

Волгоградский государственный технический университет  
Отдел координации научных исследований молодых ученых УНИИ  
Общество молодых ученых

---

КОНКУРС  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ  
СТУДЕНТОВ ВолгГТУ

Волгоград, 24 – 28 апреля 2023 г.

*Тезисы докладов*



Волгоград  
2023

Редакционная коллегия:

первый проректор ВолгГТУ, чл.-корр. РАН, профессор *Кузьмин С. В.* (отв. редактор);  
доцент кафедры ТМС *Полянчикова М. Ю.* (секретарь);  
преподаватель кафедры ЭТ *Дикарев П. В.* (ответственный за направления 1 и 7);  
доцент кафедры АПП *Барабанов В. Г.* (ответственный за направление 2);  
доцент кафедры ТМ *Палаткина Л. В.* (ответственный за направление 3);  
доцент кафедры ФАХП *Брунилин Р. В.* (ответственный за направление 4);  
доцент кафедры АУ *Карлов В. И.* (ответственный за направление 5);  
доцент кафедры ТЭРА *Чернышов К. В.* (ответственный за направление 6);  
доцент кафедры ФП *Казанова Н. В.* (ответственный за направления 8 и 9);  
доцент кафедры ПЭБЖ *Картушина Ю. Н.* (ответственный за направление 10);  
доцент кафедры УиТА ИАиС *Етеревская И. Н.* (ответственный за направления 11 и 12);  
ст. преп. кафедры ТСП ИАиС *Ахмедов А. М.* (ответственный за направления 13, 14 и 15);  
ассистент кафедры АПП *Ветлицын М. Ю.* (ответственный за направление 16);  
старший научный сотрудник кафедры ЦТУАС ИАиС *Савина О. В.* (ответственный за направление 17).

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета

**Конкурс** научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета. Волгоград, 24-28 апреля 2023 г.: тез. докл./ Волгоград. гос. техн. ун-т ; редкол.: С. В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.]. – Волгоград, 2023. – 506 с.

ISBN 978-5-9948-4101-3

Сборник содержит тезисы докладов, сделанных студентами ВолгГТУ и школьниками Волгограда на конкурсе научно-исследовательских работ в апреле 2023 г.

ISBN 978-5-9948-4101-3

©Волгоградский государственный  
технический университет, 2023

## ОРГКОМИТЕТ КОНКУРСА

*Кузьмин С. В.* – первый проректор ВолгГТУ, член-корреспондент РАН, д-р техн. наук, профессор (председатель);  
*Полянчикова М. Ю.* – начальник отдела координации научных исследований молодых ученых (ОКНИМУ), доцент кафедры ТМС (зам. председателя);  
*Кидалов Н. А.* – д-р техн. наук, профессор, начальник УНИИ;  
*Назаров С. М.* – зам. начальника ОКНИМУ;  
*Дикарев П. В.* – преподаватель кафедры ЭТ;  
*Барабанов В. Г.* – доцент кафедры АПП;  
*Палаткина Л. В.* – доцент кафедры ТМ;  
*Брунилин Р. В.* – доцент кафедры ФАХП;  
*Карлов В. И.* – доцент кафедры АУ;  
*Чернышов К. В.* – доцент кафедры ТЭРА;  
*Казанова Н. В.* – доцент кафедры ФП;  
*Картушина Ю. Н.* – доцент кафедры ПЭБЖ; зам. декана ФТПП  
*Етеревская И. Н.* – доцент кафедры УиТА ИАиС;  
*Ахмедов А. М.* – старший преподаватель кафедры ТСП ИАиС;  
*Ветлицын М. Ю.* – ассистент кафедры АПП;  
*Шаронов Н. Г.* – доцент кафедры ДПМ;  
*Савина О. В.* – старший научный сотрудник кафедры ЦТУАС ИАиС;  
*Назарова И. С.* – студент группы ИВТ-260;  
*Дикарева Ю. В.* – студент группы ППМ-2.

## НАПРАВЛЕНИЯ КОНКУРСА

1. Электронные устройства и системы.
2. Прогрессивные технологии в машиностроении, устройства и средства автоматизации.
3. Конструкционные материалы и технологии.
4. Химия, химические процессы и технологии, проблемы экологии.
5. Динамика и надежность машин, механизмов, конструкций.
6. Дороги и автомобильный транспорт.
7. Программно-информационное обеспечение.
8. Экономика и управление.
9. Социальные процессы и гуманитарные знания.
10. Проблемы пищевой технологии.
11. Архитектура и дизайн.
12. Проблемы развития урбанизированных территорий.
13. Проблемы жилищно-коммунального хозяйства.
14. Технологии и материалы строительной индустрии.
15. Надёжность строительных конструкций и инженерные изыскания.
16. Роботы, мехатроника и робототехнические системы.
17. Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве

## ПРЕДИСЛОВИЕ

С 24 по 28 апреля 2023 года в Волгоградском государственном техническом университете состоялся конкурс научно-исследовательских работ студентов ВолгГТУ по 17 естественно-научным, инженерно-техническим и гуманитарно-экономическим направлениям.

Конкурс организован ректоратом и отделом координации научных исследований молодых учёных технического университета. В нём приняли участие студенты ВолгГТУ и школьники Волгограда, выполнившие оригинальные разработки и исследования.

В конкурсах по каждому направлению были установлены премии: одна первая, две вторых, три третьих и три поощрительных. Лучшие работы школьников награждались дипломами, благодарностями.

Экспертная оценка работ осуществлялась по следующим критериям:

- актуальность темы;
- практическое, теоретическое или социальное значение;
- научная или техническая новизна;
- апробация, внедрение;
- личный вклад автора в представляемую работу;
- качество доклада, компетентность автора при обсуждении работы.

В 2023 году на конкурсе с докладами о своих работах выступили более 500 студентов и школьников.

Конкурс НИРС ВолгГТУ регулярно проводится с середины 80-х годов прошлого века. Его целью является стимулирование научно-исследовательского и конструкторского творчества студентов, активности их научных руководителей, привлечение к поступлению в ВолгГТУ старшеклассников. Фактически он подводит итоги научно-исследовательской и конструкторской работы студентов за учебный год и является первой трибуной для публичного представления достигнутых результатов.

Ежегодно на конкурс представляются 400-500 работ, причём качество многих работ, их научная и практическая значимость, глубина исследований имеют уровень, вполне соответствующий всероссийским конкурсам. Поэтому работы, занимающие на конкурсе призовые места, отмечаются ректоратом достойными поощрениями: премиями и дипломами.

По каждому из направлений конкурса формируется экспертная комиссия из опытных специалистов в данной области для отбора и оценки представляемых работ. Большинство работ представляется авторскими докладами с трибуны. Стендовое представление работ практически во всех случаях сопровождается авторскими комментариями и обсуждением с членами экспертной комиссии.

Представляемые тезисы докладов публикуются в авторской редакции.

# НАПРАВЛЕНИЕ 1 ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ

Экспертная комиссия

1. Нефедьев А.И., д. т. н., профессор кафедры ЭТ (председатель);
2. Кузнецова Н.С., к.т.н., доцент кафедры ЭТ;
3. Конченков В.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры ЭВМиС;
4. Макартичан С.В., к.т.н., доцент кафедры ЭТ.

**Мангушев А.В. (ИВТ-360)**

**Научный руководитель Конченков В.И.**

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СЕРВЕРНОЙ

Первая премия

Состояние вычислительного кластера требуется контролировать постоянно даже при отсутствии подключения к сети Интернет по основному каналу. В ходе работы было спроектировано и изготовлено устройство, способное решить такую задачу.

Устройство работает под управлением микроконтроллера STM32, содержит GSM-модуль SIM800, микросхему флеш-памяти, трансивер RS-485-UART, датчик наличия сетевого напряжения, модуль для измерения постоянного тока и напряжения INA226, к которому подключен датчик дыма и датчик движения.

Все собранные с датчиков данные передаются в сеть по протоколу MQTT. Сервер, расположенный за пределами отслеживаемой области, производит сохранение принятых данных в базу данных. В случае отсутствия питания или детектировании возгорания система оповещает персонал в специальном чате.

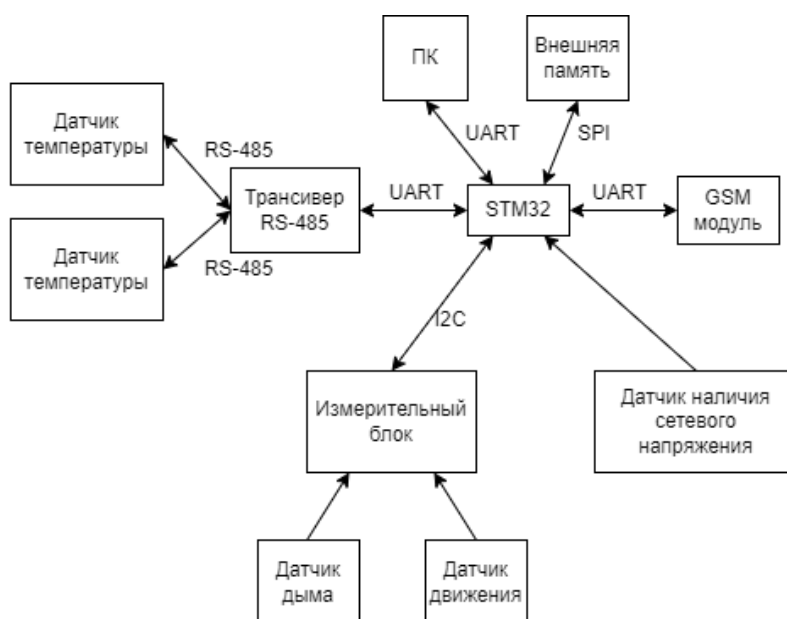


Рис. 1. Структурная схема устройства

К основным особенностям можно отнести возможность произвести обновление программы микроконтроллера без физического вмешательства в работу устройства, а также хранение авторизационных данных в памяти устройства независимо от управляющей программы, что позволяет сохранять и перезаписывать их без изменения последней.



Рис. 2. Схема взаимодействия устройства с инфраструктурой

**Исаев И.А. (ИИТ-473), Барашков И.С. (ИИТ-473)**

*Научный руководитель Нефедьев А.И.*

## **РАЗРАБОТКА МАКЕТА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ СУДНА**

Вторая премия

Надежность системы электроснабжения судна является одним из важнейших показателей его живучести. Повышение надежности достигается путем резервирования электрогенерирующих мощностей. Современное видение решения вопросов обеспечения надежности электроэнергетических систем все более смещается в информационно-аналитическую область. Следствием такого подхода стала широкая интеграция интеллектуальных систем в электрогенерирующее и распределительное оборудование.

Цель работы ставилась разработка макета микропроцессорной системы, позволяющей оптимизировать алгоритмы управления электроснабжением судна в аварийных режимах.

Задачи:

1. Разработать макет микропроцессорной системы управления электроснабжением судна с учетом селективности групп судовых электропотребителей;
2. Разработать и выполнить проверку алгоритма работы микропроцессорной системы управления электроснабжением судна в различных аварийных режимах;
3. Разработать и выполнить проверку алгоритма перевода работы системы электроснабжения судна на аварийную дизель-генераторную установку.

В рамках данной работы был разработан и собран макет микропроцессорной системы управления электроснабжением судна в аварийных режимах. В макете система управления реализована на двух микропроцессорах. Одним из которых реализует алгоритм пуска аварийной дизель-генераторной установки и дальнейшего контроля режима ее работы. На базе второго

микропроцессора реализована система мониторинга параметров электрической сети и управления переключением групп судовых потребителей. В макете переключение электропитания групп потребителей реализовано электромагнитными реле, напряжение на обмотки возбуждения которых коммутируются промежуточными реле от управляющих сигналов микропроцессора системы управления. Имитация падения напряжения в сети потребителей в макете реализована автотрансформатором. Бесперебойная работа системы управления обеспечивается аккумуляторной батареей. В макете реализован алгоритм сохранения истории аварийных переключений системы электроснабжения посредством записи во флеш-накопитель с последующей передачей данных оператору.

Литература:

1. Исаев А.В., Нефедьев А.И., Исаев И.А., Исаева Л.А. Автоматизированная система диагностики аварийных режимов работы электродвигателя // 2019 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM) — [Publisher^ IEEE], 2019, сс. 1 -4.
2. Исаев А.В., Нефедьев А.И., Исаев И.А. Технологии цифровых двойников для дизель-генераторных установок в системах резервного и аварийного электроснабжения

***Любименко Д.А. (ЭВМ-2.3)***

***Научный руководитель – Земцов А.Н.***

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MPLS**

***Вторая премия***

Целью технического решения является организация транспортной сети связи по технологии MPLS-TP. В настоящем проекте рассматривается организация сети передачи данных с использованием транспортного протокола 2-го уровня MPLS-TP для нескольких узлов связи. В процессе разработки проекта будет решена задача построения архитектуры транспортной сети связи, разработка для организации рабочего технического решения по переходу от технологии SDH к использованию технологии передачи данных MPLS-TP. В настоящее время «Последняя миля» (Далее по тексту - ПМ) рассматриваемой организации построена с использованием технологии SDH на оборудовании Alcatel 1650. Для обеспечения резервирования ПМ присутствует кольцевая топология, что позволяет обеспечивать бесперебойный информационный обмен с объектами электроэнергетики в случае единичных аварий.

На базе построенной сети разработан программный продукт, позволяющий осуществлять сбор информации и её анализ. Использован метод обратного распространения выполняющий в режиме реального времени мониторинг оборудования, формирующий массив данных. Аналогичные реше-

ния на территории РФ отсутствуют. Полученный массив данных даст возможность выполнить научных анализ работы протокола MPLS-TP на длительном отрезке времени в сложной магистральной сети.

Для реновации сети выбрано оборудование семейства XTRAN производства компании OTN SYSTEMS. Данное оборудование удовлетворяет требованиям стандартов IEC-61850-3, IEEE 1613, EN 50121-4, что позволяет использовать его в сложных климатических условиях и условиях электромагнитных и электростатических помех.

Выполнена реновация сети связи на базе опорной сети провайдера. Результатом стало повышение отказоустойчивости, высокое качество передачи данных. Благодаря использованию топологии «логическое кольцо» даже при повреждении одного «плеча» все узлы остаются в работе. Все поставленные задачи достигнуты. Как основные сервисы использованы потоки E1 и Ethernet. Выполнен анализ работы протокола MPLS в крупной магистральной сети. Данный проект реализован в 2022 году. Данные собраны и проанализированы в 2023 году.

***Зиновьев Д.А. (ИИТ-473)***

***Научный руководитель Шилин А.Н., Атаманюк Р.Г.***

### **Энергетический пирометр с коррекцией коэффициента излучения**

*Третья премия*

Принцип действия энергетических пирометров для измерения температуры нагретых изделий основан на измерении потока излучения от нагретого изделия, который зависит не только от температуры объекта, но и от излучающей способности поверхности материала. Основная погрешность обусловлена непостоянством коэффициента излучения поверхности изделия. В работе для повышения точности измерения температуры объекта разработан прибор, реализующий метод образцовых сигналов и использующий среднее значение коэффициента излучения. Разработанный прибор предварительно определяет зависимость среднего значения коэффициента излучения от температуры, а при работе по результатам измерения пирометром и зависимости определяет температуру детали.

Зависимости функций спектральной плотности для энергетической светимости абсолютно черного тела (АЧТ) и реального излучателя определяются уравнениями Планка:

$$M_{\lambda}^{\circ}(\lambda, T) = c_1 \lambda^{-5} (\exp(c_2 / (\lambda T)) - 1)^{-1}, \quad M_{\lambda}(\lambda, T) = \varepsilon(\lambda, T) M_{\lambda}^{\circ}(\lambda, T), \quad (1)$$

где  $c_1 = 3,74 \cdot 10^{-12}$  Вт см<sup>2</sup>;  $c_2 = 1,438 \cdot 10^4$  мкм.°С.

В разработанном оптико-электронном устройстве для определения коэффициента излучения и температуры объекта в заданных условиях содержит пирометр 1, с помощью которого регистрируются температура образца



и объекта. На основании 2 с пирометром 1 установлен нагревательный элемент 3 с эталонным образцом 4. Элементы 3 и 4 закреплены на поворотном механизме 5. Пирометр 1 и регистратор температуры образца 4 - термопара 7 подключены к входу ЭВМ 8, которая обеспечивает регистрацию функциональной зависимости показаний пирометра и температуры, регистрируемой термопарой. К выходу ЭВМ 8 подключен регулятор температуры 9, с помощью которого задается температура нагревательного элемента 3 с образцом (рис. 1).

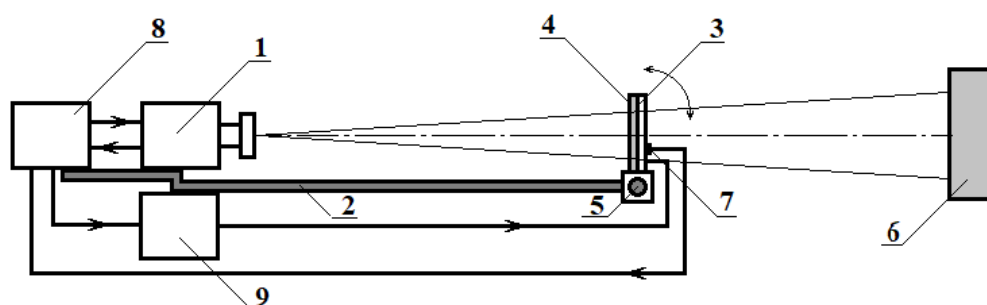


Рис. 1. Схема цифрового пирометра.

Разработанный прибор может применяться для контроля температуры различных деталей в условиях производства.

***Кривабоков Д.А. (ЭВМ-1.1)***

***Научный руководитель Конченков В.И.***

## **РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ СПЕКТРОМЕТРА ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА НА БАЗЕ ПЗС- ЛИНЕЙКИ**

*Третья премия*

В наше время все шире используется спектрометрия для анализа излучения различных объектов, а также вывода их химического состава. Это позволяет учёным использовать спектрометры для большого количества экспериментов, таких как определение материалов, обнаруженных в предметах повседневной жизни, или определение элементов, обнаруженных на далёких звёздах и планетах.

Частой проблемой спектрометров является наличие движущихся элементов, которые могут вызывать вибрации и шумы в спектрах.

Альтернативным видом детекторов для спектрометров с многоканальным детектором являются ПЗС-линейки. Они используются вместо фотоумножителей и обеспечивают высокую чувствительность и быстрое считывание сигнала. Одним из преимуществ ПЗС-линеек является их низкий уровень шума и высокая линейность. Так же спектрометр данной категории не имеет движущихся частей, что позволяет обеспечить более высокую надежность устройства.

Блочно-функциональная схема микропроцессорной системы спектрометра оптического диапазона на базе ПЗС-линейки показана на рисунке 1.

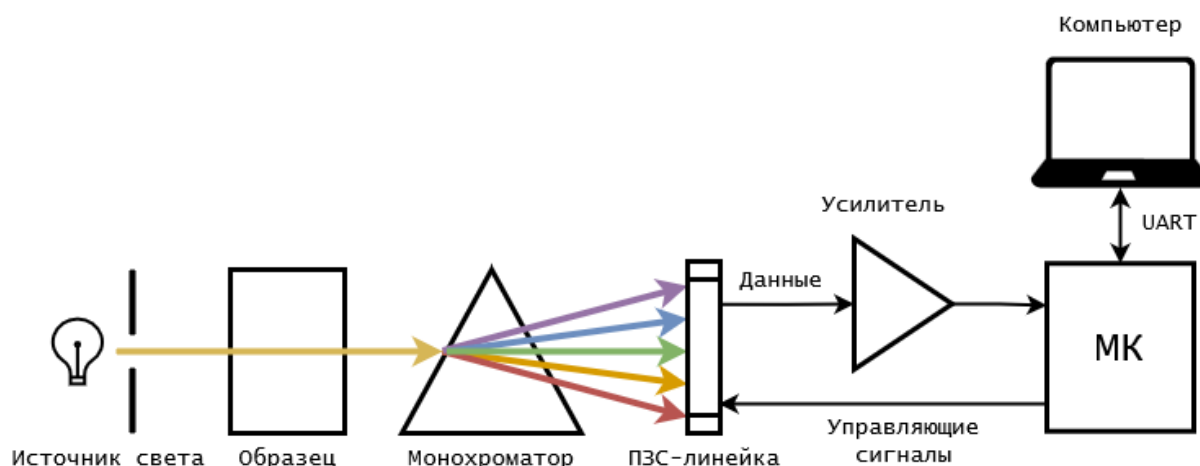


Рисунок 1 – Блочно-функциональная схема спектрометра

Таким образом, микропроцессорная система спектрометра оптического диапазона на базе ПЗС-линейки представляет собой эффективное и надежное решение для измерения оптического спектра, и является важным инструментом в современных исследованиях и технологиях.

**Курников Д.С. (ЭВМ-1.1)**

**Научный руководитель Конченков В.И.**

## **РАЗРАБОТКА ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО СИГНАЛА ПО СЕТИ GPRS**

*Третья премия*

Победитель в номинации «За лучший научно-популярный доклад в рамках направления»

Две трети поверхности Земли покрывает мировой океан, являющийся одним из наиболее значимых рубежей науки для исследований международным сообществом. Развитие качества беспроводной передачи информации в водной среде является важной задачей для современной науки.

Должное качество и дальность связи в водной среде обеспечивается при передаче сигналов посредством акустических волн. Для использования и последующей обработки полученных от гидроакустических антенн данных возникает необходимость передачи этих данных на сервер обработки, для чего удобно использовать радиоканал. В настоящей работе предложено устройство, сочетающее в себе возможности гидроакустического и электромагнитного модема, которое позволит предавать сигналы на дальние расстояния в различных средах. Блочно-модульная схема разрабатываемого прототипа приведена ниже.

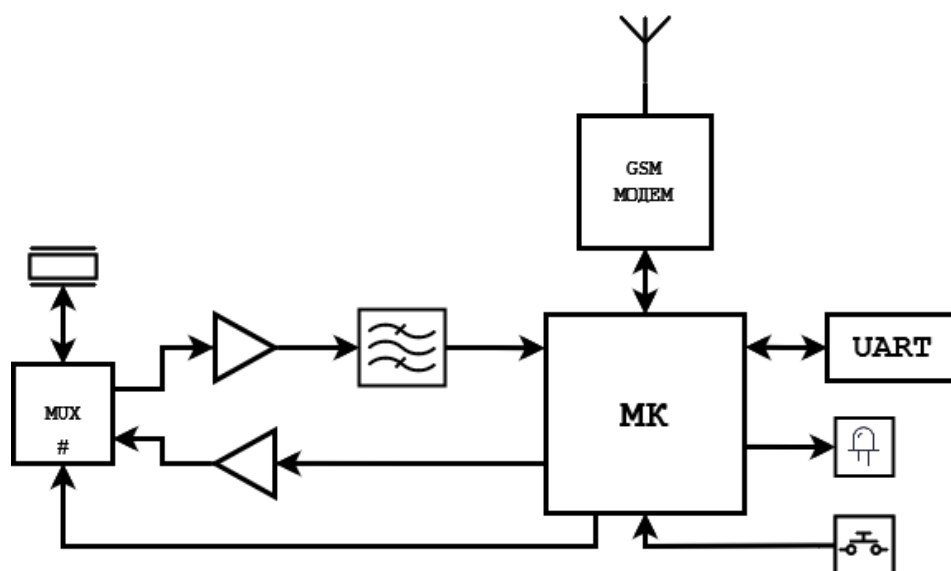


Рис. 1. Блочнo-модульная схема приёмопередатчика.

Разрабатываемое изделие может применяться для геологоразведки, для проведения поисково-спасательных мероприятий, при поиске месторождений полезных ископаемых.

**Василенко Е.А. (ИИТ-373), Кушкина П.С. (ИИТ-373)**

*Научный руководитель Дикарев П.В., Авдеюк Д.Н.*

## **РАЗРАБОТКА АППАРАТА ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ С АВТОМАТИЧЕСКИМ РЕАГИРОВАНИЕМ НА ПРЕВЫШЕНИЕ CO<sub>2</sub>**

*Поощрительная премия*

Проведен патентный анализ существующих аппаратов ИВЛ. Обнаружено, что в системе аппарата ИВЛ отсутствует датчик, улавливающий попадания углекислого газа в систему воздушного нагнетания, и такие аппараты ИВЛ при своём использовании, могут причинить вред пациенту. Из-за данного недостатка было задокументировано несколько смертей в период начала коронавирусной инфекции COVID-19.

Разработан усовершенствованный аппарат искусственной вентиляции лёгких, оснащенный датчиком регистрации углекислого газа в воздушной системе. Датчик углекислого газа размещается в газо-воздушный смеситель системы автоматического реагирования на превышение нормы CO<sub>2</sub>.

Разработанная система реагирования состоит из: микроконтроллера, четырех сервоприводов, спускового клапана, датчика CO<sub>2</sub> и сигнализатора (который подаёт сигнал на пульт медицинского работника, в случае реагирования системы).

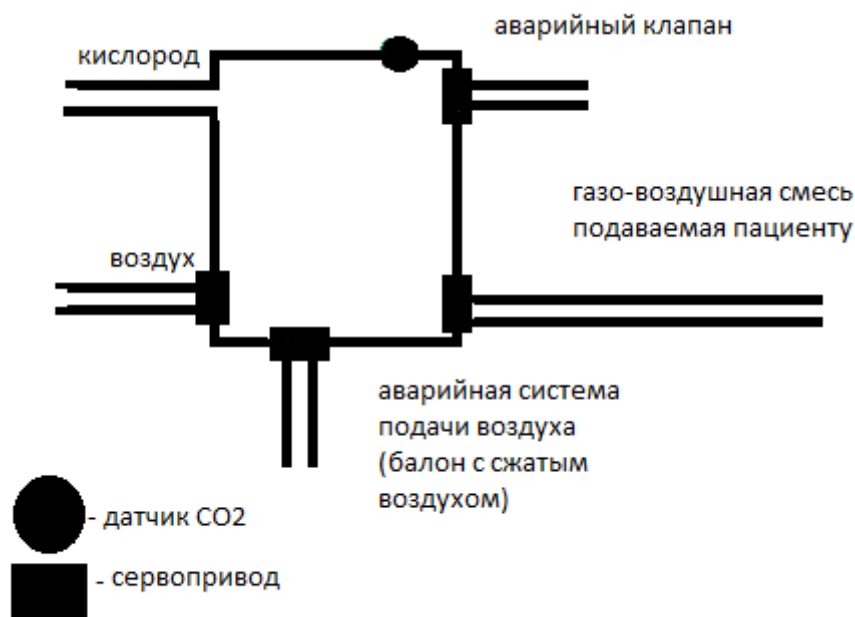


Рисунок 1 – Система регистрации CO<sub>2</sub> внедряемая в аппарат ИВЛ

Разработанная система позволит, увеличить безопасность использования прибора и сохранение жизни пациента.

***И.С. Барашков (ИИТ-473), И.А. Исаев (ИИТ-473)***

*Научный руководитель А.Н. Шилин*

## **ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ЛЕВИТАЦИИ**

Цифровые устройства обладают огромными преимуществами такими как маленькие размеры вычислительного блока, простота проектирования и отладки, высокое качество передачи сигнала. Электрическое устройство — левитрон — который на рынке продается в виде игрушки, создан в аналоговом исполнении. Но возможно ли от аналогового устройства перейти к цифровому?

В данном исследовании был проведен анализ математической модели вибропреобразователя и построена цифровая модель прибора (рис. 1) с помощью Z-преобразования и разностного уравнения. Данная цифровая модель позволяет повысить быстродействие и точность работы вибропреобразователя, упрощая конструкцию блока управления и практически избавляясь от аналоговых компонентов в схеме.

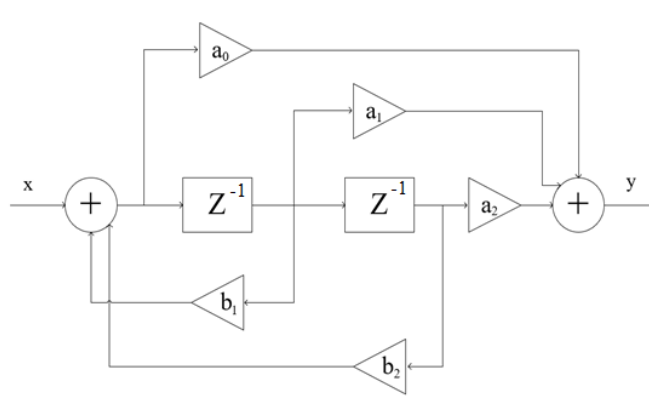


Рис. 1 – Структурная схема цифровой модели устройства

Также в данном исследовании были подняты основные понятия  $Z$ -преобразования как основа создания цифровой модели устройства на основе аналоговой передаточной функции.

На основе построенной модели была разработана более компактная и быстродействующая модель устройства, не уступающим по точности аналоговому преобразователю. Также на основе полученной математической модели был разработан алгоритм программы для микроконтроллера.

Основные результаты работы:

1. Проведен разбор принципа действия работы устройства
2. Проведены преобразования аналоговой функции и создание цифровой модели
3. Проведено сравнение аналоговой и цифровой модели
4. Была создана структурная схема цифровой модели устройства.

**Былич А.Р. (ИИТ-373)**

*Научный руководитель Дикарев П.В.*

## **СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СОТРУДНИКОВ, НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

На опасных производствах очень часто возникает проблема об отсутствии информации о текущем состоянии здоровья сотрудника. В случае, если сотрудник получит травму или ему станет плохо, а рядом нет никого, кто мог бы ему помочь, может быть использована система для мониторинга и анализа состояния здоровья сотрудников. Система отслеживает такие жизненные показатели, как пульс, насыщение крови кислородом, температуру тела и частоту дыхания. Так же данная система позволяет отслеживать местоположение и активность человека, с помощью встроенного акселерометра и датчика GPS.

В случае экстренной ситуации устройство самостоятельно сможет определить, что показатели здоровья сотрудника не соответствуют нормальному состоянию и отправит сигнал в медицинский пункт. После чего с

будет осуществлена связь с сотрудником и, в случае необходимости, отправлена бригада на оказание первой медицинской помощи.

Данная система устанавливается на различных типах производства и в зависимости от площадей и направленности, подбирается тип приема-передачи данных о состоянии сотрудника. Существует несколько типов:

1) Приемники-передатчики – установленные на территории всего производства (Локальная сеть)

2) Независимые приемники – каждое устройство является приемником-передатчиком и по цепочке передает информацию к ближайшему стационарному приемнику.

3) Устройства отслеживания с возможностью вставить SIM-card.

Разработанная система может быть востребована на производствах, где сотрудникам приходится работать в опасных условиях, например, алюминиевые заводы, заводы по производству металлоконструкций и т.д. Внедрение данного устройства позволит спасти человеческие жизни на опасных производствах, а также отслеживать активность каждого, что позволит увеличить эффективность на производстве.

**Носов А.А. (ИИТ-373), Усачев А.В. (ИИТ-373)**

*Научный руководитель Авдеюк Д.Н.*

## **ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КАЧЕРА БРОВИНА**

Качер Бровина – разновидность генератора, собранного на одном транзисторе и работающего в нештатном режиме. Собранная установка позволяет наглядно и подробно изучить, как работает данный качатель реактивностей и в каких областях изобретений он может быть применён в качестве модификации уже существующих систем. Внешний вид устройства представлен на рис. 1 (а), а её принципиальная схема на рис. 1 (б).

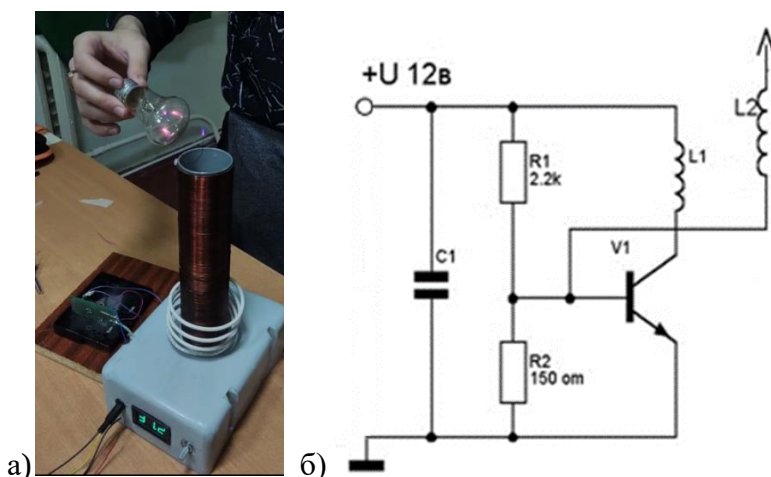


Рисунок 1 - Внешний вид установки качера Бровина (а), принципиальная схема качера Бровина (б)

Также благодаря вышеописанной установки можно изучить влияние сильных электромагнитных полей на стороннюю электронику (телефоны, планшеты, ноутбуки и ЭВМ) и на физическое состояние человека. В дополнение к уже сказанному хочется отметить, что данное устройство можно усовершенствовать, добавив ему возможность аудиомодуляции путём добавления в схему пару резисторов и ещё один транзистор. К тому же предложенная в данной работе установка очень бюджетна и проста в изготовлении.

Результаты работы могут быть востребованы при разработке систем энергопотребления и энергопитания, повышения их надёжности и безопасности.

***Цыганков В.А. (ЭВМ-2.2)***

***Научный руководитель Конченков В.И.***

## **УСТРОЙСТВО СБОРА И ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ С ДАТЧИКОВ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К CAN ШИНЕ АВТОМОБИЛЯ**

В настоящее время, в автомобилях находится большое количество разных датчиков, именно на их показаниях основывается взаимодействие электронного блока управления (ЭБУ) с остальными механизмами автомобиля. Вся информация транспортируется по шине CAN, однако большинство этой информации используется только в блоке управления и не выводится на приборную панель. Чтобы увидеть эти данные, нами был разработан комплекс для вывода требуемой информации из CAN-шины.

Комплекс состоит из декодера и обработчика пакетов, подключаемого к разъему OBD-II с возможностью вывода обработанной информации на модульный экран или персональный компьютер, присутствует возможность записи на съемный носитель.

Устройство базируется на микроконтроллере STM32F107VCTx, для получения и обработки данных от шины CAN используется микросхема TJA1042T, для работы с портом USB – FT232RL.

Данное устройство проектировалось и конструировалось с учетом его использования для работы в составе бортовой сети автомобиля, но возможно использование и на стационарных системах, использующих сеть CAN.

При подключении к компьютеру с установленным специализированным программным обеспечением, есть возможность его настройки. В процессе этого, в базе данных программы, можно выбрать модель автомобиля и требуемые для вывода характеристики, а также включить функцию записи результатов в файл.

**Шахбазов С.М. (ИИТ-373)**

**Научный руководитель Шилин А.Н.**

**РАЗРАБОТКА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДЛЯ  
МЕХАНОТЕРАПЕТИЧЕСКОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ПАССИВНОЙ  
РАЗРАБОТКИ МЕЖФЛАНГОВЫХ СУСТАВОВ КИСТИ REJOINT  
A2**

У большинства людей после травм и инсультов наблюдается онемение и обездвиживание кистей рук и фаланг пальцев. Механотерапевтический тренажер для пассивной разработки межфланговых суставов кисти Rejoint A2 (рис. 1) помогает предотвратить патологические изменения в обездвиженных суставах и ускорить восстановление их подвижности, но люди сталкиваются с проблемой настройки работы при эксплуатации тренажера. Это обуславливает разработку режимов работы, которые представлены в следующей таблице:

| Режим работы | Уровень усилия (значение, Н) | Режим скорости (время цикла*, с/ количество циклов в минуту) | Угол сгибания кисти | Угол разгибания кисти |
|--------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1            | 1 ( $1,96 \pm 0,5$ )         | 1 ( $54 \pm 2 / 1,1$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 2            | 1 ( $1,96 \pm 0,5$ )         | 5 ( $12 \pm 2 / 5,0$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 3            | 5 ( $5,92 \pm 0,5$ )         | 1 ( $54 \pm 2 / 1,1$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 4            | 5 ( $5,92 \pm 0,5$ )         | 5 ( $12 \pm 2 / 5,0$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 5            | 10 ( $8,37 \pm 0,5$ )        | 1 ( $54 \pm 2 / 1,1$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 6            | 10 ( $8,37 \pm 0,5$ )        | 5 ( $12 \pm 2 / 5,0$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 7            | 15 ( $11,17 \pm 0,5$ )       | 1 ( $54 \pm 2 / 1,1$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 8            | 15 ( $11,17 \pm 0,5$ )       | 4 ( $15 \pm 2 / 4,0$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 9            | 20 ( $13,97 \pm 0,5$ )       | 1 ( $54 \pm 2 / 1,1$ )                                       | 0                   | 270                   |
| 10           | 20 ( $13,97 \pm 0,5$ )       | 4 ( $15 \pm 2 / 4,0$ )                                       | 0                   | 270                   |

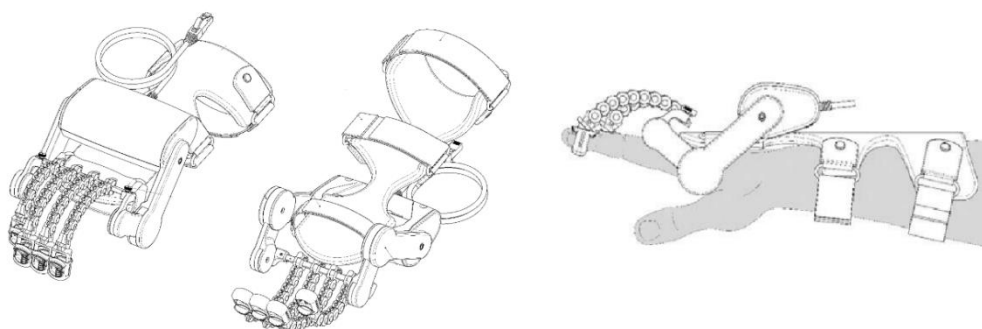


Рис. 1. Общий вид тренажера Rejoint A2

Результаты разработки могут достаточно облегчить работу с тренажером и в дальнейшем быть основой для создания программы, которая в реальном времени будет анализировать разгибаемость (сгибаемость) кисти, какое усилие требуется и скорость выполнения работы и создавать индивидуально режим работы, постепенно изменяющийся с восстановлением ее подвижности.



