, 2-е изд. / пер. с англ. Санкт-Петербург: ООО “Диалектика”, 2020. 768 с.

Сведения об авторах:

Дмитрий Сергеевич Баканов — студент, группа 6132-010402D, институт информатики и кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: dima.bakanov.1999@mail.ru

Александр Викторович Куприянов — научный руководитель, доктор технических наук, доцент; заведующий кафедрой технической кибернетики; Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: akupr@ssau.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ «ЧЕСТНЫЙ ЗНАК»

А.В. Захаров, А.А. Панова, К.В. Садова

Филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

Обоснование. В Российской Федерации с 01.12.2021 г. производители молочной продукции обязаны быть зарегистрированы в государственной информационной системе «Честный знак» и описывать свои товары в каталоге [1]. Более того, необходимо настроить процессы по заказу кодов, их нанесению на товары, а также передачу отчета в ГИС. Для соответствия законодательству Российской Федерации ООО «Новмолдом» стала необходима организация работы в ГИС «Честный знак» с учетом ГИС «ВеТИС» [2]. В связи с этим требуется нанесение специального двумерного штрих-кода на каждую единицу готовой продукции. Данный код будет содержать информацию о всех ветеринарных сертификатах на полуфабрикаты и сырье.

В рамках проекта ООО «Новмолдом» была предложена модернизация производственной линии для возможности работы с ГИС «Честный знак».

Цель — проектирование системы учета молочной продукции и ее подключение к системе «Честный знак».

Методы. В рамках данного исследования использован метод функционального моделирования, который реализован с помощью программного продукта «1С:ERP Управление предприятием». В процессе разработки функциональных моделей была использована «1С:Система прикладных решений» [3].

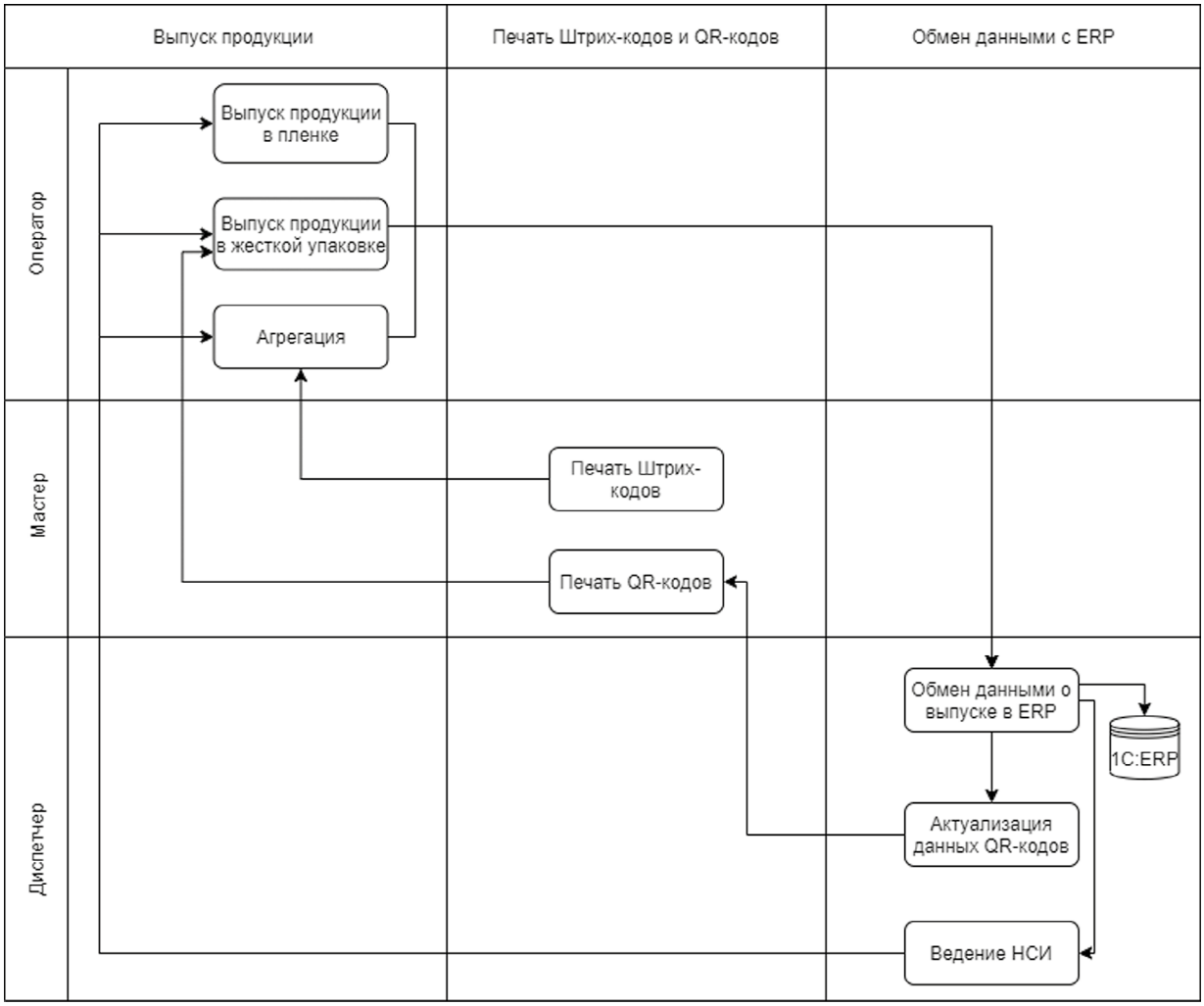


Рис. Схема бизнес-процесса работы с программным продуктом

Результаты. Функциональные модели отражают принцип работы системы, управление которой осуществляется при помощи нескольких рабочих столов.

1. «Управление производством «Честный Знак» — это рабочее место для управления сканированием продукции и фиксацией выпуска готовой продукции. Контроль осуществляется оператором производства. Основная задача данного процесса — маркировка продукции.

2. «Управление штрих-кодами и QR-кодами». Этот рабочий стол включает в себя изготовление, регистрацию, хранение и актуализацию штрих- и QR-кодов. Управление данным столом осуществляет мастер производства. Ключевая задача — изготовление и печать штрих- и QR-кодов.

3. «Управление нормативно-справочной информацией». Этот рабочий стол представляет собой группу функций по работе со справочниками «Упаковка» и «Номенклатура» и обмену с 1С:ERP QR- и штрих-кодами, а также выпуском продукции. Контроль осуществляет диспетчер производства. Основная задача — обмен маркируемой продукции с 1С:ERP.

4. «Администрирование» — это занесение в память программы данных о регистрации пользователя, идентификации рабочего места и назначение ему прав доступа, а также настройку подключения к базе 1С:ERP. Управление данным рабочим столом осуществляет администратор.

Выводы. В результате проведенного исследования был предложен следующий бизнес-процесс работы программы маркировки продукции. Согласно схеме, представленной на рисунке, организовано три уровня работы с программным продуктом. Оператор производства отвечает за выпуск продукции, мастер производства отвечает за печать штрих- и QR-кодов, диспетчер производства отвечает за обмен данными с 1С:ERP и актуализацию нормативно справочной информации в программе по маркировке продукции.

Ключевые слова: система учета; молочная продукция; «Честный знак»; проектирование; маркировка; 1С:ERP; АРМ.

Список литературы

1. consultant.ru [Электронный ресурс]. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.08.2021 № 2402-р. Дата опубликования: 08.09.2021. Номер опубликования: 0001202109080008 // КонсультантПлюс. Доступ по ссылке: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394784/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/
2. честныйзнак.рф [Электронный ресурс]. Официальный сайт национальной системы цифровой маркировки «Честный знак». Доступ по ссылке: https://честныйзнак.рф/
3. Власова Л.Г., Гончаров Д.И. Основы оперативно-производственного планирования с использованием информационной системы «1С: ERP Управлением предприятием»: учебно-методические материалы для вузов. Москва: 1С-Паблишинг, 2020. С. 76–85.

Сведения об авторах:

Александр Викторович Захаров — студент, группа ЭИЗ-19(т); Самарский государственный технический университет, филиал в Сызрани, Россия. E-mail: sasha_z83@mail.ru

Анастасия Алексеевна Панова — студентка, группа ЭИ-1; Самарский государственный технический университет, филиал в Сызрани, Россия. E-mail: anastasiapanova7549@gmail.com

Кристина Владимировна Садова — научный руководитель; старший преподаватель кафедры информатики и систем управления; Самарский государственный технический университет, филиал в Сызрани, Россия. E-mail: crazyojj@mail.ru

АДАПТАЦИЯ WEBGL STREAMING ДЛЯ СОЗДАНИЯ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

В.В. Козлов, Г.А. Приставка

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Quick WebGL — это подключаемый модуль платформы, который обеспечивающий однопользовательский удаленный доступ путем потоковой передачи пользовательских интерфейсов Qt Quick по сети. Пользовательский интерфейс отображается в клиентском браузере с поддержкой WebGL. Любое приложение Qt Quick можно запустить с помощью подключаемого модуля платформы webgl. Вариантом использования служит удаленное обучение или удаленное обслуживание в промышленном сценарии, когда из браузера можно удаленно отображать и управлять указателем мыши на встроенном устройстве HMI. Основной недостаток подключаемого модуля webgl заключается в том, что в рамках одного процесса возможно запускать свое приложение только удаленно или локально с подключением только одного клиента.

Цель — показать возможность применения плагина Qt WebGL Streaming для построения многопользовательских веб-приложений.

Методы. WebGL Streaming [1] — это плагин, который позволяет транслировать приложения Qt по сети, и, таким образом, они могут быть отображены на HTML5. На практике это означает, что вы можете запустить приложение на удаленном хосте и отобразить его графический интерфейс в локальном веб-браузере. Для этого не нужно вносить какие-либо изменения в исходный код, следует только запустить приложение при помощи специальной команды.

Само приложение не запускается внутри веб-браузера. Браузер отображает только графический интерфейс. Таким образом, это не потоковое видео и не зеркалирование. Речь идет о «развязке» графического интерфейса приложения и его отображении.

Поскольку данный плагин предназначен только для OpenGL (ES) [2], потоковая передача WebGL не работает с виджетами или любыми другими элементами, не относящимися к OpenGL.

Основные недостатки плагина:

– высокая требовательность к пропускной способности интернет-подключения;
– возможность запустить только для одного пользователя.

В связи с выявленными недостатками были поставлены следующие задачи:

– рассмотреть возможные способы использования плагина в локальной сети;
– рассмотреть возможные реализации многопользовательского режима;
– разработать приложение, позволяющее расширить функционал WebGl.

В ходе исследования был проведен сравнительный анализ веб-приложения и WebGl Streaming и определены ситуации для предпочтительного использования WebGl Streaming.

Поскольку все дело в веб-браузере, можно просто взять обычный веб-сервер и создать веб-приложение — результат будет почти таким же: бэкэнд размещается на удаленном устройстве, а графический интерфейс на основе HTML отображается в веб-браузере.

Действительно, в некоторых случаях достаточно просто иметь простой REST API, особенно если вам нужно получить только некоторые значения текстовых данных. Поэтому вполне вероятно, что приложение на основе Qt с потоковой передачей WebGL будет излишним для такой цели.

Однако, в более сложных сценариях, в Qt-приложения с WebGL-потоковый интерфейс может соответствовать лучше, потому что таким образом вы получаете мощный бэкэнд (c++/Qt), и привлекательный и производительный frontend. Его реализация проще, чем в случае с HTML/CSS или JavaScript.

Наиболее очевидный вариант использования потоковой передачи — возможность использовать приличный графический интерфейс для некоторых бюджетных устройств с ограниченной вычислительной мощностью, без графического процессора и довольно часто вообще без дисплея. Например, это распространенный сценарий для домена промышленной автоматизации, где вы можете установить множество «безголовых» устройств по всему заводу: они могут быть распределены по довольно значительной площади или даже

установлены в местах с опасной средой. Следовательно, возможность удаленного управления настройки этих устройств довольно удобна.

Другой возможный вариант использования — мера по борьбе с пиратством. Допустим, вы хотите защитить свое программное обеспечение от «взлома» или «пиратства».

Очевидно, что если на клиенте ничего не работает, то нечего взламывать, поскольку ваши пользователи имеют только графический интерфейс в своих браузерах, а само приложение работает на вашем сервере. В отличие от веб-приложений, где часть работы выполняется на клиенте (запросы к серверу).

Классическое веб-приложение выполняется по клиент-серверной архитектуре с браузером в роли универсального клиента. При этом предполагается, что одно серверное приложение обслуживает множество клиентов в режиме «запрос-ответ». Проблемой использования плагина Qt WebGL Streaming в многопользовательском режиме становится его изначальная ориентация на режим «одно приложение – один пользователь».

Единственная найденная концепция, не сильно загружающая систему — это запуск приложений на различных портах сервера. Для реализации предложенной концепции модуль Qt Network предлагает классы, позволяющие писать TCP/IP-клиенты и серверы, такие как QTcpSocket, QTcpServer и QUdpSocket, которые представляют концепции сети низкого уровня. Перед началом передачи данных необходимо установить TCP-соединение с удаленным хостом и портом. После установления соединения IP-адрес и порт одноранговой узла доступны через определенные команды. В любое время одноранговый узел может закрыть соединение, и передача данных немедленно прекратится. QTcpSocket работает асинхронно и выдает сигналы для сообщения об изменениях состояния и ошибках.

Изначально прописывается пул портов, которые следует использовать для потоковой передачи.

Таким образом, каждый процесс должен обслуживать один порт с потоковой передачей Qt WebGL. Запуск приложения на портах осуществляется автоматически при открытии новой вкладки (подключении нового клиента) и останавливается через короткий промежуток времени после закрытия. Ниже приведен фрагмент кода, демонстрирующий данный алгоритм.

```
void ProxyServer::incomingConnection(qintptr handle) {
    clientHTTP *c=new clientHTTP(this);
    if(!c->init(handle)) c->deleteLater();
}
```

Метод «init» осуществляет запуск прописанного приложения для каждого порта:

```
this->port=port;
QString s1=QString("%1/%2").arg(port->path).arg(port->app);
QString s2="-platform";
QString s3=QString("webgl:port=%1").arg(port->port);
app.start(s1,
                { s2, s3 },
                QIODevice::NotOpen);
bool isStarted=app.waitForStarted();
if(!isStarted) return false;
internal.connectToHost("127.0.0.1",port->port);
isInternalConnected=internal.waitForConnected();
if(!isInternalConnected) {
     app.terminate();
     return false;
}
```

Результаты. Была создана реализация многопользовательского режима для плагина WebGl Streaming, основанная на запуске параллельных процессов. Программа включает в себя также:

– работу с кэшем приложения;
– работу с Cookie;
– архивирование посылаемых данных.

В прошлом решение о разработке приложения, которое может работать в веб-браузере, обычно означало использование принципиально веб-приложения. Предполагая, что плагин WebGL со временем будет

развиваться и использоваться чаще, такой подход станет стабильным и полным, и в определенных моментах не будет уступать веб-приложениям по ресурсозатратности.

Выводы. В данной работе была доказана возможность применения плагина Qt WebGL Streaming для построения многопользовательских веб-приложений, обладающих малой ресурсозатратностью и высоким быстродействием.

Ключевые слова: веб-приложение; плагин; WebGL Streaming; браузер; TCP/IP; клиент; порт.

Список литературы

1. resources.qt.io [Электронный ресурс]. Remote UIs with WebGL and WebAssembly // The Qt Company [дата обращения: 01.04.2022]. Доступ по ссылке: https://resources.qt.io/industry-solution-automation/remote-uis-with-webgl-and-webassembly
2. khronos.org [Электронный ресурс]. OpenGL ES Overview // The Khronos Group [дата обращения: 01.04.2022]. Доступ по ссылке: https://www.khronos.org/api/opengles

Сведения об авторах:

Глеб Алексеевич Приставка — студент, группа ГИП-119, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: pristavka.gleb@yandex.ru

Вячеслав Васильевич Козлов — научный руководитель, кандидат технических наук; заместитель заведующего кафедрой информационных технологии, Самара, Россия. E-mail: vco2005@mail.ru

СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ»

ЦИФРОВОЙ ДИЗАЙН В ПЛАСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

В.В. Балан, Т.А. Самсонова

Частное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинская академия управления», Тольятти, Россия

Обоснование. Издавна люди создавали скульптуры из камня и прочих твердых материалов. На сегодняшний день пластическое моделирование активно применяют в разных профессиональных сферах, оно привлекает внимание 3D-дизайнеров, а также ценителей компьютерной графики. Цифровая скульптура — вид художественного творчества, создания которого имеют объем и изготавливаются с помощью специализированных компьютерных программ, имитируя работу скульптора [3].

Цель — определить значимость и место цифровой скульптуры в современном мире искусства и разобраться в методах ее изготовления.

Методы. Ознакомление с программами для 3D-моделирования и с процессом 3D-печати. Изначально потенциал цифровой лепки для создания сложных 3D-объектов больше всего интересовал математиков в контексте визуализации задач математического компьютерного моделирования. Впоследствии возник интерес с точки зрения художественного моделирования арт-объектов художниками и дизайнерами [1, 2]. Быстрое развитие трехмерного моделирования привело к появлению в 1999 г. программы ZBrush, концепция которой заключалась в главном режиме работы — цифровой глине. Программа быстро стала популярной в индустрии 3D-моделирования, послужив катализатором к дальнейшему усложнению 3D-образов и программного обеспечения, приближающего виртуальный мир к реальности. По этой причине изучение различных исторических аспектов, сопряженных с 3D-скульптингом, историко-биографических, включающих творческий путь создателей как специализированных программ для цифровой лепки, так и самих 3D-артов, представляет собой огромный интерес.

Наряду с историческими вопросами необходимо также целостное изучение самого программного обеспечения.

Трехмерная печать отличается от обычной распечатки на плоскости главным образом тем, что вместо красящего вещества применяется полимер, а сам процесс производится не в одной плоскости, а в пространстве, накладывая слой за слоем печатаемого объекта.

В наши дни 3D-скульптинг стал основной линией в области цифрового 3D-производства.

Результаты. К программному обеспечению с режимом 3D-лепки относятся ZBrush, Sculptris, 3D-Coat, Mudbox, Modo и Blender. На сегодняшний день нельзя выделить отдельную лучшую или универсальную программу. Выбор определенного продукта зависит от его стоимости, сложности поставленных задач и личных предпочтений пользователей.

В противовес классическому скульптору, 3D-специалист гораздо больше защищен от промахов. 3D-скульптинг также очень схож с рисованием кистью, только в трехмерной области [5]. При работе нет необходимости в физическом труде, как, например, при работе с камнем. Следовательно 3D-скульптуру возможно изготовить за кратчайшее время.

3D-скульптинг в современном мире находит применение в киноиндустрии, дизайне и рекламе.

Но наряду с преимуществами у цифрового объема есть и недостатки. Полученную 3D-модель невозможно физически ощутить. Этот недостаток решается с помощью применения 3D-принтера [4].

Выводы. Пластическое моделирование убедительно заняло свое место в области цифрового дизайна. Ценность 3D-скульптинга содержится в ее уникальности ид остаточно легком производстве, но цифровая скульптура не может полностью заменить классическую скульптуру, даже при печати последней на 3D-принтере. На данный момент пластическое моделирование — это важная часть цифрового дизайна,

Лицензия CC BY 4.0

но она занимает лишь дополнительную позицию в сфере скульптинга. К тому же на фоне развивающегося 3D-искусства растет ценность классического ваяния, в которое автор вкладывает частичку своей души.

Ключевые слова: скульптура; пластическое моделирование; дизайн; цифровые технологии; 3D.

Список литературы

1. Рогова А.В. Цифровая скульптура: возможности привлечения учащихся к трехмерному моделированию // Молодой ученый. 2018. № 13. С. 137–140.
2. polenovchtenia.org.ru [Электронный ресурс]. Полянский С.Н. Цифровая культура в современном обществе // Интерактивная площадка «Поленовский форум» [дата обращения: 07.04.2022]. Доступ по ссылке: http://polenovchtenia.org.ru/?page_id=232
3. ru.wikipedia.org [Электронный ресурс]. Цифровая скульптура // Википедия. Свободная энциклопедия [дата обращения: 08.04.2022]. Доступ по ссылке: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BF%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0
4. Федоровская Н.А., Рогова А.В. Проблемы и направления изучения цифровой скульптуры // Культура и искусство. 2018. № 1. С. 56–60. DOI: 10.7256/2454-0625.2018.1.24971
5. nationalteam.worldskills.ru [Электронный ресурс]. Цифровая скульптура. Основные функции. Работа с кистями // Worldskills Russia [дата обращения: 08.04.2022]. Доступ по ссылке: https://nationalteam.worldskills.ru/skills/tsifrovaya-skulptura-osnovnye-funktsii-rabota-s-kistyami/

Сведения об авторах:

Валентина Владимировна Балан — студентка группы ДзБ19, факультет дизайна; Частное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинская академия управления», Тольятти, Россия. E-mail: valya.cot123@gmail.com

Татьяна Анатольевна Самсонова — научный руководитель, преподаватель кафедры дизайна; Частное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинская академия управления», Тольятти, Россия. E-mail: info_tau@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ НЕЙРОМАРКЕТИНГА КАК МЕТОДА МАРКЕТИНГА В УСЛОВИЯХ МЕТАВСЕЛЕННОЙ

Д.С. Болталина, Е.А. Бучинская

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Согласно информационным источникам [1, 2] в современных нейромаркетинговых исследованиях наблюдается ряд проблем, таких как: неточность, связанная с малой численностью фокус-групп и вероятностью наличия у их участников каких-либо отклонений, высокая стоимость проведения и риск нарушения личных границ человека. С другой стороны, в настоящее время идет интенсивный рост пользователей VR и развитие метавселенной [3].

Цель VR-оборудования — максимально реалистично погрузить человека в VR-среду, поэтому работа всех его датчиков направлена на фальсификацию импульсов снаружи и считывания информации о движении человека. Можно заметить, что нейромаркетинговые исследования также заинтересованы в сборе информации о реакции людей через анализ их импульсов, а также последующих действий.

Цель — определить возможное влияние проведения нейромаркетинговых исследований в условиях метавселенной (VR) на их доступность.

Методы. При работе были применены методы анализа, синтеза, моделирования. В основном работа велась со статьями интернет-изданий или интернет-площадок, что объясняется малым количеством изданной литературы на данную тему.

Результаты. Проведено сравнение датчиков, применяемых при нейромаркетинговых исследованиях [4] и используемых в VR-девайсах [5]. Результаты сравнения можно увидеть в таблице.

Таблица. Сравнение датчиков, применяемых в VR- и нейромаркетинге

Датчики VR-девайсов	Датчики, применяемые в нейромаркетинге
Eye tracking	eye tracking
Датчики движения	ЭЭГ
	фМРТ
	МЭГ
	Камеры высокого разрешения (мимика)

Проведена аналитическая работа, в ходе которой мы видим влияние нейромаркетинга на потребителя [6]. Моделирование работы нейромаркетинга в метавселенной, выявление проблем исследований, а также пути их решения.