## СТУДЕНТЫ КОЛЛЕДЖЕЙ

*Горбунов А.К., Смушев В.В. (гр. 130206, ГБПОУ «Волгоградский энергетический колледж»)*

*Научный руководитель Дементьев С.С.*

### УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА ГОЛОЛЁДООБРАЗОВАНИЯ НА ВОЗДУШНЫХ ЛЭП С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВУХОСЕВОГО ДАТЧИКА НАКЛОНА

*Первая премия*

Воздушные линии электропередачи (ВЛ) являются наиболее уязвимым элементом электрической сети ввиду объективной восприимчивости к воздействию внешней среды. Это проявляется посредством множества аварий ВЛ по причине формирования гололёдных отложений на проводах. Острота данной проблемы подтверждается уже тем, что недоотпуск электроэнергии, связанный с обрывом проводов ВЛ в гололёдный период, составляет более 60 % от общегодового.

На сегодняшний день диагностика гололёдообразования на линиях по-прежнему выполняется преимущественно визуальным способом при объездах трасс ВЛ персоналом компании-оператора сети. Недостатки данного метода очевидны, в силу чего предлагается устройство для дистанционного мониторинга гололёдообразования, структурная схема которого приведена на рис. 1.

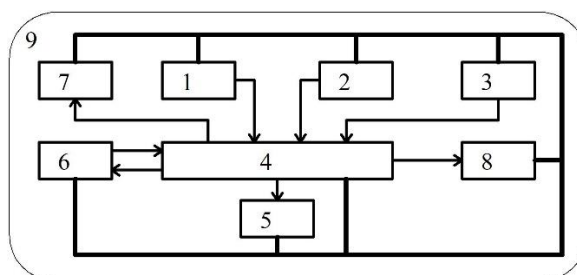


Рис. 1. Структурная схема устройства мониторинга гололёдообразования: 1 – датчик температуры провода, 2 – инклинометр, 3 – датчик температуры и влажности воздуха, 4 – микроконтроллер, 5 – GPRS-модуль, 6 – интерфейсный модуль для перепрограммирования, 7 – дисплейный модуль, 8 – модуль электропитания, 9 – корпус

Принцип действия устройства заключается в применении двухосевого датчика наклона (инклинометра) 1. Устройство, монтируемое на проводе ВЛ в нескольких метрах от начала пролёта, будет оказываться под разным углом наклона к горизонту по мере изменения провисания провода, что и фиксируется инклинометром с учётом отклонения провода под воздействием ветра (по двум осям). Для сепарации деформации провода, связанной с изменением его нагрева, в конструкцию устройства также введён соответствующий датчик температуры 2, при этом условия для начала форми-

рования гололёдных отложений могут быть зафиксированы комбинированным датчиком температуры и влажности воздуха 3 посредством расчёта и сравнения величин точек росы и десублимации с температурой поверхности провода. Обработка данных с датчиков 1-3 осуществляется микроконтроллером 4, обеспечивающим расчёт толщины стенки гололёдной муфты эквивалентной цилиндрической формы и передачу информации на терминал диспетчера сети при помощи GPRS-модуля в формате SMS-сообщений.

***Савелюшкин А. А. (РАС-21, ГБПОУ «Волгоградский колледж управления и новых технологий имени Юрия Гагарина»)***

***Научный руководитель Савелюшкин А.А.***

### **Обучающая электронная игра**

*Вторая премия*

Данная электронная игра-тренажер создана для развития навыков чтения нот, позволяет быстро читать ноты с нотного листа и хорошо ориентироваться в клавиатуре музыкального инструмента. Данное устройство можно использовать для запоминания расположения нот на уроках музыки, в своё свободное время – дома, на улице, в транспорте. И даже просто для того, чтобы музыкант перед исполнением музыкального произведения, мог быстро вспомнить, как читать нотный текст. Для реализации этого проекта были использованы: микроконтроллер ATmega8A, резисторы R1-R4, полевой транзистор с индуцируемым каналом n-типа, ЖК-индикатор с разрешением 84\*48 точек, динамик, аккумулятор, переключатель, тактовые кнопки, аккумулятор на 3,7 В, спроектированная под проект печатная плата.

Для создания проекта были использованы следующие программы: AutoCAD использовалась для создания принципиальной схемы, печатная плата была спроектирована в Sprint-Layout, Microchip Studio (AVR Studio) для написания прошивки микроконтроллера на языке Си.

В игре используется 12 кнопок, которые подключены к разрядам портов микроконтроллера. По умолчанию каждый разряд порта микроконтроллера имеют встроенные резисторы, подключаемые к плюсу источника питания. При нажатии любой из кнопок каждая из которых соединена с минусом источника питания создает низкий логический уровень, который воспринимается программой, как нажатая кнопка. Далее с помощью программного кода сверяется правильность нажатия на нужную кнопку с соответствующим значением, заданным за ранее в программе. Если код заданный совпадает с вводимым значением, то увеличивается счетчик очков в программе, подается звуковой сигнал с частотой, соответствующей определенной музыкальной ноте. Кроме этого, каждый цикл выполнения кода отправляются данные по последовательному интерфейсу о состоянии пикселей на экране. Для вывода на индикатор изображения игрового процесса.

Данное устройство можно использовать для запоминания расположения нот на уроках музыки, в своё свободное время – дома, на улице, в транспорте. С её помощью можно научиться быстро читать ноты с нотного листа и хорошо ориентироваться в клавиатуре музыкального инструмента. Чтобы, прочитав ноты сразу, не задумываясь, исполнять, или записывать композицию.

НАПРАВЛЕНИЕ 2  
ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ,  
УСТРОЙСТВА И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Экспертная комиссия

1. Чигиринский Ю.Л., д.т.н., профессор каф. ТМС, ВолгГТУ (председатель);
2. Макаров А.М., к.т.н., доцент каф. АПП, ВолгГТУ;
3. Олыштынский С.Н., к.т.н., доцент каф. ТМС, ВолгГТУ;
4. Крылов Е.Г., к.т.н., доцент каф. АПП, ВолгГТУ.

**Волохов М.А., гр. УТС-1н**

*Научный руководитель Дроботов А.В.*

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
ПОДГОТОВКИ 3D МОДЕЛИ К ПЕЧАТИ И ЕЁ ПРОИЗВОДСТВА**

Победитель в номинации «За лучший научно-популярный доклад в рамках направления»

Для единичного производства продукции по индивидуальным заказам лучше всего подходят 3D принтеры. Однако перед началом печати изделие проходит трудоемкий этап подготовки: создание 3D модели, нарезка её в слейсере, подготовка и отправка G-кода на 3D принтер. Длительность этого этапа существенно влияет на стоимость выполнения заказа. Целью работы является повышение эффективности аддитивного производства индивидуализированных изделий за счет автоматизации процесса подготовки печати и производства.

Автоматизированная система состоит из веб-сайта с подключенной базой данных, содержащей каталог 3D моделей, информацию об аккаунтах пользователей и их заказах, параметры моделей и печати. Веб-сайт взаимодействует с CAD и CAM программой, а также с 3D принтером. На сайте любой пользователь может выбрать модель из каталога (или загрузить свою), задать для неё параметры (геометрические, текстовые, комплектацию и др.), требуемое количество изделий, параметры печати (качество, материал, цвет и др.), и оформить заказ. При подборе нужных параметров пользователь может вращать и приближать получившуюся модель, визуально оценивая её. После оформления заказа система автоматически проведет технологическую подготовку производства и запустит изготовление изделия на 3D принтере. Оператору останется лишь снять готовое изделие и отправить его заказчику.

На данный момент реализована полноценная база данных, которая полностью взаимодействует с интерфейсом сайта. Разработана главная страница сайта (каталог моделей), регистрация и авторизация пользователей, просмотр персональной страницы для каждой модели, реализована возможность просмотра 3d модели на сайте, а также изменения параметров модели. Модель можно передвигать, вращать или приближать.

На данный момент разрабатывается сервер для обмена данными между веб-сервисом и CAM-программой, преобразующей 3D модели в инструкции

G-кода для 3D принтеров. После оформленного заказа клиентом сервер получает данные о выбранной модели и параметры её печати (клиента и стандартные) с веб-сайта, обрабатывает в формат PROTO файла и запускает движок CuraEngine для нарезки, настраивая потоковый обмен данных. Поточковый обмен позволит возвращать информацию от движка в веб-сервис за минимальное время без остановки, что ускоряет работу и дает клиенту видеть изменяющиеся статусы заказа даже во время нарезки и подготовки G-кода.

Предложенная система автоматизации позволит уменьшить трудоемкость процесса подготовки 3D моделей к печати и упростить работу как инженерам, так и заказчикам. Инженерам не придется вручную настраивать модели под каждые параметры в заказах, а пользователь сможет без знаний о проектировании и печати на 3D принтере получить собственную уникальную модель.

***Князев Д.С., гр. АТП-321***

***Научные руководители Кухтик М.П., Шандыбина И.М.***

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПАКОВКИ КРЫШКИ КУВШИНА В ТЕРМОУСАДОЧНУЮ ПЛЕНКУ**

***Первая премия***

Автоматизация упаковочного процесса продукции обеспечивает снижение издержек и повышение производительности на завершающем этапе производства, при хранении и транспортировке товара потребителю. В рамках всероссийского научно-творческого конкурса «Всероссийский инженерный хакатон 2022» компанией «Аквафор», производящей фильтры для воды, была поставлена технологическая задача автоматического нанесения защитной пленки на крышку кувшина. Пленка наклеивается на наружную сторону крышки с загибами, перекрывающими боковые поверхности. Необходимо обеспечить максимально возможное прилегание пленки к поверхностям крышки. Цикл работы программы должен составлять не более 20 секунд.

Была разработана структурная схема автоматизированной системы упаковки крышки в термоусадочную пленку (АСупаК), и предложен алгоритм работы системы. Отличительной особенностью АСупаК является использование прижима с губчатой поверхностью, которая позволяет наиболее эффективно зафиксировать пленку на поверхности крышки. Для определения местоположения крышки и подачи своевременного сигнала срабатывания узлов АСупаК используются оптические дискретные датчики. В рамках технической реализации предложенного алгоритма работы был разработан стенд на базе программируемого реле ПР200 компании ОВЕН. Программа, загружаемая в реле, написана на языке FBD (функциональных блок-диаграмм) в среде разработки Owen Logic. Цикл работы программы составляет 17 секунд. Для визуализации работы программы и удаленного

управления процессом упаковки в среде CoDeSys был разработан операторский интерфейс. Визуализация включает в себя узлы установки: рулон с пленкой, направляющие ролики, прижим (поршень) с губчатой поверхностью, нож и термоусадочную камеру; индикаторы, отвечающие за работу и состояние каждого из узлов, а также кнопку выключения предохранителя.

Разработанный стенд на базе реле ПР200 и операторский интерфейс в среде CoDeSys дают возможность осуществить моделирование работы процесса упаковки крышки кувшина в термоусадочную пленку в различных режимах и подготовить АСУПАК к практической реализации. Данная автоматизированная система позволит снизить временные затраты при производстве фильтров-кувшинов.

*Тищенко А.В., гр. АТП-421*

*Научный руководитель Крылов Е.Г.*

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСТРУЗИОННОЙ ЛИНИЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПЛЕНКИ**

*Вторая премия*

Целью работы является повышение надежности, простоты управления и наблюдения за процессом подачи сырья за счет модернизации АСУ подачи сырья в бункеры экструдеров на базе современных аппаратно-программных средств, а также внедрения дополнительных датчиков для контроля за процессом закачки сырья в бункеры. Причиной необходимости модернизации стали устаревшая система управления, выполненная в виде микросхемы, ее морально-физическая изношенность, низкая ремонтпригодность и невозможность редактирования программы управления, которая в нынешней системе является слишком примитивной. Модернизация включает в себя замену блока системы управления на ПЛК, подключения его к панели оператора, создания программы и алгоритма управления. Внедрение дополнительных емкостных датчиков в бункеры позволит следить за уровнем сырья при закачке, что ликвидирует случаи переполнения бункера и закачки гранул в трубу их подачи. Внедрение дополнительных датчиков давления позволит следить за перепадом давления при закупоривании фильтра в системе труб подачи сырья, а также за давлением до и после фильтра, что позволит определять причину проблемы, в случае ее возникновения, а именно узнать пропало давления со стороны воздухоудовки, которая осуществляет процесс закачки, либо пропало давление из-за закупоривания фильтра гранулами.

Новизна системы состоит в модернизации программы управления, где будет создаваться очередь по мере подачи сигнала на постановку в очередь,

а не добавления во время прокрутки каждый раз цикла загрузки. Цикл загрузки на старой системе идет по порядку, сначала загрузка в первый, потом во второй бункер и так далее, пока не загрузит во все четыре, повторная загрузка в пустые бункера будет произведена только после прохождения цикла от первого до четвертого бункера, если система видит, что бункер еще не пустой, она не учитывает его в цикле загрузки.

Дополнительно внедрение включает в себя разработку для панели оператора интерфейса управления и наблюдения за процессом загрузки сырья в бункеры экструдеров

Сфера применения данной разработки – химическая промышленность, однако может применяться и в других направлениях, где присутствует процесс загрузки сыпучего сырья в какие-либо емкости.

***Подскребали Д.А., Полунин К.А., гр. КТО-425***

***Научный руководитель Ольштынский С.Н.***

## **РАЗРАБОТКА СМЕННЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ «БАГГИ»**

***Вторая премия***

Цель данной работы заключается в создании модели сменных модулей для автомобиля повышенной проходимости "Багги".

В настоящее время нет автомобиля более надежного, в плане передвижения по бездорожью, чем багги. Не смотря на преимущества в передвижении это не один из плюсов данного транспортного средства, он легкий, легко воспроизводимый, быстро транспортируемый и довольно прочный агрегат, также с помощью багги можно передвигать/перевозить разное оборудование. В России насчитывает огромное количество населённых пунктов с неразвитой инфраструктурой. Проект актуален в ситуациях, где требуется использование недорогого транспортного средства повышенной проходимости в условиях геологической разведки, развертывания средств связи, спасательных, а также других видах специальных операций. Проект решает проблему преодоления труднодоступных мест и перевозки спец. оборудования, куда нет возможности добраться на спец. технике.

В связи с этим можно сделать вывод, Багги несправедливо оценен в наше время. Наша идея направлена на модернизацию автомобиля с помощью сменных модулей, которые будут находиться в кормовом отделении.

Сменные модули направлены на создание необходимого типа оборудования для автомобиля Багги, что позволяет за короткий промежуток времени сменить специализацию автомобиля.

Автомобиль Багги будет оснащен сменными модулями для перевозки спец. оборудования. Продукт может быть использован на предприятиях, занятых в сфере геологической разведки, службы МЧС, пожаротушения, обеспечения первой мед. помощи и т. д.

Необходимо разработать универсальный образец сменных модулей для автомобиля повышенной проходимости Багги. Осуществить анализ необходимого программного обеспечения для выполнения проектных решений расчетного и конструктивного характера. Выполнить все необходимые стадии опытно-конструкторских работ. Все работы по моделированию Багги и проведение последующих прочностных расчетов осуществлялись в программном комплексе SolidWorks.

***Толстяков Н.А., гр. ВТО-2***

***Научный руководитель Носенко В.А.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НЕПОСТОЯНСТВА ТВЕРДОСТИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЗАГОТОВОК И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОПЕРАЦИИ ОБРАБОТКИ ГЛУБОКИМ СВЕРЛЕНИЕМ**

*Третья премия*

Непостоянство механических свойств заготовок оказывает влияние на изменение температурно-деформационной напряженности процесса их обработки. Ввиду этой нестабильности имеет место непостоянство стружкообразования, стойкости инструмента и качества поверхности обработанных отверстий.

Указанные факторы также сопутствуют при глубоком сверлении крупногабаритных корпусных деталей. Рассматривалась группа деталей из конструкционных легированных сталей, изготавливаемых из поковок призматической формы габаритами до 550 x 550 x 600 мм. Заготовки подвергаются объемной упрочняющей термообработке. Особенностью технологического процесса является необходимость обработки глубоких сквозных отверстий с отношением длины к диаметру отверстия до  $l/d_{отв.} = 20$ .

На поверхностях заготовок были измерены значения твердости. Заготовки имели габариты 550 x 550 x 600 мм. Шаг измерений обеспечивал получение по 10 групп замеров вдоль соответствующих отверстий заготовок.

Оценка значений стандартного отклонения и коэффициента вариации значений твердости показывает имеющую место неравномерность механических свойств в пределах различных участков крупногабаритной заготовки. Коэффициент вариации достигает значения 18,2 %. Имеет место трехкратное отличие значений коэффициента вариации твердости для заготовок внутри партии.

Установленный стохастический характер распределения твердости определяет неодинаковую обрабатываемость материала в пределах размеров крупногабаритной заготовки внутри партии. Выявленный характер распределения твердости обрабатываемого материала определяет уровень сопротивления деформированию в зоне первичных и вторичных деформаций, уровень температур, а также характер контактного взаимодействия в зоне



резания. Указанные аспекты обуславливают нестабильность периода работоспособности инструмента и качества поверхностей получаемых отверстий.

Для решения актуальной проблемы необходимым является разработка научно обоснованных рекомендаций по учету непостоянства обрабатываемости крупногабаритных заготовок на стадии технологической подготовки, а также по адаптивному управлению процессом резания с целью обеспечения стабильности и качества операций глубокого сверления на многоцелевых станках с ЧПУ.

***Никифоров С.А., гр. ВТМЗ-267***

***Научный руководитель Носенко В.А.***

## **СОЗДАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОТЛА НА БАЗЕ ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ**

*Третья премия*

В современных реалиях предприятия, руководители которых заботятся о экономии и развитии, не массово, но все же переходят на самостоятельную генерацию электроэнергии для собственных нужд. На базе Волгоградского металлургического комбината «Красный Октябрь» имеется остановленный электросталеплавильный цех, в котором находятся 4 сталеплавильные печи.

Есть предположение что, изменив конструкцию остановленной дуговой сталеплавильной печи, создать энергетический котел для частичного покрытия нужд предприятия в электроэнергии.

**Цель работы:** создание энергетического котла на базе дуговой сталеплавильной печи.

### **Задачи работы:**

1. Найти технические решения для перевода агрегата из сталеплавильного в энергетический.
2. Рассчитать экономический эффект от внедрения агрегата на производстве.

Для того, чтобы внести изменения в конструкцию печи, для модернизации ее в энергетический котел, необходимо провести анализ схожих по конструкции устройств, т.е. уже известных энергетических котлов.

На основе анализа выяснено, что для перевода печи в статус котлоагрегата требуется демонтировать выпускной желоб, отверстие заварить с внешней стороны, а футеровку участка выполнить с внутренней стороны. Отверстие рабочего окна заварить стальным листом, со смотровым отверстием. Далее произвести футеровку с внутренней стороны. В верхней части свода установить панели плотно прилегающих друг к другу зигзагообразных труб. В рабочем пространстве печи необходимо произвести монтаж вертикаль-

ных труб, для нагрева воды. Произвести монтаж барабана сепаратора, трубопроводов, и подключить к типовым машинам и агрегатам для выработки электроэнергии.

Экономическая выгода заключается в разнице затрат предприятия на электроэнергию. Затраты на самостоятельную выработку электроэнергии в 2 раза ниже, нежели затраты на покупку электроэнергии. Так же пуск данного агрегата в работу повлечет за собой создание новых рабочих мест, уплату дополнительных налогов в бюджет.

*Драпак К.А., гр. АТП-2н*

*Научный руководитель Крылов Е.Г.*

## **РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ НАЗЕМНЫХ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫХ ТЕРМИНАЛОВ**

*Третья премия*

На сегодняшний день поиск экологически чистых источников энергии приводит к изменению энергетической базы металлургической, машиностроительной, химической отраслей промышленности. Существенные перемены в инфраструктуре предприятий, связанных с газовой индустрией, способствуют внедрению новых технологий применения сжиженного природного газа (СПГ).

Оценка рисков при проектировании и эксплуатации СПГ-терминалов является актуальной научно-технической задачей в области автоматизированного управления сложными потенциально опасными техническими объектами и направлена на обеспечение надежности работы оборудования и безопасности обслуживающего персонала и окружающей среды. Для оценки и минимизации рисков предлагается проводить комплексное многокритериальное исследование, которое включает: технический аудит терминала, анализ вероятности возникновения аварийных ситуаций на основе предиктивной аналитики, моделирование сценариев развития и последствий аварийных ситуаций, разработку мер по уменьшению рисков.

Составлена структурная схема и алгоритм работы автоматизированной системы оценки рисков наземных регазификационных терминалов. По средством использования PostgreSQL. В БД будут отображаться основные таблицы: реестра рисков, классификации рисков, мер по предотвращению инцидентов или аварий, информация об оборудовании и датчиках.

Планируется разработать приложение на языке Python с использованием фреймворка QT для интерфейса программы. Данное приложение, будет графически отражать отказы оборудования (постепенные или внезапные), посредством взаимосвязи сигналов с датчиков и базой данных.

Также будет построена матрица оценки рисков, обеспечивающая качественный анализ уровня риска, нежелательного события во время выполнения работ на предприятии в той или иной сфере деятельности данного объекта автоматизации. Таким образом, использование предлагаемой базы данных для автоматизированной системы оценки рисков, позволит осуществлять своевременную оценку рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования СПГ-терминалов, минимизировать вероятность возникновения несчастных случаев на производстве, а также значимых и малозначимых аварий.

***Козорозов Д.В., гр. УТС-420***

***Научный руководитель Барабанов В.Г.***

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИИ СБОРА И ВОЗВРАТА КОНДЕНСАТА**

*Поощрительная премия*

Конденсат — ценный теплоноситель, который содержит в себе от 15 до 25% первоначальной энергии пара, поэтому сбор и возврат конденсата, а также полноценная утилизация его тепла — одно из первоочередных мероприятий для современного промышленного предприятия. Если сбор и возврат конденсата в системе не осуществляются, потери конденсата можно компенсировать лишь подачей в деаэратор холодной питательной воды. Чем больше конденсата возвращается в котёл в качестве питательной воды, тем меньше необходимость в продувке, а значит, ниже теплотери.

В данной работе предлагается разработать систему управления станции сбора и возврата конденсата. Так как станция находится на участке разогрева мазута, то нужно предусмотреть слежение за мутностью конденсата.

Автором работы предлагается ввести в систему датчик мутности для измерения замутненности конденсата. Это позволит уменьшить износ насосов и увеличить эффективность станции. Также для более точного измерения уровня конденсата по высоте бака расположен поплавковый сигнализатор уровня. Для транспортировки жидкости из емкости предлагается использовать насосы.

В случае возникновения аварийных ситуаций (вывод из строя каких-либо исполнительных звеньев, отключение электроэнергии), будет осуществляться принудительное отключение станции и произойдет оповещение ответственного персонала о сбое на пункте управления. Если во время работы станции на датчике мутности случится превышение допустимых норм, будет прекращена подача конденсата в емкость, и произойдет сброс конденсата в дренаж.

Для системы управления используется программируемый логический контроллер компании ОВЕН, работающий на базе операционной системы Linux с RT-патчем. При помощи этого контроллера имеется возможность

реализовать доступ ко всем исполнительным звеньям и датчикам, контролировать каждый насос и клапан, так же и в ручном режиме. Так же ПЛК позволяет в будущем модернизировать систему или менять в ней уже имеющиеся звенья.

Преимуществами данной системы является простота настройки оборудования на необходимые параметры, возможность дистанционного управления. Так же эта система позволит снизить потребление водного ресурса.

***Субботин Д.С., гр. КТО-424, Капустин М.В., гр. КТО-324***

***Научный руководитель Тихонова Ж.С.***

## **РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ ДИНАМОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПРАВКИ, ОСНАЩЕННОЙ ТЕНЗОДАТЧИКАМИ И ПИРОМЕТРОМ.**

*Поощрительная премия*

Динамометрическая оправка содержит: корпус с цилиндрическим хвостовиком, посредством которого динамометрическая оправка закрепляется в револьверной головке станка.

В корпусе выполнены отверстия для подвода смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), гнезда, с возможностью размещения в них тензодатчика тангенциальной силы резания, для измерения составляющей силы резания, направленной по оси «Z», тензодатчика радиальной силы резания, для измерения составляющей силы резания, направленной по оси «Y», тензодатчика осевой силы резания, для измерения составляющей силы резания, направленной по оси «X», пирометра.

Преимущества заявляемого устройства – возможность определения температуры в режиме реального времени, точного регистрирования тангенциальной, осевой и радиальной составляющих силы резания различными инструментами, компактность, защищенность упругих элементов с датчиками от охлаждающей жидкости и агрессивной внешней среды.

Техническим результатом, получаемым при реализации разработанного устройства, является повышение точности измерения

Технический результат достигается тем, что динамометрическая оправка, содержит корпус с цилиндрическим хвостовиком, отверстия для подвода смазочно-охлаждающей жидкости, тензодатчики, оснащенные автономными источниками питания и приемо-передающими радиоузлами с антеннами, причем передняя часть корпуса дополнительно оснащена пирометром, снабженным автономным источником питания и приемо-передающими радиоузлом с антенной, и трубкой для подачи сжатого воздуха.

*Коловоротный Н.С., гр. УТС-1н*

*Научный руководитель Алёхин А.Г.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ОПЕРАТИВНОЕ КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ДИСКРЕТНОГО ТИПА**

*Поощрительная премия*

Целью работы является исследование воздействия возмущений в дискретных технологических процессах и разработка алгоритмов планирования загрузки технологического оборудования с учетом этих возмущений в условиях неопределенности. Для этого потребовались разработка модели дискретного производства, в которой производится оптимизация работы станков с учетом имеющихся возмущений, создание методики решения задачи о распределении заявок за конкретным оборудованием, получение оценки эффективности данной методики.

Для определения условий нормального функционирования технологического процесса и возникновения возмущений использовался аппарат математической логики. Анализ воздействия возмущений на ход технологического процесса проводился на основе имитационного моделирования. При построении методики регулирования загрузки оборудования использовались методы теории массового обслуживания, динамического программирования, математический аппарат генетических алгоритмов. Экспериментальные исследования осуществлялись с помощью имитационной модели производства.

К научной новизне данной работы относится разработка алгоритма регулирования загрузки технологического оборудования с помощью резервных ресурсов, предусматривающий определение правил устранения отклонений от плана и причин возмущений, то есть предложена методика альтернативного решения задач составления расписания работы технологического оборудования, основанная на методах динамического программирования и аппарате генетического алгоритма.

Рассмотрена проблема дискретных технологических процессов, подверженных воздействию различных случайных возмущений, из которых наиболее характерными являются отказы оборудования, отсутствия заготовок, поломки инструментов и т.д. Действие возмущений вызывает повышение издержек, увеличение расхода ресурсов, что ведет к снижению эффективности технологической линии дискретного типа. Потери от возмущений тем больше, чем сложнее производство. Поэтому в условиях автоматизации предприятий единичного и мелкосерийного производства предлагаемая модель снижения потерь от возмущений методов позволяет производить автоматизированное управление загрузкой технологического оборудования технологических линий дискретного типа, что обеспечивает существенное повышение коэффициента использования оборудования.

*Великанов А.А., гр. УТС – 2н*

*Научный руководитель Барабанов В.Г.*

## **РАЗРАБОТКА СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ НА КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ**

Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД) – это комплекс технических, программных и организационных мер, обеспечивающих сбор и обработку информации о параметрах транспортного потока и на основе этого управляет движением транспортных средств (ТС) на дорогах, а также обеспечивает безопасность дорожного движения (БДД) и улучшает пропускную способность дорог. Объектом управления АСУДД являются движущиеся ТС.

Целью данной работы является разработка структурной и функциональной схем АСУДД на кольцевом пересечении. Структурная и функциональная схемы являются одними из основных проектных документов.

Структурная схема АСУДД – это графическое представление структуры системы. Структурная схема определяет основные компоненты системы автоматизации, их назначение, а также их взаимодействие друг с другом. Структурная схема отражает используемый комплекс технических средств автоматизации, принцип взаимодействия с объектом управления и оперативным персоналом. Структурная схема позволяет понять, как работает система и какие компоненты необходимы для ее работы.

Функциональная схема АСУДД – это графическое представление функциональных составляющих системы и их взаимодействие. Функциональная схема показывает, какие функции выполняет каждый компонент системы и их взаимодействие для обеспечения безопасного и эффективного движения на дороге. На основании функциональной схемы выполняются остальные чертежи, составляются ведомости и заказные спецификации приборов и средств автоматизации.

Структурная схема автоматизации управления дорожным движением представляет собой трехуровневую модель. На первом (полевом) уровне располагаются датчики дорожного движения, собирающие данные о количестве ТС и скорости их движения, транспортные и пешеходные светофоры, камеры видеофиксации нарушений ПДД и системы оповещения водителей о возможных аварийных ситуациях на перекрестке. На среднем уровне располагается дорожный контроллер (ДК), предназначенный для переключения сигналов светофоров и символов управляемых дорожных знаков. Кроме этого, ДК выполняют команды, поступающие с верхнего уровня. На верхнем уровне осуществляется контроль за дорожным движением, оценка состояния транспортного потока, пропускной способности пересечения.

*Волкова Е.С., гр. КТО-2н*

*Научный руководитель Сидякин Ю.И.*

## **ДЕФОРМАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ОБКАТКОЙ ВИНТОВЫМИ РОЛИКАМИ**

Конические зубчатые колеса широко распространены в машиностроении для передачи движения между пересекающимися осями. Надежность и работоспособность этих колес определяются теми же критериями, что и цилиндрических зубчатых передач: ограничение контактных напряжений на рабочих поверхностях и изгибная прочность зубьев. Для предотвращения преждевременных усталостных повреждений их поверхностей последние подвергаются упрочняющей обработке. Среди многочисленных способов упрочнения зубчатых колес, особый интерес представляют методы, основанные на поверхностном пластическом деформировании (ППД), путем обкатки впадин между зубьями, где после их нарезания остаются повышенная шероховатость и многочисленные зарезы, роликами специального профиля. При этом в прикорневых зонах эти дефекты полностью устраняются и создаются благоприятные сжимающие остаточные напряжения, препятствующие зарождению и развитию усталостных трещин.

Технологические трудности упрочняющей обработки конических колес ППД обусловлены, главным образом, непостоянством толщин зубьев и размеров впадин между ними, что делает невозможным применение традиционно используемых обкатных инструментов – тороидальных роликов. В этой связи предлагается использовать способ обкатки впадин конических колёс винтовыми роликами, разработанный Браславским В.М. Рабочие поверхности винтовых роликов располагаются по двум винтовым линиям взаимно противоположного направления. Во время качения ролика по впадине упрочняемого колеса в плоскости его осевого сечения винтовые линии профилей ролика разворачиваются по сторонам трапеции, которые представляют образующие ножек упрочняемых зубьев. Поворот ролика на небольшой угол разводит его винтовые линии, а следовательно, и рабочие профили, и перемещает точки контакта ролика по ширине обрабатываемой впадины.

Шаг  $S$  винтовых линий профиля ролика определяется размерами колеса:

$$S = \frac{\pi D_p b}{2L},$$

где  $D_p$  – диаметр винтового ролика в плоскости обкатки;  $L$  – длина образующей делительного конуса упрочняемого колеса;  $b$  – ширина впадины на расчетном диаметре у наружного торца колеса.

Для повышения эффективности обработки, уменьшения силы обкатки и получения приблизительно одинаковой степени деформации упрочнённой

поверхности предлагается минимальный радиус кривизны рабочего профиля винтового ролика назначать расчетным путем.

*Зайцев А.С., гр. КТО-2н*

*Научные руководитель Курсин О.А.*

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ХОНИНГОВАНИЯ С ОПД**

На производстве, в частности на предприятиях «ВЗБТ», «Нефтемаш» и «Каустик» города Волгограда, при финишной абразивной обработке гидропневмоцилиндров, цилиндров компрессоров из мягких низкоуглеродистых сталей не удаётся достичь высокого качества обработанной поверхности: образуется большая шероховатость, задиры и наплывы металла вследствие пластичности обрабатываемого материала. В связи с этим, на многих предприятиях окончательная обработка подобных деталей осуществляется путем многократной машинно-ручной доводки или полированием, что характеризуется высокой трудоемкостью и нестабильностью качества обработанной поверхности.

Метод хонингования с опережающим пластическим деформированием совмещает в себе два процесса – пластическое деформирование раскатыванием и, собственно, хонингование. Сначала повышают твердость поверхности стали раскатыванием. В результате этого абразивные зерна при хонинговании внедряются на меньшую глубину, что значительно уменьшает глубину следов обработки и величину наплывов металла вдоль следа обработки.

Цель работы: Проектирование технологической оснастки для осуществления метода хонингования с ОПД.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

1. Рассмотреть и проанализировать существующие методы повышения твердости поверхностей деталей перед финишной обработкой.
2. Изучить влияние основных параметров обработки хонингования с ОПД на качество поверхности деталей.
3. Изучить существующие раскатные головки.
4. Спроектировать конструкцию раскатной головки для осуществления процесса хонингования с ОПД.
5. Исследование влияния параметров хонингования с ОПД на качество
6. Исследовать микрогеометрию получаемой поверхности.

Научная новизна – предложена конструкция новой раскатной головки для хонинговального станка.

По результатам эксперимента установлено, что предлагаемый способ хонингования позволяет уменьшить параметр шероховатости стали 12Х18Н10Т, 09Г2С до 50% и увеличить твёрдость поверхности до 100%,



что положительно отразится на долговечности и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

*Зубкова А.А., гр. СМ-1н*

*Научный руководитель Полянчикова М.Ю.*

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ РЕНТГЕНОВСКИХ ДЕНТАЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

В работе решаются следующие задачи: выявить показатели надежности рентгеновских дентальных аппаратов, рассмотреть влияние эксплуатационных факторов на показатели надежности рентгеновских аппаратов.

В связи с использованием рентгеновских дентальных аппаратов для диагностики заболеваний челюстно-лицевой области немаловажную роль играет обеспечение надежности данного вида оборудования.

Для обеспечения надежности рентгеновских дентальных аппаратов выделяют показатели надежности: безопасности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

При эксплуатации рентгеновских дентальных аппаратов в медицинской организации возникают различные факторы, влияющие на показатели надежности оборудования в процессе его практического использования. Анализ влияния таких факторов на показатели надежности рентгеновских дентальных аппаратов является актуальной проблемой.

К эксплуатационным факторам, влияющим на показатели надежности рентгеновских аппаратов, относятся: объективные и субъективные.

Объективные факторы включаются в себя внешние и внутренние факторы. Внешние факторы обусловлены воздействием окружающей среды, влиянием условий эксплуатации и режимом работы оборудования. К факторам окружающей среды, воздействующим на оборудование, относят температуру, влажность, загрязнения, биологические факторы и прочее. Факторы условий эксплуатации и режима работы оборудования проявляются как температурный режим аппарата, механические воздействия, радиационное излучение. Внутренние факторы влияют на рентгеновский дентальный аппарат таким образом, что происходит качественное изменение параметров оборудования за счёт процессов старения, износов. Такие изменения происходят с течением времени под влиянием внешних факторов.

Субъективные факторы зависят исключительно от действий обслуживающего персонала, а именно его некомпетентность.

Таким образом, в работе проведен анализ по изучению показателей надёжности рентгеновских дентальных аппаратов, рассмотрены эксплуатационные факторы, влияющие на показатели надёжности данного вида оборудования.

***Иванова В.А., гр. ИВТ-465***

***Научный руководитель Катаев А.В.***

## **РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОИСКА ПОВРЕЖДЕНИЙ И ДЕФЕКТОВ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

В настоящее время компьютерное зрение является одним из самых востребованных направлений в современном мире ИТ. Для любого крупного массового производства необходимы особые современные подходы к контролю качества эксплуатируемой продукции, ведь на них используется огромное количество техники, контроль над которыми человек физически не сможет осуществить. Точность анализа видеоинформации компьютером всё время растёт и применение компьютерного зрения может дать большую экономию средств, за счет улучшения качества.

**Цель работы:** Разработка модели для поиска повреждений и дефектов поверхности изделия с использованием нейросети.

**Задачи:** Проведение обзора существующих решений, анализ методов обнаружения дефектов, поиск и разметка набора данных (датасета), разработка и тестирование модуля, разработка и обучение нейронной сети, тестирование готовой программы.

**Назначение разработки:** Разрабатываемая программа представляет собой модуль с применением компьютерного зрения и сверточной нейросети для обнаружения дефектов и повреждений таких, как ржавчина, царапины, трещины и т.д. В модуль загружается изображение, а на выходе пользователь получает размеченное изображение с найденным дефектом и его классификация, если он есть.

**Методы решения:** в данной работе используются технологии распознавания объектов с помощью алгоритмов Yolo, Faster-RCNN, для работы с изображениями используется OpenCV – библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов.

Результатом этой работы является система для решения задачи распознавания и разметки дефектов поверхности. Разработанный программный продукт представляет возможность дефектоскопии на достаточно высоком уровне, а именно определение типа повреждений при обнаружении дефектов на поверхности металлов, таких как накипь, царапины, выбоины, ржавчина, пятна, следы.

*Исламов А.М. (КТО-2н)*

*Научный руководитель Крайнев Д.В.*

## **ОНЛАЙН МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДО УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВА 4.0**

Цифровизация промышленности обещает получение существенных конкурентных преимуществ посредством повышения эффективности производства за счет внедрения ключевых технологий Индустрии 4.0. На уровне машиностроительного предприятия одним из таких элементов является модернизация технологического производственного оборудования в киберфизическую систему. Для этого необходимы интеллектуальные средства мониторинга и управления, на основе информации, получаемой с комплекса датчиков, собирающих данные о текущем состоянии отдельных элементов системы и управляемого технологического процесса.

Вопросы диагностики состояния отдельных элементов технологического оборудования на данный момент по большей части решены. На практике создание систем мониторинга и предиктивной диагностики производственного оборудования включает в себя: подключение датчиков, настройку системы сбора, передачи и хранения данных, создание модели работы оборудования, разработку алгоритмов анализа данных и прогнозирования, определение пороговых значений параметров и тд.

Мониторинг же самого технологического процесса вместе с тем, что предполагает применение вышеописанного инструментария, имеет существенные отличия. Процесс механической обработки, в частности процесс резания является многофакторным. На его ход и на результат оказывает влияние как состояние технологического оборудования, свойства обрабатываемой заготовки, так и режущего инструмента. Так, например, температурный фактор в ходе обработки оказывает влияние и на изменение свойств обрабатываемого материала, состояние режущего инструмента, динамические характеристики процесса и как следствие результат обработки.

Таким образом, модернизация технологического производственного оборудования в киберфизическую систему требует решения следующих задач: выбор диагностических каналов, применимых в производственных условиях, надежно обеспечивающих оперативный мониторинг технологического процесса; разработка методики анализа и алгоритмов управления процессом с целью обеспечения требуемых характеристик в установленных диапазонах.

*Короляш Я.В., гр. КТО-1н*

*Научный руководитель Сидякин Ю.И.*

## **ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ МАЛОТОННАЖНЫХ АВТОПОЕЗДОВ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**

Для перевозки и транспортировки малотоннажных грузов в народном хозяйстве страны находят широкое применение малотоннажные автопоезда (МАП) с простыми малогабаритными прицепами, которые могут эксплуатироваться в различных климатических условиях. Это не только частная перевозка грузов в населенных пунктах и личных подсобных хозяйствах, но и применение в составе постоянных мобильных групп МЧС, подразделений министерства обороны, а также в военных целях.

При этом необходимо обеспечивать эксплуатационную безопасность, которая зависит не только от конструкции, но и от выбранного материала на изготовление корпусов подвесок, а также сцепных устройств. Данные материалы подбираются с учетом работы прицепов малотоннажных автопоездов в различных климатических условиях, большей частью, в интервале температур  $\pm 60^{\circ}\text{C}$ . При этом детали МАП должны обладать повышенными прочностными характеристиками, надежностью, безопасностью и обеспечивать достаточную маневренность конструкции сцепного устройства. Основная проблема особых климатических условий - это выбор материала по критериям прочности, теплостойкости, жесткости и износостойкости.

Изготовление прицепов специальных конструкций с различными типами сцепных устройств пассивных и активных (позволяющих обеспечить управляемое движение прицепа)

Данные малотоннажные автопоезда, разработанные с применением криогенных материалов или же материалов, выдерживающих высокие плюсовые температуры, необходимы при эксплуатации:

а) в арктических зонах; б) зонах тропических температур.

Разнообразие линейки МАП широкого универсального применения в экстремальных условиях должны позволять осуществлять безопасную эксплуатацию автопоездов в различных населенных пунктах, в том числе и в перенасыщенных транспортными средствами мегаполисах, где всегда требуются высокая маневренность и управляемость с обеспечением повышенной проходимости, особенно по пересечённой местности, а также экономичности и экологической безопасности. В этой связи для облегчения работы конструкторов и технологов требуется создать специальную базу данных по имеющимся и создаваемым новым материалам, способным надёжно работать и в новых самодвижущихся прицепах на электро-, газовом и газодизельном топливе, включая аппаратуру системы ГЛОНАСС.

*Линьков Д.П., Минаева А.Г., гр. КТО-1н*

*Научные руководители Жданов А.А., Фролов Е.М.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ТОНКОЙ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ СТАЛЬНЫХ ЗАГОТОВОК ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ РЕЗЦАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОТС**

При работе станков с ЧПУ в режиме многостаночного обслуживания процесс резания в подавляющем большинстве случаев сопровождается использованием СОТС. Это необходимо не только для непосредственно охлаждения, но и для удаления стружки из зоны резания во избежание наматывания или накопления стружки на рабочих органах станка. Именно поэтому, а также по причине все большего распространения станков с ЧПУ, их применения по системе безлюдной технологии в рамках концепции Индустрии 4.0, исследования в данной области являются актуальными.

Целью работы является выявление и оценка влияния СОТС на параметры шероховатости поверхности  $Ra$ ,  $Rz$  при тонком точении стальных заготовок твердосплавными резцами для обеспечения возможности прогнозирования этих параметров.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

1. Проанализированы научные работы в предметной области.
2. Проведено экспериментальное исследование для оценки влияния наличия СОТС на параметры шероховатости.
3. Произведена оценка возможности применения существующих методов прогнозирования параметров шероховатости  $Ra$ ,  $Rz$  для обработки с применением СОТС.

Научная новизна обусловлена отсутствием адекватных рекомендаций и математических моделей расчета и прогнозирования параметров шероховатости для токарной обработки с СОТС.

В рамках исследования с использованием экспериментальной установки на базе токарно-револьверного станка модели GENOS OKUMA L300M производилась обработка поверхности заготовки материала сталь 40Х с разными режимами резания. Скорость резания  $v = 150$  м/мин; 175 м/мин; 200 м/мин. Подача  $S = 0,05$ ; 0,09; 0,14 мм/об. Глубина  $t = 0,1$  мм. Материал пластин: VNMG 160404-SF. Форма: ромбовидная. Пластины предварительно подвергались процедуре тарировки по величине термоЭДС, выступающей в качестве комплексного показателя свойств контактных пар «инструмент-заготовка». Измерялись параметры шероховатости  $Ra$ ,  $Rz$  профилометром MITUTOYO SJ-210. Эксперимент повторялся с применением СОТС и без.

По результатам эксперимента установлено, что в режиме тонкой токарной обработки значимого влияния на качество поверхности по параметрам

*Ra, Rz* использование СОТС не оказало, следовательно, существующие модели прогнозирования параметров шероховатости могут быть использованы и при работе с СОТС.

*Сейбель Д.С., гр. УТС-1н*

*Научный руководитель Крылов Е.Г.*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ ДЛЯ ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ**

В настоящее время в обрабатывающей промышленности преобладают единичные заказы изделий, изготовление которых требует применения разнообразной технологической оснастки. В процессе подготовки производства ключевым фактором является сокращение времени на сравнительный анализ и выбор наилучших вариантов оснастки по каталогам и справочникам. Для решения данной проблемы предлагается использовать автоматизированную систему подготовки инструментальных комплектов (АСПИК) на станках с ЧПУ, которая представляет собой информационный модуль, обеспечивающий согласованную работу АСТПП и производственного оборудования.

На рисунке показаны связи разрабатываемой АСПИК в системе инструментального обеспечения обрабатывающего комплекса.



Рис. 1. Схема системы инструментального обеспечения

Разрабатываемая АСПИК направлена на повышение эффективности решения ряда задач, связанных с организацией информационных и материальных потоков на автоматизированном участке обрабатывающего оборудования с ЧПУ, в частности:

- 1) упрощение формирования заказа номенклатуры режущего и вспомогательного инструмента для изготовления деталей;
- 2) ускорение процесса подготовки инструментов к использованию по целевому назначению;

3) организацию базы данных по используемым инструментам.

*Стражесв В.В., гр. КТО-2н*

*Научный руководитель Фролов Е.М.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ, ФОРМИРУЕМОЙ ПРИ ТОЧЕНИИ НА АВТОМАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ РЕЖИМАХ**

Технологический суверенитет России в ближайшее время всё в большей степени будет зависеть от производства высокотехнологичной машиностроительной продукции. В упомянутых производствах велика доля прецизионных деталей с поверхностями высокого качества. Но, кроме непосредственно самого высокого качества поверхности, важна гарантия его получения, желательно с наименьшей долей либо отсутствием брака. Добиться этого возможно при обработке на станках, оснащенных системами ЧПУ, возможности которых расширены интеллектуальными устройствами назначения оптимальных по заданным параметрам режимов обработки. Рассмотрим эксперимент по исследованию получения цилиндрической поверхности с заданной шероховатостью при применении устройства автоматического назначения режимов точения на основе сигнала ЭДС резания.

Эксперимент проводился на токарном станке, оснащённом устройством ЧПУ. В качестве заготовки использовался цилиндр из стали 40Х. Обработка проводилась инструментом с твердосплавной сменной режущей пластиной. К револьверной головке станка крепилось интеллектуальное устройство автоматического назначения режимов точения. Устройство подключалось для введения автоматически рассчитанных режимов резания к устройству ЧПУ станком через интерфейс.

Режимы резания определялись автоматически посредством интеллектуального устройства назначения режимов точения. Целевой функцией являлось время обработки, которое минимизировалось. В систему технологических ограничений было введено ограничение по максимальной допустимой высоте микронеровностей, которая задавалась перед обработкой. Результат измерения фактической величины высоты микронеровностей не превосходит заданной предельно допустимой высоты микронеровностей. Высоты впадин и пиков имеют примерно одинаковые величины со стабильным шагом, что свидетельствует о формировании качественной поверхности без дефектов.

Результаты проведенного эксперимента показывают, что при автоматическом назначении оптимальных режимов точения посредством дополнительно подключаемого к УЧПУ станка интеллектуального устройства воз-

можно получение поверхности заданного качества со стабильным профилем микронеровностей при соблюдении накладываемых на обработку технологических ограничений.

*Сульженко С.С., гр. СМ-1н*

*Научный руководитель Полянчикова М.Ю.*

## **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

Система менеджмента качества (далее СМК) в настоящее время представляет собой неотъемлемую составляющую в системе управления деятельностью испытательной лаборатории. Для успешного существования лаборатории в условиях рыночной экономики важное значение имеет формирование и поддержание СМК, соответствующей установленным международным требованиям стандартов ИСО серии 9001. Эффективность СМК достигается за счет правильного выявления проблем. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся проблемы ниже.

Внедрение СМК «с нуля» сложный и трудоемкий процесс. В период разработки СМК первой проблемой, с которой сталкиваются менеджеры по качеству, становится то, что теоретических знаний достаточно, но с чего начинать не понятно.

Второй проблемой является процессный подход на практике, недостаточная вовлеченность высшего руководства в СМК и недостаток лидерства в этой области.

Из этого вытекает третья одна из распространенных проблем – нарушение принципа вовлечения персонала. Сотрудники лаборатории не ознакомлены высшим руководством со стратегией в области качества и ее рабочими планами по реализации.

Четвертой проблемой является недостаточная компетентность персонала. Регулярный контроль компетентности сотрудников лаборатории позволит удовлетворить требования для аккредитации испытательной лаборатории, что обеспечит доверие потребителя к качеству результатов испытаний.

Пятая проблема – лаборатория должна поддерживать двустороннюю связь с заказчиком в течение всего срока выполнения работ. Связь может осуществляться путём опроса клиентов анкетированием.

Шестая проблема – не уделение должного внимания внутренним аудитам. Для того, чтобы повысить эффективность СМК и устранить несоответствия лаборатория должна планировать и проводить плановые и, при необходимости, внеплановые внутренние аудиты.



Таким образом, при постоянно растущей конкуренции, чтобы удержаться на рынке, испытательной лаборатории важно стремиться к совершенствованию методов, технологий, применяемых на практике. Поэтому в лаборатории необходима сертифицированная СМК, которая поможет повысить уровень доверия к результатам качества предоставляемых услуг у заказчиков и других заинтересованных сторон.

*Сыроежко Д.А., Кондрашов А.Д., гр. КТО-2н*

*Научный руководитель Макарова О.А.*

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДЕФЕКТЫ МЕТИЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ.**

В настоящее время, метизные детали имеют большой спрос на рынках, ведь все конструкции, изделия очень редко обходятся без каких-либо крепежных систем. Во время производства крепежных деталей такие как гайки и болты на различных этапах производства, могут возникать различные процессы дефектовки. В России, в настоящее время, процесс дефектов при производстве очень большой, и их следует устранять на этапах производства калиброванного проката.

Поверхностные дефекты практически не оказывают влияния на результаты механических испытаний при статическом нагружении. Однако дефекты поверхности горячекатаного проката (закаты, плены, риски, волосовины и пр.) способствуют появлению трещин, рванин, пор при дальнейшей пластической деформации методом волочения. Они остаются на поверхности после обжата металла при прохождении его через волокни. Все перечисленные виды дефектов могут раскрываться при штамповке и термообработке в виде трещин, приводя к отбраковке готовых изделий. Поэтому при наличии значительного количества поверхностных дефектов калиброванный прокат, подготовленный по различным технологическим вариантам, даже с высокими значениями механических характеристик и имеющий оптимальную структуру, может оказаться совершенно непригодным для дальнейшего изготовления из него болтов методом холодной высадки.

Помимо того, что качество проката влияет на шанс брака изделия, у метизных изделий имеются проблемные участки на этапах производства, где существует высокий шанс того, что изделие получится бракованным. Для поиска и ликвидации проблемных и опасных этапов производства можно использовать компьютерное моделирование процесса производства. Моделирование может применяться для прогнозирования структуры и свойств заготовок, а также оценки возможного разрушения заготовок в процессе производства.

Таким образом, своевременное выявление дефектов на этапе выбора заготовки и так же на этапах производства уменьшит количество брака в производстве метизных изделий и увеличит качество производимой продукции.

## ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ РИСКОВ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В работе определена возможность использования статистических инструментов оценки качества при оценке вероятности появления рисков.

Организация ответственна за применение риск-ориентированного мышления и за действия в отношении риска. Однако, в МС ИСО 9001:2015 нет требования применять формальный менеджмент рисков при идентификации рисков и возможностей. Организация в праве самостоятельно выбирать метод, подходящий ее потребностям. МС ИСО 31000:2019 предоставляет большой перечень методологий оценки рисков, некоторые из них могут быть приемлемыми в зависимости от среды организации.

В работе рассмотрено применение диаграммы причинно-следственных связей Исикавы по принципу «6М». Данная модель (рис.1) является структурированным инструментом, позволяющим разбить причины возникновения риска на по принципу «6М», тем самым определив какая из причин возникновения того или иного риска является основной. Подобная модель даёт более ясное представление о количественной оценке вероятности возникновения риска, исключая предоставление недостоверных данных для дальнейшего анализа.

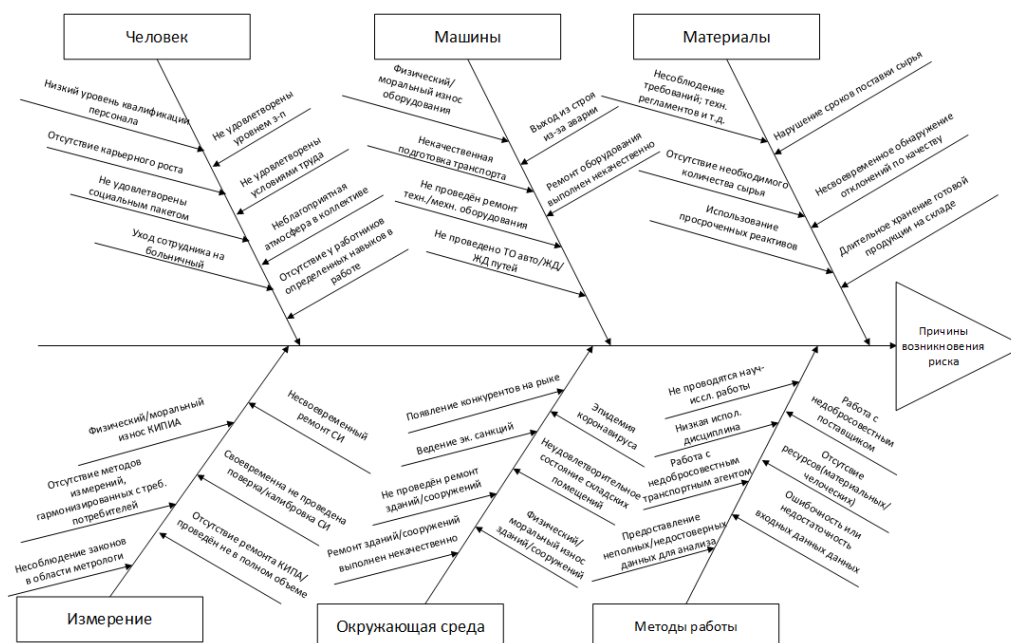


Рис.1. Причины возникновения риска

*Марков С.А., гр. АТП-1н*

*Научный руководитель Крылов Е.Г.*

## **РАЗРАБОТКА АСУ СКЛАДСКИМИ ЗАПАСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Затраты, связанные с запасами, являются одной из основных составляющих себестоимости продукции, поэтому процессы управления запасами являются важной частью автоматизированной системы управления (АСУ) предприятием. Потери, которые несет предприятие вследствие нерационального управления запасами, могут привести к нарушению ритмичности производства, росту себестоимости продукции, срыву сроков выполнения работ по договорам, потере прибыли и репутации компании – штрафу за неудовлетворенный или отложенный спрос.

В настоящее время решение задач повышения эффективности управления предприятием в целом невозможно без применения вычислительных систем и программных комплексов. В большинстве имеющихся на российском рынке программных продуктов представлены функции учета и движения товаров, но отсутствуют функции по количественному расчёту рациональных объемов запасов. Отсюда следует необходимость исследования и создания АСУ запасами, которые бы учитывали особенности отечественного производства, главной из которых является позаказной характер изготовления продукции.

Мировая практика показывает, что для разработки эффективной АСУ складскими запасами необходимо применение инженерных методов автоматизации производства, CASE-технологий. На основании опыта проектирования подобного рода систем было принято решение о проведении работ в соответствии основными принципами RUP-методологии. После анализа современных CASE-средств в качестве основной системы поддержки разработки программного продукта выбрано средство моделирования бизнес-процессов ERWin.

Разработана укрупненная информационная модель управления запасами «ТО-ВЕ» в нотации IDEF0, в которой показаны функции, выполняемые АСУ. Далее эта модель была представлена в виде диаграммы вариантов использования, которая представляет собой графическое представление взаимодействия пользователя и программной системы. Каждый вариант использования охватывает некоторую очевидную для пользователей функцию системы и решает некоторую дискретную задачу пользователя.

В качестве модели данных для проектируемой АСУ была выбрана реляционная модель. На основе выбранной модели данных спроектирована с помощью CASE-средства Erwin схема логической модели данных (диаграмма ERD модель-сущность-связь). Составлена логическая структура базы данных, описывающая основные сущности и их взаимосвязи. На основании данной информации будет разрабатываться физическая структура базы данных.

*Шавейко С.В., гр. СМ-1н*

*Научный руководитель Полянчикова М.Ю.*

## **ТРЕБОВАНИЯ К АККРЕДИТУЮЩЕЙСЯ ОРГАНИЗАЦИИ НА ПРАВО ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

Аккредитация организации на право проведения поверочных работ производится при подтверждении условий, необходимых для обеспечения единства измерений.

Аккредитация на право выполнения поверочных работ, предусмотренных областью аккредитации, осуществляется на основе следующих нормативных документов: Федеральный закон № 412 – ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»; Федеральный закон Российской Федерации от 26.06.2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»; ГОСТ Р 56069-2018 «Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования».

Требования, предъявляемые к организации:

1. Наличие системы менеджмента качества, соблюдение в деятельности требований системы менеджмента качества.

2. Наличие нормативно-правовых актов, актуальных документов в области стандартизации, правил и методов измерений и иных документов, указанных в области аккредитации.

3. Наличие у работников организации, выполняющих работы по измерениям в области аккредитации:

- образования по профилю, соответствующему области аккредитации;
- опыта работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям в области аккредитации не менее 3-х лет;
- допуска к работам по проведению измерений, связанных с использованием сведений составляющих Государственную тайну (при необходимости)

4. Наличие по месту осуществления деятельности в области аккредитации, на праве собственности или ином законном основании помещений, испытательного оборудования, средств измерений и стандартных образцов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации в обеспечении единства измерений, а также иных средств и материальных ресурсов для выполнения поверочных работ

5. Наличие разработанного организацией руководства по качеству, содержащего требования системы менеджмента качества.

Соответственно, процедуру аккредитации может пройти любая организация, не зависимо от сферы деятельности. Аккредитация в национальной системе аккредитации осуществляется в целях обеспечения доверия к результатам оценки соответствия и для повышения своей конкурентоспособности.

*Прокудин Г.Ю., гр. МиР-2н, Прохорова Е.И., гр. АТП-221*

*Научный руководитель Шаронов Н.Г.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ НА БАЗЕ ЭКРАНА NEXTION**

На сегодняшний день средства человеко-машинного интерфейса остаются одним из ключевых компонентов систем автоматизации. Эффективное управления зависит от концепции отображения информации на экране, которое видит человека-оператора. Такого рода подход повышает степень автоматизации и перераспределяет функций между человеком и аппаратурой.

В данной работе представлена разработка автоматизированной системы управления промышленным оборудованием с применением человеко-машинного интерфейса на базе сенсорного экрана Nextion NX8048K070-011R. Примененный 7-дюймовый полноцветный сенсорный ЖК-дисплей сочетает в себе функциональность и доступность в ценовом сегменте. К тому же в сегодняшних реалиях появилась необходимость в импортозамещении АСУ при разработке и изготовлении систем автоматики и управления на базе программируемых логических контроллеров. Разрабатываемая система управления способна считывать, показания датчиков с оборудования и управлять электромеханизмами, а также имеет возможность передачи данных на персональный компьютер по com-порту. На рис. 1 представлен щит электроавтоматики управляемый совместно с экраном Nextion NX8048K070-011R и контроллером Arduino Mega2560.

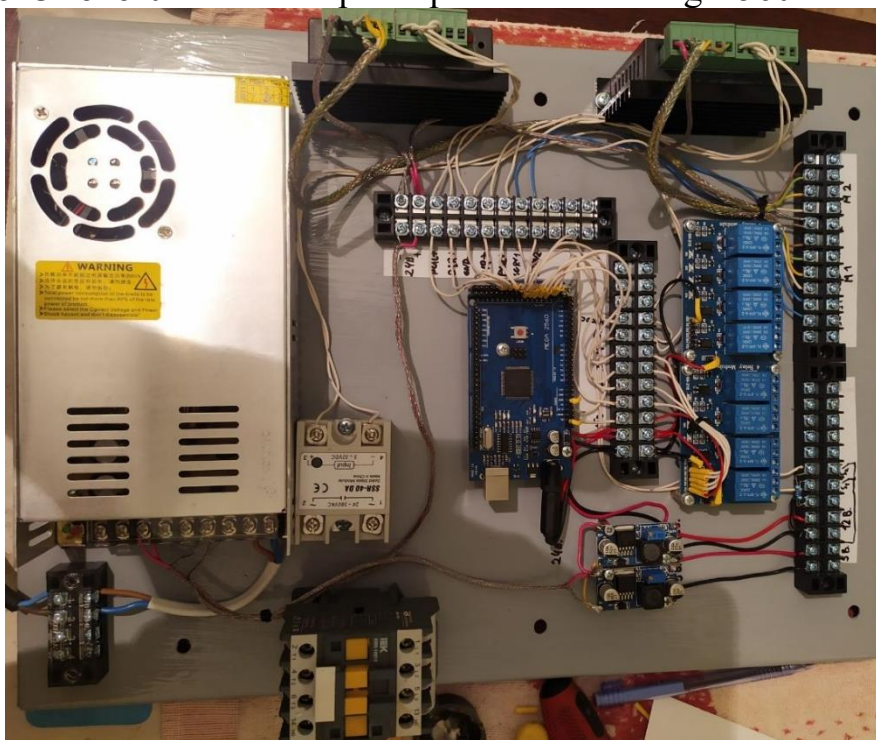


Рис. 1. Щит электроавтоматики системы управления

*Евтюнин А.В., гр. КТО-2н*

*Научный руководитель Чигиринский Ю.Л.*

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И АЛГОРИТМОВ СТРУКТУРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

Для современного уровня технологической подготовки отечественных производств на этапе технологического проектирования характерной чертой является частичное, либо полное отсутствие учета структурного аспекта. Невозможность создания единого подхода в области структурной оптимизации технологических процессов объясняется спецификой и разнообразием элементов производственной системы, сложностью формализации связей между этими элементами, недостаточной стабильностью производственной системы в целом. Применим метод многокритериального оптимизационного выбора предпочтительной альтернативы по заданным критериям эффективности, методы статистической обработки экспериментальных данных и методы принятия решений и теории графов для решения данной неопределенности.

Поскольку на формирование технологического процесса оказывает влияние большое количество различных, зачастую противоречивых, факторов, создать общий алгоритм для его построения не представляется возможным. Однако можно выделить последовательность, включающую основные этапы неавтоматизированного проектирования, присущих большинству технологических процессов.

Определение структуры производственного подразделения (предприятия, цеха, участка) является сложной оптимизационной задачей, которая подразумевает пошаговое решение трех комплексных задач.

1. Анализ материальных потоков
2. Выбор формы организации производства
3. Разработка оптимальной планировки

Анализ литературных источников выявил, что, несмотря на рост значимости структурной оптимизации технологических процессов, по-прежнему недостаточно изучена проблема формализованного описания технологических проектных решений и применяемых принципов построения технологических операций. Еще менее изучена проблема учета текущего состояния производственного подразделения при структурной оптимизации технологических процессов на этапе технологической подготовки производства.

Созданы предпосылки в виде функциональной структуры и комплекса рекомендаций для разработки и интеграции в информационную среду предприятия математического и программного обеспечения на основе полученных наработок.

*Авдонин В.В., Ижбердеев И.И., КТО-1н*

*Научный руководитель Чигиринский Ю.Л., Жданов А.А.*

## **КОНЦЕПЦИЯ СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РАЗМЕРНОГО АНАЛИЗА РАЦИОНАЛЬНОГО МАРШРУТА**

В настоящее время трудно себе представить машиностроительное предприятие, которое в своей работе не пользуется достижениями современными технологий в сфере систем автоматизированного проектирования (САПР), которые позволяют значительно сократить время необходимое отделам главного конструктора и главного технолога на разработку и подготовку производства перспективных изделий, а также уменьшить материальные затраты и улучшить качество выпускаемой продукции.

Но не смотря на всё то разнообразие реализованных в современных САПР функций ускорения, упрощения и совершенствования разработки, существует одна ключевая концепция, которая ещё не была реализована, – создание полноценного сквозного проектирования с использованием цифрового двойника на основе размерного анализ рационального маршрута обработки.

Данная концепция предусматривает автоматизированное проектирование технологического процесса, при котором размерный анализ может выполняться буквально «на лету». Это вариант проектирования последовательности технологических переходов с параллельным изменением 3D-модели, когда добавление нового перехода приводит к физическому преобразованию 3D-модели. Т. е. модули САПР подготовки технологической документации должны не просто «помогать заполнять карты технологического процесса», а в том числе генерировать изменения в 3D-модели, проверять и подсказывать технологу, где могли возникнуть серьезные ошибки проектирования, а не просто указывать на «незаполненные поля» в технологических картах.

Проблемы, которые призвана решить данная работа:

1. Издержки предприятия на производство опытных образцов и корректировку технологии для дальнейшего производства. В тяжёлом машиностроении, например, выпуск опытного образца может стоить миллионы рублей при времени производства в несколько недель и даже месяцев.

2. Сокращение вспомогательного времени на рутинные операции проектирования.

3. Упрощение процесса оптимизации времени операций за счёт автоматизированного перебора всевозможных методов обработки.

Нами предполагается создание программного модуля на основе таблиц данных и программного кода для решения технологических задач.

Таким образом продукт будет позволять во время модерирования изделия посредством размерного анализа уменьшать количество пробных образцов, при этом уменьшать затраты предприятия на устранения ошибок на стадии подготовки производства.

*Бакалина Ю.А., гр. АТП-2н*

*Научный руководитель Крылов Е.Г.*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ВИБРАЦИИ МАГИСТРАЛЬНОГО НАСОСНОГО АГРЕГАТА**

Автоматизированная система, способная контролировать виброскорость и виброперемещение на переднем и заднем подшипниках магистрального насосного агрегата (МНА), позволит повысить надежность и эффективности работы как отдельно рассматриваемого агрегата, так и станции в целом.

Целью проекта является повышение надежности путем разработки автоматизированной системы, которая способна производить непрерывную вибродиагностику подшипников МНА. Использование разрабатываемой системы позволит осуществлять постоянный контроль вибрации, а именно контроль виброскорости и виброперемещения переднего и заднего подшипников, и, как следствие, позволит эффективно и достоверно определять техническое состояние насосного агрегата без прерывания технологического процесса. Информация от датчиков будет передаваться на ПЛК и АРМ оператора для принятия дальнейших решений. Также цель – извлечь экономическую выгоду. Используя разрабатываемую систему, можно своевременно определить неисправность агрегата и избежать поломки дорогостоящего МНА, а также останова процесса перекачки нефти.

Причиной разработки новой автоматизированной системы является недостаточность существующих диагностических систем/устройств в быстрой реакции, количестве передаваемой информации о состоянии агрегата, способе измерения.

Новизна системы заключается в новом методе измерения вибрации магистрального насосного агрегата. В дальнейшем, применительно к оборудованию НПС, данным методом вибродиагностики можно будет контролировать не только техническое состояние магистральных и подпорных насосных агрегатов, а также оценивать работоспособность вентиляторов, насосов систем охлаждения, маслоснабжения, отопления, откачки утечек и прочего оборудования путем периодического измерения и анализа параметров вибрации.

Сфера применения данной разработки – нефтяная промышленность. Практическая значимость – автоматизированная система диагностики вибрации позволит предприятиям, осуществляющим перекачку нефти, решить



вопросы возникновения дефектов МНА, предотвратить поломку агрегата, своевременно осуществлять техническое обслуживание, избежать останова процесса из-за поломки насосного агрегата.

*Крутевич В.С., гр. КТО-1н*

*Научный руководитель Сидякин Ю.И.*

## **ПОВЫШЕНИЕ ИЗГИБНОЙ ПРОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ППД**

Прямозубые и косозубые цилиндрические колеса широко применяются в машиностроении для передачи вращательного движения между параллельными валами. Основной причиной преждевременного выхода их из строя является недостаточная изгибная прочность и питингообразование, т.е. выкрашивание рабочих поверхностей, вследствие непостоянства циклических нагрузок. Передачам открытого типа, особенно крупного модуля, свойственны повышенный износ и поломки зубьев при кратковременных перегрузках.

Для повышения надежности и работоспособности подобных передач успешно применяются механические упрочняющие технологии, основанные на поверхностном пластическом деформировании (ППД). Дело в том, что в прикорневой области зубьев после их нарезания стандартным инструментом остаются повышенная шероховатость и многочисленные порезы, снижающие сопротивление усталостному разрушению. Деформационное упрочнение впадин между зубьями обкаткой роликами (шариками) способствует устранению этих дефектов: за счет наклёпа повышается предел текучести материала и образуется благоприятная система остаточных сжимающих напряжений, которая сдерживает и предотвращает развитие усталостных трещин.

При упрочняющей обработке зубчатых колес ППД основные проблемы заключаются в назначении рациональных технологических режимов обкатки, главными из которых являются геометрия инструмента и сила обкатки. Для решения этой проблемы предлагается использовать одно из положений теории упругопластической контактной деформации [1], заключающееся в обеспечении и контроле интенсивности контактной деформации обработанной поверхности, которая в оптимальном варианте должна быть близка по значению к предельной равномерной деформации материала зубчатого колеса. Так как форма переходной галтели у корня зуба при изготовлении получается самой разнообразной (чаще нерегулярной переменной кривизны), то принимая её в первом приближении цилиндрической радиусом, который на 20-25% больше радиуса  $R_u$  закругления режущей кромки стандартного зуборезного инструмента ( $R_u \approx 0,38m$ , где  $m$  – модуль колеса)

по всей ширине зубчатого венца, можно определить радиус  $r$  профиля то-роидальных роликов, используемых в качестве упрочняющих инструментов, и силу обкатки.

Натурными испытаниями убедительно доказано, что применение данного способа деформационного упрочнения позволяет повысить изгибную прочность зубьев стальных нормализованных и улучшенных зубчатых колес среднего модуля приблизительно на 20-30% .

*Нагайцев Д.В., гр. КТО-2н*

*Научный руководитель Макарова О.А.*

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДЕФЕКТЫ БОЛТОВ И ИХ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Один из видов продукции массового назначения – метизные изделия, в частности, болтовые стержневые изделия. Широкий сортамент и большое разнообразие свойств метизов продиктованы спецификой их использования в различных областях. При этом большинство болтов изготавливают методом холодной штамповки. Эксплуатационные показатели проката, предназначенного для изготовления стержневых изделий, формируются на всех стадиях металлургического передела, начиная с выбора шихтовых материалов для выплавки металла и заканчивая обработкой готовой проволокой.

Стабильность технологического процесса штамповки и качество штампуемых болтов во многом определяются качеством исходного металла. Холодная штамповка предъявляет специфические требования к исходному металлу. Материал, применяемый для холодной штамповки, должен обладать высокой пластичностью, иметь равномерные механические свойства и химический состав и не иметь поверхностных и внутренних дефектов.

Дефекты поверхности металла заготовки являются одной из основных причин возникновения надрывов и трещин при холодной штамповке. Они могут образовываться на разных стадиях переработки металла, начиная от разливки стали и кончая калибровкой перед высадкой.

У болтов во время производства есть проблемные участки, которые увеличивают шанс того, изделие получится бракованным. Чтобы этого избежать используют компьютерное моделирование в программах Deform 3D и Qform 3D.

DEFORM — это специализированный программный комплекс, предназначенный для моделирования технологических процессов обработки металлов давлением и термообработки. Комплекс, состоящий из виртуального штампа, прессы, молота, прокатного стана, печи, позволяет проверить разработанный технологический процесс не экспериментально, на реальном производстве, а виртуально — сидя за компьютером.

Своевременное выявление дефектов болта с помощью компьютерного моделирования позволяет снизить брак продукции.

*Слесарев И.А., Гусев В.В., АТП-1н*

*Научный руководитель Крылов Е.Г.*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТАЛЬНЫХ ТРУБ**

Контрольно-диагностические операции следует рассматривать как важнейший, обеспечивающий качество изделия, технологический передел. ГОСТ 32528-2013 определяет технические условия изготовления стальных бесшовных горячедеформированных труб. Каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией, является дефектом. Все виды дефектов, возникающих в процессе производства труб, можно разделить на три группы по причинам их происхождения: нарушения сплошности металла, деформационные повреждения, механические повреждения наружной или внутренней поверхности трубы в результате несоответствия инструмента требованиям технологии.

В заводской практике определение дефектов ведется как визуальным способом, так и с помощью автоматизированных систем. На основании проведенного сравнительного анализа методов контроля стальных бесшовных труб выявлено, что акустический метод НК является одним из наиболее информативных и дает возможность разработки и модернизации автоматизированных диагностических систем в трубном производстве.

Для повышения степени достоверности обнаружения и снижения вероятности пропуска дефектов предлагается на участке НК стальных бесшовных труб использовать установку иммерсионного ультразвукового контроля сплошности и толщинометрии. Установка обеспечивает непрерывное сканирование всего объема металла с помощью пьезоэлектрических преобразователей и осуществляет выявление в металле дефектов типа скоплений неметаллических включений, расслоений, трещин, загрязнений, закатов, вмятин и других нарушений сплошности.

Ультразвуковой контроль осуществляется эхо-методом и проводится с целью выявления и отбраковки труб, имеющих недопустимые дефекты продольной и поперечной ориентации, отклонения от предельно допустимых размеров по толщине стенки и диаметру.

В установке реализован совмещенный режим работы акустических преобразователей. Прозвучивание трубы в процессе контроля осуществляется по окружности, по и против часовой стрелки для выявления продольных дефектов, а также вдоль образующей, по ходу и против движения трубы – для выявления поперечных дефектов. Прозвучивание в двух направлениях повышает надежность и достоверность НК. Для контроля толщины стенки прозвучивание осуществляется по радиусу.

Ультразвуковой анализ продольных и поперечных дефектов труб совместно с дополнительными устройствами (вихретоковой дефектоскопии, лазерного измерения диаметра) позволит наиболее точно выявить соответствие изделий стандартам качества трубной продукции.

## НАПРАВЛЕНИЕ 3 КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Экспертная комиссия

1. Харламов В. О. к.т.н., доцент кафедры СП ВолгГТУ, (председатель);
2. Кузьмин В. И., к.т.н., доцент кафедры СП ВолгГТУ;
3. Петрова В. Ф., к.т.н., доцент кафедры ТМ ВолгГТУ;
4. Проничев Д. В., к.т.н., доцент кафедры МВ ВолгГТУ;
5. Габельченко Н. И., к.т.н., доцент кафедры МиТЛП ВолгГТУ.

### РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

***Шуклин А. А. (ТМ-2н), Молоканова Я. Ю. (ТМ-1н)***

***Научные руководители: Руцкий Д. В., Никитин М. С.***

### **ОСВОЕНИЕ МНОГОСЕРИЙНОЙ РАЗЛИВКИ НЕПРЕРЫВНОЛИТЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ МАРОК СТАЛЕЙ ТИПА 08X18H10T В УСЛОВИЯХ ЭСПЦ АО «ВТЗ»**

*Победители в номинации «За лучший научно-популярный доклад в рамках направления»*

Проведенные исследования неметаллических включений на этапах выплавки и внепечной обработки марки стали 08X18H10T, позволили установить связь между окисленностью расплава и разливаемостью стали. Разработаны мероприятия направленные на предотвращение образования злокачественных включений на основе титана. Внедрение мероприятий позволило достичь стабильной разливаемости двух плавов в серию без зарастания стакан-дозаторов.

Ключевой особенностью производства коррозионностойких марок сталей типа 08X18H10T является низкая серийность непрерывнолитых заготовок. Основопологающим фактором данного недостатка является образование неметаллических включений в следствии отдачи большего количества ферросплавов на этапе доводки стали, которые, приводят к затягиванию сталеразливочных отверстий, падению скорости потока жидкого металла и как результат, к прерыванию серии. Это связано с особенностью тугоплавких неметаллических включений, которые на этапе разливки оседают на внутреннюю часть стакан-дозатора, а также их дальнейшего слипания друг с другом и образования ещё более крупных отложений, которые приводят к затягиванию сталевыпускного канала.

Объектом исследования являлись пробы, отобранные на всех этапах сталеплавильного передела при производстве 2 плавов стали 08X18H10T (действующая и опытная технологии). На отобранных пробах была проведена оценка общей загрязненности стали неметаллическими включениями в соответствии с ГОСТ 1778-70 по методу «П».

Сравнительный анализ загрязненности стали на всех этапах металлургического передела позволил установить прямую зависимость между образованием неметаллических включений и активностью кислорода. Для уменьшения концентрации неметаллических включений на основе титана, которые приводят к затягиванию сталеразливочных каналов в процессе разлива, снижается окисленность стали перед вакуумированием и отдачей титана. Снижение активности кислорода достигается благодаря регулярной отдаче раскисляющих добавок и сокращению длительности внепечной обработки.