Выдвинуто предположение, что виртуальные экспозиции возможно использовать и для нейромаркетинговых исследований, поскольку виртуальный формат буквально создает для них все необходимые условия: наличие датчиков в VR-оборудовании и большой поток посетителей площадок. При условии заинтересованности компании в исследовании возможно представить все эти тестируемые варианты продукции (рекламы) внутри 3D-тура и изучить реакцию «на месте». Таким образом, VR-площадка дает возможность провести масштабное исследование с применением методов нейромаркетинга, что займет небольшое количество времени и будет не таким затратным, как сейчас.

Выводы. Использование виртуальной реальности как площадки для проведения исследований может разрешить проблемы нейромаркетинга, связанные с неточностью и большой стоимостью исследований. Однако стоит обратить внимание, что подобные возможности станут доступны лишь в условиях существования действующей метавселенной, а также, что исследования в подобном формате будут иметь ряд технических ограничений.

Ключевые слова: нейромаркетинг; нейромаркетинговые исследования; перспективы развития нейромаркетинга.

Список литературы

1. De Sousa J.C. Neuromarketing and Big Data Analytics for Strategic Consumer Engagement: Emerging Research and Opportunities. IGI Global, 2018. 200 p. DOI: 10.4018/978-1-5225-4834-8.ch002
2. mymarilyn.ru [Электронный ресурс]. Северная Е. Нейромаркетинг: как читать мысли потребителя и предсказывать его действия // Marilyn, 2021. Доступ по ссылке: https://mymarilyn.ru/blog/marketing/na-chto-sposoben-sovremennyj-nejromarketing-a-vy-ob-etom-ne-dogadyvalis/#n16
3. vc.ru [Электронный ресурс]. Ярославский Е. Шокирующие цифры, графики, статистика, прогнозы дополненной реальности // vc.ru: интернет-площадка, 2021. Доступ по ссылке: https://vc.ru/future/226190-shokiruyushchie-cifry-grafiki-statistika-prognozy-dopolnennoy-realnosti
4. evkova.org [Электронный ресурс]. Евкова А. Реферат на тему: Нейромаркетинг в современной системе бизнес-коммуникации // evkova.org. Доступ по ссылке: https://www.evkova.org/referat-na-temu-nejromarketing-v-sovremennoj-sisteme-biznes-kommunikatsii#Модель%20Канемана
5. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., и др. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности: учебное пособие. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. 58 с.
6. mn.ru [Электронный ресурс]. Хазан А. Рекламщики добрались до самого мозга // Московские новости: сетевой журнал, 2013. Доступ по ссылке: https://www.mn.ru/society/85768
7. vc.ru [Электронный ресурс]. Kretsu C. Примеры внедрения VR в рекламную стратегию брендов // vc.ru: интернет-площадка, 2017. Доступ по ссылке: https://vc.ru/marketing/24657-vr-in-advertising
8. popneuro.com [Электронный ресурс]. Why Neuromarketing is Key to Understanding Phygital Retail // Pop Neuro: Neuromarketing Blog for Masses, 2021. Доступ по ссылке: https://www.popneuro.com/neuromarketing-blog/phygital-retail-marketing-pleasure-pain-emotions-neuroscience-augmented-reality-facial-recognition
9. habr.com [Электронный ресурс]. Нейромаркетинг: как исследования мозга помогают брендам продавать // Хабр: Интернет-ресурс для IT-специалистов, 2016. Доступ по ссылке: https://habr.com/ru/company/surfingbird/blog/311340/
10. popneuro.com [Электронный ресурс]. What is Neuromarketing? // Pop Neuro: Neuromarketing Blog for Masses, 2019. Доступ по ссылке: https://www.popneuro.com/neuromarketing-blog/what-is-neuromarketing

Сведения об авторах:

Дарья Сергеевна Болталина — студентка, группа МдБ21, кафедра управления и связей с общественностью; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: dboltalina@gmail.com

Елена Анатольевна Бучинская — студентка, группа РсБ21, кафедра управления и связей с общественностью; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: buchinskaia.el@gmail.com

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОНЛАЙН-КОНСУЛЬТАЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНЫМ И ОРГАНИЗАЦИОННЫМ ВОПРОСАМ

В.А. Демаков, С.Д. Сыротюк

Поволжская академия образования и искусств имени Святителя Алексия, митрополита Московского, Тольятти, Россия

Обоснование. Повышение эффективности функционирования современных образовательных организаций связано с необходимостью комплексной автоматизации всех аспектов ее деятельности. Один из видов этой деятельности — быстрая обработка часто встречающихся запросов со стороны обучающихся и абитуриентов. Для обработки этих запросов необходимо увеличение штатных единиц сотрудников, которые работают в будни и выходные дни, что приводит к сильному увеличению затрат. Негативно сказывается и человеческий фактор, из-за которого абитуриентам приходится долго ждать ответа, в тех случаях, когда оператор не может быстро найти верную информацию. Это противоречие разрешается тем, что могут быть разработаны среды и технологии взаимодействия всех участников образовательной деятельности. Примером таких технологий взаимодействия выступают чат-боты [3, 5, 7].

Цель — теоретическое исследование разработки и создание чат-бота для официальных сообществ в социальной сети.

Методы, инструментальные средства и технологии. Для получения результатов мы использовали методы системного анализа, объектно-ориентированного программирования, информационно-логического проектирования, пакеты графического прикладного программного обеспечения, системы автоматизации разработки программ, облачные технологии, сервисы распознавания и преобразования естественной речи.

Определение чат-бота представлено в многочисленных интернет ресурсах, на которых размещены различные статьи по разработке или применению чат-ботов.

Технический специалист Кейт Браш в своем блоге на сайте TechTarget приводит следующую трактовку: «Чат-бот — это программное обеспечение или компьютерная программа, которая имитирует человеческую беседу или "болтовню" с помощью текстовых или голосовых взаимодействий» [4].

Для определения требований к программному обеспечению «чат-бот» необходимо разработать техническое задание и разрабатывать программное обеспечение согласно ему.

Чат-бот должен содержать ответы на учебные и организационные вопросы студентов.

Целевой аудиторией разрабатываемого чат-бота являются подростки и молодежь от 18 до 20 лет.

Первичная для размещения бота площадка — ВКонтакте, с возможностью дальнейшего расширения в Telegram и другие мессенджеры и социальные сети.

Основные пользовательские функции — ответы на открытые вопросы пользователей (распознавание письменной речи); отправка организационных материалов.

Функционал автоматизированной системы учета должен предусматривать возможность сбора и обработки статистических данных, а также дальнейшее обучение чат-бота.

Дизайн и айдентика: удобный интуитивный интерфейс, видимые подсказки, примеры и типы вопросов, которые можно задать боту (prompts), дружелюбный тон, уважительное обращение, возможность диалога; визуальное воплощение идентичности — дружелюбный робот-эксперт.

Тестирование. Чат-боту понадобится период тестирования и исправления ошибок, реакция на фидбэк-пользователей.

Следующей задачей для определения требований был выбор языка программирования. Для этого были определены 3 самых подходящих языка программирования для разработки чат-бота PHP, Python и Ruby. В результате анализа их преимуществ и недостатков выбор был сделан в сторону языка программирования Python, как самого простого в изучении.

После того как были определены техническое задание, площадка для размещения чат-бота, и выбран язык программирования для его разработки следующим шагом стала разработка информационно-логической модели базы данных (см. рисунок).

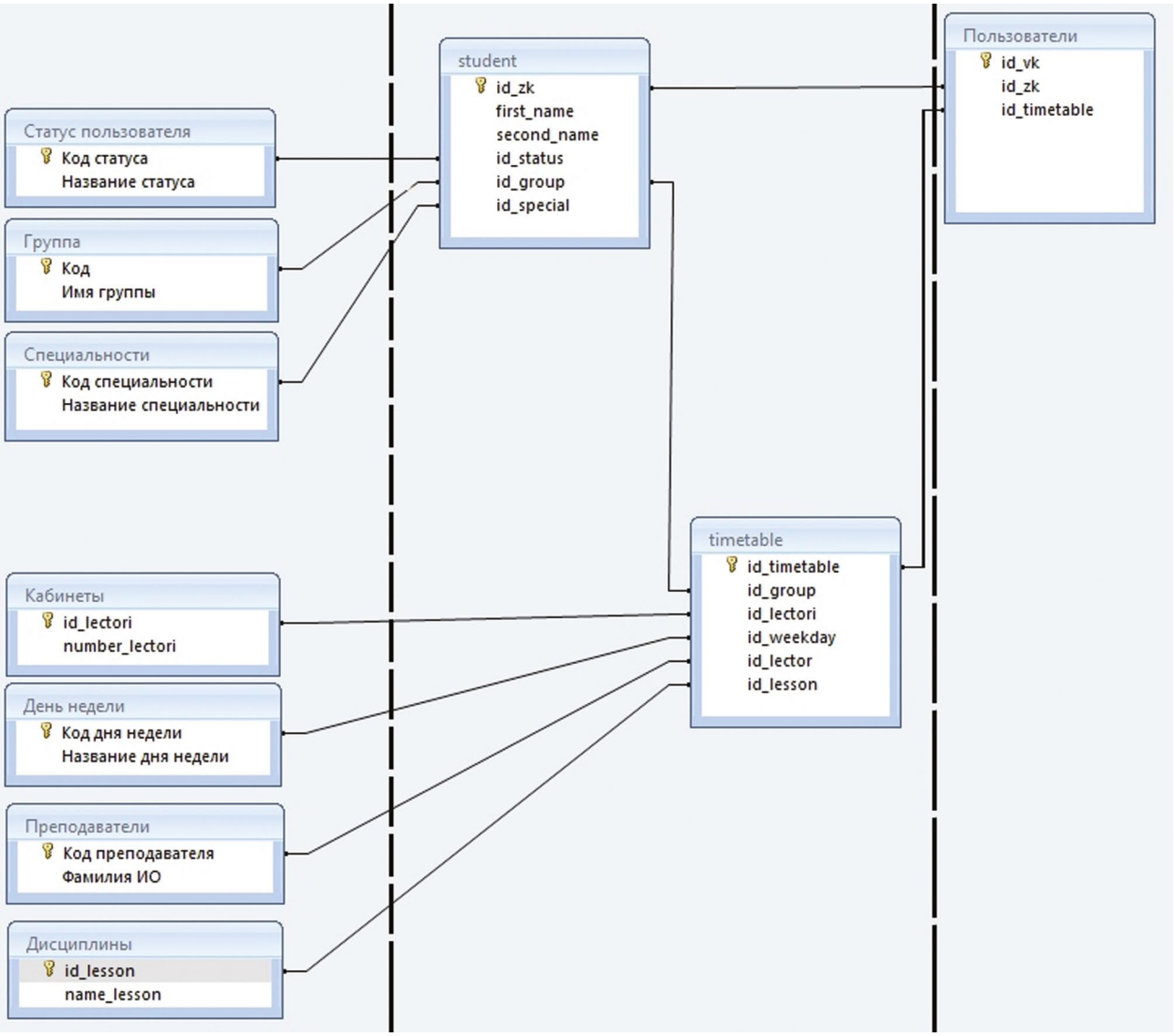


Рис. Информационно-логическая модель бота

Результаты.

1. Выявлены требования, которыми должно обладать программное приложение для управления контентом данного программного обеспечения.
2. Определены площадка для размещения программного обеспечения, и выбран язык программирования для его разработки.
3. Разработана информационно-логическая модель базы данных бота.

Выводы. Разработка и внедрение чат-бота в образовательную организацию позволит организовывать онлайн-консультации студентов по учебным и организационным вопросам, что приведет к сокращению расхода времени и человеческого ресурса.

Ключевые слова: чат-бот; айдентика; фидбэк; статистика использования социальных сетей; функции аналога; инструменты разработки.

Список литературы

1. vk.com [Электронный ресурс]. Подслушано ТГУ // ВКонтакте [дата обращения: 29.01.2022]. Доступ по ссылке: https://vk.com/misa_bot
2. Довек Ж., Леви Ж.-Ж. Введение в теорию языков программирования. Москва: ДМК, 2016. 134 с.
3. vk.com [Электронный ресурс]. Документация для разработчиков ВКонтакте. Знакомство с API ВКонтакте // ВКонтакте [дата обращения: 16.12.2021]. Доступ по ссылке: https://vk.com/dev.php?method=first_guide

4. techtarget.com [Электронный ресурс]. Кейт Браш, чат-бот // TechTarget [дата обращения: 26.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/chatbot
5. vk.com [Электронный ресурс]. Официальная группа ВКонтакте Тольяттинский государственный университет (ТГУ) // ВКонтакте [дата обращения: 29.01.2022]. Доступ по ссылке: https://vk.com/tltsu
6. khashtamov.com [Электронный ресурс]. Почему Python? // khashtamov.com [дата обращения 30.02.2022]. Доступ по ссылке: https://khashtamov.com/ru/whypython/
7. livedune.ru [Электронный ресурс]. Статистика социальных сети в России 2020 // livedune [дата обращения: 29.01.2022]. Доступ по ссылке: https://livedune.ru/blog/statistika_socsetej_v_rossii

Сведения об авторах:

Владимир Александрович Демаков — студент, группа ИТ-101, факультет педагогического образования; Поволжская академия образования и искусств имени Святителя Алексия, митрополита Московского, Тольятти, Россия. E-mail: vova-way193@mail.ru

Светлана Дмитриевна Сыротюк — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики и информатики; Поволжская академия образования и искусств имени Святителя Алексия, митрополита Московского, Тольятти, Россия.
E-mail: sirotyk_sd@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОГО ДИЗАЙН-ПРОЕКТА

Д.А. Маньшина, Н.С. Карпенко

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Интерактивные объекты — инновационные технологии, они дают новизну и свежесть ощущений. Использование таких технологий в графическом дизайне дает выход на другие уровни органов чувств, к визуальному компоненту добавляется тактильный. Человек вовлечен в процесс и сам становится частью дизайна. Не происходит монолог информации к человеку [1].

Первоначальная разработка объекта должна заключать в себе мысль дальнейшего видоизменения под действием сил из вне. Возникает проблема необходимости разрабатывать дизайн-проект так, чтобы он смотрелся в законченном виде как в первоначальном состоянии, так и после интерактивных действий человека на объекте.

Цель — определить особенности разработки дизайн-проекта при использовании интерактивных технологий.

Методы. Использованы методы для удобства использования, психологические аспекты, эстетичные, понятные для пользователя. Психологический аспект требуется, так как при прямом тактильном контакте человеку интуитивно понятно, как взаимодействовать на физическом уровне и на психологическом [2]. Но в настоящее время есть проблемы с интерфейсом, который работает по принципу черного ящика: действие вызывает неочевидный результат, вдобавок к этому обратной связи нет [3]. Из-за этого нужно разрабатывать интерфейс таким образом, чтобы у пользователя не возникали проблемы при использовании. Требуется хорошее понимание аудитории, на которую направлен продукт.

Основные принципы интерактивного дизайна:

– эстетика;
– свобода действий;
– цвет;
– последовательность;
– ясность;
– эффективность;
– доступность;
– закон Фиттса;
– опыт взаимодействия пользователя.

От разработки идеи до реализации. На первоначальном этапе формулируется задача и идея проекта, какой материал будет использован, масштаб. Собираются системы аналогов, на основе которых идет отправная точка проекта. Наброски и проработка иллюстративной части. Следующий этап содержит макетирование, проработку интерактивных элементов. Все собирается и верстается. На финальном этапе рассчитывается стоимость проекта в типографии.

Результаты. На выходе получается готовый дизайн-проект. Мы также получаем понятие, что нужно для разработки интерактивного дизайна. В него должны быть заложены особенности физиологических и психологических возможностей у людей. В первом случае, чтобы человек мог без трудностей использовать продукт, во-втором, чтобы проект был понятен интуитивно. При симбиозе этих фактов интерактивный опыт будет удобен при использовании.

Выводы. Чтобы создать дизайн-проект с интерактивными технологиями, нужно проанализировать целевую аудиторию, а также нести ответственность за то, как будут контактировать люди с готовым продуктом. Качество взаимодействия зависит от того, как будет восприниматься качество проекта. Вот почему нужно просчитывать каждый пункт при разработке дизайн-проекта и понимать принципы работы интерактивных технологий.

Ключевые слова: интерактивный дизайн; интерактивные технологии; дизайн; особенности разработки дизайн-проекта.

Список литературы

1. Золотарев Д.А., Белько Т.В. Интерактивные технологии в дизайне как инструмент качественного изменения информации // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. № 2–2. С. 477–480.
2. Асатрян Г.С. Интерактивный дизайн как инструмент коммуникации с пользователем // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. № 12. С. 723–724.
3. Маэда Д. Законы простоты. Дизайн. Технологии. Бизнес. Жизнь. Москва: Альпина Паблишер, 2008. 120 с.

Сведения об авторах:

Дарьяна Александровна Маньшина — студентка, направление «дизайн»; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: feedsoft@mail.ru

Наталья Сергеевна Карпенко — научный руководитель, доцент кафедры дизайна, член Союза дизайнеров России; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: tam_ma@mail.ru

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВОЙ КРИПТОГРАФИИ

В.К. Кожеваткин, В.А. Бердников

Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

Обоснование. Квантовая криптография используется в различных областях, в том числе в банковском секторе, государственных структурах, военной отрасли и частном торговом секторе. Начальный этап, при котором началось строительство всей квантовой системы, произошло в 1970 г. и продолжается по сей день, что подтверждает факт востребованности способа защиты данных. Стоит отметить, что важное требование, при развитии в дальнейшем этой отрасли — это секретность и безопасность при передаче данных. Сама квантовая криптография представляет способы защиты информации, разработанные на определенных явлениях. Для обеспечения защиты информации в квантовой криптографии рассматриваются случаи с переносом объекта при помощи квантовой механики. Прослушивание информации при таком способе передачи возможно определить при помощи измерения некоторых определенных параметров физических данных.

Цели — актуальность данной технологической ветки и сферы ее использования на данный момент времени. Описание этапов развития квантовой криптографии.

Методы. В ходе выполнения работы была собрана и проанализирована информация, имеющаяся в открытом доступе от непосредственного открытия квантовой криптографии, до использования ее в настоящее время государствами и частными компаниями. Дальше была произведена сортировка данных и сделан ряд выводов из собранной информации.

Результаты. В июне 2016 г. сотрудники RCC подключились к зданиям Газпромбанка в Москве с помощью квантовой связи. В мае 2017 г. в России специалистам RU удалось создать многоузловую гетерогенную квантовую сеть передачи данных, в которой одновременно использовались два метода кодирования информации. В конце 2017 г. в лаборатории физического факультета МГУ был протестирован работающий квантовый телефон. В августе 2019 г. в структуре компании «Российские железные дороги» был создан департамент квантовых коммуникаций, который будет заниматься развитием соответствующих технологий в России.

В сентябре 2016 г. китайские ученые запустили орбитальный зонд, впоследствии он был успешно использован для первых «межконтинентальных» сеансов квантовой передачи информации. В феврале 2020 г. в США был создан план по созданию квантового интернета. Новый тип Интернета не предназначен для полной замены обычного он будет работать параллельно — как дополнительная защищенная сеть для некоторых областей науки, промышленности и национальной безопасности.

Выводы. В ходе анализа данных было выяснено, что квантовая криптография — не совершенная система защиты шифрования информации. Было доказано, что перехват информации происходит из-за технической отсталости оборудования. Данная проблема была решена, но риски перехвата информации остаются и до сих пор. На данный момент квантовая криптография является молодой наукой, и не известно, каких высот, сможет добиться в будущем. Сейчас разработка квантово-криптографических систем ведется в США, Китае, России и ряде других стран, где Китай лидирует по протяженности квантовой сети.

Ключевые слова: квантовая криптография; квант; квантовая сеть; квантово-криптографическая система; криптография.

Список литературы

1. Голубчиков Д.М., Румянцев К.Е. Квантовая криптография: принципы, протоколы, системы. Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2007. 37 с.
2. Молотков С.Н. Квантовая криптография и теоремы В.А. Котельникова об одноразовых ключах и об обсчетах. Доступ по ссылке: http://vak.rutgers.edu/Chapters_T1/010_280%20%D0%A1.%D0%9D.%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%20%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%85%20%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B0%D1%85.pdf

3. Кронберг Д.А., Ожигов Ю.И., Чернявский А.Ю. Квантовая криптография учебное пособие. Доступ по ссылке: http://sqi.cs.msu.ru/store/storage/ss8dw5n_quantum_cryptography.pdf

Сведения об авторах:

Владимир Константинович Кожеваткин — студент, группа сппи-18; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: kozhevatkin02@inbox.ru

Владимир Алексеевич Бердников — научный руководитель, доктор экономических наук; Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия. E-mail: berdanka@list.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Л.А. Колян, С.А. Ишкильдина

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Согласно литературным данным [1, 2] большое количество инноваций внедряется в систему высшего образования, и тем самым улучшается механизм управления системой образования и методов организации форм обучения. В условиях быстро меняющейся среды вузы не способны быстро адаптировать образовательные программы под современные требования рыночной экономики. Это связано с отсутствием информационно-аналитического и организационного механизма внедрения и реализации современных технологий в образовательную деятельность [3]. Профессорско-преподавательскому составу образовательных организаций высшего образования необходимо системно изучать потребность реального сектора экономики в части актуальных технологий и программных продуктов. При этом стоит отметить, что важнейшим элементом повышения эффективности и качества образования в вузе является формирование технологии обучения по индивидуальным образовательным траекториям, которая позволит обучающимся в зависимости от профориентации, личных предпочтений изучать те дисциплины, модули, спецкурсы, кроме базовых, которые необходимы в их будущей профессиональной деятельности [4]. Современные федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования позволяют успешно реализовывать процесс обучения, основанный на формировании индивидуальной образовательной траектории. Обучающемуся дается возможность без потери курса перейти на другую образовательную программу, которая будет соответствовать его индивидуальной образовательной траектории [6]. Такая возможность формирования индивидуальной образовательной траектории существует благодаря тому, что на начальных курсах формируются универсальные компетенции, а на последующих курсах — профессиональные компетенции.

Цель — определение механизма формирования учебного плана, обеспечивающего возможность реализации индивидуальной образовательной траектории обучающихся.

Методы. Использована блочно-модульная конструкция реализации учебного плана, основной замысел которой состоит в знаниевом обеспечении проектных работ обучающихся. К привычной форме проведения

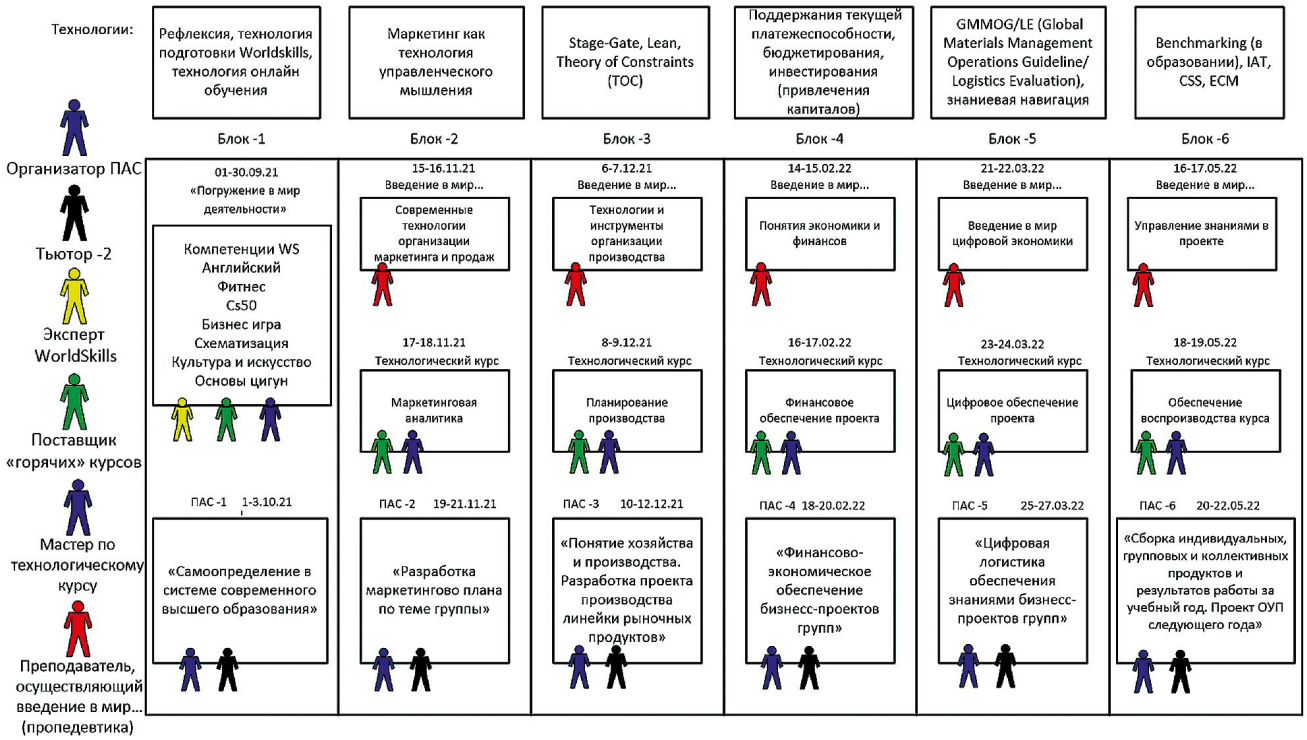


Рис. Блочно-модульная конструкции учебного плана

проектно-аналитических сессий добавилась надстройка в виде пропедевтического курса, позволяющего ввести в мир деятельности (финансов, IT, хозяйства, логистики) и технологического курса, основанного на «употреблении» технологий управленческого мышления».

Результаты. Реализована блочно-модульная (рис. 1) конструкция учебного плана для обучающихся 1 курса по 6 блокам, каждый из которых был построен по следующей логике: пропедевтический курс, технологический курс и проектно-аналитическая сессия. Это позволило обеспечить связку между учебными дисциплинами и проектной деятельностью обучающихся, также студенты получили возможность общаться с выпускниками и специалистами, которых приглашали для проведения пропедевтического и технологического курса, что, на наш взгляд, позволяет обучающимся ставить задачи на собственное самооснащение.

Выводы. Таким образом, делая акцент на индивидуальное образование в высшей школе, необходимо рассматривать индивидуализацию как ключевой принцип образовательной политики, где основа состоит именно в обучении как процессе усвоения профессионально значимых знаний, навыков и умений для выстраивания обучающимися своей индивидуальной профессиональной траектории. Поскольку общей задачей высшего образования является подготовка специалистов-профессионалов для различных отраслей народного хозяйства, в том числе цифровой экономики [2, 5].

Ключевые слова: учебный план; индивидуальная образовательная траектория; обеспечение проектных работ; технологии управленческого мышления.

Список литературы

1. Серебрякова Е.А. Российская система образования: достоинства и недостатки // Молодой ученый. 2015. № 13. С. 703–707.
2. Реус А.Г. Модели и технологии в управлении и образовании. Т. 10. Москва: Некоммерческий научный фонд «Институт развития имени Г.П. Щедровицкого; Методологическая школа управления «Пестово», 2019. 224 с.
3. Боброва Т.А. Современная система высшего образования Российской Федерации: основные проблемы и пути их решения // Молодой ученый. 2018. № 45. С. 127–130.
4. Пожаркова И.Н., Носкова Е.Е., Трояк Е.Ю. Формирование индивидуальной образовательной траектории как компонента практико-ориентированной среды обучения // Педагогический имидж. 2018. № 3. С. 179–192. DOI: 10.32343/2409-5052-2018-11-3-179-192
5. Носова Е. П. Индивидуальная образовательная траектория: сущность и механизмы проявления // Известия РГПУ им. АИ Герцена. 2009. № 91. С. 138–144.
6. Тактарова С.В., Щетинина Н.Ю. Индивидуальная профессиональная траектория: формирование условий для непрерывного обучения // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2017. № 2. С. 101–113.

Сведения об авторах:

Ламара Артуровна Колян — студентка, направление подготовки 38.04.02 «Менеджмент»; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: lamara.kolyan@gmail.com

София Аркадьевна Ишкильдина — кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой управления и связей с общественностью; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: s.ishkildina@yandex.ru

WEB 3.0: МЕТАВСЕЛЕННАЯ, ЦИФРОВЫЕ АКТИВЫ — НОВЫЙ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ МИР

У.С. Куцебо, Е.С. Подборнова

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Уязвимость конфиденциальных данных, цензура, централизация сети в руках веб-гигантов, зависимость сайтов от решений сторонних компаний и их однообразие породили дискуссии и споры о необходимости перехода к новой эре Интернета, где контент станет более демократизированным, а самим пользователям будет предоставлена возможность иметь полный контроль над их собственными данными. Так, благодаря прогрессу технологий появились первые признаки наступления эпохи Web 3.0.

Цель — анализ нового Интернета Web 3.0, его возможных перспектив.

Методы. В ходе работы были использованы эмпирический и логический методы исследования: проведено наблюдение за развитием рынка цифровых финансовых активов, произведен анализ основных характеристик и преимуществ Интернета Web 3.0. Разработана маркетинговая стратегия: сформулированы основные направления развития нового Интернета.

Web 3.0 — это система обмена информацией, ориентированная на развитие интернет-технологий, где данные человека могут принадлежать только ему, а не крупным корпорациям.

К основным характеристикам Web 3.0 относятся:

– децентрализация;
– открытость;
– свобода;
– вездесущность [1].

Таким образом, Web 3.0 позволит нам общаться с любым человеком или компьютером на планете без необходимости платить комиссию посреднику. Этот переход позволит появиться множеству ранее немыслимых компаний и бизнес-структур.

Важным признаком перехода к новому веб можно считать появление и повсеместное использование такого вида цифровых финансовых активов, как криптоактивы, в частности криптовалюта.

В сфере финансов криптовалюты стали весомым примером материальной свободы. Технология блокчейн делает их важным аналогом существующей банковской системе. Так, можно вспомнить большое количество банковских кризисов, когда миллионам людей не удавалось обналичить деньги со своих банковских счетов или когда в период инфляции деньги быстро теряли свою покупательную способность.

В развивающихся странах, таких как, например, Венесуэла или Нигерия, более 2 млрд людей лишены полноценного доступа к банковским услугам. По всему миру, особенно в развивающихся странах, криптовалюты покупают и продают, проводят краудфандинги нового образца с помощью электронных токенов (аналог акций на фондовой бирже, только в мире криптовалют), собирая деньги на проекты далеко не от профессиональных инвесторов [2].

Следовательно можно говорить о появлении параллельной цифровой вселенной, существующей параллельно с реальным миром, метавселенной. Есть вероятность, что именно NFT (невзаимозаменяемый токен) станет основой экономики в метавселенных [3].

Результаты. Прогнозы о Web 3.0 на следующие 5 лет:

1. Платежи в криптовалюте станут обычным делом.
2. Смарт-контракты выйдут на массовый рынок, где будут создаваться на блокчейне.
3. Работа из любой точки мира станет трендом. Вам не нужно ходить в университет, чтобы учиться, не нужно быть в офисе, чтобы работать.
4. Web 3.0 изменит финансовую систему, введя децентрализованные финансы.
5. Виртуальный туризм станет возможным в ближайшие 5 лет.

Выводы. До сих пор неясно, сколько времени потребуется, чтобы достичь полностью функционирующего Web 3.0. Мы не знаем, когда все веб-сайты будут содержать семантические данные, чтобы помочь поисковой

системе. Но одно можно сказать наверняка — Web 3.0 изменит нашу онлайн-жизнь, и это сделает поиск чего-либо в Интернете более простым и удобным, сохраняя при этом безопасность наших конфиденциальных данных. В широком смысле Web 3.0 должен ознаменовать выход Интернета за пределы сети.

Ключевые слова: характеристики Web 3.0; цифровые финансовые активы; криптовалюта; токены; блокчейн.

Список литературы

1. habr.com [Электронный ресурс]. Что такое Web 3.0, и почему он всем стал нужен // Хабр, 2022 [дата обращения: 27.03.2022]. Доступ по ссылке: https://habr.com/ru/post/653533/
2. hub.forklog.com [Электронный ресурс]. Признаки приближения эпохи Web 3.0: как изменится потребительский рынок с развитием шеринг-экономики и зачем все это нужно // Forklog: электронный журнал [дата обращения: 27.03.2022]. 2020. Доступ по ссылке: https://hub.forklog.com/priznaki-priblizheniya-epohi-web-3-0-kak-izmenitsya-potrebitelskij-rynok-s-razvitiem-shering-ekonomiki-i-zachem-vse-eto-nuzhno/
3. habr.com [Электронный ресурс]. NFT — основа экономики метавселенной // Хабр, 2021 [дата обращения: 12.04.2022]. Доступ по ссылке: https://habr.com/ru/post/586330/

Сведения об авторах:

Ульяна Сергеевна Куцебо — студентка, группа 7251-380305D, институт экономики и управления; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: kuceboulyana@gmail.com

Екатерина Сергеевна Подборнова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики инноваций; Самарский университет, Самара, Россия. E-mail: kate011087@rambler.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АУТСТАФФИНГА С ЦЕЛЬЮ ДОСТИЖЕНИЯ ГИБКОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ IT-КОМПАНИИ

М.А. Любимова, Н.В. Никитина

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. Человеческие ресурсы являются одним из главных факторов увеличения потенциала предприятия. Проблема нехватки квалифицированных специалистов по информационным технологиям (ИТ) является актуальной для современной России. Что в свою очередь ставит перед руководством IT-компаний задачу поиска эффективного механизма в области управления персоналом, который позволит достигнуть гибкости в производственной мощности. По подсчетам Минцифры, не хватает от 500 тыс. до 1 млн специалистов в различных сферах информационных технологий [1]. Ситуация усложняется тем, что происходит на международной арене. Только за период с февраля по март 2022 г. страну покинуло 70 тыс. IT-специалистов. По прогнозам Российской ассоциации электронных коммуникаций, в апреле 2022 г. эмигрирует еще примерно 70–100 тыс. специалистов, что окажется критичным с уже и так усугубленной ситуацией восполнения дефицита специалистов [2]. В этой связи Правительство Российской Федерации предприняло меры по сдерживанию оттока и восполнению кадрового дефицита IT-специалистов, но они рассчитаны на долгую перспективу. Так, например, в приоритетах на 2022 г. выделены следующие программы подготовки кадров:

- «Цифровые профессии» — предоставление скидок на обучение от 50 до 100 % (в 2022 г. программу освоит 50 тыс. человек);
- «Программирование для школьников» — запуск программы для старшеклассников по обучению с преподавателями в течение 9–10 или 10–11 классов (в 2022 г. программу освоит 100 тыс. школьников);
- «Цифровые кафедры» — возможность получения второй специальности, связанной с ИТ, без отрыва от основной специальности (в 2022 г. программу освоит 80 тыс. студентов в 106 вузах).

Масштаб предлагаемых программ не сможет восполнить дефицит ИТ-кадров за год и в нужном объеме, а компании уже сейчас сталкиваются с проблемой нехватки ИТ-специалистов для ведения коммерческой деятельности и для обеспечения жизнедеятельности бизнеса.

Цель — обосновать использование механизма аутстаффинга, за счет которого можно добиться гибкости в производственной мощности ИТ-компании.

Методы. В связи с текущей обстановкой с ИТ-кадрами важно быстро реагировать на ситуацию и осуществлять подбор персонала, что позволит своевременно увеличить производственную мощность для реализации проектов. Однако, следует отметить, что восполнять необходимое количество ИТ-специалистов с помощью найма в штат потребует больших трудозатрат. По статистике, приведенной техническим руководителем образовательных проектов VK Group, средняя стоимость найма одного специалиста для компании равняется сумме двух зарплат ИТ-специалиста [3]. В стоимость входит оплата труда рекрутера, руководителя отдела, стоимость используемого программного обеспечения, упущенная выгода от работы одного сотрудника.

Решением данной проблемы может стать внедрение механизма аутстаффинга в деятельность ИТ-компании. Модель аутстаффинга не подразумевает трудоустройство специалиста в штат компании. Сотрудник привлекается из сторонней ИТ-компании, который уже прошел отбор и соответствует нужной квалификацией на занимаемой должности.

Таким образом, все кадровые составляющие остаются на стороне компании-аутстаффера, которая предоставляет трудовой ресурс.

Результаты. Преимущества, которые получает ИТ-компания от внедрения механизма аутстаффинга: возможность своевременно и быстро закрывать потребность в кадровых ресурсах, без необходимости трудоустройства в компанию большого количества людей; подбор специалистов нужного уровня и их оперативная замена в случае, если они не подошли по уровню квалификации; упрощение процесса управления персоналом (ведение кадрового документооборота, соблюдение социальных гарантий привлеченных

сотрудников — все это остается в зоне ответственности вендора); увеличение количества реализуемых коммерческих проектов и производственной мощности компании.

Выводы. Таким образом, в текущей ситуации, которая характеризуется большим дефицитом ИТ-кадров в России, компании могут использовать механизм аутстаффинга. Это позволит бизнесу быстро реагировать на ситуацию и своевременно увеличивать производственную мощность за счет привлечения сторонних специалистов на имеющиеся коммерческие проекты.

Ключевые слова: аутстаффинг; дефицит кадров; ИТ-рынок; трудовые ресурсы; ИТ-специалисты.

Список литературы

1. lenta.ru [Электронный ресурс]. Кадровый голод // Lenta.ru [дата обращения: 21.01.2022]. Доступ по ссылке: https://lenta.ru/articles/2021/07/27/golod/
2. rbc.ru [Электронный ресурс]. РАЭК спрогнозировала отъезд до 100 тыс. ИТ-специалистов в апреле // РБК [дата обращения: 22.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.rbc.ru/politics/22/03/2022/6239c48b9a7947da733b01fd
3. itcnews.ru [Электронный ресурс]. Дефицит ИТ-специалистов растет: как с ним справляются рекрутеры // IT Channel News [дата обращения: 22.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.itcnews.ru/news/detail.php?ID=155084

Сведения об авторах:

Мария Александровна Любимова — студентка 2-го курса магистратуры по направлению «Менеджмент»; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: mari.13lyubimova@yandex.ru

Наталья Викторовна Никитина — доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры управления и связей с общественностью; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: nikitinanv_doc@mail.ru

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ТУРИЗМЕ — AR TOURISM

Б.Р. Минахватов, Т.Б. Ефимова

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Растущие темпы развития технологий привносят новшества во все аспекты жизни. Одно из наиболее развивающихся направлений — индустрия развлечений [1]. Наиболее часто используемым устройством в наше время стал смартфон, соответственно, существует потребность в приложениях для мобильных устройств.

На данный момент дополненная реальность является популярной технологией благодаря приложению «Pokemon GO», которая в 2016 г. смогла завоевать рынок, а также дать новый виток развитию жанра массовых многопользовательских ролевых онлайн-игр.

Именно поэтому для создания уникального мобильного приложения была выбрана сквозная технология дополненной реальности, а также элементы ролевой игры. Охватываемая сфера — туризм.

Важность разработки данного приложения обусловлена такими факторами, как:

– увеличение интереса к региональному туризму;
– возможность переноса опыта разработки на другие регионы и создание экосистемы;
– вариативность туристических активностей;
– поддержка малого и среднего бизнеса;
– популяризация местного творчества.

В нынешнее время туристическая отрасль находится в подвешенном состоянии не только из-за пандемии, но из-за таких факторов, как низкий спрос на региональный туризм, сезонность туризма, неравномерное развитие, слабое продвижение туристического продукта внутри страны, а также консервативность по отношению к технологическим возможностям.

Цель — для решения данных задач предлагается создание мобильного приложения для внутреннего туризма с использованием современных технологий.

Методы. Реализация клиентской части приложения использует игровой движок UnityEngine, язык программирования для написания программного кода — C#.

Для работы с базами данных использован язык программирования PHP.

Рассмотрена также система на концептуальном уровне при помощи диаграммы прецедентов.

Определены пользователи информационной системы, такие как потребители (пользователи), использующие приложение, и коллектив специалистов из системных и прикладных программистов.

Клиент осуществляет авторизацию для дальнейшего использования функционала приложения. Информацию клиент получает при помощи системы заданий, которая включена в базу данных и визуализирована в приложении при помощи программистов. Клиент также имеет возможность ознакомится с виртуальными работами художников региона.

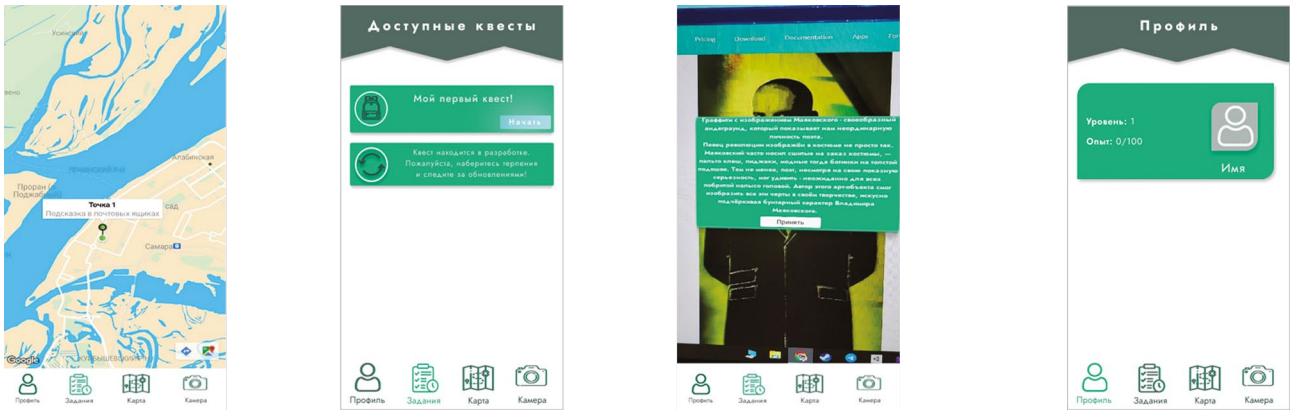


Рис. Интерфейс приложения AR-Tourism

Результаты. ARTourism — технологичное приложение с использованием сквозной технологии дополненной реальности в сфере туризма. При помощи процесса геймификации предлагается нивелировать проблему интереса к внутреннему туризму, а при помощи технологии дополненной реальности туристы смогут углубиться в историю города и узнать его особенности. Ппри помощи разрабатываемого программного обеспечения существует возможность стимулировать малый и средний бизнес путем интеграции нативной рекламы в рамках системы квестов внутри приложения. Рассмотрим возможности подробнее.

Квест [2]. При помощи данной системы пользователь получает заранее прописанное задание/сценарий, по прохождении которого получает определенную награду. По мере прохождения уровня профиля (см. рисунок) пользователь может получить бонусы в виде промокодов на посещения кафе, ресторана или музея, что позволяет увеличить приток клиентов бизнесу в сфере обслуживания.

Интерактивная карта [3] является неотъемлемой частью приложения, она поможет пользователю с выбором ближайшего квеста, связанного с определенным историческим объектом. Карта также оптимизирует и построит пеший маршрут до нужной точки.

Основная используемая технология — AR (augmented reality), которая позволит углубиться в процесс изучения города. При помощи AR также возможна поддержка молодых художников. Дополненная реальность может помочь художникам в их начинаниях, путем размещения их работ на стенах зданий, баннеров, знаках дорожного движения и других плоскостях.

Выводы. Подводя итог, можно сказать, что AR является достаточно мощной технологией для привлечения клиентов к той или иной сфере. На примере приложения AR-Tourism была рассмотрена реализация данной технологии в сфере туризма.

Ключевые слова: дополненная реальность; туризм; малый и средний бизнес; приложение; Unity; C#.

Список литературы

1. Ярошенко Н.Н. Индустрия развлечений в пространстве современных культурных практик // Международный журнал исследований культуры. 2017. № 1. С. 112–122.
2. Boes K., Buhalis D. Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness // Int J Tour Cities. 2016. Vol. 2, No. 2. P. 108–124. DOI: 10.1108/IJTC-12-2015-0032
3. Саранча М.А., Якимова С.Л. Проблемы использования современного инструментария для создания интерактивных туристских веб-карт и геопорталов // Сервис в России и за рубежом. 2020. № 1. С. 23–33. DOI: 10.24411/1995-042X-2020-10103

Сведения об авторах:

Булат Рафкатович Минахватов — студент группы ПИЭЭ19о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: fl1re.nubo@gmail.com

Татьяна Борисовна Ефимова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: TB_Efimova@mail.ru

AR НА РЫНКЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Б.Р. Минахватов, А.А. Ларкина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Обоснование. Информационные технологии все больше становятся частью обыденной жизни, и их повсеместное использование рассматривается как крайне удобное решение в различных сферах деятельности.

Цель — рассмотреть перспективы развития технологий AR (augmented reality, дополненная реальность) в Самарской области.

Методы. Сегодня технология AR в Самарской области интегрирована в малое количество сфер деятельности. Рассмотрим пару существующих примеров. Компания «ARSOFT» разработала продукт «AR TRAYS DESIGNER» — система трехмерного моделирования дополненной реальности для очков дополненной реальности. Программа позволяет выполнить моделирование инженерных сетей при помощи реальных моделей изделий, находясь на месте предполагаемого строительства.

Технология AR используется в музеях. Так, в Самаре функционирует передвижной интерактивный музей теплоэнергетики, состоящий из нескольких небольших залов, где каждый экспонат интерактивный, а некоторые устройства прорисовывают 3D-модели специального оборудования при помощи дополненной реальности.

Согласно данным аналитического агентства «TMT Консалтинг» [1] за 2020 г. российский рынок AR-технологий находится на начальном этапе формирования и активно развивается.

За год рынок AR/VR вырос (рис. 1) на 16 %. Большая часть — продажи VR-продуктов. Стоит также отметить, что сегмент дополненной реальности зафиксировал рост в 40 %, в отличии от сегмента виртуальной реальности в 10 %.

Что касается структуры рынка (рис. 2), то для B2B сегмента большинство AR-проектов направлены на массовое обучение на предприятиях: симуляторы и тренажеры для обучения специалистов работе за оборудованием.

B2C-сегмент в основном направлен на развлекательные приложения, игры, однако среди них встречаются по-настоящему уникальные проекты. Так, в Санкт-Петербурге разработано приложение «AR Hunter» для восстановления утраченных стрит-арт-объектов. Приложение позволяет увековечить объекты уличного искусства в цифровой реальности и дает возможность каждому просмотреть работы на своем «родном» месте.