**Россеин Д. В. (СП-1н).**

**Научные руководители: Лысак В. И., Черников Д. Р.**

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВА НА ОСНОВЕ $Ti_2Fe$ С ПОМОЩЬЮ ВЗРЫВНОГО НАГРУЖЕНИЯ**

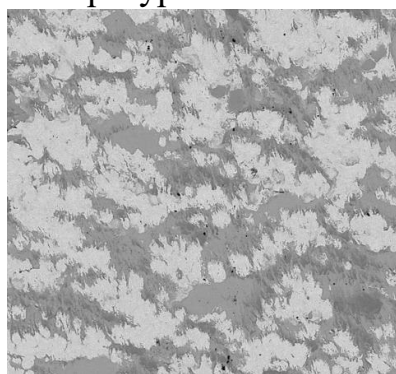
Первая премия

Приведены результаты исследования микроструктуры образцов сплавов на основе Ti-Fe, полученных с использованием взрывного прессования порошков и последующей термообработки.

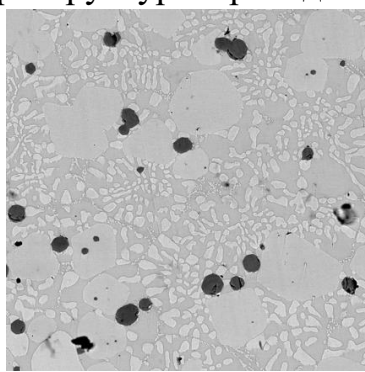
Сплавы на основе интерметаллических соединений нашли широкое применения в водородной энергетике, в частности материал на основе интерметаллического TiFe обладают высокой водородной ёмкостью и не требуют применения высоких температур для насыщения.

Целью данной работы являлось изучение структуры сплавов на основе Fe-Ti, полученных при помощи взрывного прессования порошковых смесей и последующей термической обработке.

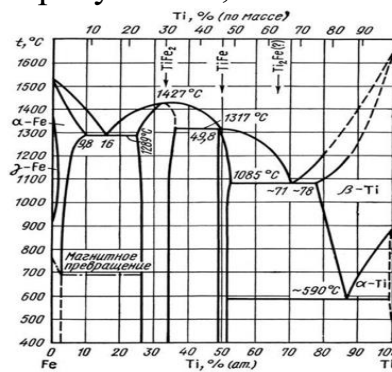
Исследования проводились с использованием растровой электронной микроскопии. Были исследованы материалы из смеси порошков Ti и Fe в соотношениях 50/50 ат.% и 72/28 ат.%, термообработка проводилась при температуре 1100 °C. Микроструктуры приведены на рисунке 1 а, б.



а



б



в

Рисунок – Структуры сплавов (x2000) на основе Ti-Fe с соотношением титана и железа:  
а) 50/50 ат.% и б) 72/28 ат, в) диаграмма состояния системы Ti-Fe [1].

Материал с содержанием 50 ат.% Ti не изменил свой фазовый состав при термической обработке. Анализ фазового состава материала с 72 ат.% Ti показал наличие фаз TiFe, Ti<sub>2</sub>Fe,  $\beta$ -Ti и Ti(N,O,C). В структуре различима эвтектика эвт( $\beta$ -Ti+TiFe), образующаяся в соответствии с диаграммой состояния Fe-Ti (рис 1в), что, по-видимому, связано с образованием при термообработке жидкой фазы за счет контактного оплавления железа и титана. Наличие жидкой фазы объясняет образование фаз перспективных к процессам хранения и передачи водорода [2].

Литература:

Банн О. А. и др. Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа. – 1986.

Исследование возможности получения многофазных водород-аккумулирующих материалов на основе Ti<sub>2</sub>Fe / Д. Р. Черников, А. В. Крохалев, В. О. Харламов [и др.] // Известия ВолгГТУ. – 2022. – № 11(270). – С. 76-81.

***Несин Д. С. (СП-1п), Резепов И. Г. (МС-428)***

***Научные руководители: Зорин И. В., Елсуков С. К.***

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАПЛАВЛЕННОГО РАСЩЕПЛЕННЫМ ЭЛЕКТРОДОМ МЕТАЛЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДУЛИРОВАННОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

*Вторая премия*

При наплавке плакирующих слоев из хромоникелевых аустенитных сталей можно реализовать при использовании схемы «расщепленного» на две сварочные проволоки электрода, электропитание которого осуществляется модулированным переменным током (источник Aristo 1000 AC/DC). Полагали, что такой подход даст возможность в процессе наплавки управлять балансом мощности сварочной дуги и уменьшить тепловложение в основную металл.

Показано, что доля участия основного металла в наплавленном ( $\gamma_0$ ) практически не зависит от частоты переменного тока. Минимальные значения (13 - 15 %) параметра  $\gamma_0$  обеспечиваются при смещении амплитуды тока в отрицательную область (что соответствует значению -10 В), а также за счет смещения баланса между «-» и «+» фазами (Бф) переменного тока в сторону большего времени его нахождения в отрицательном полупериоде (чему соответствует Бф 25 %). Если наибольшая ширина наплавленного валика достигается при выборе частоты переменного тока 10 Гц, то наибольшая его площадь (в поперечном сечении) достигается при выборе максимального значения – 100 Гц. Выбор крайних значений параметра Бф (25 % и 75 % соответственно) или частоты тока 10 и 100 Гц способствует увели-

чению коэффициента полноты валика ( $\mu_v$ ) до значений 0,78-0,83, а при смещении амплитуды тока в область прямой полярности параметр  $\mu_v$  достигает значений 0,95, что, однако, не технологично для многопроходной наплавки.

Выполненная с учетом установленных зависимостей наплавка расщепленным электродом (двумя проволоками Св-08Х19Н10Г2Б) под флюсом ОК Flux 10.92 показала, что с увеличением межосевых расстояний ( $b$ ) доля участия стальной подложки в наплавленном металле незначительно, но повышается: 15 % при  $b = 8$  мм, 18 % при  $b = 10$  мм и 22 % при  $b = 12$  мм. Максимально широкий наплавленный валик (~25 мм) формируется при  $b = 12$  мм. Полученные данные позволяют сделать вывод о преимуществе питания сварочной дуги модулированным переменным током по сравнению постоянным током, который при прочих равных параметрах режима наплавки не может обеспечить показатель  $\gamma_0$  менее 30 %. Таким образом, наплавка с использованием переменного тока позволяет прогнозировать получение уже в первом слое металла аустенитную структуру с небольшим содержанием ферритной фазы.

*Поляк С. Р. (ЛПМ-1н), Астахов Ф. Л. (МС-429)*

*Научный руководитель Габельченко Н. И.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ЛОПАСТЕЙ СМЕСИТЕЛЕЙ-ПНЕВМОНАГНЕТАТЕЛЕЙ НА СТОЙКОСТЬ К АБРАЗИВНОМУ ИЗНОСУ**

*Вторая премия*

В настоящее время особо актуальной является проблема импортозамещения рабочих органов различных видов машин. В частности, к таким рабочим органам относятся лопасти смесителей-пневмонагнетателей, которые подвергаются абразивному изнашиванию.

Поэтому основной целью работы являлось выбор материала для изготовления рабочих органов смесителей-пневмонагнетателей, который не будет уступать по механическим свойствам зарубежным аналогам.

Были проведены лабораторные испытания на абразивный износ 4 различных лопаток смесителей-пневмонагнетателей: изготавливаемых из стали марки Hardox 450, СЧ25, стали 15 с наплавкой Х10 и стали 110Г13Л. По результатам испытаний сталь Гадфильда показала наилучший результат, но из-за её дороговизны и сложности в изготовлении отливок был рассмотрен альтернативный вариант – использование для отливок, подвергаемых абразивному изнашиванию, белый износостойкий чугун, дополнительно легированный различными комбинациями хрома и марганца.

На рисунке 1 представлены результаты испытаний на твердость опытных образцов.



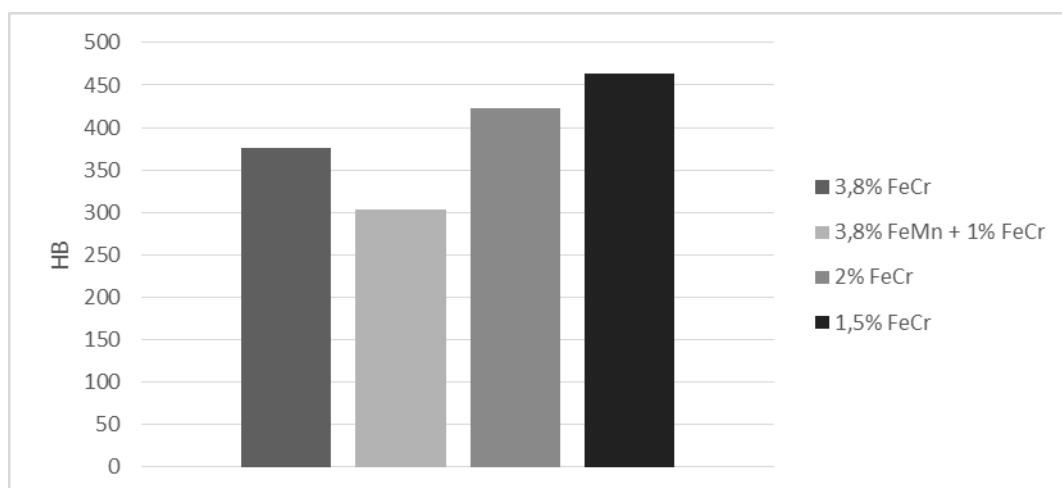


Рисунок - Изменение твердости образцов, различно легированных хромом и марганцем

Анализируя влияние концентрации легирующих элементов на твердость опытного чугуна, было принято решение выбрать состав чугуна, дополнительно легированного 1,5% феррохрома для изготовления рабочих элементов смесителей-пневмонагнетателей.

*Дроздов А. В. (ТМ-2н)*

*Научный руководитель Петрова В. Ф.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ СТАБИЛИЗАЦИИ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ 40ХМФА**

*Третья премия*

При производстве трубных заготовок из стали 40ХМФА выявлена проблема, связанная с нестабильностью показателя ударной вязкости. Полученные результаты после улучшения не соответствуют критерию  $KCU \geq 88$  Дж/см<sup>2</sup> согласно ГОСТ 4543-2016, и составляют менее 88 Дж/см<sup>2</sup>. Перед окончательной калибровкой заготовок проводят дополнительный нагрев до температуры не менее 880 °С.

Целью данной работы является определение условий стабильной ударной вязкости трубных заготовок из стали 40ХМФА.

Были исследованы образцы вырезанные из трубных заготовок, после горячего обжата и высокого отпуска (670-690 °С).

Микроструктура исследовалась на оптическом микроскопе LEICA DMi8, после травления полированного образца при прямом и косом освещении при увеличении 100 и 1000 крат.

Исследования микроструктуры в состоянии поставки трубных заготовок (сорбит отпуска и ферритной сетки) показали наличие микротрещин как по телу ферритного зерна, так и по границе раздела феррита и сорбита.

С целью определения формирования ферритной сетки было проведено моделирование процесса охлаждения заготовок после нагрева под горячее деформирование.

Установлено, что при скорости охлаждения в пределах 20 °С/мин образуется структура близкая к полученной в заводских условиях, а именно ферритной сетки и бейнита.

Было предположено, что микротрещины образовались при горячем деформировании заготовок, когда происходила деформации двухфазной структуры феррита и аустенита.

Стабилизация свойств будет достигаться в том случае, когда в течении всего периода деформирования и калибровки будет поддерживаться однофазная аустенитная структура. Необходимо, чтобы температура конца деформации была не ниже точки  $A_{с3}$  (825 °С). При этом требуется контролировать скорость охлаждения заготовки на уровне более 20 °С/мин, чтобы не образовалась ферритная сетка.

Результаты исследования могут быть использованы в процессе производства трубных заготовок из стали 40ХМФА. Для решения проблемы необходимо повысить температуру нагрева заготовок до 900-920 °С перед обжатием в калибровочном стане.

*Аушев В. В. (М-434), Джумагалиев Р. А. (ЛПМ-2н).*

*Научный руководитель Габельченко Н. И.*

## **ПОВЫШЕНИЕ ГОМОГЕННОСТИ АУСТЕНИТНОЙ СТРУКТУРЫ СТАЛИ 110Г13Л**

*Третья премия*

Высокомарганцевая сталь получила широкое распространение при изготовлении особо ответственных отливок таких как: железнодорожные крестовины, звенья гусениц зубья ковшей экскаватора.

Сталь 110Г13Л обладает высокой надёжностью в условиях динамических нагрузок и ударно-абразивного износа. Однако, современные требования к литым изделиям растут поэтому необходимо повышать механические свойства высокомарганцевая стали.

Было выбрано направление повышение гомогенности структуры путём совершенствования термической обработки, что одновременно повысит износостойкость и весь комплекс механических свойств.

В литом состоянии сталь 110Г13Л имеет аустенитную структуру с карбидными включениями, для устранения которых используется стандартная термическая обработка, которая заключается в нагреве до температуры 1150 °С с последующим охлаждением в воде, что приводит к растворению карбидов в аустенитной фазе. Но данный вид термической обработки не всегда оказывается эффективным и остаётся высокое содержание карбидной фазы.

Это связано с тем, что часть карбидов находилась в стабильном состоянии, и это препятствовало их растворению.

Для перевода карбидов в метастабильное состояние предлагается введение дополнительной термической обработки, которая заключается в нагреве стали до 700 °С с выдержкой в течении 20 минут, после чего провести стандартную закалку для данной стали.

По итогам предложенной термической обработки за счёт перевода карбидов в метастабильное состояние удалось получить чисто аустенитную структуру высокомарганцевой стали 110Г13Л( см. рисунок 1).

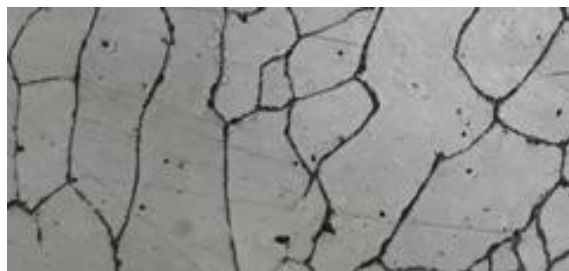


Рисунок 1 – структура стали 110Г13Л после предложенной термической обработки х300.

***Камалов Э.Р. (МВ-431), Родимица Н. Д. (МВ-431)***

***Научные руководители: Богданов А. И., Кулевич В. П.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТАХ СИСТЕМЫ ТИТАН-НИХРОМ**

*Третья премия*

Для прогнозирования эксплуатационной надежности функциональных покрытий на основе легированных алюминидов никеля и хрома важно понимать особенности диффузионного взаимодействия на границе титана, являющегося защищаемой подложкой, и защитного барьерного слоя из нихрома при высокотемпературных нагревах.

В настоящей работе представлены результаты исследования диффузионного взаимодействия на границе сваренных взрывом соединений титана (BT1-0, OT4 и BT20) и его сплавов со сплавом X20H80 в условиях нагревов при температурах от 700 до 850 °С (время выдержки 1-100 ч). Нагревы образцов проводили в печи СНОЛ 8.2/1100 в атмосфере воздуха. Металлографические исследования на электронном микроскопе Versa 3D. Анализ химического состава проводили с использованием энергодисперсионного спектрометра EDAX. Рентгеноструктурный анализ выполняли на дифрактометре Bruker D8 ADVANCE ECO в излучении медного анода ( $\lambda=1,5418\text{\AA}$ ).

По результатам исследований было установлено, что при прочих равных условиях, нагрев сваренных взрывом композиций системы Ti-NiCr приводит к формированию диффузионной зоны слоистого строения, состоящей из прослоек твердых растворов на основе интерметаллидов  $Ti_2Ni$ ,  $TiNi$  и  $TiNi_3$ , а также включений твердого раствора  $Cr(Ti)$ . Состав твердых растворов на базе соответствующих интерметаллидов определяется составом титанового сплава. При этом нагревы композиций системы Ti-NiCr при температуре ниже точки эвтектоидного превращения не приводят к значительным изменениям в структуре титана и его сплавов. Замена технически чистого титана на его сплавы приводит к торможению диффузионных процессов. Показано, что повышение температуры нагрева выше точки эвтектоидного превращения интенсифицирует диффузионные процессы, приводит к изменению соотношения толщин интерметаллидных прослоек, входящих в состав диффузионных зон, не оказывая влияния на их состав. При этом в титане и его сплавах формируется приграничная область с эвтектоидной структурой (Ti+ $Ti_2Ni$ ).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-79-10246, <https://rscf.ru/project/21-79-10246/>.

*Ефремов Д. Е. (МВ-431), Дорошенко Д. А. (МВ-431)*

*Научный руководитель Агафонова Г. В.*

## **ВЛИЯНИЕ СПЕКАНИЯ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ КОМПОЗИТА СВМПЭ+3%КГП**

*«Благодарность»*

В данной работе исследовалось влияние спекания на кристаллическую структуру композита СВМПЭ+3%КГП после взрывного прессования

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) применяется во многих отраслях промышленности, благодаря своим уникальным свойствам: стойкость к агрессивным средам, абразивному и динамическому воздействиям в сочетании с низким коэффициентом трения и теплостойкостью до 120-130°C. При нагреве СВМПЭ выше температуры плавления полимер не переходит в вязкотекучее состояние, что затрудняет его переработку [1]. Одним из перспективных методов переработки СВМПЭ является взрывное прессование (ВП), предусматривающее спекание, как окончательный этап формирования монолитных прессовок с высокими свойствами [2].

Коксографитовый порошок (КГП) вводится в СВМПЭ с целью улучшения антифрикционных свойств. Такой композит может применяться для производства мало- и средненагруженных подшипников скольжения, работающих при повышенных температурах.

Целью исследования являлось изучение влияния спекания на кристаллическую структуру композита СВМПЭ+3%КГП после взрывного прессования.

ВП осуществляли скользящей ударной волной через пластину-ударник давлением 0,8 ГПа. Спекание осуществляли при температуре 190 °С, время выдержки 10 мин на 1мм толщины прессовки. Исследование кристаллической структуры полимера осуществляли на рентгеновском дифрактометре D8 ADVANCE (Bruker AXS GmbH, Germany) в излучении медного анода CuK $\alpha$ . Идентификация фаз проводилась с использованием порошковой базы ICDD PDF-2 (2016). Анализ полученных дифрактограмм проводился с помощью программного обеспечения Diffraction.EVA (version 4.2.1).

В результате анализа дифрактограмм было установлено увеличение степени кристалличности в 1,5 раза, что связано с перекристаллизацией полимера при нагреве и последующем медленном охлаждении. Также было установлено изменение соотношения кристаллических фаз: увеличение орторомбической с 71,6 до 87,9%, и уменьшение моноклинной с 10,3 до 3,0%. Эти изменения закономерны, т.к. наличие моноклинной фазы говорит о наличии высоких деформационных воздействий на полимер. Уменьшение физического уширения орторомбической фазы с 10,33 до 4,53 мрад обусловлено увеличением размера кристаллитов (с 14,27 до 32,51 нм), снижением искажений в кристаллической фазе и уменьшением напряжений второго рода (с 13,68 до 5,97 МПа).

В результате исследований установлено формирование после спекания более равновесной структуры со степенью кристалличности 62,9 %.

Литература:

1. Михайлин, Ю.А. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен // Полимерные материалы – 2003. – № 3. – С. 18-21.
2. Формирование кристаллической структуры дисперсно-наполненного СВМПЭ при взрывном прессовании / Н.А. Адаменко, Г.В. Агафонова, А.И. Богданов, Д.Е. Ефремов, Д.А. Дорошенко, Л.Ю. Дробот // Известия ВолгГТУ. Сер. Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - Волгоград, 2022. - № 10 (269). - С. 31-35.

***Матасова М. В. (ТМ-1н), Галаган В. В. (ТМ-2н)***

***Научный руководитель Палаткина Л. В.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ЗАПЕРИТЕКТИЧЕСКОЙ СТАЛИ, ЗАКРИСТАЛЛИЗОВАВШЕЙСЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ (НА ПРИМЕРЕ 26ХМФБ)**

***«Благодарность»***

Среди важнейших видов промышленной продукции одно из главных мест занимает нефть. Разработка новых месторождений с повышенным содержанием H<sub>2</sub>S определяет спрос нефтедобывающих предприятий на высокопрочные обсадные сероводородостойкие трубы из перитектических сталей типа 26ХМФБ полученные из непрерывнолитых заготовок (НЛЗ) круглого сечения. Для повышения качества НЛЗ (измельчение структуры и

уменьшение физической неоднородности) на этапе затвердевания применяется электромагнитное перемешивание (ЭМП). Цель данной работы заключалась в изучении дендритной структуры стали марки 26ХМФБ затвердевшей: в равновесных условиях; в условиях интенсивного охлаждения с электромагнитным перемешиванием.

Кристаллизация сложнолегированных сталей перитектического состава (с содержанием углерода более 0,16 %) на сегодняшний день практически не изучена. В данной работе методами компьютерного моделирования и цветной металлографии показано, что:

- В равновесных условиях (компьютерное моделирование в программном комплексе «Thermo-Calc») кристаллизация стали 26ХМФБ протекает по псевдобинарной диаграмме с образованием ниже линии перитектического превращения зоны, содержащей и дендритные кристаллы  $\delta$ -Fe с оболочкой  $\gamma$ -Fe и жидкость (которая еще ждет своего времени для затвердевания).

- В неравновесных условиях (металлографические исследования металла НЛЗ подвергнутых цветному травлению для выявления микроликвационной поляризации элементов, являющейся следствием смены механизмов роста твердой фазы при кристаллизации) добавляются следующие факторы:

- интенсивное охлаждение НЛЗ «без» ЭМП не зафиксировало дополнительных микроликвационных зон кроме «дендрит – междуветвие»;

- интенсивное охлаждение НЛЗ «с» ЭМП зафиксировало дополнительные микроликвационные зоны (аустенит I, выделившийся на первичных дендритах дельта феррита и аустенит II, выделившийся на существующей к данному моменту кристаллизации твердой фазе или в междендритной жидкости). Такие микроликвационные зоны характеризуются различиями в содержании углерода и легирующих элементов, что не может не отражаться на формировании окончательной структуры и свойств готовых изделий.

***Саяпин А. С. (ТМ-2н), Петренко О. А. (ТМ-1н)***

***Научный руководитель Гоник И. Л.***

## **О ПРИМЕНЕНИИ ЗАМАСЛЕННОЙ ОКАЛИНЫ В СОСТАВЕ ОКА-ЛИНОУГЛЕРОДНЫХ БРИКЕТОВ**

***«Благодарность»***

В работе приведены результаты исследований о применении в составе окалиноуглеродных брикетов замасленной окалины сталепрокатного производства, а также представлены результаты лабораторной плавки брикетов из замасленной прокатной окалины.

Ежегодно в отвалах и шламохранилищах металлургических предприятий Российской Федерации накапливается большое количество металлсо-

державших отходов. Большую ценность представляют такие отходы, как окалина прокатных и кузнечных цехов, стальная и чугунная стружка, отсеиваемая стальной и чугунной дробью. Утилизация замасленной окалины, до недавнего времени, вызывала определенные трудности, связанные с малой эффективностью ее предварительной обработки. Наиболее рациональным методом утилизации замасленной окалины является применение ее для изготовления брикетированного шихтового материала. Но остается актуальной задача очистки замасленной окалины от частиц масла перед брикетированием.

В исследовании для удаления остаточного масла с окалины использовали гашеную известь ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 17 % водный раствор). Навески замасленной окалины промывали в моющем растворе, после промывали в воде и сушили на открытом воздухе. Технологическая схема изготовления брикетов: шихтовка, формование, сушка и обжиг. Сушку проводили при температуре 200 °С в течение 2 часов, после сушки - восстановительный обжиг при температуре 800 °С, выдержка 1 час, охлаждение с печью. Последующие исследования включали опытные плавки брикетов и исследование микроструктуры выплавленного металла. Плавки проводили в камерной электрической печи СНОЛ 12/16, температура - 1550 °С. В результате опытных плавки были получены слитки массой 28,8 и 26,5 г. Экспериментальный состав брикетов: Замасленная прокатная окалина 80%, углерод 10%, связующее вещество ( $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-CaO-K}_2\text{O}$ ), водный раствор жидкого стекла, сверх 100 % массы смеси ( $\text{Na}_2\text{O} \times n\text{SiO}_2$ )

Заключения.

1. Для брикетирования замасленной окалины возможно применение технологии холодного брикетирования и последующего восстановительного обжига.

2. Лабораторные плавки брикетов из замасленной окалины позволили получить железоуглеродистый сплав аналогичный сплавам, полученным при плавке окислительных брикетов без замасленной окалины.

*Бу Ван А. Н. (СП-2п), Мачульский Д. А. (СП-2п)*

*Научные руководители: Артемьев А. А., Прияткин Д. В.*

## **ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ РАСПЛАВА СВАРОЧНОЙ ВАННЫ В ПРОЦЕССЕ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ**

Наложение колебаний ультразвукового (от 18 кГц) диапазона один из известных технологических приемов повышения эксплуатационных и сварочно-технологических свойств наплавленного металла.

Цель работы – изучение процесса электродуговой наплавки с воздействием УЗК и определение оптимальных технологических параметров ввода колебаний в сварочную ванну.

Обработку сварочной ванны УЗК осуществляли через присадочную (волноводную) проволоку, подаваемую непрерывно в процессе наплавки в металлический расплав через специальный узел, соединенный с торцем концентратора пьезокерамического УЗ преобразователя.

Оптимальные условия УЗ обработки расплава сварочной ванны обеспечиваются за счет выполнения следующих условий:

- вылет присадочной проволоки от точки подвода к ней УЗК кратен половине длины изгибных волн, а ролики подающего механизма подачи проволоки расположены в узле колебаний;

- угол наклона присадочной проволоки к плоскости наплавляемого изделия составляет  $30^\circ$ , что обеспечивает ее плавление от тепла сварочной ванны в широком диапазоне скоростей подачи;

- расстояние между электродной и присадочной проволоками выбрано из диапазона  $0,37 \dots 0,57$  от длины сварочной ванны. Данные границы обусловлены тем, что при более близком расстоянии присадочная проволока расплавляется от тепла сварочной дуги, не успевая касаться сварочной ванны, а превышении данного диапазона – не успевает полностью расплавиться в ванне, что приводит к нарушению формирования наплавленного металла.

По данной схеме была выполнена электродуговая наплавка в среде защитного газа металла типа 150Х15РЗТ2. Анализ микроструктуры наплавленного металла показал, что под влиянием колебаний происходит значительное диспергирование карбоборидной эвтектики, что снижает вероятность хрупкого разрушения металла, при этом его твердость изменяется незначительно.

Предложенные параметры ввода УЗК посредством присадочной (волноводной) проволоки позволяют наиболее эффективно воздействовать на микроструктуру наплавленного металла. Исследование данного процесса представляет практический интерес, т.к. может способствовать получению наплавленного металла с улучшенными механическими и технологическими свойствами.

***Палагин К. А. (МВ-331)***

***Научные руководители Адаменко Н. А., Дробот Л. Ю.***

## **ВЛИЯНИЕ ВЗРЫВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВТОРИЧНОГО ФТОРОПЛАСТА**

Целью данного исследования является изучение влияния взрывной обработки (ВО) на структуру вторичного Ф-4, полученные взрывным прессованием стружки механической обработки. Получение прессовок осуществляли взрывной обработкой в цилиндрической ампуле крупной стружки со средним размером частиц  $0,5 \times 5$  мм неограниченной длины и мелкой



стружки (дополнительно измельченной) размером  $0,1 \times 0,3$  мм давлением 0,2–0,8 ГПа. После ВО прессовки спекали при температуре 370–380 °С с выдержкой 10 мин на 1 мм толщины образца.

Методом рентгеноструктурного анализа, оптической микроскопии установлено, что в периферийной зоне уплотнение происходит равномерно, с ориентацией стружки вдоль ударного фронта, а в центральной зоне прессовок происходят более значительные изменения, при давлении 0,8 ГПа наблюдается темная зона, что свидетельствует о скачкообразном повышении давления и частичной деструкцией полимера, схожие изменения наблюдаются при ВО первичного фторопласта и композитов на его основе. Расчетные из дифрактограмм параметры кристаллической структуры показали, что сохраняется аморфно кристаллическая структура полимера, достигается высокая степень кристалличности как из крупной стружки (71–76 %), так и из мелкой стружки (64–72 %). Повышение давления ВП с 0,2 до 0,8 ГПа приводит к снижению степени кристалличности на 6–8 % независимо от дисперсности стружки, размер кристаллитов в 1,2–1,3 раза из крупной стружки, 1,3–1,4 раза из мелкой стружки. При этом возрастает относительную деформацию кристаллической решетки и физическое уширение в 1,2–1,3 раза, образцов как из крупной, так из мелкой стружки. А наибольшие изменения тонкой структуры ВФ-4 отмечены при ВО мелкодисперсной стружки при всех давлениях ВО.

Таким образом, установлено, что изменение параметров ВО ( $P$  с 0,2 до более 0,8 ГПа) сопровождается изменением структуры, что позволяет получать вторичный Ф-4 с различной структурой.

*Дорошенко Д. А. (МВ-431), Ефремов Д. Е. (МВ-431)*

*Научные руководители: Агафонова Г. В., Адаменко Н.А.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА СТЕПЕНЬ КРИСТАЛЛИЧНОСТИ ПОЛИМЕРА ДАВЛЕНИЯ ВЗРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ**

В работе проведены сравнительные исследования кристаллической структуры сверхвысокомолекулярного полиэтилена после взрывного воздействия различной интенсивности.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) широко применяется в электротехнике, машиностроении, судостроении, космонавтике благодаря своим ценным свойствам: низкий коэффициент трения, высокая стойкость к агрессивным средам, стойкость к высоким нагрузкам [1]. СВМПЭ наполненный КГП демонстрирует еще более высокие антифрикционные свойства, в силу содержания графита, который имеет низкий коэффициент трения. Перспективным способом модификации структуры полимера является ударно-волновая обработка (взрывное прессование, ВП), оказывающая влияние на свойства конечного продукта [2].

Целью работы являлись сравнительные исследования влияния разных давлений взрывного прессования (ВП) на кристаллическую структуру СВМПЭ+3%КГП. Взрывное прессование через пластину-ударник скользящей ударной волной с предварительной подпрессовкой: 10 МПа, 100 МПа, 150 МПа. Исследования тонкой структуры осуществляли на рентгеновском дифрактометре D8 ADVANCE в излучении медного анода CuK $\alpha$ . Идентификация фаз проводилась с использованием порошковой базы ICDD PDF-2 (2016). Анализ полученной дифрактограммы проводился с помощью программного обеспечения Diffraction.EVA (version 4.2.1).

В результате проведенного рентгеноструктурного анализа образцов высчитана степень кристалличности полимера, как итог, у образцов после ВП с предварительной подпрессовкой значения степени кристалличности отличались незначительно: 42,2 %, 44,5%, 43,5% соответственно. Между образцами, обработанных ВП с разными давлениями подпрессовки, в первом образце размер кристаллитов (D) равен 14,27 нм, физическое уширение (Cam) равно 0,414, во втором – D=14,99 нм, Cam=0,413 нм, в третьем образце – D=13,84 нм, Cam=0,417 нм, в совокупности это говорит об отсутствии перенапряжения и изменениях в соотношении фаз.

Таким образом, давление, при котором проводится взрывное прессование полимера, почти не оказывает влияние на кристаллическую структуру. Литература:

- 1 Располов, Л.Н. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Синтез и свойства / Л.Н. Располов, Г.П. Белов // Пластические массы. – 2008 – №5. – с. 13-19.
2. Адаменко, Н.А. Взрывная обработка термостойких полимеров: монография /Н.А. Адаменко, Г.В. Агафонова, А.В. Казуров; ВолгГТУ. – Волгоград, 2020 –240 с.

***Васильев В.П. (М-434), Машенцев И.Д. (М-434)***

***Научный руководитель Адамова А.С.***

## **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА БЕНТОНИТОВЫХ ВОДНО-ГЛИНИСТЫХ СУСПЕНЗИЙ**

В литейном производстве в составе формовочных песчано-глинистых смесей используется глина – каолиновая или бентонитовая, которая может вводиться в смесь в виде суспензии. Это способствует улучшению физико-механических свойств смеси по сравнению с сухим способом ввода глины, поскольку глинистые частицы в составе суспензий окружены водой, что позволяет им более полно набухать, вследствие чего увеличивается связующая способность глин. Нередко для улучшения технологических свойств водно-глинистых суспензий их предварительно обрабатывают: вводят химические вещества, проводят активацию или применяют ультразвуковую обработку.

В данной работе проводились исследования водно-глинистых суспензий, изготовленных из бентонитовой глины марки С1Т<sub>2</sub> (ГОСТ 28177-89), 5,

10 и 15 % концентрации, обработанных ультразвуком при следующих параметрах: частота – 20 кГц, время воздействия – 20 минут. Измеряли седиментационную устойчивость, плотность и условную вязкость суспензий до и после ультразвуковой обработки.

На рисунке 1 показаны полученные данные.

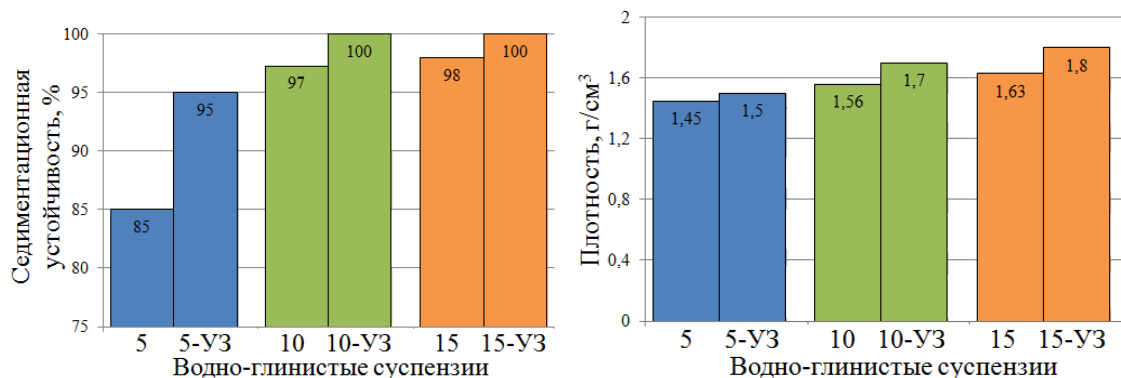


Рисунок 1 – Свойства водно-глинистых суспензий

Из графиков видно, что седиментационная устойчивость, плотность водно-глинистых суспензий после обработки ультразвуком увеличиваются. Условная вязкость суспензий – снижается. Это объясняется тем, что в процессе ультразвуковой обработки глинистые агрегаты в суспензии разрушаются, происходит уменьшение размера частиц и увеличивается их дисперсность.

Таким образом, ультразвуковая обработка позволяет улучшить технологические свойства бентонитовых водно-глинистых суспензий.

*Джумагалиев Р.А. (ЛПМ-2н), Аушев В.В. (М-434).*

*Научный руководитель Габельченко Н.И.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ 110Г13Л

Как известно, свойства любой стали определяются прежде всего ее химическим составом. Варьирование химического состава стали 110Г13Л даже в пределах ГОСТа может оказать существенное влияние на механические и литейные свойства.

Анализ влияния химического состава на прочностные характеристики проводился на основе более 50 промышленных плавок стали 110Г13Л при литье гусениц траков.

Повышение количества углерода заметно отражалось на прочности и пластичности стали. При увеличении углерода с 0,7 до 1,5% предел текучести возрастал примерно на 30 %, временное сопротивление возрастало от ~500 до 900 МПа. Тот факт, что углерод упрочняет марганцовистый аусте-

нит, легко объясняется теорией дислокаций. Повышение сопротивления деформации, т. е. повышение прочности, получается при создании препятствий перемещению дислокаций. Движение дислокаций в объеме зерна затрудняет появление субграниц и разориентировку между соседними областями кристаллов. Повышения сопротивления движению дислокаций можно добиться созданием устойчивых нарушений правильной периодичности строения в объеме самого кристалла. Углерод, образуя в марганцовистом аустените раствор внедрения, препятствует тем самым свободному перемещению дислокаций и упрочняет его. На повышение прочностных характеристик кремний влияет так же, как и углерод, но значительно слабее. Временное сопротивление и предел текучести при увеличении содержания в стали кремния от 0,2 до 1 % возрастало на 15—16%. Кремний вводится в марганцовистую сталь главным образом по технологическим причинам, как раскислитель и успокоитель, а не с целью повышения ее прочности. Изменение содержания марганца от 8 до 14% повышало предел прочности с ~500 до 900 Мпа. При содержании марганца ниже 10% показатели механических свойств быстро уменьшаются и при 8% марганца составляют только половину нормальной величины. Верхний предел содержания марганца обуславливается экономической целесообразностью.

Таким образом, основными элементами, повышающими прочностные характеристики стали 110Г13Л, являются углерод и марганец, причем по данным исследования, для достижения требуемой прочности содержание углерода должно быть не ниже 1,1%.

***Максаков Н.А. (ЛПл-1н), Белов Д.В. (ЛПл-1н)***

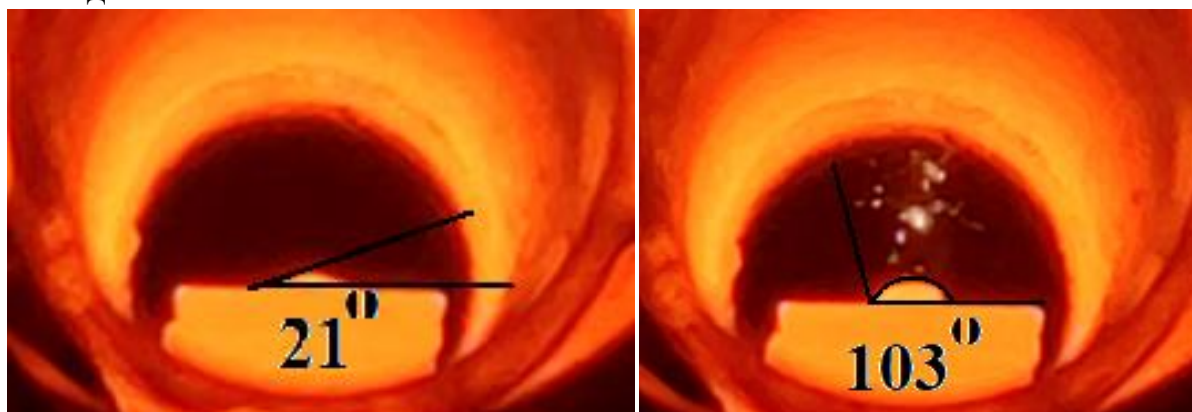
***Научный руководитель Адамова А. С.***

## **ВЛИЯНИЕ РАЗУПРОЧНЯЮЩИХ ДОБАВОК НА МЕЖФАЗНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НА ГРАНИЦЕ «МЕТАЛЛ-ФОРМА» ПРИ ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ**

Литье по выплавляемым моделям – это процесс, в котором используются одноразовые неразборные керамические формы, модель при этом изготавливается из модельного состава на основе воска. Данный способ литья позволяет получать высокоточные отливки из тугоплавких и трудно поддающихся механической обработке сплавов. После заливки и затвердевания отливки форма разрушается, и важно, чтобы поверхность отливки была чистой, не имела пригар.