AR-технологии успешно используются на предприятиях. Например, приложение Vuforia Chalk позволяет использовать смартфон в качестве инструмента удаленной поддержки. При помощи видеосвязи и дополненной реальности пользователи могут рисовать на экране смартфона, чтобы максимально точно описать проблему и определить действия для ее решения.

Статистика зарубежных исследований [2] доказывает, что в магазинах с AR-элементами конверсия возрастает на 94 %. Кроме того, внутренние данные брендов, Nestle и Overstock.com, показывают, что коэффициент конверсии увеличивается с 10 до 200 %, а риск возврата продукта снижается на 25 %. Время на принятие решения о покупке сокращается вдвое.

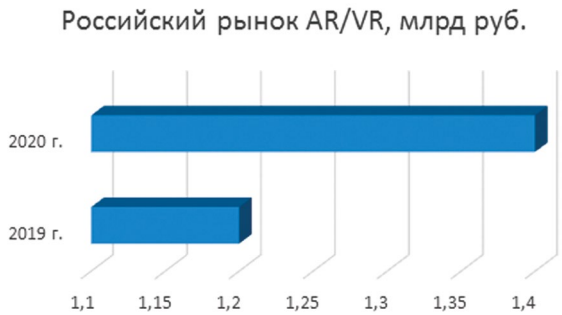


Рис. 1. Российский рынок AR/VR

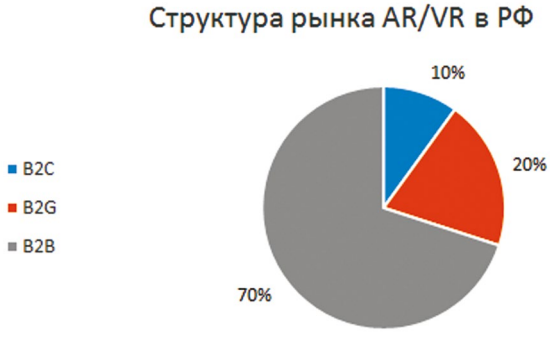


Рис. 2. Структура рынка AR/VR в РФ

Результаты. Для каждой сферы деятельности можно создать уникальное решение, которое сможет привлечь потенциальных потребителей и уменьшить издержки. Для гостей и жителей региона были бы полезны приложения с навигацией, которые помогут добраться до любого места и получить информацию о нем. Для производств будут полезны симуляторы и тренажеры, что позволит предприятиям сэкономить на обучении персонала. В условиях пандемии AR помогает вывести видеоконференции на новый уровень за счет разнообразия интерактивности.

Выводы. Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что AR интегрирована в малое количество сфер области, но разработки других регионов и стран показывают, что AR может быть задействована в различных сферах. Несомненно, технология является полезной для ведения бизнеса, так как она позволяет сэкономить на издержках, связанных с обучением персонала, повышает интерес потребителей к продукту, увеличивая объем продаж. В условиях цифровизации всех сфер общества AR-технологии могут стать ведущим направлением на рынке.

Ключевые слова: дополненная реальность; бизнес; обучение; augmented reality; 3D-моделирование.

Список литературы

1. tmt-consulting.ru TMT [Электронный ресурс]. Рейтинг «Российский рынок дополненной и виртуальной реальности (AR/VR)» // tmt [дата обращения: 20.04.2022]. Доступ по ссылке: http://tmt-consulting.ru/napravleniya/telekommunikacii/sotovaya-svyaz/tmt-rejting-rossijskij-rynok-dopolnennoj-i-virtualnoj-realnosti-ar-vr/
2. hbr.org [Электронный ресурс]. Papagiannis H. How AR Is Redefining Retail in the Pandemic. Technology And Analytics 2020 // Harvard Business Review. Доступ по ссылке: https://hbr.org/2020/10/how-ar-is-redefining-retail-in-the-pandemic

Сведения об авторах:

Булат Рафкатович Минахватов — студент группы ПИЭ319о1, институт экономики предприятий; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: fl1re.nubo@gmail.com

Алла Анатольевна Ларкина — научный руководитель автора, кандидат экономических наук; доцент кафедры прикладной информатики; Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия. E-mail: laralan74@mail.ru

NFT: ИСКУССТВО ИЛИ МОШЕННИЧЕСТВО

Ю.А. Самсонова

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва, Россия

Обоснование. NFT (non-fungible token, невзаимозаменяемый токен) получили большую огласку в последние годы и стали обсуждаемым феноменом современности. На них зарабатывают художники и трейдеры криптовалют, NFT подвергают критике за расточительное использование ресурсов электроэнергии, большие углеродные выбросы при проведении транзакций. С помощью NFT также возможно отмывание денег, так как рынок криптовалют регулирован очень относительно и не во всех странах и является серой зоной экономических отношений.

Цель — разобраться в вопросе NFT и с точки зрения новой волны искусства, и под углом существования NFT как инструмента мошеннических схем.

Методы. Ознакомление с работами, представленными на самых популярных площадках по продаже NFT и ознакомление с критикой крипторынка NFT. В 2021 г. четыре друга собрались чтобы проверить свои навыки, сделать несколько дурацких обезьян и попытаться создать что-то нелепое. Результатом стал запуск серии, оказавшейся потом одной из самых популярных коллекций NFT, которые называются «Bored Ape» (с англ. «Скучающая Обезьяна»). Серия стала самым влиятельным проектом на рынке NFT по объему вторичных продаж.

Ведущим разработчиком дизайна обезьян стала художница под псевдонимом «Всевидящий Сенека». Впоследствие она оказалась недовольна тем, что так и не получила признания как главная художница серии. Это вызвало критику: почему прибыль получают не художники, рисовавшие NFT, а основатели компаний, которые их продают [2].

Свой NFT под названием «Morons» выпустил популярный стрит-арт-художник Бэнкси. На торговой площадке OpenSea NFT Бэнкси был продан за почти 229 эфириумов: по курсу на 16 апреля 2022 г. эта сумма в рублях составляет около 56 млн [1, 3].

В феврале художник Майк Винкельман, известный под псевдонимом Бипл, продал NFT под названием «Everydays: The First 5000 Days» (с англ. «Каждый день. Первые 5000 дней») за рекордную сумму в 69,34 млн долл., сделав Бипла одним из самых дорогих художников современности. Продажа токена подверглась критике: считается, что заниматься крипто-искусством неэтично с точки зрения огромных выбросов углекислого газа. На данный момент компенсация углеродных выбросов от купли-продажи работ из коллекции Бипла стоит порядка 5 тыс. долл. [4–6].

Результаты. Было проведено исследование [7] с анализированием около 80 тыс. NFT, в ходе которого было установлено, что углеродный след от создания и поддержания одного криптографического токена на криптовалюте эфириум равняется потреблению электричества одним человеком в Европе на протяжении одного месяца или разогреванию чайника четыре с половиной тысячи раз. Многие люди становятся обеспокоены своим углеродным следом, поэтому именно сейчас, когда планета нуждается в нашей заботе и аккуратном отношении к ней, возникла такая резкая и строгая критика NFT-рынка.

С точки зрения экономики, существует мнение, что NFT постепенно становятся очень удобным экономическим инструментом будущего [8]. В будущем NFT-одежда может стать развитием экономики в сфере моды. Критика же говорит, что нет никаких механизмов, предупрежающих мошеннические схемы, такие как отмывание денег с помощью NFT по причине того, что все крипто-кошельки анонимны, и ничто не мешает мошенникам провести несколько транзакций по покупке NFT с разных кошельков, чтобы замести следы преступлений.

Выводы. NFT абсолютно точно стали новым видом искусства и заставили многих художников мыслить в решительно новой плоскости, однако критика NFT и сегодняшнее отношение к экологии на рынке NFT заставляют думать, что в будущем NFT так и останутся понятием, популярным лишь в узких кругах криптотрейдеров.

Ключевые слова: NFT; невзаимозаменяемый токен; виртуальный актив; крипторынок; криптовалюта.

Список литературы

1. Collins L. Banksy Was Here: The invisible man of graffiti art // The New Yorker. 14 мая 2007.
2. rollingstone.com [Электронный ресурс]. Hissong S. The NFT Art World Wouldn't Be the Same Without This Woman's 'Wide-Awake Hallucinations' // The Rolling Stones [дата обращения: 26.01.2022]. Доступ по ссылке: https://www.rollingstone.com/culture/culture-features/seneca-bored-ape-yacht-club-digital-art-nfts-1280341/
3. tass.ru [Электронный ресурс]. Картину Бэнкси сожгли и превратили в виртуальный актив // ТАСС [дата обращения: 04.03.2021]. Доступ по ссылке: https://tass.ru/obschestvo/10835529
4. newsfounded.com [Электронный ресурс]. Everydays: The First 5000 Days — Will Gompertz reviews Beeple›s digital work // BBC News [дата обращения: 13.03.2021]. Доступ по ссылке: https://newsfounded.com/uk/everyday-the-first-5000-days-will-gompertz-review-beeples-digital-work-%E2%98%85%E2%98%85%E2%98%85-%E2%98%86%E2%98%86-bbc-news/
5. theverge.com [Электронный ресурс]. Justine Calma. The climate controversy swirling around NFTs // The Verge [дата обращения: 15.03.2021]. Доступ по ссылке: https://www.theverge.com/2021/3/15/22328203/nft-cryptoart-ethereum-blockchain-climate-change
6. Поляков Р.А. Практика подсчета углеродного следа при проведении мероприятий // Символ науки. 2016. № 9-2.
7. memoakten.medium.com [Электронный ресурс]. Akten M. The Unreasonable Ecological Cost of #CryptoArt // Medium [дата обращения: 14.12.2020]. Доступ по ссылке: https://memoakten.medium.com/the-unreasonable-ecological-cost-of-cryptoart-2221d3eb2053
8. morethandigital.info [Электронный ресурс]. Müller T. How NFT And Crypto Impacts The Real Economy // MoreThanDigital [дата обращения: 01.12.2021]. Доступ по ссылке: https://morethandigital.info/en/how-nft-and-crypto-impacts-the-real-economy/

Сведения об авторе:

Юлия Александровна Самсонова — студентка группы СКЖ-119, факультет живописи; Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва. Россия. E-mail: shitovklim@gmail.com

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПАНИИ

М.Ф. Талипова, Н.А. Иванова

Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия

Обоснование. С развитием интернета люди стали потреблять больше визуального контента, о чем говорит рост популярности социальных сетей, где визуальная составляющая является главной. В таких условиях бизнесу тоже приходится претерпевать изменения и относиться к дизайну и генерируемому визуальному контенту в Интернете более серьезно. При этом сами пользователи считают сайт компании важным и необходимым, по данным отчета GE Capital Bank, 81 % людей сначала ищут информацию о компании в интернете и только потом готовы к ней обратиться.

Цель — определить, как качество визуального контента может влиять на экономические показатели компании на примере сайта.

Методы. Для изучения данного вопроса будут проанализированы существующие исследования о восприятии человеком визуального контента, о влиянии дизайна на экономические показатели компаний, о влиянии дизайна сайта на поведение пользователей, и на их основе сделаны выводы.

Результаты. Как дизайн сайта может влиять на пользователя и на его отношение к компании:

– 75 % пользователей основывают свое мнение только на базе дизайна сайта. При этом то, какое впечатление произведет сайт, будет напрямую влиять на то, какое мнение сложится у человека о компании [1];
– 94 % пользователей называют дизайн основной причиной недоверия и ухода с сайта. Таким образом, если у компании сайт с плохим дизайном, она может потерять до 94 % потенциальных клиентов [2];
– 48 % пользователей считают дизайн фактором № 1 при оценке доверия к бизнесу. То есть качество дизайна сайта почти для 50 % опрошенных служит неким триггером доверия, от которого зависит будут они пользоваться услугами компании или нет [1]. Таким образом, мы видим, что качество дизайна влияет на то, как потенциальные клиенты будут относиться к компании, а значит может влиять на экономические показатели. Если говорить о конкретных цифрах, ближе к экономическим показателям, то хороший дизайн и пользовательский интерфейс могут повысить конверсию сайта на 200–400 % [3]. Например, если на сайте будет кнопка «Купить», то на 200–400 % больше человек нажмет на нее и принесут прибыль компании.

Чтобы сделать качественный дизайн, для начала нужно понимать, что за секунду в мозге человека происходит много процессов по восприятию визуальной информации. В том числе и визуальная ассоциация и принятие решений [4]. Таким образом, за доли секунды человек формирует мнение о сайте и о его дизайне. Буквально, он только заходит на сайт и уже понимает — нравится ему или нет.

Чтобы сделать грамотный дизайн, стоит использовать визуальные элементы по теме, так как наш мозг лучше запоминает и воспринимает визуальную информацию [5]. При этом немаловажно то, какой текст используется и как он оформлен, поэтому важно соблюдать правила типографики. Кевин Ларсен и Розалинд Пикард доказали, что хорошая типографика влияет на настроение и принятие решений [6]. При этом важно пользоваться базовыми правилами дизайна, смотреть, что актуально сейчас и опираться на современные тренды.

Выводы:

– человек обращает внимание на качество визуального контента на сайте;
– дизайн влияет на конверсию сайта и на доверие клиента к бизнесу и может улучшить или ухудшить эти показатели;
– для хорошего дизайна нужно помнить, как человек воспринимает визуальную информацию и использовать это.

Как глобальный вывод, можно сказать, что дизайн влияет на экономические показатели компании, а качественный дизайн может улучшить их.

Ключевые слова: дизайн; экономические показатели; визуальный контент; сайт; веб-сайт; прибыль.

Список литературы

1. review42.com [Электронный ресурс]. Web Design Statistics, Trends and Predictions // Review42 [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по ссылке: https://review42.com/resources/web-design-statistics/
2. ux.pub [Электронный ресурс]. 14 лучших исследований, которые помогают доказать ценность дизайна для бизнеса в 2021 году // uxpub [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по ссылке: https://ux.pub/editorial/14-luchshikh-issliedovanii-kotoryie-pomoghaiut-dokazat-tsiennost-dizaina-dlia-bizniesa-v-2021-ghodu-459b
3. techjury.net [Электронный ресурс]. 31+ User Experience Stats 2022 [Everything You Need To Know] // TechJury [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по ссылке: https://techjury.net/blog/user-experience-stats/
4. pinckneymarketing.com [Электронный ресурс]. Driving Results with Marketing Design on the Brain // Pinckney [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по ссылке: https://pinckneymarketing.com/results-marketing-design/
5. shiftelearning.com [Электронный ресурс]. Studies Confirm the Power of Visuals to Engage Your Audience in eLearning // SH!FT [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по ссылке: https://www.shiftelearning.com/blog/bid/350326/studies-confirm-the-power-of-visuals-in-elearning
6. pro.rbc.ru [Электронный ресурс]. 10 ошибок в UX, которые лишают компанию прибыли // РБК [дата обращения: 28.04.2022]. Доступ по ссылке: https://pro.rbc.ru/demo/619faabb9a7947ab6a989153

Сведения об авторах:

Милана Фариддуновна Талипова — студентка, группа ПИб-21, направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: talipovamilana@gmail.com

Наталья Александровна Иванова — научный руководитель, старший преподаватель; преподаватель кафедры прикладной информатики; Тольяттинская академия управления, Тольятти, Россия. E-mail: slamy@bk.ru

СЕКЦИЯ «КИБЕРСПОРТ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ КИБЕРСПОРТА В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.Р. Мунзафарова, О.Г. Седнев

Поволжский государственный университет сервиса, Самара, Россия

Обоснование. Индустрия развлечений продолжает свое бурное развитие, формируя новые самостоятельные направления. На стыке спорта и развлечений набирает обороты киберспорт, который является активно развивающейся спортивной дисциплиной, и которому необходима правовая регламентация на областном и всероссийском уровнях. Данному направлению сопутствуют своего рода угрозы, требующие особого внимания.

Цель — проанализировать перспективы развития и потенциальные угрозы киберспорта в Самарской области.

Методы. Киберспорт — это соревнования в виртуальном мире, где при равноправных условиях соревнуются человек с человеком или команда с командой с помощью объектов управления.

Положительные и отрицательные особенности киберспорта представлены в таблице.

Таблица. Положительные и отрицательные характеристики киберспорта

Положительные характеристики	Отрицательные характеристики
Относительная доступность	Снижение двигательной активности и сопутствующие заболевания
Позитивный экономический эффект	Агрессивный характер многих игр
Интернационализация и возможность социализации	Уход от реальности, в том числе отсутствие ответственности в виртуальном мире
Развитие отдельных навыков, в том числе и для лиц с ограниченными возможностями	Отсутствие живого общения и психическая нагрузка

Результаты. Во время карантинных мер, когда соревнования были отменены или перенесены, многие спортивные организации направили усилия на киберспорт, чтобы не терять связь со своей аудиторией. Так, в Самарской области провели первый в регионе «Киберспортивный Кубок губернатора». Для участия в кубке было подано более 5500 заявок.

Показатели пользования игр в жанрах «экшн», включая «шутеры», и «фэнтези» выросли приблизительно на 50 % — пандемия благоприятно повлияла на популярность игр как медиапродукта.

Сейчас карантинные меры сняли, но до сих пор спрос остается высоким. Безусловно, только с течением времени можно узнать, сохранится ли эта тенденция в долгосрочной перспективе, тем более что на развитие киберспорта влияют сдерживающие и стимулирующие будущий рост факторы.

1. Специализированная платформа — имеет большую стоимость, но формирует ряд вспомогательных экономических эффектов.

2. Отсутствие в интернете рекламирующего ресурса, с помощью которого бы популяризировали киберспорт, знакомили с ним большую аудиторию, вследствие привлекая трафик и зарабатывая на этом.

3. К факторам, способствующим развитию киберспорта, причисляют:

– развитие сегмента мобильных игр;
– относительно небольшое внимание со стороны массовых медиа и талант-агентств;
– киберспортивное букмекерство.

4. Индустрия киберспорта родилась из чистого энтузиазма и любительского подхода, поэтому в этой сфере недостаток квалифицированных кадров.

Лицензия CC BY 4.0

5. Киберспорт — действующая сфера общественных отношений, поэтому во избежание правонарушений растет необходимость законодательно регламентировать данную область.

Один из этапов исследования также — анкетирование, в котором участвовали 68,4 % мужчин и 31,6 % женщин — студенты Поволжского государственного университета сервиса. Результаты опроса: компьютерные клубы не в достаточной степени заинтересовывают аудиторию для участия в турнирах, проводят слабую рекламную компанию в их каналах привлечения. Но в этом проблема финансов.

Практически во всех современных компьютерных играх совершаются внутриигровые покупки для оснащения персонажа, улучшения аккаунта и получения новых возможностей в игре. Правовой статус указанных объектов и игровой валюты в России не определен, а сделки, совершаемые в играх, не регулируются государством, что является большим недостатком для этой сферы.

Выводы. При отсутствии доступа к массовым мероприятиям виртуальные форматы развлечений в Самарской области набрали и продолжают набирать популярность. Но ему необходима правовая регламентация на областном и всероссийском уровнях. Еще одна главная проблема развития — финансирование, которую разными путями пытаются решить компьютерные клубы и организации.

Ключевые слова: киберспорт; виртуальное пространство; киберспортивные дисциплины; стриминг; гейминг.

Сведения об авторах:

Раиля Раилевна Мунзафарова — студентка, группа БОЗИ19, кафедра цифровой экономики и предпринимательства; Поволжский государственный университет сервиса, Самара, Россия. E-mail: railushka_mun@mail.ru

Олег Геннадьевич Седнев — научный руководитель, кандидат социальных наук, доцент; Поволжский государственный университет сервиса, Самара, Россия. E-mail: arbat.74@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КИБЕРСПОРТИВНОГО РЫНКА РОССИИ

Р.Л. Смаглий[1], Л.А. Выборнова[2]

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

[2]Поволжский государственный университет сервиса, Самара, Россия

Обоснование. Технологический прогресс дал возможность каждому человеку пользоваться компьютером и Интернетом, посредством которых развивается сфера развлечений. На данный момент развитие этой сферы достигло того, что компьютерные игры официально имеют статус спорта со всеми вытекающими.

На крупнейшем турнире по игре Dota 2 команда Team Spirit одержала победу в финале и выиграла $18,2 млн. Поскольку эта команда из России, еще больше вызвало интерес к чемпионату у людей, живущих в нашей стране.

Цели — анализ факторов, влияющих на развитие киберспортивного рынка в России.

Методы. Описание рынка киберспорта с помощью таких показателей, как спрос и предложение, выделение доли России в глобальном рынке киберспорта, изучение факторов, влияющих на развитие киберспортивного рынка в России.

Результаты. Спрос формирует целевая аудитория. Целевой аудиторией киберспорта являются мужчины в возрасте 18–35 лет с большим интересом к новым технологиям, автомобилям и цифровым развлечениям с высоким доходом [1].

Предложение на рынке киберспорта формируют производители игр, организаторы турниров, тематические ресурсы. Например, игроки могут платить за преображение базового внешнего вида персонажа или определенного предмета в рамках компьютерной игры для того, чтобы выделяться на фоне других игроков. Согласно данным [2], доля России в глобальном рынке киберспорта в 2018 г. составляла 3 %.

Социальные: люди, интересующиеся киберспортом формируют сообщество. Их активность проявляется в том, что некоторые его члены участвуют в мероприятиях, организованных Федерацией компьютерного спорта России.

Эпидемиологические: вопреки подозрениям пандемия не разрушила индустрию, а только подогрела рынок и увеличила аудиторию зрителей и игроков.

Многие турниры и соревнования были отменены, отложены или вынуждены сменить формат связи с распространением коронавируса. Например, некоторые организаторы проводили соревнования на закрытой для посещения территории, транслируя их онлайн для зрителей.

Во время карантина люди стали чаще играть в компьютерные игры.

Образование: в наши дни организаторы мероприятий, посвященных компьютерному спорту, сталкиваются с недостатком качественных управленцев и работников по найму.

Они выделяют следующие проблемы:

– незнание основ и принципов киберспорта;
– рабочие инструменты плохо адаптированы под новую индустрию;
– отсутствие понимания целевой аудитории и отсутствие выстроенного диалога с ней.

Правительство планирует запустить программы по киберспорту в учебных заведениях к концу 2022 г.

Популяризация: в стране уже несколько лет подряд проводится Кубок России по киберспорту.

В 2021 г. впервые был проведен «Кубок губернатора по киберспорту» в разных городах нашей страны.

Большие бренды также занимаются организацией турниров. Например, международная сеть ресторанов KFC каждый год организовывает «KFC BATTLE».

Кроме того, поддержкой и организацией ивентов на территории России занимаются большие компании и операторы: Билайн, Yota, Riot Games, Игромир, Starladder.

Выводы. На основе приведенных данных мы доказали, что киберспорт в России растет из года в год, становясь очень популярным явлением. Сейчас — самое время зайти на рынок и занять нишу, чтобы «взрослеть» вместе с отраслью.

Повышение профессионализма в отрасли создает выгодные возможности для развития рынка киберспорта в России. Молодые люди рассматривают киберспорт в качестве профессиональной карьеры благодаря росту популярности игровых турниров, внушительным международным призовым фондам и спонсорской поддержке. Более того, в университетах и колледжах начинают разрабатывать специальные учебные программы по игровому спорту для подготовки квалифицированных специалистов.

Рассматривая киберспорт, мы можем сделать вывод, что он является отдельным научным направлением, требующем исследований, таких как психология, моделирование стратегий и т. д.

Ключевые слова: киберспорт; киберспортивный рынок; доля России в глобальном рынке киберспорта; игровая индустрия; компьютерные игры.

Список литературы

1. cyber.sports.ru [Электронный ресурс]. «Яндекс»: Киберспортивная аудитория больше интересуется кино, автозапчастями и политикой, чем в среднем в Рунете // cyber.sports.ru [дата обращения: 27.03.2022]. Доступ по ссылке: https://cyber.sports.ru/lol/1075424695.html ()
2. tedo.ru [Электронный ресурс]. Публикация Media Outlook. Медиаиндустрия в 2019–2023, Ежегодный мировой обзор мировой и российской индустрии развлечений и медиа от компании PwC // Технология Доверия [дата обращения: 27.03.2022]. Доступ по ссылке: https://www.pwc.ru/ru/publications/media-outlook/mediaindustriya-v-2019.pdf

Сведения об авторах:

Родион Леонидович Смаглий — студент, группа 7212, институт экономики и управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: rodion.smagliy@gmail.com

Любовь Алексеевна Выборнова — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент, ректор; Поволжский государственный университет сервиса Самара, Россия. E-mail: rektor@tolgas.ru

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

М.Ю. Лившиц, А.С. Романова, М.Б. Микушин, А.Ю. Воеводин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Рассмотрены проблемы энергоэффективности продукции крупного машиностроительного предприятия, связанные с затруднительностью регулирования при централизованном паропотреблении и сезонностью изменения энергопотребления [1]. Проведен анализ потребления энергетических ресурсов типичным крупным машиностроительным предприятием мелкосерийного и единичного типа производства. Выявлены причины нерационального использования энергоресурсов, связанные с невозможностью регулировки режима работы энергооборудования в зависимости от коэффициента загрузки производственных мощностей (гальванических ванн) при централизованном пароснабжении. Установлено, что гальванический комплекс достаточно энергоемок. Повышенные энергозатраты (например, тепловые потери паропровода, простои при энергопотреблении и т.п.) влекут за собой увеличение себестоимости продукции и снижение конкурентоспособности [2, 3].

Цель — снижение энергозатрат предприятия и себестоимости продукции.

Методы. Составлен энергобаланс энергоемкого технологического участка — гальванического комплекса [4, 5], отражающий расчетные тепловые нагрузки при нагреве электролита и поддержании теплового режима в зависимости от времени работы ванн и массы обрабатываемых деталей с учетом особенностей работы технологического оборудования.

Определены наиболее эффективные способы энергообеспечения в зависимости от коэффициента загрузки и используемого топливно-энергетического ресурса (ТЭР) ванн гальванического комплекса [6]. Рассмотрены несколько вариантов схем технологического энергоснабжения в зависимости от коэффициента загрузки оборудования и технической возможности его параллельно-последовательного включения.

Для выбора мощности источника энергоснабжения и режима его работы определены тепловые нагрузки при энергоснабжении гальванических ванн, связанные с выводом на режим и его поддержанием, исходя из времени работы каждой ванны.

Энергетический баланс нагрева электролита (Дж) складывается из количества теплоты, необходимой для разогрева ванн до заданной по технологическим условиям температуры, и количества теплоты для поддержания рабочей температуры ванны, т.е. компенсации тепловых потерь в окружающую среду [7, 8].

$$Q_н = Q_1 + Q_2 = (C_1G_1 + C_2G_2 + C_3G_3)\,(t_к - t_н) + Q_2. \quad (1)$$

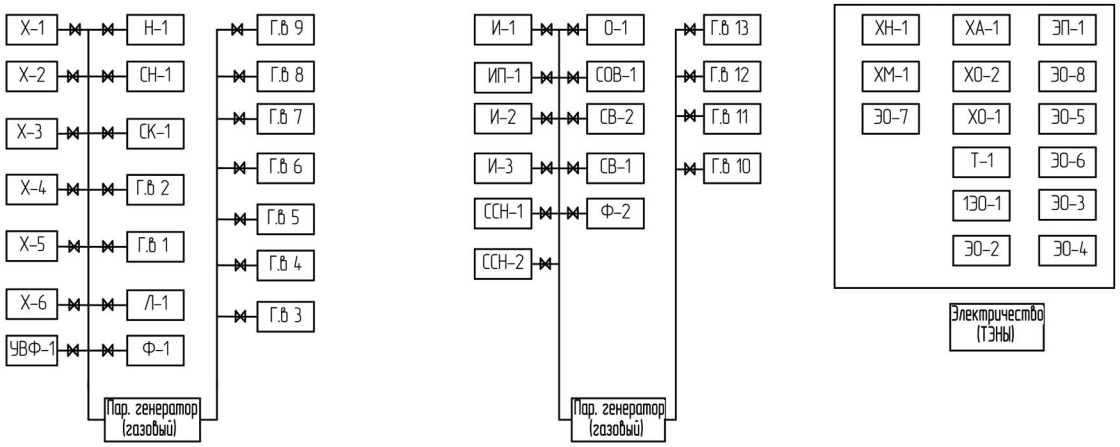


Рис. Схема планировки цеха с учетом последовательности гальванических процессов, их температурных параметров, коэффициента загрузки и возможности параллельно-последовательной работы для выравнивания загрузки парогенераторов

Лицензия CC BY 4.0

Результаты. Установлено, что использование альтернативных децентрализованных источников теплоснабжения приводит к повышению энергетической эффективности использования ТЭР, и к снижению затрат на энергообеспечение технологических процессов по сравнению с централизованным пароснабжением. Выявлено, что при организации работы технологического оборудования по параллельно-последовательной схеме (см. рисунок) обеспечивается равномерная эффективная загрузка парогенераторов и высокая энергетическая эффективность гальванического производства. Для энергообеспечения гальванического комплекса предложена комбинированная схема теплоснабжения локальными теплоисточниками от электросети и газовых парогенераторов с учетом наиболее полной их загрузки.

Таблица. Потребление ТЭР при альтернативных вариантах теплообеспечения и централизованного пароснабжения

Вариант 2 (с параллельно-последовательным включением оборудования)					
Источник	**Потребляемый ТЭР**	**Единицы измерения**	**Потребление ТЭР в натуральных единицах**	**Затраты, тыс. руб**	**Суммарное потребление ТЭР по вариантам, т.у.т**
Парогенератор 1	Газ	тыс. $м^3$	204,6	1264,44	–
Парогенератор 2	Газ	тыс. $м^3$	78,24	483,49	–
Электрические ТЭНы	Электричество	кВт/ч	1247435,94	4155,45	–
			Итого	5903,38	479,83
Базовый вариант (централизованое пароснабжение)					
Централизованное пароснабжение	Пар	Гкал	106999	151973,66	15300,86

Из таблицы видно, что при организации энергообеспечения по схеме (см. рисунок) потребление энергии уменьшается по сравнению с базовым вариантом. Энергетическая эффективность обусловливается тем, что рассматриваемые варианты теплоснабжения зависят от коэффициента загрузки оборудования и по сравнению с централизованным пароснабжением имеют минимальные тепловые потери.

Выводы. Централизованое пароснабжение гальванического мелкосерийного производства неэффективно, так как низкий коэффициент загрузки приводит к нерациональному энергопотреблению. При организации теплоснабжения гальванического производства выявлено, что с учетом коэффициента загрузки наиболее эффективно запитывать ванны с низким коэффициентом (до 5 %) загрузки от гибко управляемых ТЭНов. Остальные ванны — от газовых парогенераторов с учетом параллельно-последовательного их включения для экономичной работы источника теплоснабжения. Установлено, что при децентрализованном теплоснабжении сезонные теплопотери минимальны, так как при этом теплообеспечение гальванического комплекса не имеет внешних сетей в отличие от централизованого пароснабжения и поэтому наиболее эффективно используются энергоресурсы для обеспечения технологического процесса.

Ключевые слова: энергоемкость; энергоснабжение; тепловой баланс; гальванический комплекс; коэффициент загрузки; топливно-энергетический ресурс; снижение энергозатрат; снижение себестоимости продукции.

Список литературы

1. Мещерякова Т.С. Анализ энергозатрат промышленных предприятий в современных условиях // НП АВОК. Энергосбережение. 2015. № 4. С. 36–42.
2. Kogan M.V., Mitchenko I.A. Economic risk planning of the industrial enterprises // Eur J Econom Stud. 2012. Vol. 1, No. 1. P. 30–36.
3. Баранчикова С.Г., Дашкова Т.Е., Ершова И.В., и др. Управление машиностроительным предприятием: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского университа, 2015. 252 с.
4. Lishnskii G.Ya., Kachanova N.P., Raznorovich T.V., Grishin I.A. Ekectrodeposition of chromium in pulsed current regimes // Protection of Metals. 1990. Vol. 26, No. 1. P. 130–132.
5. Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. Москва: Машиностроение, 1979. 296 с.
6. Щепилло Л.В. Разработка и исследование энергетических схем предприятий по термической переработке отходов с парогазовым циклом энергопроизводства: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Москва: МГУИЭ, 2005.

7. Плеханов И.Ф. Расчет и конструирование устройств для нанесения гальванических покрытий. Москва: Машиностроение, 1988. 224 с.
8. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие для вузов. Москва: Высшая школа, 1959. 560 с.

Сведения об авторах:

Алена Сергеевна Романова — аспирант, инженер, кафедра управления и системного анализа теплоэнергетических и социотехнических комплексов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: alyona512@yandex.ru

Максим Борисович Микушин — студент, группа 2-ТЭФ-1М, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mmikushi@mail.ru

Александр Юрьевич Воеводин — студент, группа 2-ТЭФ-1М, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: voevodinaleksandr98@mail.ru

Михаил Юрьевич Лившиц — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой управления и системного анализа теплоэнергетических и социотехнических комплексов; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: mikhaillivshits@gmail.com

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВОДОРОДА И МЕТАНО-ВОДОРОДНОЙ СМЕСИ

Е.А. Миронов, И.А. Сафронов, Н.В. Прокаев, Ю.Э. Плешивцева, М.Ю. Деревянов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одна из наиболее актуальных и обсуждаемых тем в области мировой экологии — климатическая проблема, поскольку стремительно увеличивающиеся выбросы приводят к необратимым изменениям климата на планете. Для снижения эмиссии мировым сообществом принимаются стратегические решения, направленные на разработку, внедрение и модернизацию технологий водородной энергетики, продукты которой могут использоваться как экологически чистые энергоресурсы и сырье для множества промышленных секторов [1].

Цель — проанализировать мировые тенденции развития технологий по производству водорода и метано-водородной смеси в контексте наиболее передовых из существующих стратегий развития водородной энергетики, перехода к возобновляемой энергетике и снижению выбросов.

Методы. В работе анализируется и классифицируется информация о 428 мировых проектах по производству водорода и продуктов на его основе, информация о которых содержится в базе IEA (International Energy Agency) и в других открытых источниках информации [2–7].

Данная работа является основой для дальнейшей многофакторной оценки инновационных технологий производства водорода по критериям энергоэффективности, ресурсосбережения и экологической безопасности на основе DEA-метода. Сравнительный анализ необходим для научно-обоснованного выбора передовых технологий производства водорода и продуктов на его основе, которые могут составить технологическую базу водородной энергетики будущего в Российской Федерации.

Результаты. Исследование технологической базы анализируемых проектов (рис. 1) показало, что в число популярных технологий входит щелочной электролиз и электролиз с протонообменной мембраной. Распространенность и развитие электролизных технологий во многих странах мира связано с установлением мер по стимулированию производства «зеленого» водорода. К этим мерам прежде всего относятся освобождение от пошлин электроэнергии, генерируемой возобновляемыми источниками энергии, и введение платы за выделяемый углекислый газ при использовании традиционных источников энергии.

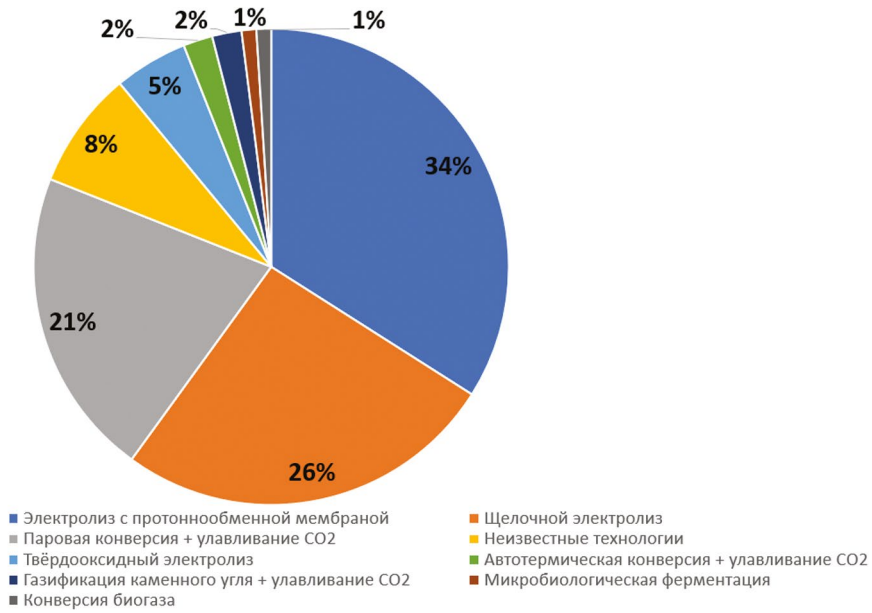


Рис. 1. Использование технологий производства водорода и метано-водородной смеси в анализируемых проектах

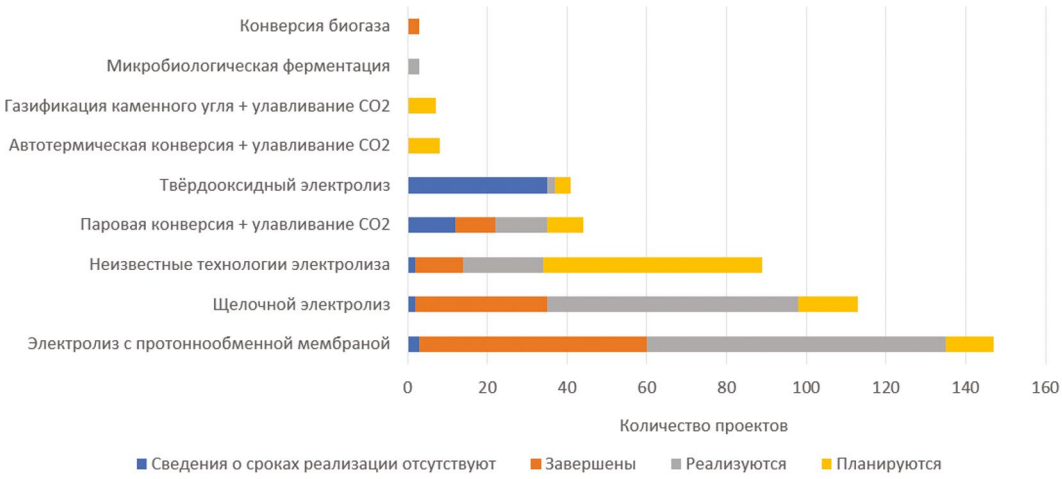


Рис. 2. Данные о статусе реализации проектов по производству водорода и метано-водородной смеси

Согласно анализируемым данным (рис. 2), только 176 проектов реализуются в настоящий момент, из которых лидирующие позиции, среди применяемых технологий, занимают электролизные технологии. Около 76 проектов планируются к реализации в ближайшие 10 лет. Большая часть планируемых проектов ориентированы на использование экологически чистых электролизных технологий. К 114 завершенным проектам в основном относятся экспериментальные и лабораторные установки, имеющие характеристики, которые существенно ниже аналогичных характеристик реализуемых и планируемых проектов.

Результат анализа секторов потребления конечных продуктов проектов, представленный на рис. 3, показал, что большинство водородных проектов рассматривают в качестве конечного потребителя транспортный сектор, где водород будет использоваться как топливо.

Анализ ранжировки секторов потребления по расчетной нормализованной производительности показал, что промышленный сектор является лидером по нормализованной производительности. Небольшое число проектов (72 из 428) направлено на промышленный сектор; однако большая нормализованная производительность этих проектов свидетельствует, что в данном секторе преобладают крупные проекты по производству водорода из природного газа.

Выводы. Критически ухудшающаяся экологическая обстановка и острая потребность в экологически чистых энергоносителях и продуктах во многих секторах экономики и промышленности увеличивает спрос на водород и продукты на его основе, что в свою очередь стимулирует развитие технологий производства и увеличение инвестиций в проекты водородной энергетики. Сказанное подтверждает ранжировка секторов конечного потребления по расчетной нормализованной производительности.

Большинство ориентированных на развитие водородной энергетики стран нацелены на выработку «зеленого» водорода, что доказывается наличием доминирующего количества проектов с технологиями щелочного электролиза и электролиза с протонообменной мембраной.

Ключевые слова: водород; технологии; электролиз; водородная энергетика; декарбонизация.

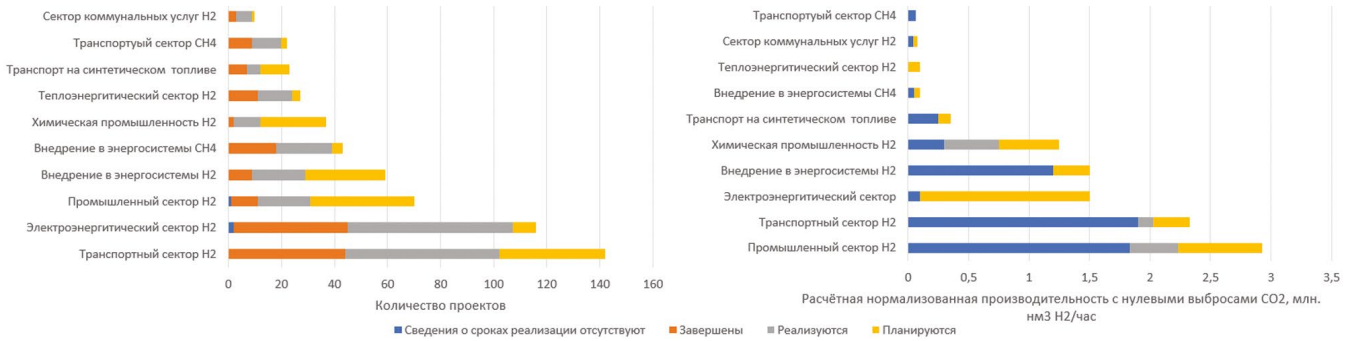


Рис. 3. Ранжировка секторов потребления по количеству проектов и расчетной нормализованной производительности

Список литературы

1. unfccc.int [Электронный ресурс]. Paris Agreement // United Nations Climate Change, 2015. Доступ по ссылке: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement
2. Maggio G., Nicita A., Squadrito G. How the hydrogen production from RES could change energy and fuel markets: A review of recent literature // Int J Hydrog Energy. 2019. Vol. 44, No. 23. P. 11371–11384. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2019.03.121
3. Abanades A. Direct decarbonization of natural gas: A key technology into the energy transition. ETSII-UPM, 2018. 24 p.
4. IRENA. Hydrogen: A renewable energy perspective // Report prepared for the 2nd Hydrogen Energy Ministerial Meeting in Tokyo, Japan, 2019. 51 p.
5. IEA. The Future of Hydrogen. Paris. 2019.
6. Митрова Т., Мельников Ю., Чугунов Д. Водородная экономика — путь к низкоуглеродному развитию. Москва: Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, 2019. 63 с.
7. Пименов А.А. Разработка научных основ технологии и конструирования оборудования генерации водорода для производства метановодородной смеси и нужд водородной энергетики // Итоговый отчет по ПНИЭР № АААА-А19-119121690060-0. Самара: СамГТУ, 2020. 650 с.

Сведения об авторах:

Егор Александрович Миронов — студент, группа 4-ТЭФ-1, теплоэнергетический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yaegormir2188@gmail.com

Николай Васильевич Прокаев — студент, группа 4-ТЭФ-1, теплоэнергетический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: krasko163@inbox.ru

Илья Андреевич Сафронов — студент, группа 2-ТЭФ-1М, теплоэнергетический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: ilyasafrononv@gmail.com

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

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ СОЛНЕЧНОГО ПРУДА В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS

А.В. Швынденкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. 97,5 % мировой воды приходится на соленую воду из океанов и только 2,5 % на пресную воду. Один из основных источников, благодаря которому можно получить питьевую воду — морская вода, но поскольку морская вода сильно соленая, соль из нее необходимо удалять. Опреснение — удаление из воды растворенных в ней солей с целью сделать ее пригодной для питья или для выполнения определенных технических задач. В процессе опреснения соленая вода нагревается с помощью источника тепла (в данной работе — солнечный пруд) до точки испарения, оставляя растворенные соли. Свежий пар собирается, а затем конденсируется, образуя очищенную питьевую воду. Эта технология дешевле других, поскольку в ней нет никаких других элементов затрат энергии, кроме источника тепла и конденсатора. Таким образом, используя солнечный пруд (рис. 1) в качестве источника тепла, мы снижаем стоимость процесса опреснения. Солнечный пруд — это бассейн с соленой водой, разделенный на 3 разных слоя: пресная вода (конвективная зона), соленая вода (неконвективная зона) и сильно соленая вода (конвективная зона). Эти слои различаются по концентрации содержания соли, присутствующей в каждом из них. Самый нижний слой имеет самую высокую концентрацию, а также плотность и остается внизу, даже когда солнечное излучение нагревает его и создает поток конвекционной системы. Когда тепло солнечного излучения нагревает пруд, тепловая энергия накапливается в самом нижнем слое, что делает его источником тепла.

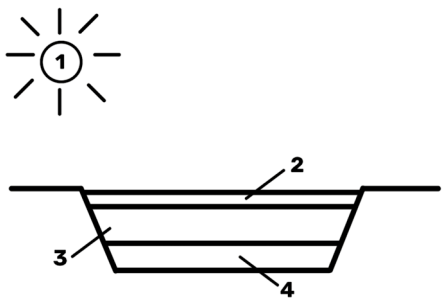


Рис. 1. Принципиальная схема солнечного пруда: 1 — солнце (солнечное излучение); 2 — пресная вода (конвективная зона); 3 — соленая вода (нековективная зона); 4 — очень соленая вода (конвективная зона)

Цель — исследование модели солнечного пруда и прогнозирование эффективности ее работы, посредством расчета.