В данной работе изучалось влияние разупрочняющих добавок, вводимых в состав керамической оболочки, на взаимодействие между материалом формы и металлом. Использовали добавки: хлористая медь ( $\text{CuCl}_2$ ) и карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ . На образец исследуемой керамической оболочки устанавливали металлический кубик 3×3 мм (чугун, сталь) и помещали в

печь, где происходило его расплавление. На рисунке 1 представлены фотографии расплавленного стального кубика на керамической подложке с исследуемыми добавками.



Плавнение стального кубика на подложке без добавок

Плавнение стального кубика на подложке с добавлением  $\text{CuCl}_2$

Рисунок 1 – Краевые углы смачивания на границе «металл-форма»

По результатам исследования видно, что использование керамической формы без добавок имеет наибольшую смачиваемость на границе «металл-форма», что приведёт к образованию пригара и плохой выбиваемости отливки из формы. При введении добавок в состав керамической оболочки угол смачивания увеличивается, в среднем, в 5 раз, то есть затрудняется образование пригара, что, как следствие, положительно влияет на выбиваемость и чистоту поверхности отливок.

*Мелихова О. С. (ЛПМ-1н), Суриков С. Д. (ЛПл-1н)*

*Научные руководители: Белова Н. В., Белов А. А.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЫЛИ НА ВЫБИВАЕМОСТЬ ЖИДКОСТЕКОЛЬНЫХ СМЕСЕЙ**

Работа посвящена изучению состава металлургической пыли и ее влияния на остаточную прочность жидкостекольных смесей.

В литейном производстве жидкостекольные смеси имеют широкое распространение при изготовлении форм и стержней. Большой спрос на использование данных смесей обусловлен рядом положительных качеств использования связующего: относительно низкая стоимость, высокая связующая способность, данным материал не токсичен. Но наряду с положительными качествами данные смеси обладают высокой остаточной прочностью, что усложняет процесс выбивки стержней из отливок после заливки жидким металлом. Одним из вариантов решения данной проблемы является введение в составы смесей технологических добавок снижающих остаточную прочность за счет смещения второго максимума прочности жидкостекольной смеси после достижения температуры –  $795\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Учитывая, размер что металлургическая пыль является мелкодисперсным материалом, для обеспечения равномерного распределения данной добавки по поверхности огнеупорного наполнителя, в состав смесей дополнительно вводились ошелаченные лигносульфонаты технические (ОЛСТ) в качестве поверхностно-активного вещества. В качестве базового состава применялись следующие компоненты: 3 % (масс.) натриевое жидкое стекло, кварцевый песок 95 % (масс.), ОЛСТ 2 % (масс.). Количество технологической добавки в экспериментальных смесях варьировалось от 1 до 3 % (сверх массы смеси).

Определение элементного состава металлургической пыли осуществлялось с помощью энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного спектрометра EDX-8000, определение фазовых превращений с помощью рентгеноструктурного анализа с использованием дифрактометра Bruker D8 ADVANCE ECO, определение остаточной прочности после прокалки при температурах 180-400-600-800 °С на разрывной машине РМ-500.

В результате исследований показано, что введение в состав жидкостекольных смесей 3 % (масс.) металлургической пыли снижает остаточную прочность после прокалки при 800 °С на 33 %, а значит и выбиваемость смеси за счет присутствия в ее составе хрупкого силиката группы моноклинных пироксенов – эгирин с более высокой температурой плавления и сдвигом второго максимума остаточной прочности в область температуры равной – 1100 °С.

*Нургалиев К. К. (МС-429), Джораев Х. К. (ЛПл-1п)*

*Научный руководитель Белов А. А.*

## **ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СФЕР ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВОК ИЗ ПОРИСТОГО АЛЮМИНИЯ**

Работа посвящена выбору материала формообразователя полых металлических сфер и разработке технологии их получения с целью изготовления отливок из пористого алюминия.

Одним из приоритетных направлений развития литейного производства является разработка технологии получения фасонных отливок, материал которых в совокупности с низкой плотностью будет обладать высокими прочностными свойствами. К таким материалам относятся пористые металлы и сплавы, однако существующие технологии их получения, ввиду отсутствия возможности контроля формы и размера пор в теле металла, не позволяют добиться стабильности свойств в условиях серийного и массового производства. Поэтому изделия из пористых металлов применяются исключительно в тех отраслях, где сочетание прочности, жесткости и низкой плотности не имеет существенного значения. Примером таких изделий

являются шумозащитные экраны, теплоизоляция и др. Решение вышеизложенной проблемы за счет применения в качестве порообразователей в теле металла полых металлических сфер заданной формы и размера позволит значительно расширить области применения пористых металлов и применять их в качестве материала демпферов удара для транспортных средств и защиты аккумуляторных батарей электромобилей и т.д. При выборе материала формообразователя для изготовления полых металлических сфер исходили из следующих условий: низкие температура деструкции и плавления, возможность придания материалу сферической формы заданного размера, низкая плотность, высокий модуль упругости и твердость, низкая стоимость, распространенность на отечественном рынке. Анализ потенциально возможных к применению материалов в соответствии данным требованиям позволил выявить, что необходимым комплексом свойств обладает полистирол, вспенивание которого приводит к получению сферических заготовок различного размера. Металлизация заготовок, предварительно покрытых токопроводящим слоем осуществлялось электрохимическим способом. В качестве металлического покрытия была выбрана электролитическая медь, температура плавления которой превосходит алюминий и его сплавы. После чего в электрической печи сопротивления при заданной температуре выжигался формообразователь. Далее полые металлические сферы помещались в полость литейной формы и осуществлялась заливка алюминиевым сплавом марки АК12. В результате был получен опытный образец, плотность которого на 60 % ниже контрольного (без добавления порообразователя в полость литейной формы).

*Суриков С. Д. (ЛПл-1п), Мелихова О. С. (ЛПм-1п)*

*Научные руководители: Белов А. А., Белова Н. В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ ИЗ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕКОВЫХ СМЕСЕЙ**

Работа посвящена исследованию отходов, образующихся при производстве комбикормов из зерновых культур, как технологической добавки в составах жидкостекловых смесей с целью снижения их остаточной прочности. Жидкое стекло является одним из самых перспективных связующих материалов при изготовлении литейных форм и стержней, предназначенных для получения фасонных отливок ответственного назначения, однако ввиду неудовлетворительной выбиваемости в условиях стального литья применение данного связующего материала ограничено. Для решения этой проблемы предлагается вводить в состав смеси технологическую добавку в

виде отходов, образующихся при производстве комбикормов из зерновых культур. Программа исследований включала следующие виды работ: термogravиметрический анализ технологической добавки на дериватографе Q-1500D для выявления интервала и интенсивности ее деструкции; определение основных технологических, гидравлических и физико-механических свойств жидкостекольных смесей с добавлением отхода производства комбикормов из зерновых культур, а именно влажности (ГОСТ 23409.5-78), газопроницаемости (ГОСТ 23409.6-78), предела прочности при сжатии во влажном, отвержденном состояниях и после прокалики при температурах от 180 до 800 °С (ГОСТ 23409.7-78), предела прочности на разрыв в отвержденном состоянии (ГОСТ 23409.7-78), осыпaeмости (ГОСТ 23409.9-78) и гигроскопичности (ГОСТ 23409.10-78).

В результате проведенных исследований были установлены следующие выводы:

- показано, что в качестве технологической добавки в составах формовочных и стержневых жидкостекольных смесей возможно использование отходов при производстве комбикормов из зерновых культур, что позволит частично решить вопрос с их утилизацией;
- установлено, что введение в составы жидкостекольных смесей отходов при производстве комбикормов из зерновых культур не снижает их технологические, гидравлические и механические свойства;
- показано, что введение в состав жидкостекольных смесей 3 % отходов при производстве комбикормов из зерновых культур снижает остаточную прочность на 26 %, что объясняется выгоранием технологической добавки, о чем свидетельствуют результаты дифференциально-термического анализа.

***Журавлёва Д.Р. (М-434)***

***Научный руководитель Гребнев Ю.В.***

## **РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЛИТЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ**

В современных условиях снижение затрат, повышение качества изделий и, соответственно, повышение конкурентоспособности является главной целью производства.

Использование литых заготовок вместо проката при производстве горячих штамповок позволяет:

- исключить подготовительные операции горячей штамповке, что резко снижает трудоёмкость процесса и затраты на энергоносители;
- повысить качество горячих штамповок;
- снизить затраты на логистику при наличии на предприятии литейного цеха.



Исследованиями химического состава, макро- и микроструктур, механических свойств, отмечено, что все внутренние дефекты, не выходящие на поверхность литой заготовки, завершаются в процессе горячей штамповки. Механические свойства горячих штамповок из литых заготовок соответствуют требованиям нормативно-технической документации и не уступают механическим свойствам металла горячих штамповок, изготовленных из проката.

Себестоимость горячих штамповок из литых заготовок на 30-40% ниже, чем изготовленных их проката.

***Н. Н. Бобович (ЛПл-2П), Ф. Р. о. Шихалиев (ЛПл-2П)***

***Научный руководитель Е.Ю. Карпова***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕФЕКТНЫХ СТРУКТУР ОТЛИВОК ИЗ СТАЛИ 45Л**

Широкая номенклатура деталей, изготовленных из стали 45Л методом литья требует необходимый уровень механических свойств, этот уровень достигается термической обработкой отливок. Традиционно применяемая термическая обработка – нормализация, не всегда позволяет выполнить требования ГОСТ. В связи с этим было проведено исследование влияния термоциклической обработки на структуру и свойства стали 45Л.

Основные дефекты структуры отливок: крупнозернистое строение, расположение феррита по границам зерен в виде сетки и видманштеттовая структура поражают преимущественно мало- и среднеуглеродистые стали.

Все перечисленные дефекты структуры снижают ударную вязкость и другие важные показатели и свойства. Для преобразования структуры и повышения свойств сталей и сплавов разработаны и применяются в машиностроении следующие виды ТЦО: маятниковая ТЦО, среднетемпературная ТЦО, ЦЭТО (циклическая электротермическая обработка), высокотемпературная ТЦО.

Нами было выполнено исследование влияния ТЦО на структуру и свойства литой стали 45Л

Были опробован интервал термоциклирования 600 - 880 °С, количество циклов варьировали в пределах от 0-8, охлаждение в каждом цикле проводили на воздухе спокойном или с обдувом, после последнего цикла опытные отливки охлаждали на воздухе и закачивали в воду.

Испытания ТЦО по разработанному режиму в сравнении с нормализацией по штатному режиму 880 °С, 160 мин показали неоспоримое преимущество термоциклической обработки по достигаемым вяко-пластическим свойствам, по величине зерна и гомогенности перлитно-ферритной структуры, а также по технико-экономическим показателям, так как общее время

ТЦО примерно на 40 % меньше времени нормализации, время загрузки печи при ТЦО сокращается почти вполнину.

Вывод: разработанный режим ТЦО не только улучшает качество металла, но и повышает технико-экономические показатели термообработки, значительно уменьшая время высокотемпературной фазы процесса. термодинамическая обработка более эффективно чем нормализация устраняет дефекты структуры и обеспечивает получение наилучшего комплекса механических свойств литой стали.

***Магамаев Р. Р. (МД-2п)***

***Научный руководитель Даненко В. Ф.***

## **О СНИЖЕНИИ УСИЛИЯ ПРОШИВКИ ЗАГОТОВОК ПУАНСОНОМ НА ПРЕССЕ**

Традиционно при прошивке заготовок на прессах в качестве прошивного инструмента применяют сплошной пуансон. При анализе формы пуансона по критерию усилие прошивки расчетное значение усилия при прошивке стальных заготовок полым пуансоном оказалось на 17% меньше, чем при прошивке сплошным пуансоном. Результаты расчета согласуются с данными лабораторных исследований прошивки модельных образцов из свинца, показывающими, что при прошивке полым пуансоном усилие на 10–12% ниже, чем при прошивке сплошным. При прошивке стальных заготовок на прессе в промышленных условиях усилие при применении полого пуансона на 15–20% ниже, чем при использовании сплошного.

Снижение усилия при прошивке полым пуансоном по сравнению с использованием сплошного пуансона объясняется уменьшением площади контакта по торцу пуансона с прошиваемым металлом. При моделировании прошивки сплошным пуансоном с плоской и сферической рабочей поверхностью установлено, что наибольших размеров недеформируемая зона под торцом пуансона достигает при прошивке инструментом с плоской формой рабочей поверхности. Чем больше эта зона, тем выше значения усилия прошивки. В ряду «пуансон с плоским торцом - пуансон со сферическим торцом - полый пуансон» труднодеформируемая зона уменьшается в размерах. При прошивке полым пуансоном деформация сконцентрирована большей частью в осевой зоне заготовки, что создает преимущества при прошивке НЛЗ.

При прошивке полым пуансоном металл течет не только по поверхности пуансона, но и внутрь него, создавая этим направляющую и повышая устойчивость пуансона и его сопротивление продольному изгибу. При анализе формы пуансона по критерию *устойчивости* установлено, что макси-

мальный изгиб полого пуансона по его длине происходит в центральной части, а сплошного - ближе к рабочему торцу. Поэтому изгиб рабочего торца полого пуансона меньше по сравнению со сплошным пуансоном.

Таким образом, применение полого пуансона повышает устойчивость к изгибу рабочего торца пуансона и снижает усилие прошивки по сравнению со сплошным пуансоном, что приводит к снижению разностенности получаемой заготовки.

***Бескровный Р. А. (ТМ-1н), Седов Д. Э. (МВ-231)***

***Научные руководители: Бондарева О. П., Седов Э. В.***

## **ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОГОННОЙ ЭНЕРГИИ СВАРКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ФЕРРИТО-АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ**

Коррозионностойкие стали с двухфазной феррито-аустенитной структурой широко применяют при изготовлении конструкций, требующих сочетания прочности, высокой стойкости против межкристаллитной коррозии, коррозионного растрескивания в хлорсодержащих и щелочных средах. Неблагоприятной особенностью таких сталей является снижение пластичности и стойкости к хрупкому разрушению в процессе сварки, связанное с ростом ферритного зерна, а также изменением соотношения фазовых структурных составляющих.

В данной работе исследовали металл сварных соединений сталей 08Х22Н6Т и 08Х18Г8Н2Т. Образцы для экспериментов изготавливались из металла промышленной плавки после прокатки и термической обработки – закалка в воду от 1000 °С. Исследования проводили на образцах, вырезанных из основного металла в состоянии поставки и сварных соединений, а также на образцах с имитированной ОШЗ. Имитацию термического цикла сварки осуществляли на установке скоростного электронагрева. Механические испытания осуществляли на ударных образцах тип XI ГОСТ 94544 – 78 и на разрывных образцах тип III № 6 ГОСТ 1497 – 84. Испытания сварного соединения на статический изгиб проводили на образцах XXVI ГОСТ 6996 – 66.

Анализ результатов механических испытаний сварных соединений (без разделки и с разделкой кромок) показал, что сварные соединения имеют более низкие значения предела прочности, предела текучести, относительного удлинения, чем основной металл. При испытании на ударный изгиб установлено, что для металла сварного шва характерна высокая ударная вязкость как при нормальной, так и при отрицательной температуре. При нормальной температуре высокие значения ударной вязкости обнаружены у металла ОШЗ, но при температуре -20 °С на некоторых образцах были получены значения ударной вязкости ниже требований ОСТ 26 – 291-79, т.е. ниже

0,4 МДж/м<sup>2</sup>. Угол загиба сварных соединений сталей 08Х22Н6Т и 08Х18Г8Н2Т выполненных автоматической дуговой сваркой под флюсом, ниже требований ОСТ 26-291 – 79. Для обеих сталей угол загиба сварных соединений, выполненных с разделкой кромок выше, чем при сварке без разделки кромок. Большие значения угла загиба сварных соединений, выполненных с V-образной разделкой кромок, по-видимому, связаны с меньшим тепловложением при сварке и большими скоростями охлаждения.

*Шишкин Д. А. (ТМ-1н), Седов Д. Э. (МВ-231)*

*Научные руководители: Седов Э. В., Бондарева О. П.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖЕЛЕЗОФТОРОПЛАСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ СТАТИЧЕСКИМ ПРЕССОВАНИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБРАБОТАННОГО ВЗРЫВОМ ПОЛИМЕРА**

При производстве уплотнительных элементов подвижных соединений широко применяются полимерные композиционные материалы на основе фторопласта-4 (Ф-4). Кольца, манжеты, сальники из таких материалов не набухают во влажной среде, имеют высокие антифрикционные и антикоррозионные характеристики, способны эксплуатироваться в широком интервале температур от -269 до +260 °С. Недостатком композиций на основе фторопласта-4 является низкий порог хладотекучести полимера под нагрузкой, а также низкая адгезионная прочность Ф-4 с наполнителями различной природы.

В данной работе исследованию подвергались железофторопластовые дисперсно-упрочненные композиционные материалы со степенью наполнения до 20 %. С целью повышения адгезионной прочности между железом и Ф-4 полимер подвергался обработке энергией взрыва по плоской схеме нагружения давлением 1,9-2,0 ГПа. Полученная таким образом полимерная прессовка измельчалась и смешивалась с порошком железа марки ПЖР5. Далее металлополимерная смесь подвергалась одностороннему прессованию и последующему компрессионному спеканию. В ходе этого процесса заготовка приобретала окончательную когезионную прочность. В работе проводились сравнительные испытания образцов диаметром 12 мм и высотой 10 мм, полученных по традиционной технологии (смещение+прессование+спекание) и по предложенной с применением взрывной обработки.

По результатам исследований показано, что прочностные свойства материалов, полученных с использованием энергии взрыва, выше, чем у аналогичных материалов компактированных только статическим прессованием. Установлены оптимальные режимы спекания железофторопластовых заготовок, обеспечивающие высокие показатели прочности и стабильность

геометрических форм и размеров: температура нагрева 370-390 °С, время выдержки 120-150 мин, давление при спекании 0,8-1,0 МПа. По данным термомеханического анализа установлено, что введение в полимер порошка железа способствует существенному повышению порога текучести материала и обеспечивает отсутствие значительных термических деформаций в интервале температур эксплуатации.

*Хе Д. Е. (МД-2п), Павлов Е. И. (МД-2п)*

*Научный руководитель Крючков О. Б.*

## ВЛИЯНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ В КАМЕРНЫХ ПЕЧАХ САДОК ИЗ СЛИТКОВ НА ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ В НИХ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПЕЧИ

В работе проведено исследование влияния различного расположения слитков массой 3,5 т из стали ШХ15 со средним диаметром 0,563 м и высотой 1,66 м в камерной топливной печи с выкатным подом шириной 5 м, высотой 3 м и длиной 3 м на время нагрева и температурное поле в них, а также производительность печи. Слитки, согласно схеме, на рис.1 а, б, с, укладывались на проложки, что позволяет осуществлять двухсторонний нагрев сверху и снизу, и располагались «горкой» (рис.1 а, б) и с разрядкой (рис.1 с).

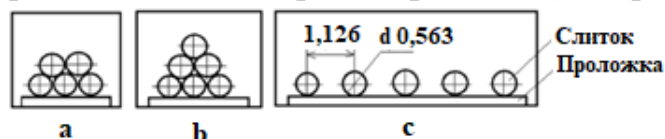


Рисунок 1– Схемы размещения слитков на проложках в печах с выкатным подом

Результаты расчета температурного поля в слитках из стали ШХ15, уложенных в печи с выкатным подом согласно схемам, представленным на рис. 1 а, б, с, показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Исследование влияния расположения слитков из стали ШХ15 в печи с выкатным подом на время их нагрева и перепад температуры по сечению

| Схема укладки слитков в печи, рис. 1 | Суммарное время нагрева слитков, ч | Максимальный перепад температуры в слитке в упругой области, °С (допустимый перепад температуры 251 °С) | Перепад температуры в слитке в конце нагрева, °С | Производительность печи, т/ч |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|
| 1 а                                  | 12,00                              | 245                                                                                                     | 70                                               | 1,46                         |
| 1 б                                  | 12,9                               | 205                                                                                                     | 73                                               | 1,63                         |
| 1 с                                  | 8,25                               | 163                                                                                                     | 51                                               | 2,12                         |

Допустимый перепад температур между поверхностью и центром цилиндра ( $\Delta t_{\text{доп.ц}}$ ) в упругой области можно найти по формуле (1)

$$\Delta t_{\text{доп.ц}} = \frac{1,4\sigma_{\text{вр}}}{\beta \cdot E}, \quad (1)$$

где  $\sigma_{\text{вр}}$  – временное сопротивление разрыву, Н/мм<sup>2</sup>;  $\beta$  – коэффициент линейного расширения, 1/К;  $E$  – модуль упругости, Н/мм<sup>2</sup>.

Выводы:

– в работе показана связь расположения слитков в камерных печах с температурным полем в металле, временем его нагрева и производительностью печи;

– установлено, что горизонтальное расположение слитков на проложках в один ряд с зазорами между слитками не менее среднего диаметра слитка наиболее благоприятны и позволяют получить наименьшие время их нагрева и перепады температуры по сечениям блюмов и слитков, а также наибольшую производительность печи.

**Павлов Е. И. (МД-2п), Хе Д. Е. (МД-2п)**

*Научный руководитель Крючков О. Б.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПРОКАТКИ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ**

В процессе контролируемой прокатки можно выделить несколько стадий, но наиболее продолжительной из них, особенно при прокатке небольших партий листов, является такой процесс, как межфазное охлаждение, поскольку падение температуры раската на спокойном воздухе варьируется в пределах 0,1-2 °С/с. Соответственно, на его остывание до температуры начала чистовой стадии прокатки приходится достаточно большой промежуток времени от 2 до 25 мин. В промышленных условиях это обстоятельство существенно снижает общий темп прокатки и соответственно, производительность прокатного стана в целом.

**Таблица 1 - Средние значения испытаний образцов**

| Способ МО                                                 | Воздушное | Водяное |
|-----------------------------------------------------------|-----------|---------|
| Доля вязкой составляющей в изломе при ИПГ (при - 20°C), % | 100       | 100     |
| Норма по API 5L/ISO3183                                   | 9%        |         |
| KCV <sup>-20</sup> , Дж/см <sup>2</sup>                   | 224,3     | 203,7   |
| Норма по API 5L/ISO3183                                   | >1270     |         |
| KCU <sup>-60</sup> , Дж/см <sup>2</sup>                   | 207,2     | 212,2   |
| Норма по API 5L/ISO3183                                   | >78,0     |         |

Промышленные испытания проводились на стане 5000 ОАО «ММК». С этой целью была произведена выплавка стали в объеме трех плавов с последующим получением слэбов размерами 300x2600x4020 мм.

**Таблица 2 - Параметры межстадийного охлаждения в установке УКО**

| № партии                    | Время межфазного охлаждения, сек | Производительность, т/час |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Исходная производительность |                                  | 145                       |
| 1                           | 1202                             | 163,8                     |
| 2                           | 1144                             | 166,5                     |
| 3                           | 101                              | 165,9                     |
| 4                           | 989                              | 173,2                     |

Вывод: В результате проведенных исследований улучшена технология контролируемой прокатки, получены режимы межфазного охлаждения низколегированных сталей, позволяющие уменьшить время, требуемое для охлаждения раската. Фактическая длительность межфазного охлаждения по результатам лабораторных исследований уменьшилась в 14,5 раза, а по результатам промышленного опробования снижение времени составило 20%.

*Цуцкиридзе В. Н. (ТМ-1н)*

*Научный руководитель Петрова В. Ф.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ ИЗ СТАЛИ 08Х18Н10Т ПОСЛЕ КОВКИ И ПРОКАТКИ**

Нержавеющие бесшовные трубы из стали марки 08Х18Н10Т применяются при производстве технологических линий на нефтеперерабатывающих заводах и предприятиях пищевой промышленности. Подходят для монтажа инженерных систем, предназначенных для транспортировки агрессивных жидкостей и газов, в том числе под давлением.

На заводе АО «Волжский трубный завод» возникли проблемы при обработке резанием кованных и горячекатаных трубных заготовок диаметром 350 мм и 180 мм соответственно.

Целью данной работы является выявление причины плохой обрабатываемости резанием заготовок после различных переделов.

Были исследованы образцы, вырезанные по сечению кованой и горячекатаной заготовки. Микроструктура исследовалась на оптическом микроскопе LEICA DMI8, после электролитического травления полированных образцов в 10 % растворе щавелевой кислоты при увеличении 100, 500 и 1000 крат. Микроструктура кованой и горячекатаной заготовок, представляет собой аустенит и карбиды, причём количество карбидов в кованой заготовке гораздо больше, чем в горячекатаной.

В микроструктуре центральной части кованой заготовки наблюдается ярко выраженная разнотернистость, характеризующаяся наличием очень крупных зерен, отличающихся от основной массы зерен. Зерна в центре заготовки оценить нельзя, на 1/2 радиуса – 3 балл, а на поверхности образца – 4 балл.

В микроструктуре горячекатаной заготовки явной разнотернистости не наблюдается. Зерна в центре образца имеют 3 балл, на 1/2 радиуса – 3-4 балл, на поверхности так же составляет 5 балл.

В связи с тем, что размеры зерен в исследуемых заготовках отличаются незначительно, то возможной причиной плохой обрабатываемости резанием является повышенное количество карбидной составляющей в кованой заготовке.

*Саенко Д. Д. (РХТ-348), Яценко С. Ю (РХТ-348)*

*Научный руководитель Дудкина Н. Г.*

## **ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ НА ТЕПЛО- И КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ПОВЕРХНОСТНО УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ЭМО+ППД**

Одной из главных задач машиностроения является получение материалов с широким комплексом заданных физических, механических и эксплуатационных свойств, связанных с конкретными эксплуатационными условиями работы деталей, например, способность материала сопротивлению активным коррозионным средам и высоким температурам.

Целью работы является исследование изменения микротвердости и характера разупрочнения поверхностного слоя различных марок сталей, подвергнутых комбинированному упрочнению электромеханической обработке и финишному поверхностному пластическому деформированию (ЭМО+ППД), после воздействия высоких температур в диапазоне 100-400 °С и агрессивной среды в течение 1440 ч.

В исследованиях использовались образцы сталей марок 40Х, 55, 60С2А в нормализованном состоянии после упрочнения ЭМО+ППД. При ЭМО образец подвергался воздействию электрического тока (плотность тока  $j=400$  А/мм<sup>2</sup> напряжение  $U= 4...5$  В, усилие  $P=300$  Н, продольная подача  $S= 2$  мм/об). Значение подачи инструмента выбрано с учетом исключения взаимовлияния упрочненных треков белого слоя друг на друга. ППД образцов после ЭМО проведено по режиму: усилие  $P= 1200$  Н, подача  $S= 0,25$  мм/об. В качестве коррозионной среды использована модельная морская вода – 3,5%-ный раствор NaCl. После испытаний проведены измерения микротвердости вдоль оси образцов прибором ПМТ-3 при нагрузке на индентор 50 г, расстояние между отпечатками – 30 мкм.

Установлено, что тепло- и коррозионная стойкость поверхностного слоя образцов из среднеуглеродистых легированных сталей, подвергнутых ЭМО+ППД, существенно зависит от состава исходного металла. Коррозионная стойкость белого слоя практически не зависит от содержания углерода в стали в диапазоне 0,4-0,6 %. Легирование хромом (0,8-1,1%) увеличивает стойкость, а легирование кремнием (1,6-2,0 %) снижает коррозионную стойкость белого слоя. Тепловая стойкость повышается с увеличением содержания углерода в стали. Легирование стали хромом в указанном количестве практически не влияет на теплостойкость белого слоя, а легирование стали кремнием в указанном количестве снижает тепловую стойкость белого слоя



## НАПРАВЛЕНИЕ 4 ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Экспертная комиссия

1. Гайдадин А.Н., к.т.н., доцент, директор инжинирингового центра «Полимерные композиционные материалы и технологии», (председатель);
2. Брунилин Р.В., к.х.н., доцент, зам. декана по НИР ХТФ ВолгГТУ;
3. Васильев П.С., к.т.н., доцент кафедры ПАХПП ВолгГТУ;
4. Небыков Д.Н., к.х.н., доцент кафедры ТОНС ВолгГТУ;
5. Глухов А.Ю., заместитель главного инженера по развитию ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

### РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

***Звада Е.А., Шевелева В.В., гр. ЭКОМ – 1***

***Научный руководитель Колотова О.В.***

### **ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ ДЕСТРУКТОРОВ ГЕРБИЦИДОВ КЛАССА ИМИДАЗОЛИНОН И СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИН С ЦЕЛЮ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ**

*Победитель в номинации «За лучший научно-популярный доклад в рамках направления»*

*Первая премия*

Проблема снижения остаточных количеств устойчивых гербицидов и продуктов их разложения в почве является весьма актуальной. Важной задачей для решения данной проблемы является разработка и применение препаратов для биоремедиации загрязнённых территорий. Подобные препараты представляют собой консорциум живых микроорганизмов-деструкторов или одиночные штаммы, которые расщепляют действующие вещества (д.в.) гербицидов. Целью работы было выделение из образцов почвы чистых культур бактерий, способных к деструкции д.в. гербицидов из классов имидазолинонов и сульфонилмочевин.

Для выделения активных биодеструкторов образцы почвы отбирали методом «конверта» с сельхозугодий в Северной Осетии, где применялись гербицидные препараты. Выделение микроорганизмов проводили методом накопительного культивирования. Для накопления микроорганизмов использовали селективные питательные среды Е-8, содержащие в качестве единственных источников углерода д.в. имидазолиноновых (имазапир, имазетапир) и сульфонилмочевинных (трибенурон-метил, сульфометурон-метил, метсульфурон-метил, никосульфурон) гербицидов. Селективные среды заражали образцами почвы и культивировали в течение 21-28сут. при температуре 22 и 37 °С. В ходе культивирования наблюдали помутнение накопительных сред. По истечении времени культивирования осуществляли высев накопительной среды на агаровые среды Е-8 с д.в. в чашки Петри для

получения колоний микроорганизмов. Для определения у бактерий дегидрогеназной активности по отношению к исследуемым д.в. гербицидам использовали индикатор 2,3,5-трифенилтетразолийхлорид (2,3,5-ТТХ). В результате колонии микроорганизмов приобретают красное окрашивание разной интенсивности. В ходе культивирования посевов на средах с 2,3,5-ТТХ и гербицидами в течение 2-3 суток были получены изолированные, окрашенные в красный цвет колонии микроорганизмов, которые отсеивали на скошенный МПА для получения чистых культур.

В результате проведенных экспериментальных исследований из образцов почв с сельхозугодий, были выделены чистые культуры 13 штаммов бактерий, способных использовать д.в. гербициды в качестве единственного источника углерода и перспективных для создания биопрепаратов с целью ремедиации сельскохозяйственных почв, загрязнённых гербицидами классов имидазолинонов и сульфонилмочевин.

*Антонова П.Е., гр. ХТОВ – 1.1н, Давиденко А.В., гр. СХТМ – 1.4н*

*Научный руководитель Мохов В.М.*

## **ГИДРИРОВАНИЕ БЕНЗОЛА И ЕГО ГОМОЛОГОВ НА НОВОМ НИКЕЛЕВОМ КАТАЛИЗАТОРЕ**

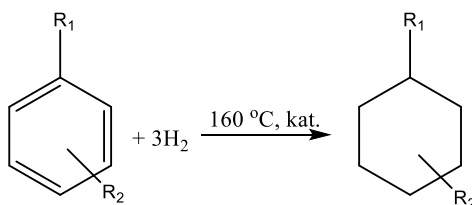
*Вторая премия*

Гидрирование ароматических углеводородов является одним из самых распространенных процессов в органическом синтезе и нефтехимической промышленности.

Гидрированием бензола получают циклогексан, который используется для синтеза полупродуктов при производстве синтетических волокон нейлона и капрона. Только Россия производит 8% мирового объема капролактама и внутреннее потребление его растёт на 6-8% ежегодно. Гидрированные гомологи бензола используются в парфюмерной промышленности и в качестве растворителей в органическом синтезе.

Катализаторы, особенно на основе благородных металлов, десятилетиями использовались на нефтеперерабатывающих заводах для повышения качества тяжелых нефтяных фракций. Однако, обладая высокой каталитической активностью, они имеют высокую стоимость и сложность в приготовлении.

В промышленности для гидрирования бензола и его гомологов в основном используют такие катализаторы как никель Ренея и нанесенные никелевые катализаторы, при давлении от 30 до 150 атм и температуре 120-200 °С. При этом они не отличаются высокой степенью превращения и селективностью по полностью гидрированным продуктам. В связи с этим поиск новых эффективных и селективных катализаторов, позволяющих разрабатывать энергосберегающие технологии, является актуальным научным направлением.



где  $\text{R}_1=\text{R}_2=\text{H}_2$ ; Alk.

Нами был разработан новый никелевый катализатор, который позволяет проводить процесс гидрирования гомологов бензола в реакторе проточного типа при атмосферном давлении водорода.

Катализатор был получен методом пропитки с последующим химическим восстановлением. Экспериментально был установлен оптимальный интервал температур – 120-160 °С. В данных условиях был получен 100 % выход целевых продуктов.

***Папсуева И.Д., Ситникова А.В., гр. РХТ – 448***

*Научный руководитель Васильев П.С.*

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЁТА ВРАЩАЮЩЕГОСЯ БАРАБАННОГО ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ КОКСА**

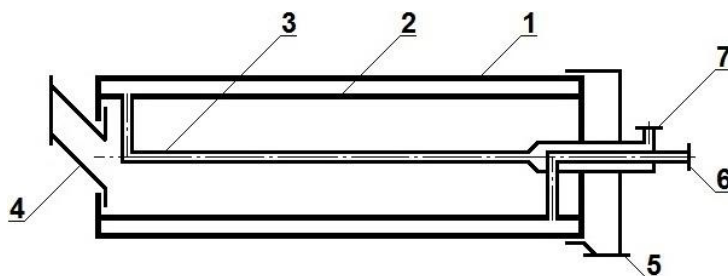
*Вторая премия*

В настоящее время всё больше возрастает потребность в производстве кокса, который применяется в качестве топлива и сырья для изготовления электродов, различных конструкционных материалов, абразивов и сорбентов. В связи с этим можно ожидать скорое увеличение мощностей производства этого ценного продукта, одной из основных технологических стадий которого является охлаждение кокса после его прокали в печи с 1150-1250 °С до 80-120 °С.

В качестве наиболее распространённого типа теплообменного аппарата для охлаждения кокса используют вращающийся барабанный теплообменник, схема конструкции которого показана на рисунке. В настоящее время проектирование таких аппаратов опирается в основном на опытно-промышленные данные из-за сложности учёта факторов, влияющих на теплообменный процесс между охлаждаемой водой стенкой и движущимся вдоль неё и перемешивающимся мелкозернистым слоем кокса.

С использованием справочной литературы и некоторых практических рекомендаций разработана методика расчёта вращающегося барабанного теплообменника для охлаждения кокса, результаты расчёта по которой, при прочих равных условиях, совпадают с габаритными размерами и режимными параметрами работы существующего промышленного аппарата. Это позволяет проводить инженерное проектирование такого технологического

оборудования без опоры на опытно-промышленные данные и аналитически определять оптимальные режимные параметры его работы.



1 – несущий барабан; 2 – теплообменный барабан; 3 – система подачи воды; 4 – ввод кокса; 5 – вывод кокса; 6 – ввод воды; 7 – вывод воды.

Рисунок – Схема конструкции вращающегося барабанного теплообменника для охлаждения кокса

*Дубинина А.Д., гр. ХТМАП – 1*

*Научный руководитель Ваниев М.А.*

## **СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРИМИДА ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Третья премия*

На сегодняшний день полиэфиримиды (ПЭИ) являются перспективными материалами, которые благодаря своим превосходным термическим, механическим и другим свойствам нашли применение во многих высокотехнологичных областях промышленности, таких как микро- и оптоэлектроника, медицина, авиапромышленность, филаменты для аддитивной технологии. В данной работе предоставлено сравнение коммерческого полиэфиримиды под торговой маркой «Ultem 1010» и ПЭИ, полученного по разработанному нами способу синтеза в различных органических растворителях.

Для сравнения нами было проведено исследование влияния температуры, времени и концентрации реагентов на термические свойства и значения приведенной вязкости синтезированного ПЭИ.

Установлено, что за 10 часов удается получить ПЭИ с выходом 92 -97 % с приведенной вязкостью 1 см<sup>3</sup>/г. В тоже время, аналогичная характеристика для полиэфиримиды «Ultem 1010» составляет 0,6 см<sup>3</sup>/г. Это свидетельствует о том, что синтезируемый нами продукт характеризуется большей молекулярной массой.

По данным термогравиметрического анализа температура 5 % потери массы и для синтезированного ПЭИ и для «Ultem 1010» составила 550 °С.

Структура полученного полиэфиримиды подтверждается ИК-спектроскопией. На спектрах ПЭИ регистрируются характерные имидные полосы поглощения около 1771 (асимметричный C=O), 1704 (симметричный C=O),

1380 (C-N) и 725  $\text{см}^{-1}$  (имидная кольцевая деформация). Характерные полосы около 2900-3200  $\text{см}^{-1}$ , приписываемые -COOH и -NH<sub>2</sub> группам полиамидокислоты, исчезли, что указывает на успешное превращение в целевой ПЭИ.

Таким образом, для синтезированного нами ПЭИ характерно более высокое значение молекулярной массы по сравнению с промышленным образцом, что позволяет прогнозировать более высокие физико-механические свойства материала и изготавливаемого из него филамента. При этом термическая стабильность «Ultem 1010» и ПЭИ одинаковая.