Методы. В работе был выполнен анализ влияния концентрации растворенной в воде соли на распределение температур в рабочем объеме. Для анализа использовалась программная система конечно-элементного анализа ANSYS Steady State. В работе были выделены две части: исследование модели соленого пруда со свойствами

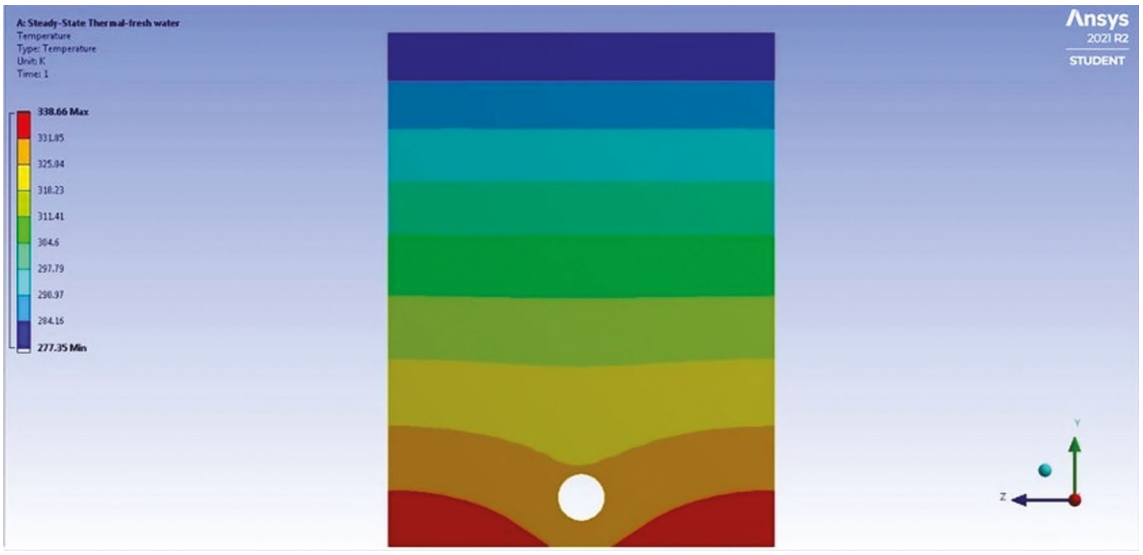


Рис. 2. Распределение температур в пруде с пресной водой. Максимальная температура: 338,66 K; минимальная температура: 277,25 K

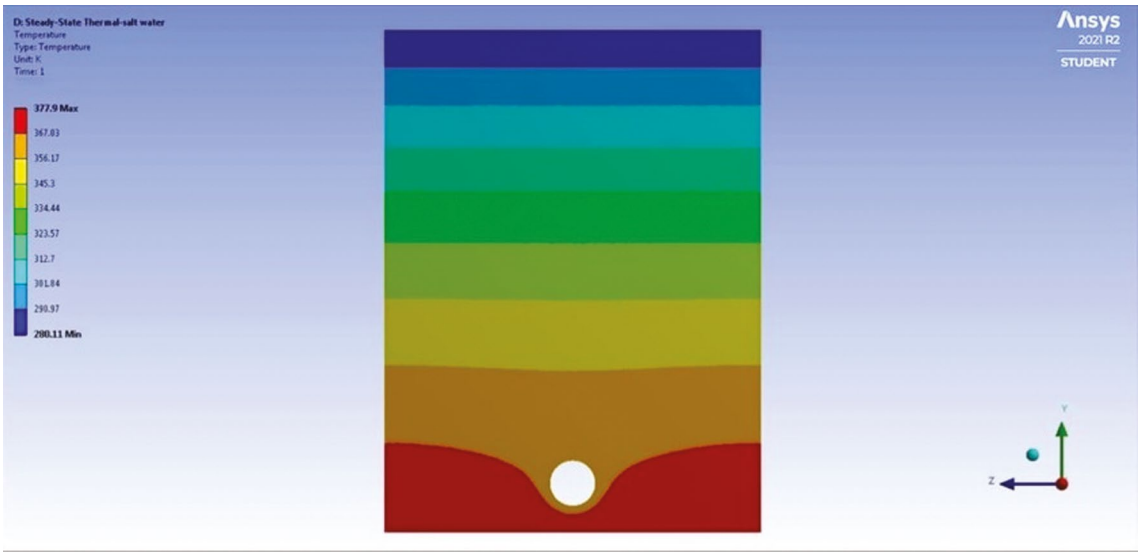


Рис. 3. Распределение температур в пруду с соленой водой.
Максимальная температура: 377,9 K; минимальная температура: 280,11 K

только пресной и только соленой воды. Область, использованная для анализа модели состоит из сосуда с водой (пресной и соленой) и расположенной на глубине 1,3 м цилиндрической трубы. Вычислительная область была разбита на ячейки треугольной формы с максимальным размером 0,05 м. Количество итераций составляло 1000. Были заданы также граничные условия, и выполнен расчет модели солнечного пруда.

Результаты. На рис. 2 и 3 представлены графические результаты моделирования.

Выводы. Используя солнечный пруд в качестве источника тепла мы снижаем стоимость процесса опреснения, а также рационально используем природные ресурсы. Основные направления использования накопленной в солнечных прудах энергии следующие: опреснительные установки; выработка электроэнергии; получение тепловой энергии; выработка теплоты для отопления парников, теплиц и помещений; отопление жилых домов; выращивание низкотемпературных аквакультур.

Ключевые слова: солнечный пруд; солнечная энергетика; нетрадиционные источники энергии; ANSYS STEADY STATE; опреснение.

Список литературы

1. Дубковский В., Денисова А. Использование солнечных прудов в комбинированных энергоустановках // Экотехнологии и ресурсосбережение. 2000. № 2. С. 11–13.
2. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. Москва: Энергоатомиздат, 1991. 208 с.
3. Jaefarzadeh M.R. Thermal behavior of a small salinity-gradient solar pond with wall shading effect // Solar Energy. 2004. Vol. 77, No. 3. P. 281–290. DOI: 10.1016/j.solener.2004.05.013
4. Осадчий Г.Б. Энергосбережение и возможности установок и систем малой энергетики на базе солнечного соляного пруда // Аналитика и вопросы энергосбережения.

Сведения об авторах:

Анна Владимировна Швынденкова — студентка, группа 2, факультет теплоэнергетики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anna.shvindenkova@gmail.com

НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

Е.В. Керосиров, А.В. Гришин, В.Д. Долгих, И.В. Кудинов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Магистральное направление развития мировой энергетики на ближайшие годы — переход к низкоуглеродным технологиям производства и потребления энергии. Наряду с расширением использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в рамках перехода к низкоуглеродной энергетике планируется расширенное применение водорода в качестве топлива и энергоносителя. Научная значимость проводимых исследований обусловливается тем, что к настоящему времени не существует фундаментальных, теоретических и методологических основ энергоэффективного получения водорода и перехода к водородной энергетике [1–3].

Цель — разработать низкоуглеродную технологию получения водорода.

Методы. Для осуществления процесса пиролиза метана в газовой фазе (рис. 1) и конденсированной среде был изготовлен реактор из высоколегированной стали марки 20Х23Н18 с обеспечением возможности загрузки различных катализаторов.

Выполнена разработка и проведено исследование математических моделей разложения метана при его пиролизе, включающих изменение концентрации метана от температуры и скорости подачи газа во времени реакции (рис. 2) [4].

С целью предотвращения аварийных режимов работы лабораторного стенда выполняются аналитические и численные исследования температурного и термонапряженного состояния кварцевых реакторов (рис. 3), предназначенных для получения водорода путем пиролиза метана, пропускаемого через конденсированную среду (жидкий металл или расплавы солей). Расчеты проводились в программном комплексе Ansys Workbench [5].

Выяснилось, что для лучшей конверсии метана необходимо увеличивать площадь контакта фаз «жидкость-газ». Для этого было принято решение использовать диспрегаторы.

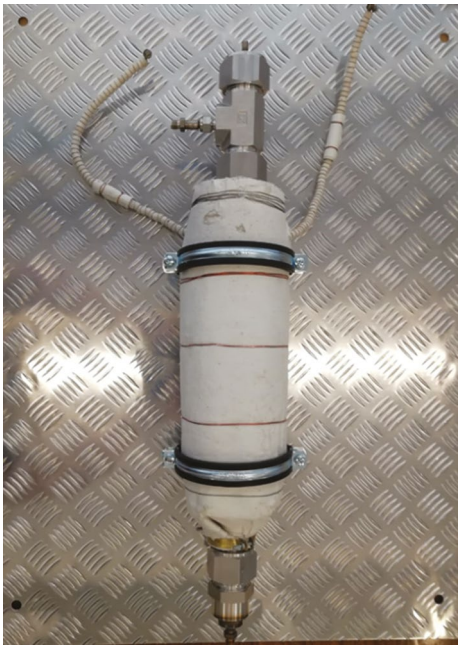


Рис. 1. Газовый реактор каталитического пиролиза метана

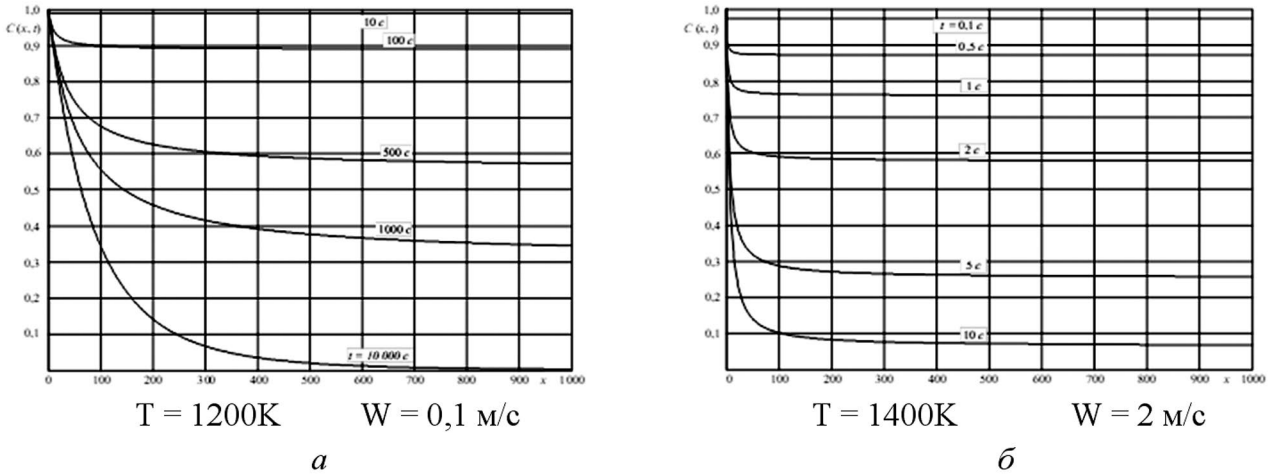


Рис. 2. Изменение концентрации метана по координате во времени

Лицензия CC BY 4.0

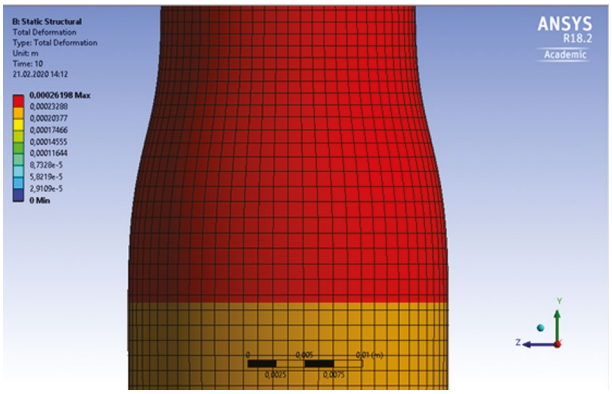


Рис. 3. Деформационная картина на стыке двух сред в тигеле реактора

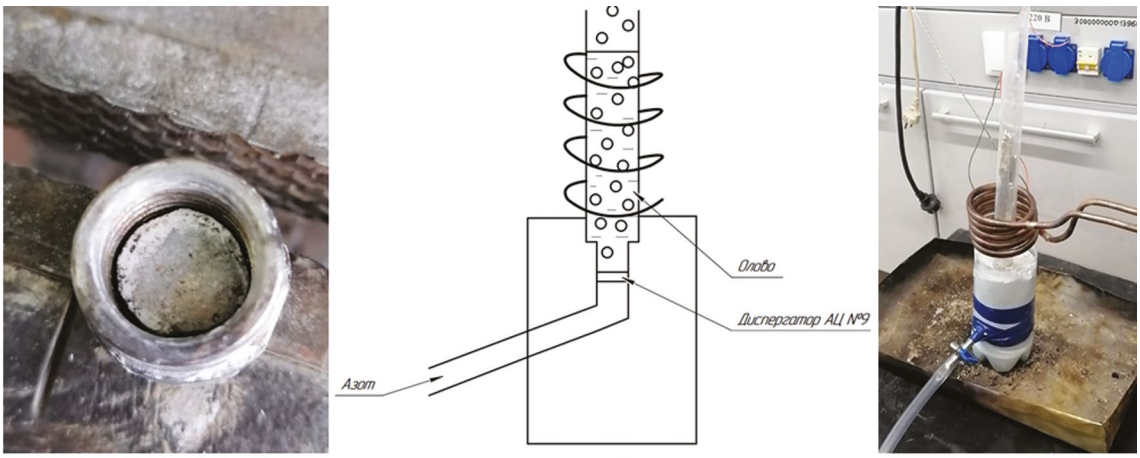


Рис. 4. Модельная установка для исследования диспергатора

Диспергатор — это пористый материал, который при пропускании газа через себя дает пузырьки малого размера, что способствует увеличению площади контакта фаз.

На кафедре были проведены предварительные исследования, в ходе которых выявились наилучшие диспергаторы с наименьшим размером пор. Одним из таких стал — алюмоциркониевый диспергатор № 9 (рис. 4, *а*). Для эксперимента была создана модельная установка, суть которой состояла в том, чтобы проверить, насколько тот или иной диспергатор уменьшает размер пузырьков газа азота в расплавленном олове (рис. 4, *б*, *в*).

Результаты. При исследовании математической модели разложения метана при его пиролизе можно судить о том, что при температуре 1200 К и скорости подачи газа 0,1 м/с для разложения более чем 90 % метана потребуется 10 000 с, а при температуре 1400 К и скорости 2 м/с для разложения такого же количества метана потребуется 10 с.

Далее при исследовании температурного и термонапряженного состояния кварцевых реакторов выяснилось, что в случае использования неметаллических реакторов необходимо предварительно решать тепловую и термоупругую задачу для определения необходимой толщины реактора и допустимых температурных режимов, не приводящих к аварийному повреждению тигеля реактора.

В ходе эксперимента по исследованию диспергаторов также выяснилось, что АЦ № 9 образует пузырьки газа азота диаметром 2–3 мм и предотвращает коагулирование и образование поршневого эффекта в расплавленном олове, разогретом до температуры 250 °С.

Выводы. В результате научно-исследовательской работы был разработан экспериментальный стенд пиролиза метана, изучены параметры процесса разложения метана, проведены исследования диспергаторов, которые будут использоваться в дальнейшем для увеличения конверсии реакции.

Ключевые слова: пиролиз метана; бирюзовый водород; технология получения водорода; стенд для пиролиза метана; параметры пиролиза метана.

Список литературы

1. Арутюнов В.С., Веденеев В.И. Пиролиз метана в области температур 1000-1700 K // Успехи химии. 1991. Т. 60, № 12. С. 2663–2684.
2. Бедарев И.А., Пармон В.Н., Федоров А.В., и др. Численное исследование процесса пиролиза метана в ударных волнах // Физика горения и взрыва. 2004. Т. 40, № 5. С. 91–101.
3. Директор Л.Б, Зайченко В.М., Майков И.Л., и др. Исследование процесса пиролиза метана при фильтрации через нагретую пористую среду // Теплофизика высоких температур. 2001. Т. 39, № 1. С. 89–96.
4. Кудинов И.В., Пименов А.А., Михеева Г.В. Моделирование термического разложения метана и образования твердых углеродных частиц // Нефтехимия. 2020. Т. 60, № 6. С. 781–785. DOI: 10.31857/S002824212006012X
5. Кудинов И.В., Пименов А.А., Михеева Г.В. Исследование термонапряженного состояния кварцевого реактора для получения водорода при пиролизе метана // Тезисы докладов XXXVI Сибирского теплофизического семинара. Новосибирск, 2020. 300 с.

Сведения об авторах:

Евгений Валерьевич Керосиров — студент, группа 4-ИТФ-3, инженерно-технологический факультет; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kerosirovv@yandex.ru

Алексей Викторович Гришин — студент, группа 5-ИНГТ-9А, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: grishin.leshagrishin@yandex.ru

Виктор Дмитриевич Долгих — инженер, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: torressva12@yandex.ru

Игорь Васильевич Кудинов — научный руководитель, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедры физики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: igor-kudinov@bk.ru

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА

А.Н. Шигаева, С.Д. Хромов, Т.А. Ксенафонтова

Филиал Самарского государственного технического университета, Новокуйбышевск, Россия

Обоснование. Рассмотренные в источниках информации статьи, посвященные ракетной технике, содержат множество результатов сравнения ракетных аппаратов и ракетного топлива по различным параметрам, таким как стоимость самих аппаратов, удельная стоимость доставки груза на орбиту, рассчитанная на единицу массы, стоимость топлива, рассчитанная на единицу массы груза и т. д. Однако мы в своей работе предлагаем расчет экономической выгоды топлива по стоимости, приходящейся на единицу пройденного пути при разгоне ракеты, учитывая и сравнивая и другие преимущества и недостатки, в том числе и показатели экологичности топлива. В данной работе мы рассмотрели четыре вида топлива: жидкий водород + жидкий кислород, азотный тетраоксид, керасин + жидкий кислород, композиционное топливо на основе перхлората аммония. В работе мы нашли информацию про каждый вид топлива и сравнили их между собой.

Цель — выбор наиболее экономически выгодного топлива для запуска реактивной ракеты. В данной работе также будет рассмотрен вопрос экологичности видов топлива.

Методы. В данной работе мы изучили открытые источники информации. Мы провели метаматематические расчеты экономической выгоды, взяв информацию и численные значения из подобных таблиц в интернете и открытых источников. Сравнительный анализ результатов, приведя все данные в единую единицу измерений, использовав одинаково взятое время для каждой позиции, посчитали скорость, использовав формулу Циолковского. Найдя скорость, был рассчитан путь для каждого вида топлива. Далее мы разделили стоимость на путь и сделали вывод, какое топливо самое экономически выгодное. После этого, собрав информацию из разных интернет-ресурсов, был сделан вывод, какое топливо является экологичным. Расчеты производились в программе Microsofr Exel.

Результаты. В работе представлены некоторые параметры основных видов химического топлива, используемых в ракетных двигателях, характеризующие их преимущества или недостатки, такие как плотность вещества, теплота сгорания, импульс истечения продуктов сгорания, условия хранения и эксплуатации, взрывоопасность, токсичность, экологические качества продуктов сгорания и др. Кроме того, для каждого вида рассмотренного топлива приведены результаты расчета его стоимости, приходящейся на единицу пройденного пути при разгоне ракеты за одно и то же время движения, при относительно одинаковом импульсе истечения продуктов сгорания. Результаты проведенных в работе расчетов сведены в таблицу. В соответствии с результатами сравнения характеристик и результатами расчета экономичности топлива сделаны выводы.

Вывод. Наиболее экономически выгодным можно считать ракетное топливо «керосин + жидкий кислород», что следует из результатов расчетов (см. таблицу).

Таблица. Сравнение и расчет разных видов топлива

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Ракета	M0(т)	m(т)	ln(M0/m)	Виды топлива	i(импульс)	v(км/с)	путь за 150 минут	цена(рублей)	Экономичность(р/км)
2	Союз	614	314	0,670601942	керасин+жидкий кислород	263,3	2,942825	26485	5600000	211,4370554
3	Протон	549	249	0,790645545	гептил	293	3,274773	29473	13894000	471,415229
4	Энергия	215	115	0,6257059	жидкий водород + жидкий кислород	270	3,017709	27159	25000000	920,4923394
5	Спейс шатлл	600	300	0,693147181	смесивое твердое ракетное топливо	244	2,73	24570	30000000	1221,001221

Однако, самым экологичным оказалось топливо «жидкий кислород + водород», что мы считаем более важным аспектом в современном мире.

Ключевые слова: ракета; стоимость; топливо; экономичность; экологичность.

Список литературы

1. Цуцуран В.И., Петрухин Н.В., Гусев С.А. Военно-технический анализ состояния и перспективы развития ракетных топлив. Москва: МО РФ. 1999. 201 с.
2. Космонавтика: энциклопедия / под ред. В.П. Бармина, К.Д. Бушуева, В.С. Верещетина, и др. Москва: Советская энциклопедия, 1985. 528 с.
3. Космонавтика / под. ред. В.П. Глушко. Москва: Советская Энциклопедия, 1985. 528 с.
4. Сарнер С. Химия ракетных топлив. Москва: Мир,1969. 488 с.

Сведения об авторах:

Анастасия Николаевна Шигаева — студентка, группа 15-нф20, кафедра «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; филиал Самарского государственного технического университета в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: shigaeva.a@icloud.com

Сергей Дмитриевич Хромов — студент, группа 13-нф20, факультет «Электроэнергетика и электротехника»; кафедра «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов»; филиал Самарского государственного технического университета в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: serg123377@gmail.com

Татьяна Алексеевна Ксенафонтова — научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов» филиал Самарского государственного технического университета в Новокуйбышевске, Россия. E-mail: TatjanaAKS@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Т.С. Саргаева, В.А. Глущенков

Самарский университет, Самара, Россия

Обоснование. Аддитивные технологии — новое актуальное направление в промышленности благодаря возможности построения детали любой геометрической сложности [1]. Проблема в расширении применения аддитивных технологий заключается в формировании остаточных напряжений высокого уровня в готовых изделиях, что приводит к последующему короблению и таким дефектам, как трещины.

Цель — оценить влияние магнитно-импульсного поля на структуру и механические свойства материалов изделий, полученных с помощью аддитивных технологий.

Методы. Часто для устранения дефектов в изделиях, связанных с понижением механических свойств и накоплением остаточных напряжений, применяют различные виды термообработки. Так, в работе [2] отмечено, что для снятия остаточных напряжений в изделиях, полученных СЛС, применяется отжиг в течение 2 ч при температуре 3000 °С. В работе [3] также описывается применение гомогенизационного отжига для формирования равновесной структуры материалов, полученных с помощью селективно лазерного спекания и последующей механической обработки готового изделия. Недостаток данного подхода заключается в дополнительной обработке готового изделия, что увеличивает стоимость и время изготовления самой детали.

Было выдвинуто предположение о возможности снижения уровня остаточных напряжений в детали с помощью магнитно-импульсных полей. Проверку идеи осуществляли при лазерной сварке стальных пластин, полученных аддитивной технологией. Вокруг лазерного луча размещали индуктор, соединенный с магнитно-импульсной установкой. Протекающий между частицами порошка ток должен вызвать локальный разогрев металла в зоне контакта частиц порошка. Обеспечивается дополнительное схватывание частиц, повышая прочность материала. Разогрев околошовной зоны и прилегающих участков в зоне наведенных токов, многократное импульсное воздействие от бесконтактных электродинамических сил может привести к релаксации остаточных напряжений, к снижению их уровня.

Магнитно-импульсное нагружение должно быть связано по времени со скоростью лазерного воздействия, т. е. обеспечена высокая скважность импульсов. Величина вихревых токов определяет тепловые эффекты в материале, а частота разрядного тока совместно со скважностью создадут вибрационные эффекты, влияющие на уровни остаточных напряжений.

Результаты. Для проверки осуществляемости предложенного технического решения создан экспериментальный стенд, включающий лазерную HTS-300 Mobile и магнитно-импульсную установку МИУ-1, специальный индуктор и измерительный блок замера параметров разрядной цепи. Осуществлена его отладка и испытание. В качестве заготовок использовали выращенные пластины на 3D-принтере из материала 07Х18Н12М2. В последующем были определены уровни остаточных напряжений в полученных образцах с помощью метода электролитического травления.

Выводы. Была отработана методика проведения поисковых экспериментов. Из полученных графиков отмечено, что на поверхности пластин, сваренных с дополнительной обработкой магнитно-импульсного поля, отсутствуют растягивающие напряжения, что повышает прочность материала. По мере углубления происходит релаксация остаточных напряжений. Таким образом, магнитно-импульсное поле благоприятно влияет на остаточные напряжения.

Последующая работа состоит в повторении данного опыта, изучении влияния магнитно-импульсного тока на металлографию материалов, полученных с помощью аддитивных технологий, и на механические свойства этих материалов.

Лицензия CC BY 4.0

Ключевые слова: аддитивные технологии; магнитно-импульсное поле; остаточные напряжения; экспериментальный стенд; вихревой ток; зона наведенных токов; электролитического травления.

Список литературы

1. Кулиш А.М. Использование аддитивных технологий для получения деталей машиностроения // Электронный журнал Молодежный научно-технический вестник. 2015. № 5.
2. Караваев А.К., Пучков Ю.А. Исследование структуры и свойств сплава alsi10mg, полученного методом селективного лазерного сплавления // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2020. № 5. С. 71–85. DOI: 10.18698/0236-3941-2020-5-71-85
3. Лукина Е.А., Зайцев Д.В., Сбитнева С.В., Заводов А.В. Селективный синтез жаропрочного никелевого сплава: структурные аспекты // Фотоника. 2017. № 4. С. 36–46. DOI: 10.22184/1993-7296.2017.64.4.36.46

Сведения об авторах:

Тамара Сергеевна Саргаева — студентка, группа 1231-240401D, институт авиационной и ракетно-космической техники, Самарский государственный университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: sargaeva1999@mail.ru

Владимир Александрович Глущенков — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; профессор кафедры обработки металлов давлением; Самарский государственный университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vgl@ssau.ru

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЯ

С.П. Сафонов, А.Б. Пузанкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В современном мире существует технология трехмерной печати, которая появилась еще в конце 80-х годов XX в. Цифровые 3D-технологии открыли уникальные возможности воспроизведения сложнейших пространственных форм, объектов, инженерных конструкций и механизмов.

В данном проекте используются возможности автоматизированной системы КОМПАС-3D для моделирования и аддитивные технологии для разработки изделий машиностроительного профиля.

Цель — изучить возможность систем автоматизированного проектирования и аддитивных технологий для разработки изделий машиностроительного профиля на примере модели автомобиля.

Методы. Разработка модели автомобиля началась с примерных и схематичных концептов на бумаге (рис. 1). За основу проектирования был взят стиль автомобилей 20-х годов XX в.

Электроника для радиоуправления автомобилем была взята в готовом виде. Электродвигатель традиционно располагается в задней части, а в передней части — механизм поворота колес. Батареи для питания двигателей и электроники расположены в капоте там, где у обыкновенной машины находится двигатель внутреннего сгорания. Микросхема находится за решеткой радиатора. Фары — в самой решетке радиатора.

Процесс разработки модели начался с разработки рамы автомобиля. Рама состоит из передней, средней и задней частей. Затем была спроектирована движущая часть модели автомобиля. Передняя движущая часть, как поворотный механизм, состоит из передней балки, рулевой рейки, креплении переднего двигателя, ступицы и передних колес. Задняя движущая часть является частью движения автомобиля вперед или назад. Она состоит из механизма соединения колеса и двигателя, крепления задних двигателей и задних колес. Модель основы для кузова была спроектирована из следующих частей: передней движущей части, блока для батареек, задней движущей части и рамы. Передняя часть кузова состоит из радиатора,

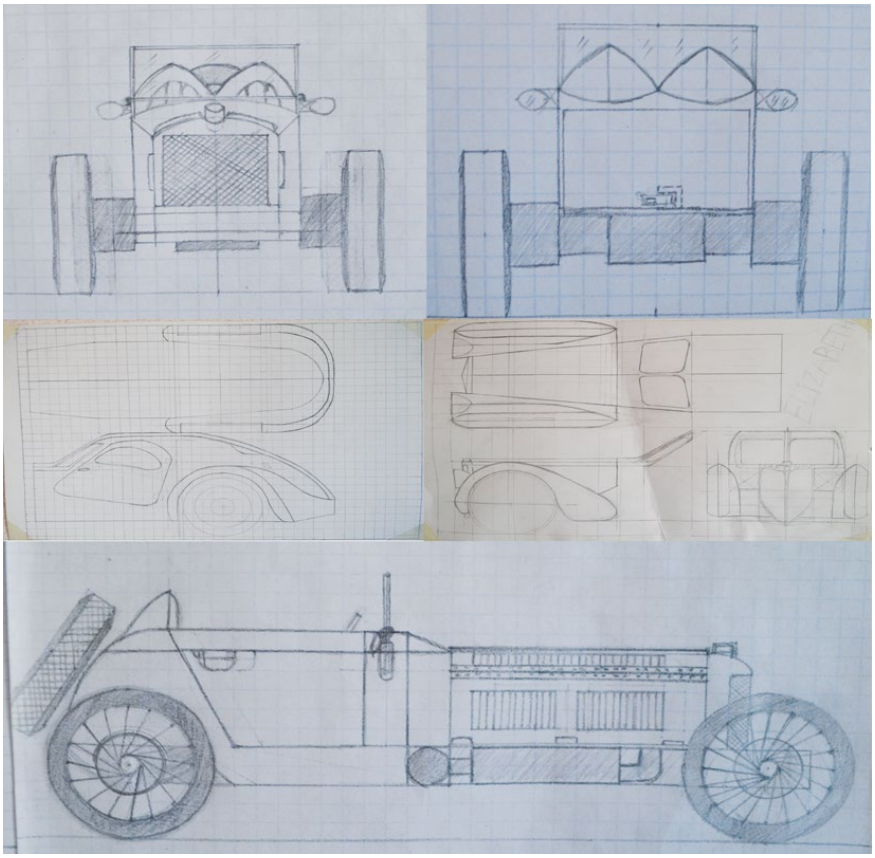


Рис. 1. Примерные и схематичные концепты на бумаге

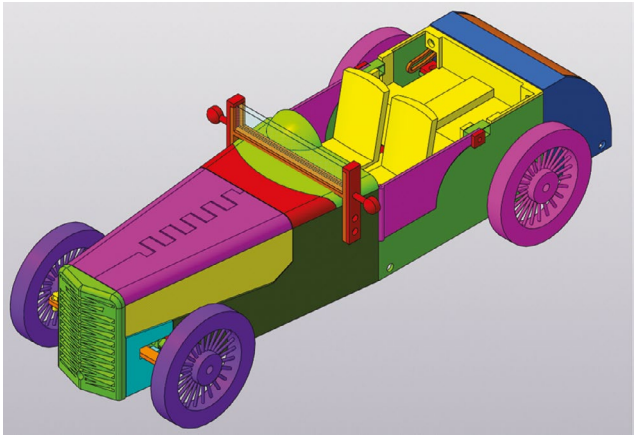


Рис. 2. Модель автомобиля в программе Компас-3D

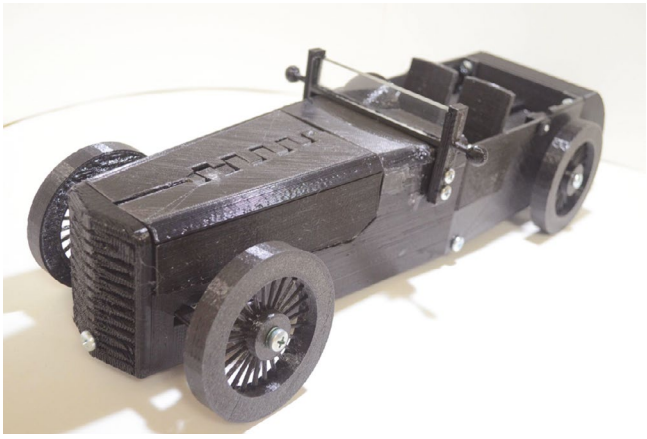


Рис. 3. Модель автомобиля, воплощенная с помощью аддитивных технологий

соединяющей части радиатора, капота и рамы, верхней части капота, боковой части капота и передней боковины кузова. Средняя часть кузова — интерьер, лобовое стекло, боковые зеркала, двери и боковины кузова. Задняя часть кузова состоит из багажника и двери багажника.

Итогом разработки в программе КОМПАС-3D стала оригинальная модель автомобиля (рис. 2).

После того как разработан автомобиль, переходим к воплощению модели с помощью аддитивных технологий, а именно печати на 3D-принтере. В качестве материала для печати использовали пластик PET-G. Пластик PET-G расшифровывается как полиэтилентерефталат гликоль. Пластик имеет гораздо более низкую температуру плавления и остается прозрачным при любых операциях, что является очевидным преимуществом при термическом формировании деталей из PET-G.

Итог воплощения автомобиля с помощью аддитивных технологий представлен на рис. 3.

Результаты. В ходе выполнения проекта были поставлены и решены следующие задачи:

– выбрана эффективная методика автоматизированного моделирования электронной модели автомобиля в среде КОМПАС-3D;
– разработана оригинальная модель транспортного средства;
– на основе электронной модели автомобиля создан его макет средствами 3D-печати.

Выводы. Современные аддитивные технологии и система автоматизированного моделирования можно рассматривать как эффективный инструмент для разработки и реализации авторских проектов в сфере конструирования оригинальных транспортных средств.

Ключевые слова: аддитивные технологии; модель автомобиля; системы автоматизированного проектирования.

Сведенья об авторах:

Сергей Павлович Сафонов — студент, группа 112, факультет машиностроения металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: sergey324325@gmail.com

Александра Борисовна Пузанкова — научный руководитель, кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерной графики; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: abvfait@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ, С ПОМОЩЬЮ 3D-СКАНИРОВАНИЯ

И.Г. Циулин, Е.А. Крейдич

Самарский национально-исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время аддитивные технологии становятся все более популярным методом производства. Для визуализации качества нового метода производства требуется производить контроль качества произведенных изделий. Со сбором статистики качества производства можно будет сделать выводы не только о геометрическом качестве полученных деталей, но и о погрешности электронных методов обработки в пути от эскиза до выращенной модели.

Цель — установить погрешность изготовления соплового аппарата, изготовленного с помощью технологии селективного лазерного сплавления на установке SLM 280HL.

Методы. Выращивание соплового аппарата производилось на установке селективного лазерного сплавления SLM 280HL, подготовка рабочего файла для печати велась в пакете программного обеспечения Materialise Magics. Для подготовки файла к печати, во-первых, генерировался материал поддержки, во-вторых редактировался материал поддержки, то есть генерация перфорации, отступов и наклонов материала поддержки. Когда работа в Materialise Magics была завершена, для сгенерированного файла назначались режимы печати. После процесса выращивания необходим процесс постобработки, заключающийся в отделении материала поддержки во время слесарной операции и струйной обработки абразивом.

Сканирование осуществлялось с помощью сканера Range Vision Neo. Поочередно сканировались внешние поверхности изготовленного изделия и соединялись в цельную оболочку, состоящую из отсканированных поверхностей, в точности повторяющих выращенную деталь. После сканирования и соединения сканов производился процесс редактирования полученной оболочки, в него входит удаление шумов и лишних поверхностей, которые могли некорректно соединиться или не относились к детали, но попали в область сканирования. Далее производился визуальный осмотр полученных сканов, их целостность, соединение и остаточный уровень шумов, если же находились дыры или лишние поверхности, то производилось дополнительное сканирование проблемных областей. Для получения численных результатов измерения использовали программное обеспечение Geomagics Control. В программе происходило объединение изначальной модели и полученной после сканирования оболочки, изначально процесс происходил по ключевым



Рис. 3D-модель сектора соплового аппарата

плоскостям, после для получения максимальной точности объединения детали и ее модели происходило точечное объединение.

Результаты. Сечения лопаток входили в диапазон допуска H5-H7, который является желаемым при производстве деталей подобного класса. Продольные и поперечные сечения соплового аппарата не имели сильных отклонений или же геометрических деформаций. Точечное сравнение показало наибольшее отклонение геометрии не превышающее 0,1 мм, а наилучшие результаты составили отклонение 0,005 мм, что доказывает высокую точность, при изготовлении изделий, методом селективного лазерного сплавления. Наибольшая погрешность от эталона была замечена в сечениях лопаток, а конкретнее — в самом толстом месте поперечного сечения пера, в направлении утонения сечения точность заметно увеличивалась, диаметральные размеры полок лопаток так же показали наивысшую точность.

Выводы. Произведенная и в последствии измеренная деталь в большей степени соответствует заявленным требованиям, в следствие чего можно сделать выводы о том, что деталь пригодна для последующей обработки и эксплуатации.

Ключевые слова: аддитивное производство; 3D-сканирование; селективное лазерное сплавление; программное обеспечение; сечение; отсканированные поверхности.

Сведения об авторах:

Иван Григорьевич Циулин — студент, группы 2308, институт двигателей и энергетических установок, Самарский национально-исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: ivanboba46@mail.ru

Екатерина Александровна Крейдич — старший научный сотрудник, доцент, кафедра технологий производства двигателей; Самарский национально-исследовательский университет имени С.П. Королева, Самара, Россия.

СЕКЦИЯ «ДИНАМИКА, БАЛЛИСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ МЕЖПЛАНЕТНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С МАЛОЙ ТЯГОЙ ПРИ ПЕРЕЛЕТЕ ЗЕМЛЯ – МАРС

А.Ю. Демина, Т.А. Баяндина

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

Обоснование. Солнечный парус — приспособление, использующее давление солнечного света на отражающую поверхность для приведения в движение космического аппарата (КА) [1].

С помощью солнечных парусов КА может продолжать ускоряться до тех пор, пока на него давит свет. В солнечной системе давление света на парус происходит на протяжении всего перелета. Это означает, что КА, движимые солнечными парусами (КАСП), могут достигать таких скоростей, которых практически невозможно достичь с помощью химических ракет.

Активное управление положением солнечного паруса необходимо для регулировки силы давления солнечного излучения для изменения траектории и управления орбитой.

Цель — разработать процедуру определения оптимальной функции включения-выключения управления КАСП при минимальном времени перелета.

Методы. Стартовой орбитой является круговая гелиоцентрическая траектория, совпадающая с орбитой Земли.

Для описания гелиоцентрического движения КАСП используется плоская полярная система координат.

Рассмотрим солнечный парус с идеально отражающей поверхностью со сторонами a и b, а также с наличием управляющих поверхностей шириной h и длиной a. В таком случае будет 2 варианта работы управляющих поверхностей. При $\delta = -1$ управляющие поверхности полностью поглощают фотоны. При $\delta = +1$ пленка полностью прозрачна и, соответственно, идеально отражающая поверхность. При $\delta = 0$ обе поверхности находятся в одинаковом состоянии и, следовательно, управляющего момента не возникает. Таким образом, попеременным включением и выключением соответствующих поверхностей на парусе появляется возможность совершать необходимые для межпланетного перелета маневры.

Система дифференциальных уравнений, описывающих управляемое движение КАСП имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \dfrac{dr}{dt} = V_r; \\ \dfrac{d\varphi}{dt} = \dfrac{V_\varphi}{r}; \\ \dfrac{dV_r}{dt} = \dfrac{V_\varphi^2}{r} - \dfrac{\mu}{r^2} + P_a \cdot \dfrac{ab}{M} \cdot \dfrac{1}{r^2} \cdot \cos^3\lambda; \\ \dfrac{dV_\varphi}{dt} = -\dfrac{V_r V_\varphi}{r} + P_a \cdot \dfrac{ab}{M} \cdot \dfrac{1}{r^2} \cdot \cos^2\lambda \cdot \sin\lambda; \\ \dfrac{d\lambda}{dt} = \omega_z - \dfrac{V_\varphi}{r}; \\ \dfrac{d\omega_z}{dt} = \dfrac{M_{\text{вн.сил}}\delta}{I_z} = \dfrac{3P_a \cdot h \cdot b}{M \cdot a^2 r^2} \cdot (a-h)\cos\lambda \cdot \delta. \end{cases}$$

Здесь r — текущее расстояние от КА до притягивающего центра, φ — текущая угловая дальность КА, V_r — проекция скорости КА на радиус вектор, V_φ — проекция скорости КА на трансверсальное направление, μ — величина гравитационного параметра Земли, a_r, a_φ — компоненты управляющего ускорения,

Лицензия CC BY 4.0

λ — угол между радиус-вектором гравитационный центр – КА и нормалью к плоскости паруса, ω_z — текущая угловая скорость КА, ξ_z — угловое ускорение.

Задача баллистической оптимизации сформулирована следующим образом [2].

Определить вектор функции управления $\overline{u}(t) \in U$ и вектор баллистических параметров перелета $\overline{b} \in B$, доставляющие при заданной массе космического аппарата с солнечным парусом минимальное время перелета и обеспечивающие выполнение целевой задачи проекта, описываемой множеством допустимых фазовых координат аппарата $\overline{x}(t) \in X$:

$$\dot{O}_{opt} = \min_{\overline{u} \in U,\, \overline{b} \in B} T\left(M_0 = fixe, \overline{x}(t) \in X, \overline{u}(t), \overline{b}\right).$$

Для определения оптимального закона изменения угла управления вектором ускорения $\overline{u}(t)$, а следовательно функции включения-выключения управляющих плоскостей δ_{opt} требуется перейти к вариационной задаче об оптимальных по быстродействию перелетах между круговыми компланарными орбитами.

Найдем максимальное по быстродействию управление в соответствии с принципом максимума Понтрягина.

$$\delta_{opt} \to \max H \Rightarrow \delta_{opt} = \begin{cases} \psi_{\omega_z} > 0 \Rightarrow \delta = +1; \\ \psi_{\omega_z} < 0 \Rightarrow \delta = -1. \end{cases}$$

Рассмотрим задачу пролета орбиты Марса без выравнивания скорости.

$$\begin{cases} r = r_0 = 1\ a.e.; \\ \varphi = \varphi_0; \\ V_r = V_{r_0} = 0; \\ V_\varphi = V_{\varphi_0} = 1; \\ \lambda = \lambda_0; \\ \omega_z = 0. \end{cases} \quad \begin{cases} \psi_r = y_1; \\ \psi_\varphi = 0; \\ \psi_{V_r} = y_2; \\ \psi_{V_\varphi} = y_3; \\ \psi_\lambda = y_4; \\ \psi_{\omega_z} = y_5. \end{cases} \quad t = T_K = y_6 \to \min$$

$$t \to \min \quad \begin{cases} r = r_{i^*}; \\ \varphi = unfix; \\ V_r = unfix; \\ V_\varphi = unfix; \\ \lambda = unfix; \\ \omega_z = unfix. \end{cases} \quad \begin{cases} \psi_r = unfix; \\ \psi_\varphi = 0; \\ \psi_{V_r} = 0; \\ \psi_{V_\varphi} = 0; \\ \psi_\lambda = 0; \\ \psi_{\omega_z} = 0. \end{cases}$$

И перелета к орбите Марса с выравниванием скорости.

$$\begin{cases} r = r_0 = 1\ a.e.; \\ \varphi = \varphi_0; \\ V_r = V_{r_0} = 0; \\ V_\varphi = V_{\varphi_0} = 1; \\ \lambda = \lambda_0; \\ \omega_z = 0. \end{cases} \quad \begin{cases} \psi_r = y_1; \\ \psi_\varphi = 0; \\ \psi_{V_r} = y_2; \\ \psi_{V_\varphi} = y_3; \\ \psi_\lambda = y_4; \\ \psi_{\omega_z} = y_5. \end{cases} \quad t = T_K = y_6 \to \min$$

$$t \to \min \quad \begin{cases} r = r_{i^*}; \\ \varphi = unfix; \\ V_r = V_{i^*}; \\ V_\varphi = V_{i^*}; \\ \lambda = unfix; \\ \omega_z = unfix. \end{cases} \quad \begin{cases} \psi_r = unfix; \\ \psi_\varphi = 0; \\ \psi_{V_r} = unfix; \\ \psi_{V_\varphi} = unfix; \\ \psi_\lambda = 0; \\ \psi_{\omega_z} = 0. \end{cases}$$

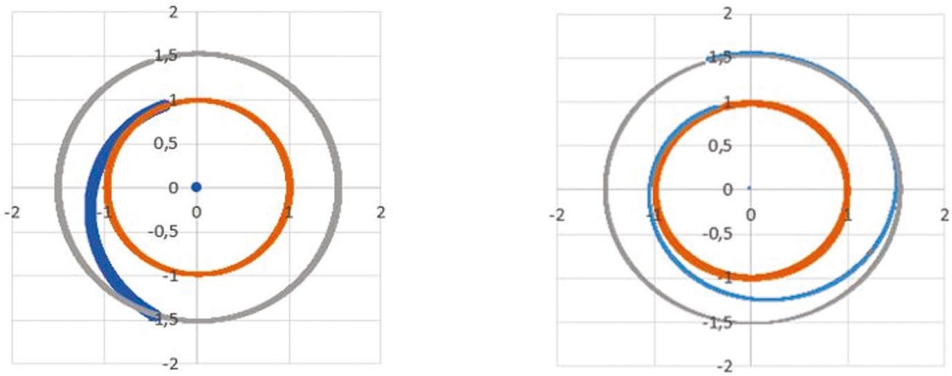


Рис. 1. Траектория КАСП при пролете Марса и при выравнивании скорости на орбите Марса

Результаты.

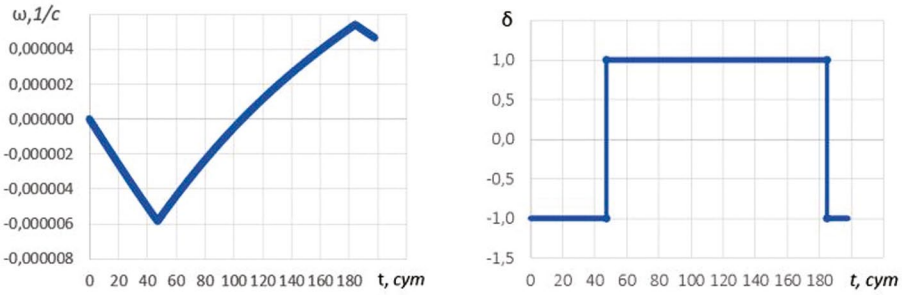


Рис. 2. Изменение угловой скорости ω и функции включения-выключения управляющих плоскостей δ при пролете Марса

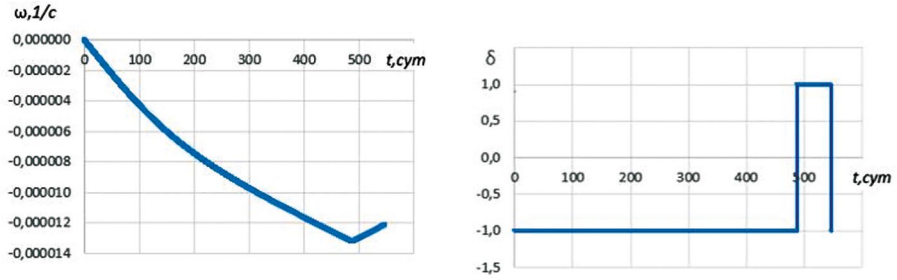


Рис. 3. Изменение угловой скорости ω и функции включения-выключения управляющих плоскостей δ при выравнивании скорости на орбите Марса

Выводы. В работе описана математическая модель управляемого движения КАСП при использовании управляющих поверхностей. Описана математическая модель углового движения КАСП, необходимого для осуществления оптимального перелета с орбиты Земли на орбиту Марса. Проведен баллистический расчет пролета КАСП орбиты Марса, а также перелета к Марсу с выравниванием скорости.