*Ревенков А.Р., гр. ВМС – 1н*

*Научный руководитель Климов В.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДА И ПОЛИ-2-ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСТАТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ**

*Третья премия*

На данный момент актуальным вопросом при использовании литий-ионных аккумуляторов является безопасность, так как одной из важнейших составляющих такого устройства является электролит, подавляющее большинство которых представляет собой раствор солей лития в растворителе. При повреждении корпуса аккумулятора возможны утечки электролита, что может привести к возгоранию. Одним из возможных решений данной проблемы, является использование твердых полимерных электролитов (ТПЭ), с минимальным остаточным содержанием растворителя. Известны эксперименты с такими полимерными веществами, как полиэтиленоксид, поливинилиденфторид и его сополимер с гексафторпропиленом, полиметилметакрилат, полиакрилонитрил, поливинилхлорид и разные полиакрилатные системы [1].

В данной работе была исследована проводимость пленки на основе поливинилиденфторида (ПВДФ) и поли-2-гидроксиэтилметакрилата (ПГЭМА) с добавлением соли бис(фторсульфонил)амид лития (LiFSI). Оба полимера имеют в своём составе функциональные группы, C-F у ПВДФ и OH у ПГЭМА, которые способны координировать ионы лития. Состав композиции: ПВДФ – 37,5 %, ПГЭМА – 12,5 % масс., так как при таком соотношении наблюдается наиболее лучшая координация ионов лития и, как следствие, более высокая ионная проводимость. Содержание соли в общем составе композиции 50 масс. %. Для растворения ПВДФ использовался диметилформамид (ДМФА), для растворения ПГЭМА смесь ДМФА с изопропиловым спиртом в объемном соотношении 7:3 соль растворяли отдельно в ДМФА. Цель работы состояла в том, чтобы изучить влияние остаточного

содержания растворителя на ионную проводимость образца. Через каждые сутки проводилось измерение процентного содержания растворителя, путём взвешивания образца, а затем измерение ионной проводимости на потенциостате-гальваностате PS-50. Через 12 суток остаточное содержание растворителя составило 15,67 %, ионная проводимость при таком содержании составила –  $5,41 \cdot 10^{-4} \text{ См} \cdot \text{см}^{-1}$ . При этом, при остаточном содержании растворителя от 20 до 25 % образцы показывают высокую ионную проводимость (до  $10^{-3} \text{ См} \cdot \text{см}^{-1}$ ).

Список литературы:

1. Баскакова, Ю. В. Полимерные гель-электролиты для литиевых источников тока / Ю. В. Баскакова, О. В. Ярмоленко, О. Н. Ефимов // Успехи химии. – 2012. – Т. 81, № 4. – С. 367-380. – EDN OWDFHX.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZUC-2023-0003 на основании соглашения № 075-03-2023-055 от 13.01.2023).*

**Шановалова Д.А., гр. ХТПЭК – 2**

**Научный руководитель Борисов С.В.**

## **РАЗРАБОТКА ЭПОКСИДНЫХ СВЯЗУЮЩИХ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОТХОДАМИ ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ПОЛИУРЕТАНА**

Третья премия

Существует проблема переработки пластикового мусора и поиск способов возвращения полимерных материалов в повторный цикл использования. Немалую часть занимают полиуретановые отходы, получаемые при производстве уплотнительных изделий методом точения на станках с ЧПУ. Таким образом, задачей является разработка составов связующего на основе эпоксидной смолы с использованием полиуретановых отходов в качестве модифицирующей добавки. Объекты исследования - связующие, на основе смолы ЭД-20 ВС (ООО «Композит-проект») и отвердителя–триэтилентетрамина (ООО «Композит-проект»), модифицированного полиуретановыми отходами производства уплотнительных изделий из материала Escorur-T (ООО ПФ «Аксиос-Джет»). ПУ растворяли в ТЭТА при 40 °С в течение 72 часов. Полученные растворы в интервале концентраций ПУ 5–20 % использовались в качестве отвердителей эпоксидной смолы. В ходе реокинетических исследований разработанных связующих были получены значения динамической вязкости от 10076 до 16168 мПа·с и времени гелеобразования от 116 до 150 мин соответственно. После отверждения эпоксидные полимеры характеризуются значениями модуля упругости, изгибающего напряжения и относительной деформации изгиба при максимальной нагрузке до 3,2 ГПа, 101 МПа и 3,3 %. Независимо от содержания полиуретана величина гель-фракции высокая и составляет около 97 %, что указывает на близкую

степень сшивания полученных полимеров. В ходе экспозиции отвержденных образцов в дистиллированной воде, была замечена тенденция уменьшения степени водопоглощения с увеличением содержания ПУ до значения 0,24% масс. на 20 сутки испытания. Значения краевого угла смачивания отвержденных связующих увеличивается от 66 до 113 град, что указывает на повышенную гидрофобность поверхностей композиционных материалов. На основе разработанного связующего и стеклоткани (ЕЕ390) методом контактного формования были изготовлены образцы ПКМ. После отверждения стеклопластики, испытанные по основе и утку характеризуются значениями модуля упругости, изгибающего напряжения и относительной деформации изгиба при максимальной нагрузке до 16 и 13,2 ГПа, 522 и 457 Мпа, 3,4 и 3,7 % соответственно. Плотность ПКМ меняется в пределах 1583-1641 кг/м<sup>3</sup>.

*Работа выполнена при финансировании Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания (шифр проекта FZUS-2021-0013)*

**Уржумов Д.А., Казарян К.С., гр. ВХТ – 401**

**Научный руководитель Кочетков В.Г.**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ МИКРОСФЕРЫ, ОБРАБОТАННЫЕ ПЛАЗМОЙ**

*Поощрительная премия*

Защиту конструкций специального назначения, работающих в условиях высокотемпературного воздействия, осуществляют с помощью огне-теплозащитных эластомерных покрытий (ОТЗМ). Известно, что использование полых алюмосиликатных микросфер в составе ОТЗМ позволяет повысить эффективность этих композиций за счет снижения теплопроводности и плотности изделия при сохранении оптимального уровня физико-механических свойств. Однако введение микросфер сопряжено с рядом сложностей, таких как частичное их разрушение при изготовлении композиций, склонность образовывать теплопроводные мостики при увеличении содержания выше 5 масс. ч., что связано с увеличением взаимодействия наполнитель-наполнитель и коррелирует с увеличением эффекта Пейна.

Одним из наиболее перспективных и современных методов модификации поверхности полимеров и микродисперсных веществ является воздействие низкотемпературной плазмы, которое позволяет изменить свойства поверхностей этих материалов в широких пределах и значительно расширить области их использования.

Целью работы являлось исследование влияния модификации поверхности алюмосиликатных микросфер (МСФ) низкотемпературной плазмой на комплекс вулканизационных, физико-механических, теплофизических и

огнетеплозащитных свойств резин на основе этиленпропилендиенового каучука, содержащих 30 масс. ч. наполнителя (БС-120) и серную вулканизирующую группу. Фракционный состав МСФ 20-100 мкм и толщина стенки 5-10 % от диаметра. Обработка поверхности микросфер позволит повысить сродство микросфер к эластомерной матрице, что в свою очередь положительно повлияет на физико-механические характеристики композиции.

Таким образом, проводимая модификация микросфер низкотемпературной плазмой позволяет повысить эффективность работы ОТЗМ: условная прочность при растяжении увеличивается на 10-40 % по сравнению с контрольным образцом, не содержащим микросферы и на 15-20 % по сравнению с образцами, содержащими немодифицированные микросферы. При этом время прогрева необогреваемой поверхности образца до 100 °С увеличивается на 40-65 % и 45-75 % соответственно.

***Черкасова Д.А., гр. ТНГМ – 2.3п***

***Научный руководитель Анищенко О.В.***

## **ВАРИАНТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКСТРАКЦИОННОЙ КОЛОННЫ УСТАНОВКИ ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ ГУДРОНА ПРОПАНОМ**

*Поощрительная премия*

Процесс деасфальтизации применяется в качестве головного процесса в производстве высоковязких минеральных масел из остаточных продуктов переработки нефти (полугудронов, гудронов).

На действующем предприятии введена в эксплуатацию новая установка пропановой деасфальтизации гудрона. Лицензиаром процесса деасфальтизации гудрона является компания UOP, США. Целевым продуктом установки является деасфальтизат, который проходит дальнейшую переработку на установках селективной очистки масел фенолом. Проектное качество деасфальтизата и процент отбора на сегодняшний день не достигаются из-за множества факторов, связанных со спецификой проекта установки.

На основе анализа научно-технической и патентной литературы в качестве решения данной проблемы был предложен монтаж внутреннего подогревателя и увеличение зоны отстоя основного аппарата – экстрактора [1].

Существующий экстрактор на данной установке предназначен для топливного варианта переработки гудрона на установке деасфальтизации. Он не пригоден для получения качественного масляного деасфальтизата вследствие отсутствия зоны отстоя и невозможности регулирования качества деасфальтизата методом нагрева деасфальтизатного раствора и осаждения смолистых веществ. Данное решение поможет привести процесс экстракции к ее классическому виду, добиться необходимого температурного градиента и более полного извлечения асфальто-смолистых веществ из деасфальтизата за счёт дополнительной отстойной зоны, а также обеспечить достижение проектного отбора деасфальтизата, соответствующего стандартам



качества предприятия. Был подобран теплообменник с длиной до 4 м и диаметром 1200 мм. Поверхность теплообмена составит 340 м<sup>2</sup> [2]. Так же расчеты показали, что необходимо увеличить высоту колонны на 8 м. Это позволит произвести монтаж внутреннего змеевика и обеспечить осаждение асфальто-смолистых соединений из целевого продукта. Ожидается улучшение показателей качества после монтажа, а именно: коксуемость с 1,1-1,3 % на 1,0 %; вязкость кинематическая с 22 – 25 сСт на 20-23 сСт; цвет с 8,0 ед. ЦНТ на 5,5 ед. ЦНТ; выход с 25% на 32%.

Список литературы:

1. Пат. 2279465 Российская Федерация С1, МПК С10G 21/14 Способ деасфальтизации нефтяных остатков / Хайрудинов И. Р., Султанов Ф.М., Кузнецов В. Ю., Теляшев Э. Г.; ГУП "ИНХП РБ"; заявл. 31.01.2005; опубл. 10.07.2006.
2. Научно-производственное предприятие «35-й механический завод». Каталог теплообменных аппаратов. – К., 2014. – 53 с.

***Попов Н.И., Будаева А.С., гр. ХТМАП – 2***

***Научный руководитель Сидоренко Н.В.***

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КУРКУМИНА НА ДЕТАЛИЗАЦИЮ ОБРАЗЦОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ 3D-DLP ПЕЧАТИ**

*Поощрительная премия*

Особенности технологии 3D-DLP печати позволяют получать изделия с высокой детализацией, так как используемые в фотополимерной композиции добавки, например, краситель, могут значительно влиять на точность воспроизводимости геометрических параметров САД-модели.

В работе представлены результаты оценки детализации образцов, полученных из разработанных композиций на основе метакриловых олигомеров с добавлением куркумина, обладающего биологической активностью. Показано, что куркумин может выполнять функцию красителя, блокирующего УФ-излучение в необходимом для 3D-печати диапазоне.

Использовали DLP-принтер модели MiniCube 2HD. Толщина слоя при печати составляла 0,03 мм. После постобработки проводили оценку детализации образцов. По результатам исследований выявлена оптимальная концентрация куркумина.

***Власенко Н.С., гр. ВМС – 1н***

***Научный руководитель Климов В.В.***

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ АЭРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА**

Хитозан является биоразлагаемым полимером, обладает рядом уникальных свойств, которые могут быть использованы для создания аэрогелей

на его основе. Изучение особенностей формирования аэрогелей на основе хитозана позволит определить оптимальные условия для получения материалов с высокими физическими и механическими свойствами.

Приготовление аэрогелей на основе хитозана состоит из следующих стадий: растворение полимера, структурирование (добавление сшивающего агента), замораживание при  $-60^{\circ}\text{C}$  в течение 2 часов, термостатирование при комнатной температуре в течение 5 часов, отмывка дистиллированной водой до нейтральной среды и лиофильная сушка.

Целью экспериментов была оптимизация процесса получения хитозановых аэрогелей путем варьирования следующих факторов: мольного соотношения глутарового альдегида (ГА) и аминок групп, времени реакции структурирования, наличие стадии оттаивания.

Было выяснено, что мольное соотношение ГА и аминок групп влияет на структурирование аэрогеля, а также на его механические свойства и пористость. Оптимальное соотношение – 1:1. Время реакции структурирования влияет на механические свойства. Оптимальное время – 24 часа. Стадия оттаивания была оценена как необязательная, но представляющая собой дополнительное преимущество для получения аэрогелей с более высокой пористостью и меньшей плотностью.

Таблица 1. Условия проведения экспериментов

| № образца | Мольное соотношение<br>ГА и $-\text{NH}_2$ | Время реакции, ч | Стадия оттаивания |
|-----------|--------------------------------------------|------------------|-------------------|
| 1         | 1:1                                        | 48               | +                 |
| 2         | 1,5:1                                      | 48               | +                 |
| 3         | 1:1,5                                      | 48               | +                 |
| 4         | 1:1                                        | 4                | +                 |
| 5         | 1:1                                        | 6                | +                 |
| 6         | 1:1                                        | 24               | +                 |
| 7         | 1:1                                        | 24               | -                 |

Таким образом, для полученных аэрогелей планируется исследование физико-механических свойств и морфологических особенностей.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZUC-2023-0003 на основании соглашения № 075-03-2023-055 от 13.01.2023).*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДА НА ИОННУЮ ПРОВОДИМОСТЬ ТВЕРДЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

В настоящее время существует ряд проблем, связанных с использованием в литий-ионных аккумуляторах жидкого растворителя, источники тока с ним имеют повышенную опасность при эксплуатации и нестабильность работы при низких температурах. Одним из перспективных решений является использование твердых полимерных электролитов (ТПЭ) [1].

В данной работе получали ТПЭ на основе поливинилиденфторида (ПВДФ) и соли бис-(трифторметансульфонил)имид лития (LiTFSI). Проводили исследования ионной проводимости в зависимости от молекулярной массы полимерной матрицы. Анализ ионной проводимости осуществляли с использованием потенциостата-гальваностата PS-50.

Таблица 1 – Зависимость ионной проводимости пленок от молекулярной массы полимера.

| Молекулярная масса, а.е.м.*10 <sup>3</sup> | Ионная проводимость, См/см |
|--------------------------------------------|----------------------------|
| ~1 000                                     | 1,01*10 <sup>-4</sup>      |
| ~81                                        | 1,49*10 <sup>-4</sup>      |
| ~70                                        | 1,57*10 <sup>-4</sup>      |
| ~34                                        | 3,32*10 <sup>-5</sup>      |
| ~22                                        | 1,98*10 <sup>-5</sup>      |

По полученным данным можно сделать вывод, что в образцах с ПВДФ, в которых молекулярная масса приближена к 80 000, разница в ионной проводимости по сравнению с высокомолекулярным ПВДФ не велика. С переходом в олигомерную фракцию наблюдается значительное уменьшение ионной проводимости.

Использование высокомолекулярного коммерческого полимера все еще остается предпочтительным в связи с высокими механическими характеристиками. По результатам данного исследования мы достигли показателей ионной проводимости сопоставимых с высокомолекулярным ПВДФ, в дальнейшем планируются исследования механических свойств пленок на основе низкомолекулярного ПВДФ.

Список литературы:

1. Ярмоленко, О.В. Полимерные электролиты для литиевых источников тока: современное состояние и перспективы развития. / О.В. Ярмоленко, К.Г. Хатмуллина. // АЭЭ. 2010. №3. С. 18.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZUC-2023-0003 на основании соглашения № 075-03-2023-055 от 13.01.2023).*

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЗРАЧНЫХ ПОЛИИМИДНЫХ ПЛЕНОК

Полиимиды – класс полимеров, востребованный не только во многих областях промышленности, но и в медицине. Данные материалы используются для имплантируемых медицинских устройств – биосенсоров. Однако на практике большинство промышленно получаемых ПИ не обладают достаточной гидролитической устойчивостью, чтобы сохранять свои эксплуатационные свойства в условиях живых организмов. В связи с этим нами была поставлена задача исследования гидролитической устойчивости ПИ-пленок: синтезированной на основе диангидрида 6FDA и адамантансодержащего диамин (ПИ-1) и промышленной ароматической ПИ пленки Kapton.

Исследуемые пленки выдерживались в 0,9%-ном физиологическом растворе при различных температурах и времени. Гидролиз идет по схеме, представленной на рисунке 1.

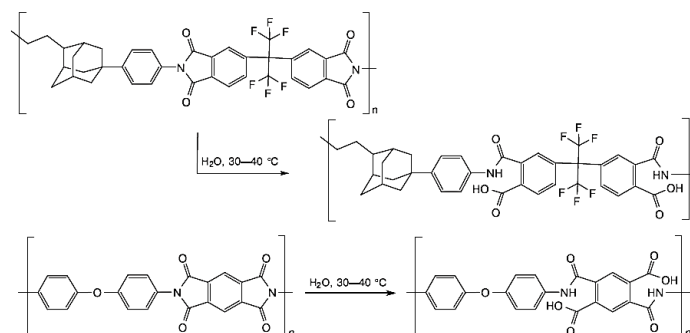


Рисунок 1 – Схема гидролиза пленок ПИ-1 и ПИ-2.

Было проведено сравнение оптических, диэлектрических свойств и гидролитической устойчивости пленок ПИ-1 и ПИ-2 до и после выдержки в физиологическом растворе. Лучшую гидролитическую устойчивость продемонстрировала пленка ПИ-1.

Также была оценена способность ПИ сохранять свои диэлектрические свойства после гидролиза. Диэлектрическая постоянная и краевой угол смачивания для ПИ-2 в результате гидролиза значительно изменяется, тогда как эти значения для ПИ-1 остаются практически на прежнем уровне.

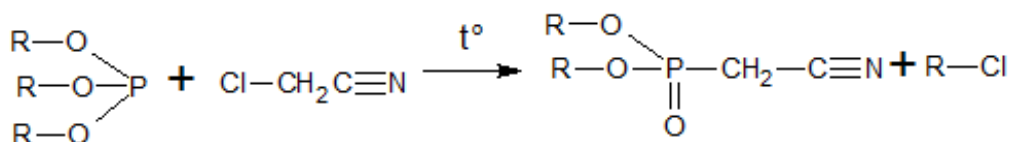
Таким образом, было установлено, что синтезируемая пленка ПИ-1 сохраняет свои эксплуатационные свойства, требуемые для использования в качестве компонентов биосенсоров, что говорит о перспективе дальнейших исследований адамантансодержащих полиимидов на предмет биостабильности и биосовместимости.

*Чериков А.В., гр. ХТОВ – 1.1н*

*Научный руководитель Анищенко О.В.*

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФОРИЛИРОВАННЫХ НИТРИЛОВ

Фосфорилированные нитрилы обладают инсектицидными, фунгицидными, бактерицидными свойствами, а также другими видами биологической и фармацевтической активности. Помимо этого, они являются промежуточными веществами для синтеза имидатов, амидов, амидинов, амидразонов и других соединений с уже доказанной высокой биологической и фармацевтической активностями. Поэтому способ получения фосфорилированных нитрилов является актуальной задачей. Схема получения представлена в общем виде:



где R= C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, i-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>.

Однако, данный метод имеет недостаток в виде затруднённой стадии очистки. Поэтому, нами улучшен способ получения нитрилов из спиртов с треххлористым фосфором в присутствии в качестве акцептора триэтиламина в среде инертного растворителя диоксана, а именно стадия очистки основного продукта. Предложена технологическая схема получения фосфорилированного нитрила, где исходные реагенты этанол и треххлористый фосфор взаимодействуют в среде растворителя диоксана и триэтиламина, при интенсивном перемешивании и термостатировании. Затем суспензию отфильтровывают от соли ТЭА, и следующим этапом, реакцию с хлорацетонитрилом, проводят без дополнительной очистки. При температуре реакции, от 100°C постепенно в колонне удаляются диоксан и хлористый этил. Окончательную очистку фосфорилированного нитрила проводят отгонкой в вакууме до 10 мм рт.ст. Выход составил 85%, чистота составила 90%.

Особенностью нового метода является сокращение стадии очистки, при сохранении высокой степени выхода.

Был получен фосфорилированный нитрил с выходом 85%. Выход увеличился на 10% по сравнению с аналогами.

Сокращена стадия очистки. Время синтеза фосфорилированных нитрилов снизилось на 2 часа.

Таким образом затраты времени на годовой производственный цикл снижены на 20%.

*Глущенко А.С., гр. ПИНМ – 1п*  
*Научный руководитель Коляганова О.В.*

## СОЗДАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИГЛИЦИДИЛМЕТАКРИЛАТА И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МИКРО- И НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Для придания поверхности супергидрофобных свойств необходимо наличие гидрофобизирующего агента, обладающего низкой поверхностной энергией, и наличие многомодальной шероховатости. В данной работе рассматривается метод достижения шероховатости поверхности без предварительной стадии структурирования. Это осуществляется с помощью использования полимерной композиции на основе полиглицидилметакрилата (ПГМА), наполненной микро- и наночастицами диоксида кремния, аппретированными полимером с низкой поверхностной энергией.

Целью эксперимента является создание покрытия с супергидрофобными свойствами на основе полимерного связующего, заполненного модифицированными микро- и наночастицами диоксида кремния.

Изготовление покрытий состоит из следующих стадий: модифицирование частиц диоксида кремния сополимером глицидилметакрилата и стеарилметакрилата в соотношении 1.5:1, приготовление суспензии ( $c_{\text{ч}} = 0,075$  г/мл) с добавлением полимерного связующего ПГМА, нанесение суспензии на образцы методом окунания.

Таблица 1. Контактный угол на поверхности полимерного покрытия наполненного микро- и наночастицами диоксида кремния.

| Содержания полимерного связующего, масс. % | Контактный угол, ° |
|--------------------------------------------|--------------------|
| 5                                          | 153±2              |
| 7,5                                        | 159±2              |
| 10                                         | 110±2              |

Из таблицы 1 видно, что покрытия с массовым содержанием ПГМА 5% и 7,5% являются супергидрофобными, а с 10% содержанием – гидрофобным. Уменьшение контактного угла может быть связано с тем, что с увеличением количества полимерного связующего происходит перекрытие микро- и наночастиц диоксида кремния, которые отвечают за шероховатость поверхности. Можно сделать вывод, что наиболее оптимальная концентрация полимерного связующего составляет 7,5%.

Таким образом, в дальнейшем планируется исследование влияния концентрации частиц, вида модификатора и полимерного связующего на стабильность гидрофобных и супергидрофобных свойств покрытий.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 23-73-00094.*

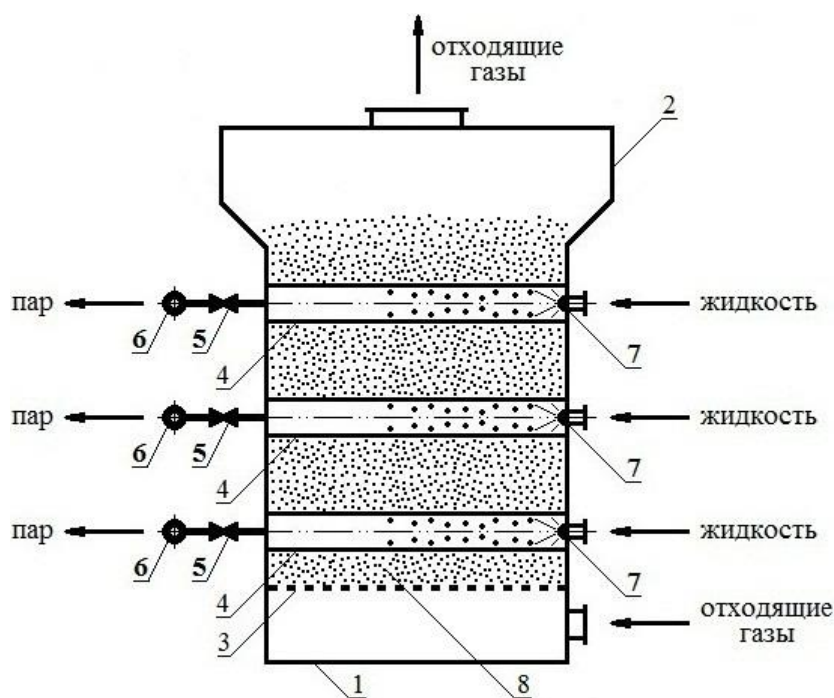
*Ширяев В.М., гр. ХМAM – 1n*

*Научный руководитель Васильев П.С.*

## **КОМПАКТНЫЙ КОТЁЛ-УТИЛИЗАТОР В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА**

В производстве технического углерода печным способом практически вся расходуемая на технологические нужды теплота вырабатывается в реакторах пиролиза. Выходящий из реакторов аэрозоль технического углерода с температурой 1200-1300 °С по ходу своего дальнейшего движения отдаёт часть своей теплоты на нагревание других технологических потоков и в конце охлаждается до 260-280 °С. При этом размеры теплообменных аппаратов определяются интенсивностью протекания тепловых процессов.

Одним из таких процессов является выработка пара в системе ТЭЦ, в которой в настоящее время используют теплообменники объёмного кипения. Для снижения габаритов и металлоёмкости предлагается заменить их на компактные котлы-утилизаторы, работающие по технологии капельного кипения по трубному пространству и обеспечивающие газовое псевдоожижение по межтрубному пространству (см. рисунок).



1 – вертикальный корпус; 2 – расширение; 3 – газораспределительное устройство;

4 – теплообменная труба; 5 – дроссельное устройство; 6 – паровой коллектор;

7 – распыливающая форсунка; 8 – слой мелкозернистого материала

Рисунок – Схема конструкции компактного котла-утилизатора

Расчётным путём доказано, что применение таких аппаратов позволяет повысить интенсивность теплообменного процесса в среднем в 6,5 раз и во столько же раз снизить металлоёмкость и габариты.

*Григорьева Ю.Д., гр. ПИНМ – 1п*  
*Научный руководитель Коляганова О.В.*

## **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СОПОЛИМЕРА ГЛИЦИДИЛМЕТАКРИЛАТА И ГЕКСИЛМЕТАКРИЛАТА НА СВОБОДНУЮ ЭНЕРГИЮ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ**

Многие конструкционные материалы и сплавы, функционирующие в условиях высокой влажности, подвержены коррозии, биообрастанию и обледенению. Оседание пыли на поверхности сооружений или специальных устройств требует огромных затрат на очистку, а в некоторых случаях приводит к снижению эффективности их работы. Следовательно, создание покрытий с устойчивыми гидрофобными свойствами и способных к самоочистке является актуальным направлением исследований.

Известно, что одним из условий придания поверхности субстрата супергидрофобных свойств является наличие сплошного слоя гидрофобизирующих агентов, обеспечивающих низкую поверхностную энергию на границе раздела. Таким образом, целью данной работы является изучение влияния состава реакционноспособных сополимеров глицидилметакрилата (ГМА) и алкилметакрилата (АлМА), а именно гексилметакрилата (ГеМА) на свободную поверхностную энергию (СЭП) и лиофильные свойства полимерных покрытий на их основе.

Для расчета СЭП проводили измерение краевого угла смачивания тестовыми жидкостями с различным поверхностным натяжением.

Таблица 1. Начальные углы смачивания и поверхностная энергия образцов стекол, модифицированных сополимерами поли-(ГМА-со-ГеМА).

| Соотношение<br>ГМА:ГеМА | Краевой угол смачивания, ° |            |               |                  | Свободная энергия, мН/м | Дисперсионная составляющая, мН/м | Полярная составляющая, мН/м |
|-------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|                         | Вода                       | Дийодметан | Этиленгликоль | Пропиленкарбонат |                         |                                  |                             |
| 1,5:1                   | 92,95                      | 72,74      | 68,40         | 51,58            | 24,72                   | 20,50                            | 4,23                        |
| 2:1                     | 91,68                      | 63,22      | 68,32         | 51,34            | 27,21                   | 23,68                            | 3,52                        |
| 2,5:1                   | 92,46                      | 62,79      | 68,29         | 46,15            | 28,83                   | 25,18                            | 3,06                        |
| 4:1                     | 86,69                      | 51,05      | 66,21         | 39,59            | 32,14                   | 28,31                            | 3,83                        |
| 9:1                     | 81,14                      | 45,02      | 61,00         | 28,39            | 35,53                   | 30,20                            | 5,33                        |

Было выявлено, что уменьшение звеньев ГМА в составе сополимера обеспечивает заметное снижение свободной энергии поверхности от 30,2 до 20,5 мН/м и увеличение углов смачивания для всех исследуемых жидкостей. Дисперсионная и полярные составляющие рассчитываются из свободной энергии. Планируется дальнейшее изучение влияния состава сополимеров ГМА и АлМА на свободную энергию полимерных покрытий.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 23-73-00094.*



*Корсаков И. А., гр. ТНГМ – 2.3п*

*Научный руководитель Зотов Ю. Л.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ТИТАНА ДЛЯ ПЕРВОЙ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ СТАДИИ ПРОЦЕССА КЛАУСА**

Процессом Клауса называют процесс конверсии сероводорода в элементарную серу. Данный процесс является важной составляющей любого нефтеперерабатывающего завода, от работы установок Клауса зависит, какое количество вредных веществ в виде оксидов серы и азота будет выброшено в атмосферу. За последние десятилетия процесс Клауса изменился в лучшую сторону, был произведен переход производства на несколько ступеней для лучшей конверсии сероводорода, совершенствуются процессы доочистки хвостового газа, на которые сейчас всё больше концентрируют внимание исследователи и изобретатели. Однако, для каталитической стадии на большинстве предприятий в качестве катализатора для конверсии сероводорода используется оксид алюминия, этот ставший «классическим» для данного процесса катализатор имеет один серьезный недостаток: низкий показатель конверсии сероводорода.

Целью работы является разработка проекта по замене катализатора из оксида алюминия на катализатор из оксида титана без потери производственной мощности на примере модельного реактора. Задачи работы: изучить свойства катализаторов на основе оксида титана и сравнить их со свойствами оксида алюминия; определить основные технологические показатели при работе реактора на оксиде титана; оценить эффективность работы реактора на оксиде титана и предложить способы повышения эффективности конверсии сероводорода.

По результатам работы было установлено, что оксид титана по физическим свойствам является более хрупким материалом, чем оксид алюминия, это обуславливает его низкое распространение в качестве катализатора на промышленных установках Клауса. Этот недостаток можно нивелировать при использовании пары реакторов, работающих в циклическом переменном режиме. Также предлагается использовать в качестве катализатора как оксид титана, так и оксид алюминия, расположив их слоями по высоте реактора. Катализатор на основе оксида титана более активен, чем оксид алюминия, по этой причине технологическая конверсия сероводорода выше, но вместе с тем и выше тепловой эффект реакции. Несмотря на все недостатки, катализатор из оксида титана жизнеспособен и работоспособен при его использовании на первой каталитической стадии Клауса.

*Космынина Ю. А., гр. ТОНСМ – 2.2п*

*Научный руководитель Зотов Ю. Л.*

## **ВАРИАНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОРИСТОГО МЕТИЛА**

Хлористый метил используется в качестве полупродукта при производстве кремнийорганических соединений, антидетонатора тетраметилсвинца, бутилкаучука, метилцеллюлозы, гербицидов и других химических продуктов. Хлористый метил пользуется устойчивым спросом в связи с широким спектром его применения, что позволяет считать актуальным необходимость разработки и внедрения новых эффективных способов его получения.

В ходе проведения анализа производства хлористого метила, реализованного на промышленном предприятии, были обнаружены следующие недостатки:

- неполная конверсия хлористого водорода;
- длительность, энергоемкость, громоздкость стадии подготовки сырья и стадии синтеза;
- многоступенчатая отмывка хлористого метила от соляной кислоты.

С целью устранения перечисленных недостатков, нами проведен технологический расчет усовершенствованного способа производства путем исключения стадии подготовки сырья и замены каскада из трех емкостных реакторов на каскад из двух реакторов барботажного типа.

Получение хлористого метила протекает в жидкой фазе некаталитическим путем в две ступени. Первая стадия осуществляется в избытке хлористого водорода  $\text{CH}_3\text{OH}:\text{HCl} - 0,9:1$ , на второй стадии процесс осуществляется при массовом соотношении реагирующих веществ с избытком метанола —  $1,1:1$ . Избыток хлористого водорода по схеме уменьшится за счет регулировки процесса по реакторам. Количество подаваемого метанола регулируется автоматически относительно количества подаваемого хлористого водорода путем контроля расходов хлористого водорода и метанола с помощью расходомеров.

Проведенные расчеты для данного варианта совершенствования показывают возможность максимально повысить конверсию хлористого водорода при сохранении высоких значения конверсии метанола и селективности основной реакции, а также снизить энергетические затраты и расход сырья.

Список литературы:

1. Пат. 5917099 США, Способ получения хлористого метила / Tomomi Narita, Hiroyuki Kobayashi, Yukinori Satoh; Yoshihiro Shiota; заявитель и патентообладатель Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. – заявл. 14.05.08; опубл. 29.06.09.

*Левшина Е.В., гр. РХТ – 448*

*Научные руководители Голованчиков А.Б., Прохоренко Н.А.*

## **СРАВНЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАСАДОЧНОЙ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ ПРИ УПОРЯДОЧЕННОЙ УСТАНОВКЕ ТИПОВЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОЛЕЦ РАШИГА**

Типовые кольца Рашига представляют собой цилиндры с высотой, равной наружному диаметру кольца и толщиной стенки  $t_{ol}$ , обеспечивающей прочность колец. Предлагаемая модификация связана с установкой внутри каждого кольца дополнительных колец небольшой толщины и меньшей высоты, так как они не дадут никакой механической нагрузки, но значительно увеличивают поверхность массопередачи при небольшом снижении порозности.

Целью работы является сравнение технико-экономических параметров насадочной ректификационной колонны с типовыми и модифицированными кольцами Рашига, установленных упорядоченно на опорных решетках.

Результаты сравнительных расчетов насадочной ректификационной колонны для бинарной смеси углеводородов «гексан-гептан» показывает, что при использовании типовой насадки  $50 \times 50 \times 5$  с установленными внутри нее двух дополнительных колец с наружными диаметрами 35 и 25 мм и толщиной 1 мм удельная поверхность увеличивается с  $110 \text{ м}^2/\text{м}^3$  до  $200,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , то есть почти в 2 раза, а порозность снижается с  $0,735 \text{ м}^3/\text{м}^3$  до  $0,635 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . Это приводит к общему уменьшению высоты с 25,8 м до 12,6 м при увеличении диаметра колонны на 25%. Однако общий объем насадки снижается в 1,5 раза с  $9,1 \text{ м}^3$  до  $6 \text{ м}^3$ . За счет увеличения диаметра и снижения общей высоты насадки, энергозатраты снижаются на 49%, а общая годовая стоимость эксплуатации, включающая амортизационные отчисления и оборотные средства, снижаются с 6,74 млн. руб/год до 4,97 млн. руб/год, то есть на 36%.

*Болдырев М.А., гр. РХТ – 448, Колесников С.А., гр. ХММ – 2п*

*Научные руководители Голованчиков А.Б., Шурак А.А.*

## **РАСЧЕТ СУШИЛОК ДЛЯ ЧАСТИЦ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА**

На Волгоградском ООО "Техуглерод" в технологической схеме производства технического углерода установлена сушилка, в которой осуществляется процесс сушки его частиц.

Целью работы является расчет различных типов сушилок для сушки технического углерода.

В таблице 1 приведены основные геометрические параметры пяти типов сушилок при исходной производительности 10000 кг/час, с начальной концентрацией  $\omega_n = 16\%$  до конечной концентрации  $\omega_k = 0,9\%$  при начальной температуре  $t_n = 200^\circ\text{C}$  и конечной  $t_k = 75^\circ\text{C}$ .

Сводная таблица расчетов геометрических параметров основных типов сушилок для заданной интегральной кинетической ' $w=w(t)$ ' и концентрационной ' $cu=cu(t)$ ' зависимостей, при расчетном времени запаздывания ' $t_0$ ' и среднем времени пребывания ' $t_{sr}$ ', обеспечивающих необходимую конечную влажность частиц ' $w_{rk}$ ' меньшей ' $w_k$ '.

Таблица 1 - Сводная таблица расчетных параметров всех типов сушилок.

| Тип сушилки             | Объем, м <sup>3</sup> | Диаметр, м | Высота, м (длина) |
|-------------------------|-----------------------|------------|-------------------|
| Барабанная              | 5,784                 | 1,101      | 6,084             |
| Кипящего слоя           | 0,868                 | 2,69       | 0,153             |
| Труба-сушилка           | 133,278               | 0,925      | 198,587           |
| Дисковая-распылительная | 46,835                | 0,972      | 63,139            |
| Шахтная                 | 310,982               | 4,385      | 20,6              |

Выводы: результаты расчетов геометрических параметров пяти основных типов сушилок, приведенные в таблице 1 показывают, что наиболее целесообразно проводить сушку частиц технического углерода в барабанной сушилке, возможен вариант выбора так же сушилки кипящего слоя. Остальные типы сушилок (труба – сушилка, дисковая распылительная, шахтная) использовать для сушки частиц технического углерода не целесообразно из-за их большего объема и высоты.

Сушилка кипящего слоя выигрывает по сравнению с барабанной сушилкой по объему, но требует разбиение площади сечения на ряд секций для равномерного распределения частиц по площади, то есть неустойчива.

***Залипаев П.П., гр. ХМММ – 1п***

***Научные руководители Голованчиков А.Б., Меренцов Н.А.***

## **ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ**

Объемные фильтры широко применяются для тонкой очистки газов и жидкостей от различных примесей в химической, пищевой, биотехнологической, фармацевтической и других отраслях промышленности, они используются для стерилизации воздуха при производстве лекарственных средств, продуктов ферментации, а также для тонкой очистки воды.

Предлагается конструкция фильтра тонкой очистки, на которую подана заявка на полезную модель и получено положительное решение.

Предлагаемый фильтр состоит из цилиндрического корпуса, внутри которого осесимметрично установлен уплотняющий элемент, выполненный в

виде полрой трубки из эластичного материала, крышки с патрубком подвода запылённого газа или жидкости, герметично соединённой с корпусом разъёмными соединениями, и фильтровального материала, свернутого в рулон и также установленного вертикально внутри цилиндрического корпуса на перфорированном решетке. Внутри цилиндрического корпуса дополнительно установлен цилиндрический кольцевой карман, стенки которого и днище выполнены из эластичного материала с наружным диаметром, равным внутреннему диаметру цилиндрического корпуса. Уплотняющий элемент выполнен в виде пробирки, состоящий из эластичного материала, на которую в виде рулона намотана лента фильтровального материала, при этом ширина ленты равна высоте цилиндрического корпуса.