Ключевые слова: космический аппарат с солнечным парусом; межпланетный перелет; управление движением; математическая модель.

Список литературы

1. Поляхова Е.Н. Космический полет с солнечным парусом / под ред. В.А. Егорова. Москва: Либроком, 2011. 320 с.
2. Старинова О.Л. Расчет межпланетных перелетов космических аппаратов с малой тягой. Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2007. 196 с.

Сведения об авторах:

Алена Юрьевна Демина — студентка, группа 1607-240501D, институт авиационной и ракетно-космической техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: aldem16298@gmail.com

Тамара Александровна Баяндина — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры динамики полета и систем управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СПУСКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАКЕТЫ С ПОМОЩЬЮ ЭФФЕКТА АВТОРОТАЦИИ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Г.А. Едоян, В.А. Ковалев, А.О. Соколова, П.В. Фадеенков

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

Обоснование. При разработке экспериментальной модели ракеты возникла необходимость создания системы спасения, обеспечивающей спуск конструкции модели массой 1,3 кг с высоты 400 м с безопасной скоростью (7–15 м/с), при этом минимизировав расстояние, на которое удаляется ракета от точки старта. Парашютная система, прежде использовавшаяся для спуска конструкции, не подходит для таких целей по причине достаточно большого удаления модели ракеты от точки старта (около 1 км) при сильном боковом ветре. Система спасения, представляющая собой конструкцию, состоящую из трех лопастей и обеспечивающая спуск модели ракеты при помощи эффекта авторотации, позволяет решить эту проблему.

Цель — создать математическую модель спуска ракеты, скорректировать ее по экспериментальным данным.

Методы. Методика эксперимента заключается в создании математической модели на основе уравнений динамики полета ракеты, последующем получении данных телеметрии в ходе запуска, их анализирование и корректировка математической модели. Система спасения представляет собой конструкцию из трех лопастей, изначально прилегающих к корпусу ракеты, которые раскрываются при достижении апогея и обеспечивают вращение конструкции.

Сила сопротивления воздуха, действующая на лопасти в процессе спуска, была разделена на составляющую, возникающую из-за вращательного движения лопастей, и составляющую, возникающую из-за поступательного движения вниз (рис. 1).

Составляем систему уравнений, описывающих спуск ракеты:

$$\begin{cases} m\cdot\dfrac{dV}{dt} = Y_v - Y_W - M\cdot g, \\ I_z\cdot\dfrac{d\omega}{dt} = M_{Xv} - M_{Xw}, \\ \dfrac{dH}{dt} = V(t), \end{cases}$$

где

$$Y_V = 3\cdot C_{Yv}\cdot\rho\cdot F_{л}\cdot\frac{V^2}{2},\ Y_W = 3\cdot C_{Yw}\cdot\rho\cdot F_{л}\cdot\frac{(\omega R)^2}{6},\ M_{Xw} = \int_0^R 3\cdot C_{Xw}\cdot\rho\cdot\frac{(\omega r)^2}{2}\cdot b\cdot r\cdot dr,\ M_{Xv} = \int_0^R 3\cdot C_{Xv}\cdot\rho\cdot\frac{V^2}{2}\cdot b\cdot r\cdot dr$$

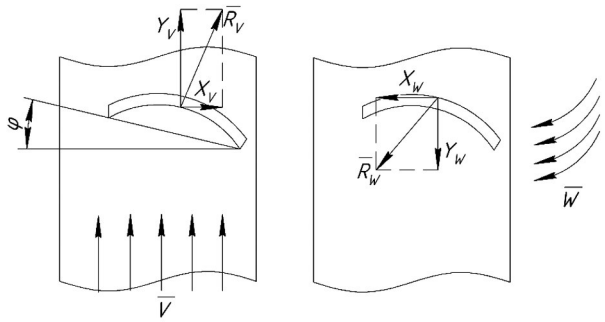


Рис. 1. Схема действия сил сопротивления: $\bar{R}_v$ — сила сопротивления, возникающая из-за поступательного движения вниз; $\bar{R}_w$ — сила сопротивления, возникающая из-за вращательного движения; φ — установочный угол лопасти

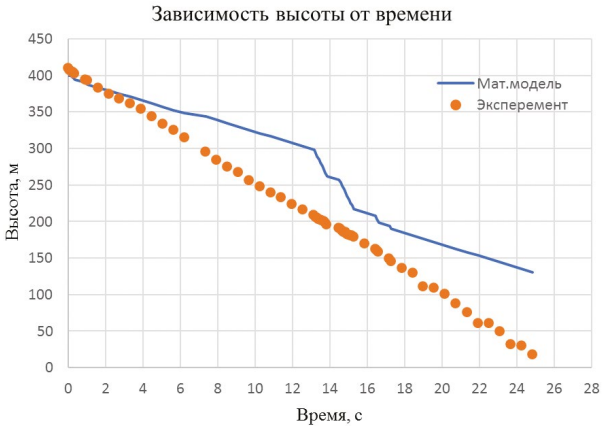


Рис. 2. Зависимость высоты от времени до корректировки

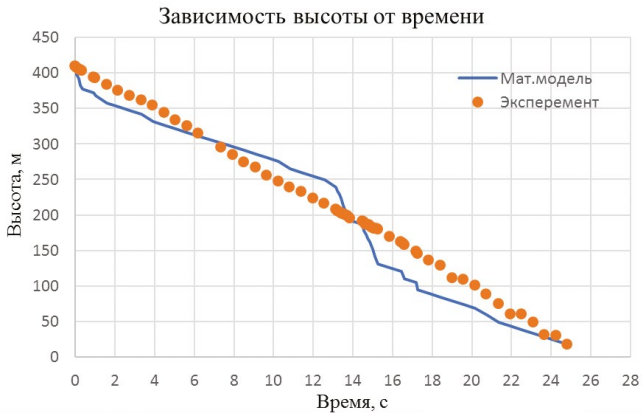


Рис. 3. Зависимость высоты от времени после корректировки

В модели не учитывается боковая скорость ветра, а также силы и моменты, действующие в поперечном направлении относительно оси ракеты. Считаем, что после прохождения апогея ракета движется вертикально вниз. Варьируемыми параметрами являются аэродинамические коэффициенты. Были приняты следующие начальные условия для решения системы дифференциальных уравнений: высота спуска 400 м, вертикальная скорость 1 м/с, угловая скорость 0,5 $с^{-1}$. Система уравнения решается в математическом пакете MathCAD 15, методом Рунге – Кутты 4–5-порядка. Для корректировки математической модели будем сравнивать скорость спуска и угловую скорость экспериментальной ракеты путем наложения графиков эксперимента и модели. В ходе экспериментального пуска ракеты вертикальную скорость спуска получаем путем численного дифференцирования показаний барометра BMP280 (абсолютная точность измерения давления — ±1 гПа; относительная точность измерения давления — 0,12 гПа (± 1 м); частота опроса датчика — 10 Гц). Угловую скорость получаем с помощью электронного гироскопа в составе датчика MPU9250.

Результаты. Снять показание угловой скорости с ракеты не получилось, поэтому дальнейшее их сравнение невозможно. Сравнив значения скорости спуска математической модели и результатов эксперимента (рис. 2), приходим к выводу, что модель требует корректировки. Изменим начальную скорость с 1 на 12 м/с и аэродинамический коэффициент CYw с 0,9 до 0,7. Получаем математическую модель, которая имеет схожую скорость спуска при сравнении ее с результатами эксперимента (рис. 3).

Выводы. В ходе эксперимента была создана альтернативная система спасения, удовлетворяющая заявленным требованиям. Создана математическая модель, описывающая спуск экспериментальной ракеты, получены графики зависимости высоты и скорости спуска и вращения от времени. Произведен запуск экспериментальной модели ракеты, в ходе которого были получены данные телеметрии, на основе которых математическая модель была скорректирована и приближена к реальной. Результаты эксперимента могут использоваться для определения скорости вращения лопастей, а также скорости спуска модели ракеты.

Ключевые слова: математическая модель; экспериментальная модель ракеты; авторотация; система спасения; система дифференциальных уравнений.

Список литературы

1. Александров В.Л. Воздушные винты. Москва: Государственное издательство оборонной промышленности, 1951. 476 с.

Сведения об авторах:

Арина Олеговна Соколова — студентка, группа 1206-240501D, институт авиационной и ракетно-космический техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: privchedelll@mail.ru

Гарик Араикович Едоян — студент, группа 1207-240501D, институт авиационной и ракетно-космический техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: garik-edoyan2022@yandex.ru

Владимир Александрович Ковалев — студент, группа 1607-240501D, институт авиационной и ракетно-космический техники; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vovakovalev2498@gmail.com

Павел Васильевич Фадеенков — научный руководитель, кандидат технических наук; доцент кафедры динамики полета и систем управления; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.
E-mail: fadeenkov.pv@ssau.ru

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ ПЕРЕЛЕТ ЗЕМЛЯ — МАРС — ЗЕМЛЯ

Т.В. Тузов, Е.А. Перелыгин

Тольяттинский политехнический колледж, Тольятти, Россия

Обоснование. Одно из перспективных направлений развития космонавтики является посещение и исследование человеком поверхности Марса.

Цель — рассмотреть задачу эскизного проектирования космического аппарата (КА) для осуществления экспедиции Земля — Марс — Земля за минимально возможное время.

Методы. Для планирования экспедиции важно не только рассчитать полет космического корабля на Марс и возвращение на Землю, но и обеспечение условий, в которых экипаж был здоров и работоспособен. Требуется предусмотреть способы решения всех проблем, с которыми столкнуться в полете члены экипажа. Проблема голода и жажды легко решается в Земных условиях, но каждый день пребывания в межпланетном пространстве одного человека требует нескольких килограмм пищи, воды для питья и гигиенических процедур, что существенно увеличит массу экспедиционного комплекса. И это при условии использования регенерированной воды и сублимированных продуктов. Кроме того, требуется предусмотреть утилизацию продуктов жизнедеятельности и предметов гигиены, а также расходные материалы для систем регенерации воздуха и воды.

Космическое излучение это один из самых опасных факторов во время перелета, так как оно будет воздействовать на человека весь полет. Здесь тоже возможно применение различных систем защиты и активных, с использованием отклоняющего электромагнитного поля, и пассивных.

В любом случае и с любой точки зрения сокращение длительности экспедиции положительно скажется на здоровье космонавтов и сокращении массы необходимых запасов еды и воды. Поэтому мы выбрали оптимальное быстродействие как основной критерий оптимальности.

Упрощенная массовая модель аппарата содержит сумму масс возвращаемой части с экипажем, исследовательского аппарата, остающегося на поверхности планеты назначения, массу рабочего тела вместе с системами подачи и хранения, массу источников энергии и двигательных систем и массу конструкции.

Задачи оптимизации межпланетных траекторий перелета сводились к вариационным задачам определения оптимального управления. Движение КА описывалось следующими уравнениями, в плоской полярной системе координат, приведенными к нормальному виду (1).

$$\begin{aligned} \frac{dr}{dt} &= V_r, \\ \frac{d\varphi}{dt} &= \frac{V_\varphi}{r}, \\ \frac{dV_r}{dt} &= \frac{V_\varphi^2}{r} - \frac{1}{r^2} + \frac{a_0}{r^2}\cos\lambda, \\ \frac{dV_\varphi}{dt} &= -\frac{V_r V_\varphi}{r} - \frac{a_0}{r^2}\sin\lambda. \end{aligned} \qquad (1)$$

В соответствии с формализмом принципа максимума Понтрягина вводился вектор сопряженных переменных $\overline{P} = (P_r, P_\varphi, P_{V_r}, P_{V_\varphi})^T$ и составлялся гамильтониан $H = \left(\frac{d\overline{X}}{dt}\right)^T \cdot \overline{P}$, где $\overline{X} = (r, \varphi, V_r, V_\varphi)^T$ — вектор фазовых координат системы (1). Из условия максимума гамильтониана найдено оптимальное управление, обеспечивающее минимальную длительность перелета:

$$\sin\lambda = \frac{P_{V_\varphi}}{\sqrt{P_{V_r}^2 + P_{V_\varphi}^2}}, \qquad \cos\lambda = \frac{P_{V_r}}{\sqrt{P_{V_r}^2 + P_{V_\varphi}^2}}. \qquad (2)$$

При не фиксированной угловой дальности, с учетом условия трансверсальности $P_\varphi(T)=0$ и уравнений для оптимального управления (2), система дифференциальных уравнений для сопряженных множителей имеет вид:

$$\frac{dP_r}{dt}=P_{V_r}\left(\frac{V_\varphi^2}{r^2}-\frac{2}{r^3}\right)-P_{V_\varphi}\frac{V_rV_\varphi}{r^2}+\frac{2a_0}{r^3}\sqrt{P_{V_r}^2+P_{V_\varphi}^2},$$

$$\begin{aligned}\frac{dP_\varphi}{dt}=0 \Rightarrow P_\varphi\equiv 0,\\ \frac{dP_{V_r}}{dt}=-P_r+P_{V_\varphi}\frac{V_\varphi}{r},\\ \frac{dP_{V_\varphi}}{dt}=\frac{P_{V_\varphi}V_r-2P_{V_r}V_\varphi}{r}.\end{aligned} \qquad (3)$$

Таким образом, задача об оптимальном по быстродействию перелете между круговыми, компланарными орбитами сводится к следующей двухточечной двухпараметрической краевой задаче. Требуется найти такие начальные значения параметров $\lambda_0=\operatorname{arctg}\frac{P_{V_r}}{P_{V_\varphi}}$ и P_r ($\sqrt{P_{V_r}\left(t_0\right)^2+P_{V_\text{f}}\left(t_0\right)^2}=1$ — из условия нормировки), чтобы на концах оптимальной траектории выполнялись начальное и конечное условия:

$$\overline{X}(t_0)=(r_0=1,\varphi_0=0,V_{r_0}=0,V_{\varphi_0}=1),\quad \overline{X}(T)=\left(r_k,\varphi_k-unfixe,V_{rk}=0,V_{\varphi_k}=\frac{1}{\sqrt{r_k}}\right). \qquad (4)$$

Результаты. Приведенная выше методика позволила рассчитать оптимальные по быстродействию перелеты Земля — Марс и Марс — Земля и получить оптимальную схему замкнутого межпланетного перелета для КА со следующими параметрами: конечная масса КА (120 т), номинальная тяга двигателей (300 Н), скорость истечения (70 км/с). Считалась, что стартовая геоцентрическая орбита круговая высотой 400 км и целевая ареоцентрическая орбита высотой 300 км.

Выводы. В результате решения задачи получено время перелета 673 дня при расходе рабочего тела в 56 т, и стартовой массы экспедиционного комплекса 400 т.

Ключевые слова: голод; гигиена; космическое излучение; оптимальный перелет.

Сведения об авторах:

Тимофей Витальевич Тузов — студент, группы ВП-21, специальность информационные системы и программирование; Тольяттинский политехнический колледж, Тольятти, Россия. E-mail: timofejtuzov4@gmail.com

Евгений Александрович Перелыгин — научный руководитель коллектива авторов; Тольяттинский политехнический колледж, Тольятти, Россия.

ВНЕДРЕНИЕ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ОСВОЕНИЯ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ

Е.В. Парунзина, А.А. Халякина, Т.А. Ильина

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Большинство нефтяных месторождений в России — с трудноизвлекаемыми запасами нефти. Это требует более значительных затрат по их освоению, чем, например, месторождения легкой нефти в других странах-конкурентах. Для снижения затрат и повышения нефтеотдачи на российских месторождениях рекомендуется внедрять новые наукоемкие технологии [1].

Цель — разработать стратегию освоения трудноизвлекаемых запасов нефти с применением наукоемких технологий.

Методы. В работе использовались такие методы, как наблюдение, анализ разнообразных информационных источников по объекту исследования, синтез полученной информации для создания комплекса инновационных мероприятий по увеличению добычи нефти в труднодоступных районах.

Результаты. В целях облегчения поиска трудноизвлекаемых запасов нефти и увеличения ее добычи мы разработали ряд инновационных мероприятий. Внедрение этих мероприятий имеет первостепенное значение для развития нефтедобывающей отрасли, так как согласно прогнозам большинство месторождений в России уже через 30 лет будут на грани истощения. Предложенный комплекс нововведений подразумевает мероприятия в сфере логистики и частичную технологическую модернизацию.

В сфере логистики мы предлагаем внедрить революционную бескабельную систему регистрации данных RT System 2 и методику по автоматизации процессов передачи информации с месторождения — JohanSverdup. Данные мероприятия соответствуют мировой тенденции экологизации производства и позволяют оперативно получать и визуализировать данные с разрабатываемых объектов.

В сфере технологических преобразований нами было предложено внедрение винтовых насосов на всех месторождениях ПАО «Татнефть». Данное нововведение позволило бы увеличить темпы нефтедобычи и снизить эксплуатационные издержки.

Нами также был проведен расчет экономической эффективности применения предложенного комплекса разработок. Рассчитанные критерии эффективности инвестиций показали целесообразность проведения мероприятий. Так, чистый дисконтированный доход (NPV) составил 4 113 015 718 руб., внутренняя норма доходности (IRR) — 28 %, индекс доходности инвестиций (PI) — 1,3, дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPP) — 1,01 года. Все показатели соответствуют критериям эффективности.

Выводы. Расчет экономической эффективности инвестиций в реализацию предложенных мероприятий позволяет сделать вывод, что внедрение наукоемких технологий в освоение трудноизвлекаемых запасов нефти значительно улучшит позиции ПАО «Татнефть» на мировом рынке нефтедобычи и поможет достичь стратегических целей компании.

Ключевые слова: наукоемкие технологии; логистика; экономическая эффективность; чистая дисконтированная стоимость; внутренняя норма доходности; индекс доходности инвестиций; дисконтированный срок окупаемости.

Список литературы

1. Создание стратегии освоения трудноизвлекаемых запасов нефти. URL: https://changellenge.com/cases/novye-gorizonty-keys-po-sozdaniyu-strategii-osvoeniya-trudnoizvlekaemykh-zapasov-nefti-dlya-oao-tatn/ (Дата обращения 15.02.2022)
2. Макаров А.В. Экономические вопросы проектирования и разработки нефтяных месторождений. СПб.: «Недра», 2009. 196 с.
3. Ильина Т.А., Хромых Л.Н. Расчет экономической эффективности проведения геолого-технических мероприятий на нефтяных месторождениях. Самара: Самарский государственный технический университет, 2019. 28 с.

Сведения об авторах:

Елена Витальевна Парунзина — студентка, группа 2-20иэф-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: lenaparunzina@gmail.com

Анастасия Алексеевна Халякина — студентка, группа 2-20иэф-7, институт инженерно-экономического и гуманитарного образования; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: akhalyakina@bk.ru

Татьяна Александровна Ильина — научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tanya.ilyina@list.ru

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА

А.Р. Соснина, А.Н. Макушин

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Обоснование. С каждым годом люди все активнее начинают следить за своим здоровьем, и питанием в том числе. Выбирают полезную продукцию, которая обогащена большим количество полезных элементов. В связи с этим появился спрос на такие товары, но к сожалению количество предложений не увеличилось. На сегодняшний день на рынке продуктов питания все чаще встречаются нетрадиционные мукомольные культуры, используемые для разработки рецептур персонализированного питания [3].

Разработка продуктов для индивидуального и персонализированного питания определяется не только качеством основного сырья, но и обогащением его различными биологически активными веществами. Очень важно для организма человека поддерживать аминокислотный баланс организма, так как это критерий здоровья и самочувствия человека [1]. При прорастании зерна идет процесс ферментации, в результате чего появляются легкодоступные формы питательных веществ и сахаров [2].

Цель — изучить влияние натуральной пищевой добавки (БАД) из биоактивированного зерна овса голозерного на потребительские свойства мучных кондитерских изделий типа «печенье овсяное».

Методы. Лабораторные исследования проводились в условиях кафедры «ТПиЭПРС» технологического факультета Самарского ГАУ, согласно общепринятым методикам и действующим нормативно-техническим документам и ГОСТам. Печенье овсяное по вариантам опыта производили из следующих композитных смесей: 1) печенье овсяное из муки пшеничной первого сорта 70 % + овсяная мука (не биоактивированная) 30 % (контроль); 2) печенье овсяное из муки пшеничной первого сорта 85 % + мука из биоактивированного зерна голозерного овса 15 %; 3) печенье овсяное из муки пшеничной первого сорта 80 % + мука из биоактивированного зерна голозерного овса 20 %; 4) печенье овсяное из муки пшеничной первого сорта 75 % + мука из биоактивированного зерна голозерного овса 25 %; 5) печенье овсяное из муки пшеничной первого сорта 70 % + мука из биоактивированного зерна голозерного овса 30 %.

Результаты. Исследования показали, что содержание незаменимых аминокислот в печенье овсяном с применением различного количества натуральной пищевой добавки из биоактивированного зерна овса голозерного равняется 31,05...34,45 г/кг или 31,80...34,06 % суммы всех аминокислот в белке Применение в рецептурах овсяного печенья натуральной пищевой добавки в количестве от 15 до 35 % повышало в готовых изделиях содержание незаменимых аминокислот и их долю в белке по отношению к количеству всех аминокислот.

Содержание незаменимых аминокислот в готовых изделиях повышается на 4,24 %, в основном за счет большего содержания в белке треонина, триптофана, метионина, фенилаланина, лейцина и изолейцина.

По результатам дегустационной оценки рекомендуется производству изготавливать печенье овсяное из композитной смеси: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта 70 % + мука из цельносмолотого юбиоактивированного зерна овса голозёрного 30 %, все члены дегустационный комиссии отмечали его приятный специфичный вкус и заявляли, что с удовольствием покупали бы данные изделия в розничной торговле.

Выводы. Предлагается к замене в классической рецептуре печенья из муки пшеничной первого сорта 30 % муки овсяной на 30 % натуральной пищевой добавки из биоактивированного зерна овса голозерного.

Ключевые слова: биоактивация; овес голозерный; БАД; печенье; аминокислоты.

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. Макушин А.Н., Лезюкова А.Н., Грибанова Е.С. Технология производства солода из зерна проса // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная

85-летнему юбилею Ставропольского государственного аграрного университета, Ставрополь, 16–22 апреля 2015 г. Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2015. С. 213–217.

3. Макушин А.Н., Казарина А.В., Праздничкова Н.В., Борисенко Я.М. Перспектива использования новых сортов зерна нетрадиционных мукомольных культур при производстве безглютеновых хлебобулочных изделий // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 12–13 марта 2020 г. Саратов: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. С. 58–61.
4. Праздничкова Н.В., Троц А.П., Блинова О.А., Макушин А.Н. Влияние муки из хлопьев овса голозерного биоактивированного на качество хлеба из муки пшеничной первого сорта // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности: Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV, Москва, 29–30 октября 2019 г. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 73–75.

Сведения об авторах:

Ангелина Романовна Соснина — студентка, 1 группаы; 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