Изготовление пробирки из эластичного материала и дополнительная установка внутри цилиндрического корпуса кольцевого кармана, стенки и днище которого также выполнены из эластичного материала, например резины или полимера, позволяет в процессе работы под избыточным давлением плотно прижимать витки рулона фильтровального материала друг к другу, что позволяет проводить процесс фильтрации при переменном входном давлении.

Фильтрация в предлагаемой конструкции фильтра тонкой очистки происходит не поперек фильтровальной поверхности, как при традиционных способах фильтрации, а вдоль этой поверхности.

Разработанная конструкция фильтра уменьшает время регенерации фильтровального материала за счёт быстрого монтажа и демонтажа рулона с лентой фильтровального материала, упрощает операцию удаления уловленных частиц с фильтровального материала. Плотное прилегание фильтрующих поверхностей витков ленты друг к другу сохраняет высокую степень улавливания частиц дисперсной фазы, что повышает эффективность процесса фильтрации.

***Кондратьев Е.В., гр. ХТ – 344, Фархутдинова Е.И., гр. ХТ – 341***

***Научный руководитель Пичугин А.М.***

## **ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ГИДРОЛИЗА АРОМАТИЧЕСКИХ И АДАМАНТАНСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИИМИДОВ**

Полиимиды (ПИ) – класс полимеров, имеющий широкое применение во многих областях производства за счёт сочетания высоких эксплуатационных свойств. Одной из современных областей применения ПИ является область биосенсоров, где одной из ключевых характеристик является стабильность полимеров внутри организмов в течении продолжительного времени. Исходя из этого, исследование гидролитической устойчивости полиимидов в температурах существования биологических объектов является

актуальной задачей. Объектом исследования послужили две ПИ плёнки: адамантансодержащий ПИ-1 и образец промышленного полиимида Картон. Для определения кинетических параметров реакции гидролиза использовались графики зависимости изменения площади пика в области при 1720 - 1780  $\text{см}^{-1}$  от времени при различных температурах. Гидролиз проводился в избытке гидролизующего агента 0,9%-ном растворе хлорида натрия.

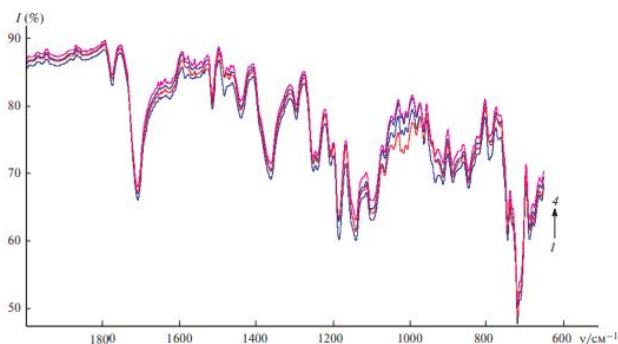


Рисунок 1 – ИК-спектры ПИ-1 после экспозиции в физрастворе в течение 24, 48, 72 и 120 ч.

Экспериментально определено, что ПИ-1 имеет лучшую устойчивость к гидролизу по сравнению с ПИ-2, что согласуется с теоретическими расчётами, так как ПИ-1 получен из менее реакционноспособных мономеров (то есть имеющих меньшее значение  $E_a$ ) диангидридов тетракарбоновых кислот, по сравнению с пиромеллитовым диангидридом, и более реакционноспособного адамантансодержащего диамина, за счет чего происходит заметное повышение гидролитической стабильности.

Таким образом, ПИ-1 демонстрирует значительно большую гидролитическую устойчивость в физиологическом растворе при температурах существования биологических объектов в сравнении с промышленно получаемой пленкой Картон, а также скорость гидролиза пленки ПИ-1 гораздо ниже, чем скорость гидролиза пленки Картон, что говорит о перспективе использования адамантансодержащих ПИ в качестве компонентов биосенсоров.

***Раева Ю.Н., гр. ХМММ – 1п***

***Научные руководители Голованчиков А.Б., Залипаева О.А.***

## **НАСАДОЧНАЯ ЭКСТРАКЦИОННАЯ КОЛОННА С ОПТИМАЛЬНЫМИ КОЛЬЦАМИ РАШИГА**

В химической, нефтехимической, пищевой и других отраслях промышленности широко используют экстракционные колонны насадочного типа для проведения массообменных процессов. В качестве насадок в таких аппаратах чаще всего применяют кольца Рашига.

Целью работы является сравнение различных вариантов исполнения колец Рашига с расчётом и последующим выбором оптимальных колец при различных условиях.

В таблице приведены результаты расчета системы вода – бензол – диоксин (извлекается диоксин) основных параметров экстракционных колонн с использованием различных колец Рашига.

Для рассматриваемой системы целесообразно выбрать керамические кольца Рашига 15х15х2, обеспечивающие минимальный объем колонны с высотой насадки  $H = 2,48$  м и диаметром самой колонны  $D = 0,5$  м, то есть не надо будет разбивать всю высоту на 2 и более секций.

| Материал и размеры колец Рашига        | Порозность, $\text{м}^3/\text{м}^3$ | Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{м}^3$ | Основные расчетные параметры экстракционной колонны |                   |                             |                                  |
|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                                        |                                     |                                               | Диаметр м                                           | Высота насадки, м | Объем насадки, $\text{м}^3$ | Эквивалентный диаметр насадки, м |
| Керамические 15х15х2                   | 0,70                                | 330                                           | 0,46                                                | 2,480             | 0,412                       | 0,0085                           |
| Пластмассовые<br>а) 16х16<br>б) 50х50  | 0,86                                | 350                                           | 0,400                                               | 2,921             | 0,366                       | 0,0098                           |
|                                        | 0,91                                | 110                                           | 0,287                                               | 5,070             | 0,327                       | 0,0331                           |
| Стальные<br>а) 8х8х0,3<br>б) 10х10х0,5 | 0,9                                 | 630                                           | 0,447                                               | 1,227             | 0,193                       | 0,0057                           |
|                                        | 0,88                                | 500                                           | 0,429                                               | 1,442             | 0,209                       | 0,0070                           |

При выборе пластмассовых колец наименьший объем насадки обеспечивают кольца 50х50 мм, однако высота и диаметр колонны различаются более чем в 10 раз. Поэтому всю высоту насадки придется разбивать на 2 или даже 3 секции.

С точки зрения минимума объема насадки лучшие кольца Рашига – это стальные кольца 8х8х0,3 или 10х10х0,5. В этом случае отношение высоты насадки и диаметра колонны не превышает 3 раз. Но для снижения гидравлического сопротивления лучше выбрать кольца 10х10х0,5.

***Смирнов В.А., гр. ХМММ – 1п***

***Научный руководитель Ильина Л.А.***

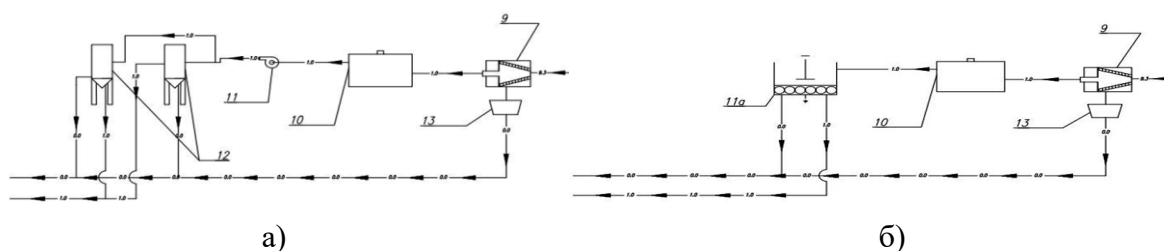
## **АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ УЧАСТКА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Актуальность повышения эффективности очистки сточных вод гальванических производств обусловлена тем, что данный тип производств является одним из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, главным образом поверхностных и подземных водоёмов.

В процессе гальванической обработки деталей образуется большой объём сточных вод, содержащих вредные примеси тяжёлых металлов, неорганических кислот и щелочей, поверхностно-активных веществ и других высокотоксичных соединений, а также большого количества твёрдых отходов. [1]

Предлагается модернизировать участок очистки технологических стоков гальванического производства путем замены механической на электрохимическую очистку.

На рисунке представлен фрагмент технологической схемы участка очистки сточных вод гальванического производства.



9 – центрифуга, 10 – бак фугата, 11 – насос, 11а – электролизер, 12 –отстойник-осветлитель, 13 – технологическая тара

Рисунок – фрагмент технологической схемы очистки сточных вод: (а) – существующая схема; (б) – модернизированная схема.

Замена финальной механической очистки сточных вод гальванического производства на электрохимическое окисление повышает эффективность очистки с 45÷50% до 95÷99%. [2,3]

Список литературы:

1. Трейман, М. Г. Современное гальваническое производство и его экологизация / М. Г. Трейман // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2009.
2. Виноградов, С. С. Экологически безопасное гальваническое производство / С. С. Виноградов ; Под редакцией профессора В.Н. Кудрявцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Глобус, 2002. – 352 с.
3. Ильин, В. И. Снижение экологической опасности гальванического производства. Оценка ситуации / В. И. Ильин // Экология промышленного производства. – 2012. – № 1. – С. 22-25.

**Слободкин И.А., гр. ХТ – 344, Сухарева Е.М., гр. ХТ-443**

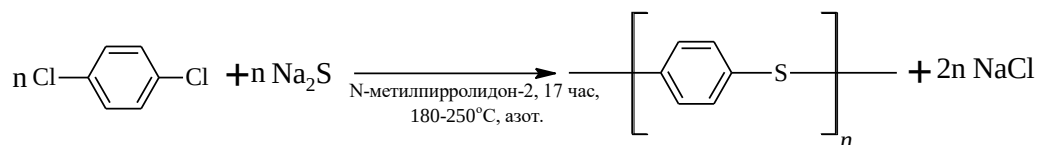
**Научный руководитель Ваниев М.А.**

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИФЕНИЛЕНСУЛЬФИДА**

Полифениленсульфид (ПФС)– это представитель класса теплостойких полиариленов, обладающий множеством уникальных свойств, что делает его востребованным в промышленности: авиа-, автомобилестроении, химической и нефтехимической промышленности, атомной энергетике, электротехнических областях, а также в медицине и бытовой технике.



Технология получения полифениленсульфида основана на реакции поликонденсации *n*-дихлорбензола с сульфидом натрия в среде апротонного диполярного растворителя:



В качестве растворителя был взят N-метилпирролидон (NMP). Данный растворитель, являясь наиболее доступным, позволяет проводить синтез в растворе. Однако при температуре 180 °С в присутствии воды NMP подвергается гидролизу с образованием N-метил-4-аминобутановой кислоты, способной вступать в реакцию с сульфидом натрия с выделением сероводорода. С целью уменьшения доли побочных реакций NMP нами предложено проведение предварительной азеотропной отгонки кристаллизационной воды в сульфиде натрия (содержание воды в промышленно выпускаемом сульфиде натрия может варьироваться от 3 до 9 моль).

Нами исследовалось протекание процесса в температурном интервале от 180 до 250 °С. Установлено, что с повышением температуры синтеза происходит постепенное увеличение температуры плавления ПФС. Элементный состав продукта контролировали методом рентгено-флуоресцентного анализа. Показано, что образцы ПФС полностью соответствуют как теоретическому расчёту, так и совпадают с данным промышленно выпускаемых образцов. Методом ИК-спектроскопии подтверждено физико-химическое строение полученного ПФС. ИК-спектры образцов практически полностью совпадают с литературными данными. Необходимо отметить, что в синтезированном ПФС по данным ИК-спектроскопии отсутствуют продукты присоединения NMP.

По данным рентгено-флуоресцентного анализа остаточное содержание хлора находится в пределах 0,4-0,6%. Температура плавления образцов ПФС варьируется от 282,0 до 292,3 °С, а показатель текучести расплава от 397 до 497 г/10 мин.

В настоящее время ведутся работы по масштабированию синтеза ПФС.

***Мухторов Ш., гр. ТОНСМ – 2.2п***

***Научный руководитель Зотов Ю.Л.***

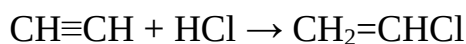
## **ВАРИАНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВИНИЛХЛОРИДА**

Хлористый винил – один из важнейших мономеров, широко применяемых для получения разнообразных полимерных материалов.

Производство хлористого винила из ацетилена имеет ряд недостатков и требует модернизации. Главной проблемой являются потенциальные опасности использования сулемы в качестве катализатора. Высокая токсичность сулемы должна учитываться не только в процессе использования катализатора, но и при утилизации его после окончания срока работы.

Предлагается решение, в основе которого лежит использование кожухотрубного каталитического реактора. Техническим результатом является уменьшение расхода свежего катализатора, предотвращение его термической деструкции и увеличение срока службы за счет уменьшения пиковых температур на входе реакционной массы, а также увеличение степени превращения за счет возрастания времени пребывания реакционной массы в слое катализатора.

На стадии гидрохлорирования ацетилена винилхлорид образуется по следующей реакции:



Наиболее перспективным направлением является замена катализатора на более экологичный и не уступающий по активности и сроку службы. По литературным данным в качестве варианта совершенствования процесса выбран катализатор в составе 1% Au, 3% Co(III) и 1% Cu(II) мас. от массы всего катализатора, в качестве носителя используют активированный уголь.

## РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

*Вахидова А.М., 9 «В» класс, МОУ СШ 67*

*Научный руководитель Дмитриевская А.А.*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

*Диплом (Первое место)*

Антропогенное давление на окружающую среду с каждым годом усиливается. В результате человеческой деятельности в воздух выбрасывается большое количество компонентов, которые могут негативно влиять на состояние окружающей среды. Именно с этим связана высокая актуальность экологического мониторинга городов и промышленных зон. Биоиндикация – это метод оценки состояния окружающей среды при помощи живых объектов (биоиндикаторов). На загрязнение особенно сильно реагируют хвойные древесные растения, являющиеся хорошими биоиндикаторами благодаря способности многолетней хвои накапливать поллютанты в течение длительного времени. Сосна обыкновенная распространённый вид хвойных, не привередлива к условиям окружающей среды, способна выдерживать заморозки и жару.

Объект исследования – сосна обыкновенная.

Предмет исследования – сосна обыкновенная, как биоиндикатор состояния окружающей среды.

Гипотеза - среда с повышенным загрязнением угнетает сосну обыкновенную, относительно чистая среда наоборот придает разнообразие признаков изменчивости.

Цель исследования – определить состояние окружающей среды по комплексу признаков у сосны обыкновенной, как биоиндикатора состояния окружающей среды.

Для реализации поставленной цели в работе сформулированы следующие задачи:

1) Изучить биологическую и специальную литературы, информацию из интернет-ресурсов о методе биоиндикации и использовании сосны обыкновенной в качестве тест-объекта.

2) Провести исследование с помощью определения состояния окружающей среды по комплексу признаков у сосны обыкновенной.

3) Провести анализ полученных результатов.

Методы исследования: теоретические (анализ биологической и специальной литературы, информации из интернет-ресурсов), эмпирические (наблюдение, описание, эксперимент).

Практическая значимость заключается в том, что предложенные результаты исследования могут быть использованы экологами в оценке окружающей среды Тракторозаводского района г. Волгограда, а также градостроителями для благоустройства.

***Шаталова Е.А., 8 «Г» класс, МОУ СШ 103***

***Научный руководитель Твердохлеб О.И.***

## **СИНТЕЗ СЕНСЕБИОНТОВ НА ОСНОВЕ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ**

*Диплом (Второе место)*

Введение: Поиск универсальных сенсебионтов, способных идентифицировать рак на ранних стадиях, является одной из актуальнейших задач настоящего времени. В то же время, за последнее десятилетие технология полупроводниковых материалов достигла высокой степени совершенства.

Цели и задачи: Синтез сенсебионтов на основе квантовых точек, не проявляющих острой цитотоксичности, сохраняющих высокий квантовый выход для идентификации злокачественных новообразований.

Материалы и методы: Разработан метод, подходящий для синтеза сенсебионтов. Применен коллоидный синтез квантовых точек (КТ), в результате которого получается гетероструктура, покрытая монослоем адсорбированных на поверхности специально подобранных органических лигандов:

глюкозы и фитонутриента EgSg. Использован «двойной капельный метод», для проведения которого подготовлены растворы  $ZnSO_4$  и  $Na_2S$ , а также раствор твин-80 с глюкозой и раствор твин-80 с фитонутриентом EgSg.

Результаты: Размер частиц сенсебионтов, где использовался твин-80, сопряженный с ингибитором глутамина, составил 71,65 нм. Для варианта с глюкозой и твин-80 - 44,8 нм. На основе проведенного люминесцентного анализа доказано, что полученные сенсебионты можно рекомендовать в качестве контрастных агентов.

Выводы: Предложен оптимальный способ диагностики рака на ранних стадиях с помощью неинвазивного вмешательства. Впервые представлен вариант комбинации ПАВ с фитонутриентом EgSg и глюкозой в качестве оболочки КТ. Доказано преимущество нового метода – синтеза сенсебионтов. Выполнен синтез КТ, не проявляющих острой цитотоксичности, сохраняющих относительно высокий квантовый выход для идентификации злокачественных новообразований. Наиболее перспективным веществом для оболочки является ПАВ (твин-80) и фитонутриент EgSg в качестве лигандов.

Влияние глюкозы на деятельность в организме человека при опухолях, не изучена в полной мере и ее применение в качестве лигандов сенсебионтов для диагностики рака невозможна.

***Вольнова М.П., 9 класс, Гимназия №16 ТЗР,***

***Орлов Н.М., 10 класс, МОУ СШ №78***

***Научные руководители Корниенко В.В., Буравов Б.А.***

## **СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ХИТОЗАНА**

*Диплом (Третье место)*

На сегодняшний день эффективные средства по уходу за поврежденной кожей имеют относительно высокую стоимость. Для решения этой проблемы необходимо найти дешевый и действенный аналог.

Актуальность работы заключается в разработке бытовых средств на основе хитозана для быстрого восстановления кожи от повреждений. Использование биополимера обусловлено тем, что данный полимер имеет отличную биосовместимость с тканями человека, низкую токсичность и способность к усилению регенеративных процессов при заживлении ран.

Мы поставили перед собой цель: создать более действенный и общедоступный аналог средства по уходу за поврежденной кожей, чем существующие сейчас на рынке.

Для достижения цели нам необходимо было выполнить данные задачи:

- Провести анализ научной литературы по изучаемой теме;
- Проанализировать области применения хитозана и его перспективы;
- Изучить свойства хитозана;
- Синтезировать хитозан из хитина;

- Провести анализ на содержание аминокрупп в хитозане;
- Создать косметическую продукцию на основе хитозана.

Новизна нашего проекта заключается в создании первых средств на основе биополимера хитозана, так как разработок в этой области в свободном доступе нет. Ранозаживляющие средства на основе хитозана имеют большую практическую значимость для работников технико-технологических предприятий, среди которых высокий процент людей ежедневно получают микротравмы кожи. Многие из них не имеют средств на покупку имеющихся ранозаживляющих средств. Наши средства относительно дешево в производстве и оказывает не только регенерирующие воздействие, но еще и увлажнение совместно с питанием верхних слоев дермы.

Мы провели теоретическое исследование (проанализировали литературные источники, методики получения уходовых средств). В практической части был проведен синтез хитозана путем деацетилирования хитина из панцирей креветок. Именно синтезированный хитин стал основой для наших дальнейших опытов и разработок.

В итоге были созданы маска для лица на овсяной основе, крем для рук на кокосовом масле, мыло с маслом ромашки.

Этот результат мы получили, используя методы:

Логического и литературного анализа;

Расчетов необходимой концентрации химических веществ;

НАПРАВЛЕНИЕ 5  
ДИНАМИКА И НАДЕЖНОСТЬ МАШИН, МЕХАНИЗМОВ,  
КОНСТРУКЦИЙ

Экспертная комиссия

1. Новиков В.В., д.т.н., профессор кафедры АУ ВолгГТУ (председатель);
2. Крыхтин Ю.И., к.т.н., заслуженный изобретатель РФ, ст. преподаватель кафедры АУ ВолгГТУ;
3. Попов А.В., к.т.н., доцент кафедры ДПМ ВолгГТУ;
4. Карлов В.И., к.т.н., доцент кафедры АУ

***Кагочкин Т.А., Скрибунова В.Е., гр. СПО – 501***

***Научный руководитель Новиков В.В.***

**РАЗРАБОТКА ДВИЖИТЕЛЯ ДЛЯ КАЧЕНИЯ КОЛЕСА ПО  
НЕРОВНОЙ ДОРОГЕ ПРИ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

*Премия за лучший научно-популярный доклад*

Для разработки новых колес необходимо универсальное стендовое оборудование, которое позволяло бы проводить испытания колес при их качении по неровной дороге. На кафедре «Автоматические установки» ВолгГТУ разработаны несколько проектов гусеничных и резинокордных движителей, которые обеспечивают перемещение опорной поверхности и качение колеса. Гусеничные движители выполнены на базе гусеницы с резинометаллическими шарнирами от быстроходной машины, а резинокордные движители – из широкой пневматической шины грузового автомобиля, у которой обрезаны борта.

В гусеничных движителях гусеница огибает ведущее и ведомое колеса, установленные на неподвижном основании стенда. При этом верхняя ветвь гусеницы может перемещаться по вертикальной оси с помощью гидропульсатора универсального стенда, для чего требуется специальный механизм натяжения за счет упругой установки ведомого колеса. Кроме того, для выравнивания опорной поверхности сверху гусеницы крепятся доски. Для перемещения верхней ветви гусеницы разработано шесть вариантов движителя, который в итоге получился относительно тяжелым и сложным.

В резинокордных движителях лента огибает пневматические ведущие и ведомые колеса и опорные ролики, установленные на двух горизонтальных рычагах, одни концы которых соединены с основанием стенда, а другие через шатуны соединены с гидропульсатором. Разработаны два варианта движителя с длинными и короткими горизонтальными рычагами, что обеспечивает задание продольных уклонов от 5 до 10°. Они имеют простую и легкую конструкцию, а также позволяют существенно снизить шум и вибрацию при работе стенда. Кроме того, за счет гибкости резинокордной ленты, они обеспечивают возможность задания поперечного уклона дороги до 5°. Это расширяет функциональные возможности стенда, приближая их к ре-

альным условиям эксплуатации, и улучшает санитарные условия проведения испытаний. Для резинокордных движителей разработана математическая модель и проведен их кинематический анализ.

Выводы:

Разработаны два варианта резинокордного ленточного движителя.

Разработаны кинематическая и математическая модели движителя.

**Кагочкин Т.А., Скрибунова В.Е., гр. СПО – 501**

**Научный руководитель Новиков В.В.**

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОЛЕС С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ВСТРОЕННЫХ МИНИПОДВЕСОК**

Первая премия

На кафедре «Автоматические установки» ВолгГТУ разработаны несколько оригинальных конструкций пневматических колес для бесподвесочных машин, в которых применяется обычная пневматическая, но «лысая» шина, заправленная сжатым воздухом под давлением ниже стандартного значения. Снаружи данных колес установлены широкая лента с грунтозацепами и разные типы миниподвесок, воспринимающие через опорный ролик недостающую вертикальную силу на колесо. В первом исполнении была разработана конструкция колеса с миниподвеской в виде пружинной стойки с гидравлическим газонаполненным амортизатором, которая устанавливалась с большим наклоном (под углом  $120^\circ$ ) сбоку заднего колеса от трактора МТЗ-82 «Беларус» и через опорный ролик опиралась на опорную поверхность вместе с шиной. Стендовые испытания данной подвески показали, что при увеличении амплитуд возмущения наблюдался, отрыв шины от опорной поверхности и зависание опорного ролика на ходе отбоя. Для устранения этого недостатка было разработано колесо с миниподвеской в виде пневмогидравлической рессоры, в которой неупругое сопротивление на ходе сжатия было значительно больше, чем на ходе отбоя. Расчетные исследования математической модели данного колеса и его стендовые испытания подтвердили высокую эффективность разработанной миниподвески, эффективность которой сопоставима с обычными подвесками. Дополнительно была разработана конструкция колеса с миниподвеской в виде пневматической рессоры с резинокордной оболочкой и профильным поршнем, обеспечивающим снижение жесткости в зоне статического хода.

Выводы:

1. Проведен патентный поиск колес с улучшенными свойствами.
2. Разработаны 4 варианта колес с разными типами встроенных миниподвесок, на которые получены патенты РФ на изобретения (2768422, 2770032) и полезную модель (216135, 216109).

3. Разработана математическая модель колеса с миниподвеской с нелинейной упругой характеристикой и несимметричным демпфированием, получены расчетные амплитудно-частные характеристики подвески, показавшие, что коэффициент динамичности в резонансе не превышает 2,5.

4. Разработана экспериментальная установка и проведены стендовые испытания колеса от трактора МТЗ-82 с миниподвеской в виде ПГР.

**Харькин А.А., гр. РК-500**

*Научный руководитель Карлов В.И.*

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА ОБРАЗУЮЩЕЙ МЕТАЛЛОЭЛАСТИЧНОЙ ШИНЫ КОЛЕСА С РАЗДВИЖНЫМ ОБОДОМ

Вторая премия

Для проектирования обладающих большим набором полезных свойств колес с раздвижным ободом [1], силовой каркас шины которых можно принять состоящими из отдельных упругих элементов, часть которых взаимодействуют с грунтом [2], предлагается следующая расчетная схема.

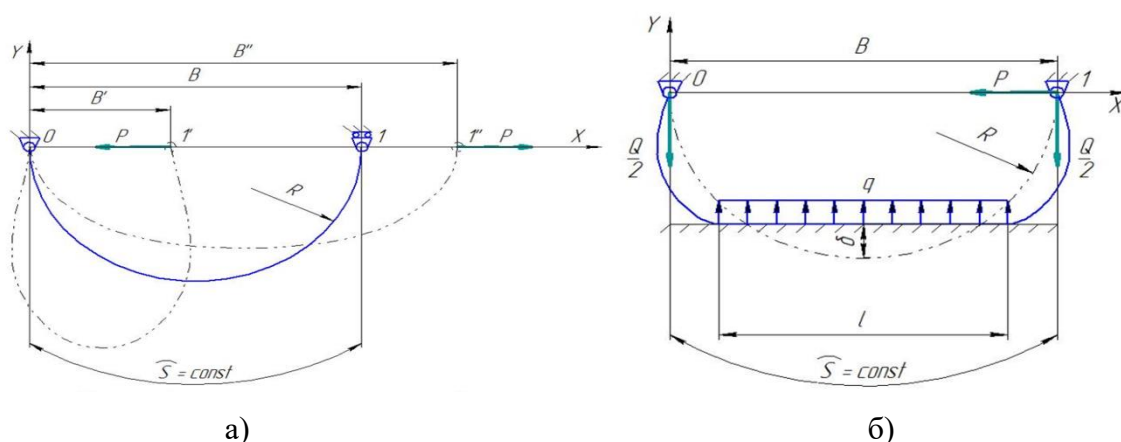


Рис. 1. Расчётная схема упругого элемента металлоэластичной шины колеса с раздвижным ободом: а) свободная деформация, б) при взаимодействии с грунтом

При моделировании упругого элемента в процессе раздвижения/сжатия колеса и взаимодействии с грунтом, решается прямая задача, определения геометрических и жесткостных параметров упругого элемента, а также формы его изогнутой оси, (а также реакций в опорах,  $\delta$ ,  $l$  при взаимодействии этого элемента с грунтом) в зависимости от усилия  $P$ , как независимой переменной. Затем находятся зависимости  $P=f(B)$  и  $\delta=f(Q)$ .

Для этого предлагается использовать КОМПАС-3D совместно с APM WinMachine и в частности с его модулем Structure-3D.

В результате были построены формы изогнутой оси упругого элемента силового каркаса металлоэластичного колеса в зависимости от приложен-



ной в осевом направлении нагрузки, зависимость  $P=f(B)$  была аппроксимирована полиномами второй степени. Заложена база для дальнейшей разработки метода проектирования колеса.

Библиографический список:

1. Вахрамеев Л.П. Колесо с раздвижным ободом / Л.П. Вахрамеев, В.И. Карлов, М.М. Матлин // Авторское свидетельство 439414 СССР, 1974.
2. К вопросу получения характеристик элемента упругого силового каркаса металлоэластичного колеса с регулируемыми параметрами с помощью средств компьютерного моделирования / Труханов В. М., Карлов В. И., Митрошенко А. С., Рыжов Г. В. // Справочник. Инженерный журнал. - 2010. - № 7. - С. 13-15.

**Яркина М.С., гр. НТС-502**

**Научные руководители Исканиев А.И., Долотов А.А.**

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ КАБИНЫ ТРАКТОРА**

*Вторая премия*

В эксплуатации виброизоляторы кабины трактора одновременно испытывают нагрузки от вертикальных, продольно- и поперечно-угловых колебаний кабины, которые отличаются амплитудами, частотами и характером изменения во времени.

Разработан стенд для испытаний виброизоляторов кабины транспортного средства (рис. 1), который обеспечивает:

- возможность одновременного воспроизведения на испытуемом виброisolаторе нагрузок эксплуатационного характера от вертикальных, продольно- и поперечно-угловых колебаний кабины трактора;
- возможность регулирования частот нагружающих воздействий в соответствии с эксплуатационным спектром нагрузок;
- возможность реализации законов нагружения с различными амплитудами и характером изменения во времени.

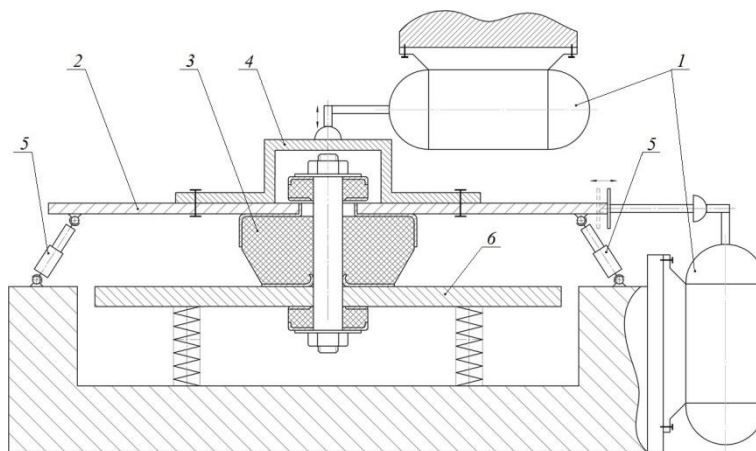


Рис. 1 – Стенд для испытаний виброизоляторов кабины транспортного средства: 1 – электрические приводы нагружателей стенда; 2 – нагрузочная платформа; 3 – испытуемый виброизолятор; 4 – крышка; 5 – стойки; 6 – платформа

Были определены параметры нагрузочных режимов стендовых испытаний виброизоляторов кабины трактора и параметры приводов нагрузателей стенда. На примере рассмотрения вертикального нагрузателя стенда был выбран асинхронный электродвигатель в составе с редуктором CMGIS 022 фирмы TRANSTECNO. Построены характеристики силовых и кинематических возмущений, реализуемых стендом с учетом регулирования частотным преобразователем электрического двигателя.

По результатам проделанной работы получен патент на полезную модель «Стенд для испытаний виброизоляторов кабины транспортного средства».

**Березкова О.О., гр. РК – 500**

*Научные руководители Карлов В.И., Крыхтин Ю.И.*

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СХЕМЫ СИЛОВОГО ПРИВОДА АГРЕГАТА НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ГИДРОРАЗРЫВА ПЕРЕМЫЧЕК НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПОЛОСТЕЙ**

*Третья премия*

Актуальным является создание высокопроизводительного надежного, имеющего высокий к.п.д. силового агрегата насосной установки мобильного комплекса глубокопроникающего гидроразрыва перемычек (ГРП) нефтяных и газовых полостей со следующими техническими требованиями к силовому приводу: эффективная мощность  $\geq 3000$  кВт; обороты на входе в насосную установку  $25 \div 320$  с<sup>-1</sup>; регулирование оборотов дистанционным переключением в процессе работы установки под нагрузкой 10-ти скоростной коробки перемены передач (КПП) с приблизительно равными степенями переключения. Предложена кинематическая схема (рис.1) привода агрегата насосной установки комплекса для ГРП, включающего входной повышающий и выходной понижающий планетарные редукторы и высокооборотную многопоточную механическую КПП с мощным дизельным ДВС и гидронасосом с рабочим давлением – 105 Мпа.

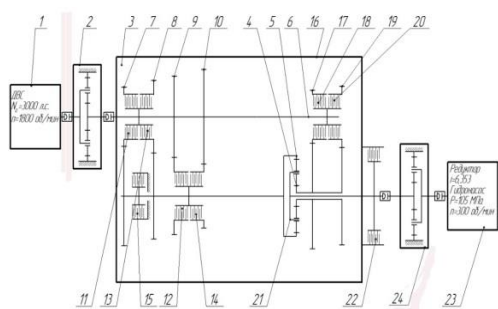


Рис. 1 – Кинематическая схема силового агрегата: 1 – дизельный двигатель; 2 – повышающий обороты планетарный редуктор (мультипликатор); 3 – 10-и ступенчатая коробка перемены передач; 4 – солнечная шестерня планетарного ряда; 5 – эпитическая шестерня; 6 – входной вал; 7,8,9,10 – зубчатые пары с цилиндрическими шестернями; 11,12,13,14,15 – фрикционные муфты; 16 – картер; 17,19 – пары цилиндрических шестерен; 18, 20 –

фрикционная муфта дополнительного потока; 21 – водило; 22 – остановочный тормоз; 23 – гидравлический насос; 24 – понижающий обороты планетарный редуктор

Такая схема силового привода позволяет развивать угловую скорость зубчатых зацеплений до 8000 об/мин, допустимых по условиям работы подшипников качения. При этом конструкция КПП получается компактной за счет снижения нагрузки на зубчатых и фрикционных деталях, что повышает ее надежность и к.п.д. при эффективной мощности до 3000 кВт.

Библиографический список:

Патент №2788355 Российская Федерация МПК F 04 В 47/00. Силовой агрегат насосной установки для глубокопроникающего гидравлического разрыва перемычек изолированных полостей нефтяных и газовых пластов: №2022121352; заявл. 05.08.2022; опубл. 17.01.2023, бюл. №2 / Крыхтин Ю. И., Карлов В. И., заявитель и патентообладатель ВолгГТУ.

**Чудеса В.П., Цыценко А.В., гр. РК–300**

**Научные руководители: Карлов В.И., Крыхтин Ю.И.**

## **ФРИКЦИОННАЯ МУФТА ДЛЯ СИЛОВОГО ПРИВОДА НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ГИДРОРАЗРЫВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПЛАСТОВ**

*Третья премия*

В силовых приводах актуально использование малогабаритных, высокоэффективных фрикционных устройств (тормоз-синхронизатор, фрикцион блокировки, фрикционные муфты переключения передач), у которых пары трения обладают высоким коэффициентом трения.

В высокоскоростных и высокооборотных механических трансмиссиях в фрикционных узлах используются муфты, изготовленные из перспективных материалов. Для переключения передач без разрыва потока мощности используют фрикционные муфты с металлокерамическими дисками (МКД) с

двумя поверхностями трения с фрикционным материалом на медной основе МК-5, а также перспективные диски с молибденовым покрытием (см.рис.1.)

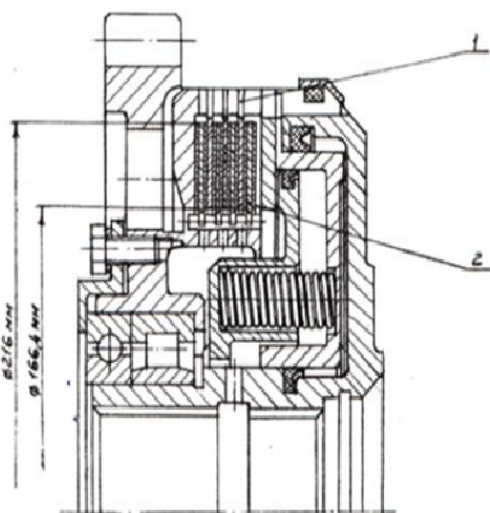


Рис. 1 – Фрикционная муфта переключения передач: 1 – ведущие стальные диски; 2 – ведомые металлокерамические диски.

Так как, необходимая нам муфта может использоваться как с дисками МК-5, так и с дисками с молибденовым покрытием, то воспользуемся сравнительной таблицей, проведенных стендовых испытания для наших дисков (см.табл.1.)

Таблица 1. Результаты испытания дисков трения из материала МК-5 и дисков с молибденовым покрытием

| Тип дисков<br>Х-ка дисков                                          | Пакет дисков трения с молибденовым покрытием без смазочных канавок | Пакет дисков трения, из металлокерамического материала МК-5 |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Средний износ пары трения за 400 торможений, мкм                   | 16                                                                 | 28,87                                                       |
| Средний износ пары трения за одно торможение после приработки, мкм | 0,032                                                              | 0,048                                                       |
| Среднее время буксования                                           | 0,289                                                              | 0,646                                                       |
| Среднее значение за одно торможение коэффициента трения            | 0,124                                                              | 0,043                                                       |

По сравнению с серийными дисками с накладками из металлокерамики МК-5 диски с молибденовым покрытием в стендовых условиях обладают увеличением среднего уровня коэффициента трения ориентировочно в 3 раза, что является весомым результатом для нашей задачи.

***Цыценко А.В., Чудеса В.П., гр. РК-300***

***Научные руководители: Карлов В.И., Крыхтин Ю.И.***

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ГИДРОУПРАВЛЕНИЯ ФРИКЦИОННЫМИ МУФТАМИ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ МЕХАНИЧЕСКОЙ КПП С БОЛЬШОЙ УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТЬЮ**

*Третья премия*

В силовом приводе насосной установки большой мощности для гидравлического разрыва перемычек нефтяных и газовых полостей актуально создание системы управления фрикционными муфтами в процессе автоматизированного (дистанционного) переключения в механической коробке перемены передач (КПП).

Цель работы – провести анализ и предложить перспективные решения систем гидравлического управления механических КПП с большой удельной мощностью.

На основании проведенного анализа систем гидроуправления механическими КПП тяговых и транспортных машин в качестве перспективной для последующей разработки применительно к КПП с большой удельной мощностью может быть предложена следующая схема:

Данная схема позволяет осуществлять управление фрикционными муфтами для переключения передач без разрыва потока мощности во всех режимах работы механической КПП.

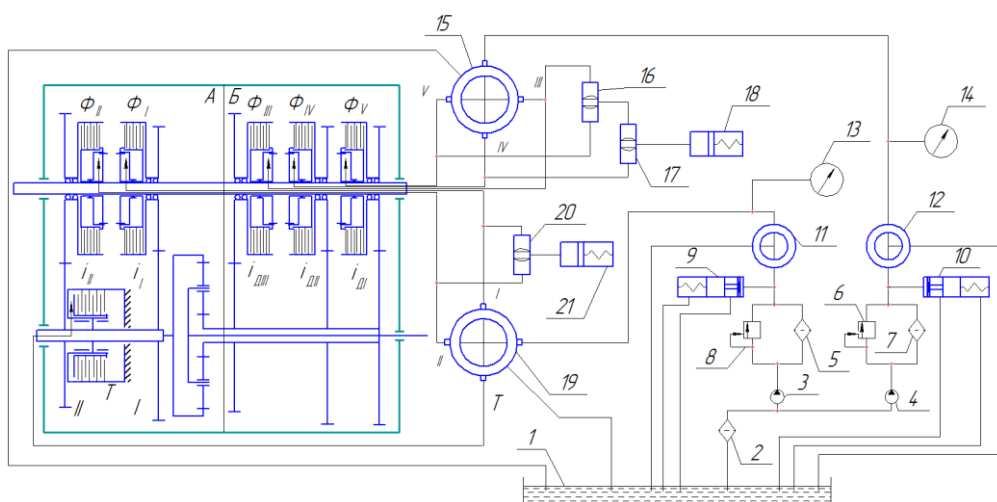


Рисунок 2–Схема системы гидроуправления: 1 – масляный поддон; 2 – заборный фильтр; 3,4 – насосы; 5,7 – фильтры; 6,8 – перепускные клапаны; 9,10 – редукционные клапаны; 11,12 – золотники слива; 13,14 – манометры; 15,19 – распределители; 16,17,20 – перекидные золотники; 18,21 – гидроаккумуляторы

*Лавренюк А.Ю., Нестеров В.С., гр. НТС–502*

*Научный руководитель Потапов П. В.*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МЕЖКОЛЕСНОГО МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ

*Поощрительная премия*

Для обеспечения надежности работы автомобильной техники одним из факторов является герметичность уплотнений узлов техники.

Известна проблема с утечкой трансмиссионного масла из редуктора заднего моста КАМАЗ 43118. За 2022 год произошло 100 зарегистрированных случаев из-за которых завод потерял примерно 600000 рублей на устранении проблемы в автомобилях в рамках гарантийного обслуживания. Местом выявленной утечки масла является вход ведущего вала главной передачи в корпус редуктора (рис.1). Вал в корпусе уплотнен с помощью пружинной манжеты.

Анализ чертежей показал, что суммарный допуск деталей (фланец ведущего вала, ведущий вал главной передачи, ведущая шестерня главной передачи, крышка стакана подшипников, стакан подшипников, картер редуктора) на радиальное биение превышает допустимую величину, компенсируемую манжетой в 2,5 раза. Таким образом, существует вероятность наложения предельных величин допусков, что приведет к утечке масла через это уплотнение.

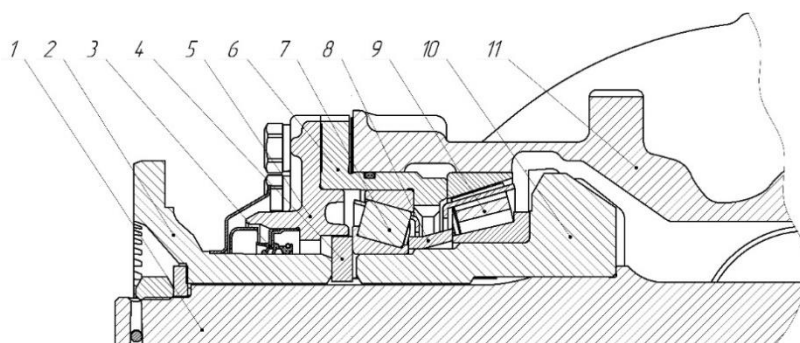


Рис. 1 - Фрагмент сборочного чертежа главной передачи заднего моста КАМАЗ 43118: 1 - ведущий вал главной передачи, 2 - фланец ведущего вала, 3 - пружинная манжета, 4 – шайба маслоотгонная, 5 - крышка стакана подшипников, 6 - стакан подшипников, 7 и 9 – подшипник роликовый конический однорядный, 8 – шайба регулировочная, 10 - ведущая шестерня главной передачи, 11 - картер редуктора.

В работе предлагается изменение конструкции редуктора ведущего моста, предполагающее объединение ведущей шестерни главной передачи и входного вала в вал-шестерню, замена двух подшипников на один двухрядный, соответствующее изменение крышки редуктора с максимальным сохранением сопрягаемых деталей редуктора. Указанная модернизация позволяет снизить возможное радиальное биение деталей и попасть в допуск биения манжеты.

***Засыпкин И.К., Константинов Г.А., РК–400***

***Научный руководитель Попов А.В.***

## **ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ НА ВЫБОР ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОРШНЕВОЙ МАШИНЫ**

*Поощрительная премия*

В промышленных и нефтехимических производствах насосные установки являются одним из основных видов оборудования, надежная работа которого обеспечивает непрерывность технологического процесса. Насосное оборудование используют для перекачивания жидкостей с разными физико-химическими свойствами при различных температурах. Перекачиваемые жидкости характеризуются температурой кристаллизации, вязкостью, склонностью к полимеризации и налипанию. Для повышения производительности и выведения конструкции на новый технический уровень рассмотрена схема поршневой машины на основе сферических преобразующих механизмов с четырехпоршневой компоновкой.

В работе рассмотрены особенности выбора основных геометрических параметров сферических механизмов и цилиндропоршневой группы машины в зависимости от физико-механических свойств вязкой жидкости. Определены основные соотношения средних конструктивных диаметров выходных звеньев преобразующих механизмов и размеры, которые в большей степени влияют на диапазон регулирования и производительность

поршневой машины. По полученным результатам создана твердотельная модель, на основе которой проверена конструктивная компоновка и подтверждены диапазоны регулирования.

В ходе работы теоретически и экспериментально проверены кинематические возможности и определены основные характеристики варианта компоновки машины. В виду ограниченных возможностей модели, выходное давление, напор, производительность и диапазоны регулирования подачи разработанной конструкции были получены теоретически с учетом возможных приближений. На основе этих результатов проведено сравнение и сопоставление характеристик разработанной компоновки поршневой машины и имеющихся аналогов.

В результате на основе выведенных зависимостей, проведены расчеты сферических преобразующих механизмов и элементов поршневой машины, создана физическая твердотельная модель, установлены оптимальные и экспериментально проверены диапазоны регулирования угла отклонения внешнего кольца, определены теоретические возможности перекачки вязких жидкостей с различными свойствами, сопоставлены основные характеристики работы с известными аналогами, что показало преимущество и перспективность конструкции.

***Юровский П.О., гр. НТС–402***

***Научный руководитель Исканиев А.И.***

## **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ РЕКУПЕРАТИВНОГО АМОРТИЗАТОРА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

*Поощрительная премия*

Одним из перспективных направлений развития систем поддрессоривания наземных транспортных средств является повышение эффективности демпфирования за счет использования амортизирующих устройств, позволяющих осуществлять отбор энергии в цикле колебаний с возможностью ее дальнейшего использования для совершения полезной работы.

Существуют различные типы рекуперативных амортизаторов, обладающих достоинствами и имеющих свою специфику и особенности. Гидравлические устройства выгодно отличаются от остальных высокими демпфирующими свойствами, простотой и надежностью.

В результате проведенного патентного поиска было выяснено, что представленные технические решения гидравлических рекуперативных амортизаторов обладают следующими недостатками: недостаточная область регулирования характеристики в широком диапазоне частот внешних возмущений, низкая эффективность при действии ударных нагрузок.

Предложен рекуперативный амортизатор, надпоршневая и подпоршневая полости которого через патрубки соединены с двумя компенсацион-

ными камерами, в которых расположены поршни, разделяющие полости переменного объема с жидкостью и с газом. Полости переменного объема с газом компенсационных камер сообщены между собой с помощью пневмомагистралей через соединенные параллельно управляемый дроссель переменного сечения и пневмодвигатели. Пневмодвигатели соединены с электрическими генераторами посредством муфт свободного хода. На входах пневмодвигателей установлены обратные клапаны, которые обеспечивают разнонаправленный поток газа на ходах сжатия и отбоя.

Широкие возможности регулирования характеристики обеспечиваются за счет параллельного соединения управляемого дросселя и пневмодвигателей. Величины расхода газа через них регулируется независимо, т.е. одновременно или разновременно в зависимости от внешних возмущений.

Высокая эффективность предлагаемого устройства при действии ударных нагрузок обусловлена тем, что внешнее воздействие в предлагаемой конструкции передается через жидкость на газ, который обладает свойствами сжимаемости и упругости, поглощая, таким образом, часть энергии удара.

В ходе работы получены следующие результаты:

- 1) проведен патентный поиск;
- 2) подана заявка на полезную модель.

***Медведев В.В., гр. РК – 300***

***Научный руководитель Леонард А.В.***

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ ТРЕХОПОРНОГО НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

В данной работе рассматриваются особенности определения действующих на наземное транспортно-технологическое средство сил (моментов) во время его ускоренного движения. В качестве расчетной схемы используется трехопорная механическая система, в которой на передние два колеса действует по независимому крутящему моменту, а заднее колесо поворачивается третьим крутящим моментом. Данная механическая система может двигаться не только по прямой траектории, но также и поворачиваться, благодаря разнице моментов (угловых скоростей) на ведущих колесах и моменту на заднем колесе. Особенностью рассматриваемого транспортного средства является то, что его центр масс смещен относительно геометрического центра системы. Моделирование динамики движения трехпорного транспортно-технологического средства базируется на составлении уравнений динамики движения твёрдого тела и на обоснованном введении гипотез. Общее количество неизвестных управляющих и реактивных силовых факторов (моментов и сил) для данной трехопорной колесной системы равно 12-ти. Уменьшение количества неизвестных реализуется за счет: 1. учета



связей между двумя продольными силами трения покоя под ведущими колесами и соответствующими двумя реакциями опор; 2. объединением в одну силу двух поперечных (боковых) сил трения покоя под ведущими колесами; 3. отказа от продольной силы трения покоя по задним подруливающим колесом; 4. равенства между подруливающим моментом и моментом сопротивления повороту заднего колеса (при малом угловом ускорении поворота колеса); 5. наличия линейной связи между указанным моментом сопротивления и соответствующей реакции опоры подруливающего колеса. Таким образом, количество неизвестных силовых факторов может быть уменьшено с 12-ти до 7-ми. Для отыскания 7-ми неизвестных силовых фактора составятся 3-и уравнения динамики движения и 3-и уравнения статики для рассматриваемой механической системы. В качестве 7-го, недостающего уравнения, может быть использовано уравнение управления, которое представляет собой связь, вводимую между моментами передних ведущих колес (опор). Результатом данной работы является замкнутая система уравнений для трехпорного транспортного средства. Система уравнений, совместно с математической моделью приводов, позволит формировать управляющие сигналы. Указанная модель так же необходима для определения и исследования условий устойчивого управления подобными системами.

*Нестеров В.С., Лавренюк А.Ю., гр. НТС – 502*

*Научный руководитель Потапов П.В.*

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОУСИЛИТЕЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВОЖДЕНИЯ**

Перспективным направлением развития транспортных средств является разработка системы автоматического вождения.

Автомобиль LADAKalina 2 (Granta), как база для создания системы автоматического вождения и, в дальнейшем, автономного транспортного средства.

Потенциально слабым местом для решения поставленной задачи является система рулевого управления с электроусилителем, расположенным в рулевой колонке.

Опыт использования данных электроусилителей показывает, что их мощности недостаточно для осуществления поворота управляемых колес на месте на любом типе дорожного покрытия, что затрудняет реализацию систем, требующих автоматизации рулевого управления.

Для решения данной проблемы возможно несколько путей:

1. Модернизация электроусилителя путем установки электродвигателя большей мощности, либо редуктора. Это позволит сохранить большую

часть стандартных компонентов системы рулевого управления базового автомобиля;

2. Перенос электродвигателя усилителя с рулевой колонки на рулевую рейку.

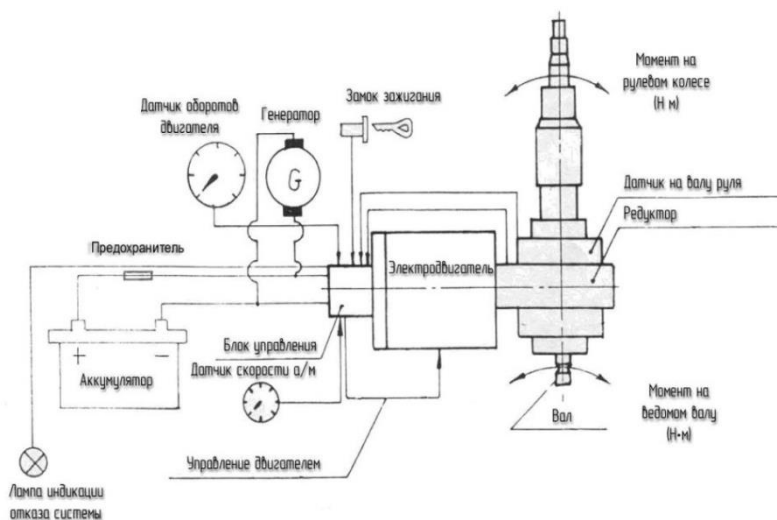


Рис. 1 – Структурная схема ЭУР в составе автомобиля

Первый вариант является более приоритетным, однако необходимо проанализировать возможность подбора подходящего электродвигателя, либо расчета редуктора.

*Харькин А. А., гр. РК – 500*

*Научный руководитель Карлов В.И.*

## **АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЕ СХЕМНОГО РЕШЕНИЯ САМОДВИЖУЩЕГОСЯ МОДУЛЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ НА КОЛЕСНОМ ШАССИ ВЫСОКОЙ ПРОХОДИМОСТИ**

Одними из наиболее представительных видов наземной робототехники являются самодвижущиеся платформы и дистанционно управляемые аппараты с датчиками, оптико-электронными приборами, манипуляторами, инженерным оборудованием, модулями для решения самого широкого круга задач в различных условиях обстановки.

Цель работы – выявить основные тенденции развития роботизированных самодвижущихся платформ и предложить перспективные технические решения.

Перспективные самодвижущиеся роботизированные платформы должны быть универсальными и многофункциональными, легко перестраивать свою структуру для эффективного выполнения своих функций: инфор-

мационных, транспортных, опорных (под статическое и импульсное нагружение). Обладать автономностью, сохранять работоспособность в условиях жесткого воздействия внешних факторов.

Для достижения поставленной цели предлагается модульная структура мобильной многофункциональной роботизированной платформы. В качестве основы модуля предлагается металлоконструкция автоприцепа, у которого для повышения проходимости, маневренности, регулирования клиренса вместо колесной оси предусмотрены мотор-колеса с раздвижным ободом [1]. Модуль снабжается дизель-генератором и аккумулятором, устройством управления, а также сцепными устройствами для жесткой и гибкой сцепки [2]. Из таких модулей формируется необходимая структура подвижной платформы с применением жесткой или гибкой управляемой связи в сцепном устройстве, которая может, как самостоятельно передвигаться за счет возможности передвижения каждого из этих модулей, так и перемещаться в пассивном режиме в составе автомобильного и железнодорожного поезда.

Библиографический список:

1. Вахрамеев Л.П. Колесо с раздвижным ободом / Л.П. Вахрамеев, В.И. Карлов, М.М. Матлин // Авторское свидетельство 439414 СССР, 1974.
2. О маневренности малотоннажных автопоездов с управляемым сцепным устройством / З.А. Годжаев, В.И. Карлов, И.В. Ковшов, В.А. Комочков, В.А. Короляш, С.Е. Червонцев // Автомобильная промышленность. - 2022. - № 8. - С. 6-10.

***Березкова О.О., Зенкин М.С., гр. РК-500***

***Научные руководители Карлов В.И., Крыхтин Ю.И.***

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО РАЗРАБОТКЕ СИЛОВОГО ПРИВОДА АГРЕГАТА НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ГИДРОРАЗРЫВА ПЕРЕМЫЧЕК НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПОЛОСТЕЙ**

Актуальным является повышение мощности силового агрегата насосной установки мобильного комплекса глубокопроникающего гидроразрыва перемычек (ГРП) нефтяных и газовых полостей со следующими техническими требованиями к силовому приводу насосной установки: эффективная мощность более 3000 кВт; обороты на входе в насосную установку  $25 \div 320$  с-1; с дистанционным управлением переключения в под нагрузкой 10-ти скоростной коробки перемены передач (КПП) с приблизительно равными ступенями переключения.

Известный силовой привода агрегата насосной установки мобильного комплекса ГРП [1, 2] рассчитан на мощность до 3000 кВт. С целью повышения мощности на выходном валу более 3000 кВт необходимо усовершенствование кинематической схемы этого силового привода, направленное на снижение нагрузок в зубчатых зацеплениях КПП.

Предлагаемый вариант отличается тем, что КПП содержит два промежуточных вала и раздаточный цилиндрический редуктор с передаточным отношением равным 1, связанный с выходным валом мультипликатора. Крайние шестерни раздаточного редуктора связаны с промежуточными валами. За счет того, что входящий в коробку перемены передач поток мощности разделяется пополам и идет на каждый из промежуточных валов, значительно снижается нагрузка на зубчатых зацеплениях.

Таким образом КПП, сконструированная по усовершенствованной схеме, как и в известном силовом приводе остается компактной, но уже способна работать на более высоких мощностях (от 3000 до 6000 л.с.) с высокими к.п.д. и надежностью.

Библиографический список:

Ю.И. Крыхтин. Разработка агрегата насосной установки повышенной мощности для гидроразрыва перемычек пластов нефтяных и газовых изолированных полостей / Ю.И. Крыхтин, В.И. Карлов // ISSN 0023-1126. Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2022 – № 9 – с. 17-20.

## **НАПРАВЛЕНИЕ 6**

### **ДОРОГИ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ**

Экспертная комиссия

1. Федянов Е.А., д.т.н., проф. каф. ТиГ ВолгГТУ (председатель).
2. Комаров Ю.Я., к.т.н., доцент каф. АП ВолгГТУ.
3. Санжапов Р.Р., к.т.н., доцент каф. АП ВолгГТУ.
4. Куликов А.В., к.т.н., доцент каф. АП ВолгГТУ.
5. Полуэктов М.В., к.т.н., доцент каф. ТЭРА ВолгГТУ.

***Куликов А.А., гр. АТ-116***

*Научные руководители Ширяев С. А., Лемешкин А. В.*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ШКОЛЬНЫХ АВТОБУСОВ НА ТЕРРИТОРИИ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ Г. ВОЛГОГРАДА И ОБЛАСТИ**

*Первая премия*

В работе представлены результаты функционирования системы школьных автобусов по Волгоградской области в крупных городах и административных районах. В настоящее время в области насчитывается 380 некоммерческих организаций (школ), в распоряжении которых 528 автобусов самостоятельно осуществляют перевозку детей в годовом объеме 3137,8 тыс. чел. (данные за 2022 г.). В результате формируется новая транспортная система для выполнения перевозок учащихся школ как в сельских, так и в городских районах. Исследования в области развития и совершенствования перевозок, учащихся школьными автобусами являются актуальными.

Целью работы является анализ характерных показателей функционирования школьных автобусов в новой формирующейся транспортной системе «Школьный автобус».

Для достижения цели разработаны и решены следующие задачи: проанализированы характеристики новой транспортной системы за последние три года функционирования школьных автобусов; исследовано мнение учащихся старших классов ведущих школ города о существующих проблемах перемещения школьников на учебу и обратно домой; исследованы затраты времени школьников старших классов (для поездок использовался городской общественный пассажирский транспорт) на поездки связанные с учебой; предложены новые школьные маршруты для обслуживания ведущих топ-школ г. Волгограда.

Личный вклад автора заключается в исследовании показателей функционирования транспортной системы «Школьный автобус». Средняя годовая производительность одного списочного школьного автобуса в 2020 г. составила – 5854 чел./ед., в 2021 г. соответственно – 6597 чел./ед. и в 2022 г. – 5943 чел./ед. Самое большое количество автобусов используется в Урюпинском районе – 28 ед., которые перевезли 199,0 тыс. чел. за 2022 г. (7107

чел./ед.), и самое малое – в Ворошиловском районе 1 ед. с нулевым объемом перевозок. Исследованы проблемы связанные с поездками школьников на учебу с использованием городского пассажирского транспорта г. Волгограда. Предложены новые школьные маршруты для перевозки учащихся старших классов Лицея №5 и Гимназии №1.

Социальная значимость заключается в повышение безопасности школьников старших классов, совершающих ежедневные поездки на учебу.

*Денисенко И.К., гр. АТ-413*

*Научный руководитель Балакина Е. В.*

## **РАЗРАБОТКА НОВОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА КОЭФФИЦИЕНТА СЦЕПЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО КОЛЕСА ПРИ ДЕЙСТВИИ БОКОВОЙ СИЛЫ ВДОЛЬ ОСИ ВРАЩЕНИЯ**

*Вторая премия*

При проектном моделировании колесной машины определяют расчетным путем показатели её разных эксплуатационных свойств, в том числе и тормозной динамики. Она оценивается по тормозному пути и установившемуся замедлению. Для расчёта этих параметров при проектном моделировании машины рассчитывают  $\varphi_x - s_x$ -диаграмму [1–6]. Для расчёта  $\varphi_x - s_x$ -диаграмм с учётом боковой силы есть две известные теоретические модели [1, 2], однако для их применения требуется знание первичной  $\varphi_x - s_x$ -диаграммы, что неудобно и часто невыполнимо. В случае ее отсутствия можно использовать универсальную методику, основанную на расчёте ОКППП [4, 5] – относительного коэффициента предельного реализованного трения покоя. Однако эта методика реализуется с использованием полинома 8 порядка, что не обеспечивает гладкости получаемой функции  $\varphi_x(s_x)$  и, соответственно, приводит к появлению математической неустойчивости решения по  $\varphi_x(s_x)$  и параметрам торможения колеса.

Целью данной работы является поиск формулы для ОКППП, которая бы обеспечила необходимую гладкость функции  $\varphi_x(s_x)$ .

Разработана методика расчета коэффициента трения в контакте эластичного колеса с твёрдой опорной поверхностью, справедливая при отсутствии и наличии боковой силы. Она содержит непрерывную гладкую функцию расчета ОКППП для обеспечения математической устойчивости решения параметров торможения эластичного колеса. Предложенная новая формула удовлетворяет требованиям по соблюдению дополнительных начального и конечного условий по значениям величины ОКППП.

Литература:

1. Балакина Е.В. Устойчивость движения колесных машин / Е. В. Балакина, Н. М. Зотов. – Волгоград: РПК «Политехник», 2011. – 464 с.

2. Балакина Е.В. Коэффициент сцепления шины с дорожным покрытием / Е.В. Балакина, А.В. Кочетков. – Москва: «Инновационное машиностроение», 2017. – 292 с.
3. Балакина Е.В. Расчёт геометрического положения и размеров зон трения покоя и скольжения в пятне контакта эластичного колеса с твёрдой опорной поверхностью / Е.В. Балакина // Трение и износ. - 2017. - Т. 38, № 2. - С. 136-143.
4. Балакина Е.В. Расчёт коэффициента сцепления устойчивого эластичного колеса с твёрдой опорной поверхностью при наличии боковой силы / Е.В. Балакина // Трение и износ. - 2019. - Т. 40, № 6 (ноябрь–декабрь). - С. 756-765.
5. Кристальный С.Р. Трение в контакте ошипованного колеса с твердой обледенелой опорной поверхностью / С.Р. Кристальный, Е.В. Балакина, Н.В. Попов // Трение и износ. - 2022. - Т. 43, № 1. - С. 92-104.
6. Reza N. Jazar Vehicle Dynamics: Theory and Application. Springer Science + Business Media, LLC, 2008, 1015 p.

***Вейскулыева Г.Х., гр. АТ-417, Курбанов А.Б., гр. АТ-418***

***Научный руководитель Куликов А. В.***

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В ЗВЕНЬЯХ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ХЛОПКОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ТУРКМЕНИСТАНА»**

*Вторая премия*

Производственно-логистическая система «Хлопковая концепция Туркменистана» включает в себя пять основных звеньев продвижения материальных потоков: хлопковое поле – терминал, терминал – прядильная фабрика, прядильная фабрика – текстильный комплекс, текстильный комплекс – швейная фабрика, швейная фабрика – магазин крупного города. Существует единая системная взаимосвязь от хлопкового поля – до магазина (конечного потребителя). Во всех звеньях функционирует автомобильный транспорт, обеспечивая связь между компонентами производственно-логистической системы. Поэтому очень важны логистические решения, касающиеся подбора подвижного состава и погрузо-разгрузочных средств, обеспечения заданного оптимального режима выполнения элементов и этапов перевозочного процесса грузов в каждом звене единой логистической системы.

Целью работы является: разработка мероприятий по совершенствованию организации автомобильных перевозок грузов в звеньях производственно-логистической системы «Хлопковая концепция Туркменистана».

Для достижения цели были разработаны и выполнены задачи: исследованы неравномерности объемов производства хлопка по пяти областям республики; составлены транспортные графы единой производственно-логистической системы «Хлопковая концепция Туркменистана»; в звеньях производственно-логистической системы произведен расчет по выбору оптимальных автотранспортных и погрузо-разгрузочных средств; в каждом звене продвижения материальных потоков исследовано размещение готовой продукции в упаковках с последующим формированием транспортных

пакетов на поддонах. Личный вклад в работу авторов заключается в исследовании объемов производства хлопка по пяти областям республики. За 2022 г. в республике было произведено 1,25 млн. т хлопка, из которых область Балкан дала 10 тыс. т, Ахал – 280 тыс. т, Дашогуз – 275 тыс. т, Лебап – 320 тыс. т и Марийская область – 365 тыс. т. Авторы рассматривают функционирование автомобильного транспорта в единой производственно-логистической системе, состоящей из 41-го района выращивания хлопка (в каждом районе по 4–5 хлопкоочистительных терминалов), 15-ти пряядильных фабрик, 11-ти текстильных комплексов, 7-ми ткацких фабрик и 15 крупных городов-потребителей. Социальная значимость исследования состоит в сокращении транспортно-логистических издержек во всех звеньях системы.

*Ежов В.И., гр. ТЭРА-1н*

*Научный руководитель Захаров Е. А.*

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ**

*Третья премия*

Автомобиль как средство повышенной опасности нуждается в периодической диагностике его узлов и деталей. Важным параметром эффективности диагностики на предприятиях автомобильного транспорта является время осмотра при сохранении качественных показателей. Данную проблему позволяют решить методы неразрушающего контроля, одним из которых является тепловизионный контроль. Одним из термонагруженных узлов автомобиля считается тормозной механизм.

Цель исследования – анализ возможности и целесообразности применения тепловизора для диагностирования тормозной системы автомобиля и выявления неисправностей тормозного механизма, а также практическая реализация данного метода неразрушающего контроля.

Значимость исследования заключается в том, что диагностика тормозного механизма существующими методами является процессом, требующим больших затрат времени и зависящим от квалификации работника, проводящего диагностику, по сравнению с методом тепловизионного контроля.

Для пользователя тепловизора, осуществляющего диагностику, важно то, что тепловизор позволяет получить исчерпывающую информацию о температуре поверхности исследуемого объекта, выявить температурные аномалии и термические процессы, которые невозможно определить органолептическим методом.

В процессе исследования были выполнены следующие задачи:

- изучение возможности применения тепловизионного контроля при диагностике на станциях технического обслуживания;
- эмпирическая реализация метода при помощи средств теплотехнического измерения;



– анализ полученных результатов на примере зафиксированных термограмм.

Личный вклад автора заключается в сравнении метода тепловизионного контроля с традиционными методами и в выявлении его преимуществ. Была выполнена наглядная демонстрация использования метода при диагностике тормозного механизма. Была предложена методика нахождения неисправностей тормозного механизма при помощи тепловизора.

Было выдвинуто предположение о возможности применения тепловизионного метода неразрушающего контроля на предприятиях автомобильного транспорта, а также на основе полученных термограмм была выдвинута гипотеза о взаимосвязи характерных неисправностей тормозного механизма с температурным состоянием тормозного диска. Определено, что использование средств теплотехнического контроля позволяет более эффективно проводить диагностику.

***Старовойтов А.И., Акатова Д.И., гр. АТ-316***

***Научный руководитель Куликов А. В.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА И ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ АГЛОМЕРАЦИИ МОСКВЫ**

***Третья премия***

Растущие агломерации вокруг городов-миллионников определяют повышенные требования к роли общественного пассажирского транспорта. Его главной особенностью должна стать повышенная скорость сообщения.

Целью работы является установление направления развития городов агломерации Москвы и исследование транспортной доступности для их населения.

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: проанализирована статистика изменения населения агломерации Москвы за 2013–2021 гг.; составлены и проанализированы таблицы прироста и спада населения по направлениям: северо-запад, юго-запад, северо-восток, юго-восток и по радиусам удаленности от центра города Москва: 50–100–150–200–250 км, проанализированы перспективные направления развития скоростного транспорта в городах агломерации Москвы.

Личный вклад авторов заключается в сборе и классификации информации, в получении данных в доступных для понимания и восприятия формах (таблицы и рисунки) позволяющие использовать информацию для формирования выводов о направлении развития транспортной системы городов агломерации Москвы. Выяснили, что в радиусе 50 км от центра Москвы в 30 городах прирост населения составил 999751 чел., в 100 км в 41 городе прирост населения – 44518 чел. В радиусе 150 км от центра в 27 городах наблюдается спад населения в размере 10839 чел., в 200 км в 28 городах

численность населения уменьшилась на 64526 чел., и в радиусе 250 км в 33 городах также произошел спад на 99830 чел. Данная информация представлена за 2013 и 2021 гг. Прирост населения по сторонам света: Северо-Восточное – 333023 чел. с количеством городов 47, Юго-Восточное – 143728 чел., с количеством городов 43, Юго-Западное – 273564 чел. с количеством городов 43, Северо-Западное – 118759 чел. с количеством городов 26. Из чего сделали вывод, что население в большей степени мигрирует относительно центра Москвы по направлениям северо-восток и юго-запад в радиусах 50–100 км.

Социальный эффект заключается в предложении направлений проведения веток скоростного транспорта в быстро развивающиеся города агломерации Москвы, в уменьшении количества пересадок и сокращении времени передвижения пассажиров на общественном транспорте.

***Столярова Н.Г., Павлов П.А., гр. АП-Ин***

***Научный руководитель Куликов А. В.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКИХ И РЕЧНЫХ ПОРТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПО СЕВЕРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ**

*Третья премия*

Большое количество открытых полезных ископаемых на Севере, а также в морях Северного Ледовитого океана делает интерес к Северному морскому пути (СМП) все более актуальным. Глобальное потепление позволяет открыть морские просторы на большее время в году и обеспечить транспортную доступность северных районов РФ. Морские порты обеспечивают дальнейшую связь с портами речных бассейнов северных рек. В настоящее время почти каждый порт может быть представлен и оборудован как логистический терминал, обеспечивающий мультимодальные перевозки грузов как в местном, так и международном сообщениях. В мультимодальных перевозках наиболее важная роль отводится автомобильному транспорту, только он имеет возможность обслуживать порты СМП с портами рек северного бассейна. Автомобильный транспорт выполняет перевозки в сложных дорожных и климатических условиях. Зачастую перевозки грузов выполняются по временным дорогам – автозимникам [1].

Целью работы является исследование характеристик морских и речных портов, обеспечивающих мультимодальные перевозки по СМП РФ. Для достижения поставленной цели выполнены задачи: получены характеристики речных и морских бассейнов, относящихся к СМП; проанализировано современное состояние СМП и существующего портового хозяйства; классифицированы порты как мультимодальные терминалы местного и международного сообщения.

Личным вкладом авторов в работу является рассмотрение характеристик десяти морских портов (из которых шесть портов обслуживаются автотимниками), относящихся к СМП, и сорок шесть портов, относящихся к речным бассейнам северных рек. Установлено, что все порты СМП и речных бассейнов имеют устойчивую связь с автомобильным транспортом и только четыре морских порта обслуживаются железнодорожным транспортом. Социальный эффект возможен от эффективной организации работы автомобильного транспорта в мультимодальных перевозках по СМП, обеспечивающей снижение транспортных затрат (даже снижение на 15% дает ощутимый результат), и от уменьшения стоимости конечного продукта, доставленного потребителям.

Литература:

1. Куликов А.В., Фирсова С.Ю., Дорохина В.С. Повышение эффективности автомобильных перевозок в условиях Крайнего Севера Российской Федерации. "Вестник СибаДИ". 2021; 18(3) : 286-305. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-3-286-305>.

***Желтоногова А.А., гр. СМ-3-22***

***Научный руководитель Алексиков С. В.***

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОВНОСТИ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ НА УЧАСТКАХ ОСТАНОВОК ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ТРАНСПОРТА**

*Благодарность*

Целью работы является разработка рекомендации по ликвидации колеиности проезжей части дорог г. Волгограда на участках остановки тяжеловесного автотранспорта.

Научная новизна работы заключается в разработке сдвигоустойчивых конструкций дорожной одежды для участков остановки тяжеловесного транспорта.

Задачи исследования:

1. Исследовать состояние проезжей части дорог г. Волгограда на участках остановки тяжеловесного транспорта.
2. Исследовать особенности воздействия транспортных нагрузок на дорожное покрытие на участках остановки тяжеловесного автотранспорта.
3. Разработать сдвигоустойчивые конструкции дорожных одежд на участках остановки тяжеловесного автотранспорта.
4. Разработать рекомендации по ликвидации колеиности проезжей части дорог г. Волгограда на участках остановки тяжеловесного автотранспорта.

*Минаев М.Е., гр. ГС-1-20*

*Научный руководитель Самойлова Н. В.*

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДОВ**

*Благодарность*

Каждый день миллионы людей используют транспорт, передвигающийся по рельсовым путям, и они должны быть уверены в том, что их здоровью ничего не угрожает.

В настоящее время, в связи с развитием технологий, увеличением количества маршрутов и пассажиров вопрос безопасности становится все более актуальным. Число ДТП на железнодорожных переездах в России в 2021 году увеличилось на 7% – до 219 аварий, а за периоды 2022 и 2023 года можно отметить, что объем ДТП имеет тенденцию к стабильному росту [1].

Целью работы стала разработка эффективной системы организации безопасности дорожного движения на железнодорожных путях.

В процессе достижения цели были решены следующие задачи: выявлены основные проблемы, влияющие на увеличение уровня опасности дорожного движения на железнодорожных путях; отобраны, проанализированы и систематизированы по степени их эффективности существующие в мировой практике методы, технологии, используемые для обеспечения безопасности дорожного движения на железнодорожных путях (камеры, радары с искусственным интеллектом, дорожные знаки, разметка, ограждающие элементы); проработаны новые авторские предложения, которые смогут повысить эффективность организации безопасности дорожного движения на железнодорожных путях и переездах. В результате научно-исследовательской работы было разработано проектное решение, которое предполагает наличие следующих элементов: 1) установка знаков приближения – за 150, 100 и 50 м от железнодорожного переезда. При этом первый и последний знак о приближении будет сопровождаться знаком – железнодорожный переезд без шлагбаума; 2) установка непосредственно перед ж/д переездом знака – многопутная железная дорога; 3) стоп-линия, а также соответствующий знак на расстоянии 15 м от ближайшего рельса, что соответствует нормам ПДД РФ, пункт [2]; 4) вдоль проезжей части по обеим сторонам от ж/д путей с шагом 1,5 м предусмотрена установка оградительных элементов ярких цветов; 5) на расстоянии 10 м от ближайшего рельса обеспечено расположение динамика направленного звука для заблаговременного оповещения водителей в случае превышения скоростей. Предоставленный комплекс решений поможет снизить количество ДТП.

Литература:

1. Информирование о ДТП на ЖД путях // Официальный сайт Администрации города Иланский Красноярского края URL: [adm-ilansk.ru/](http://adm-ilansk.ru/) (дата обращения: 26.03.2023).
2. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 24.10.2022) "О Правилах дорожного движения" [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_2709](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709).

*Еркин Д.Е., Фрикель Д.А., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А. В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. ВОЛГОГРАДА И ЕГО АГЛОМЕРАЦИИ**

*Благодарность*

Город Волгоград является одним из городов-миллионников, расположенным вдоль правого побережья р. Волга. Агломерация города развивается неравномерно по сторонам частей света. Этому способствуют как существующие естественные преграды, так и административные деления соседних областей и республик.

Цель: исследование существующих транспортных систем и распределения населения по агломерации г. Волгограда.

Задачи:

1. Проанализировать характеристики транспортных систем г. Волгограда и его агломерации.
2. Изучить динамику изменения численности населения в г. Волгограде и в ближайших к нему городах и поселках с населением более 10 тыс. чел. либо в административных центрах районов в радиусе 250 км от Волгограда с шагом круговых секторов 50 км.
3. Определить направление развития транспортной системы Волгограда, разбив круговые сектора по направлениям Север, Юг, Запад и Восток.

Личным вкладом авторов в работу является: Разбиение агломерации г. Волгограда на круговые сектора с шагом 50 км, а также разбиение этих секторов по направлениям частей света показали, что население всей агломерации постепенно сокращается, лишь в некоторых городах имеется незначительный прирост населения, однако это является результатом внутренней миграции. Наиболее населенным является Северо-Восток агломерации, где население на 2021 г. составило 546385 чел. Вторым по численности населения является Юго-Запад агломерации, где она составила 283329 чел.

Пригородный железнодорожный транспорт наиболее развит в Северо-Западном, Северо-Восточном и Юго-Западном направлениях, где проходит наибольшее количество маршрутов электропоездов. Автобусное сообщение развито во всех направлениях равномерно, так как каждый крупный населенный пункт связан с ядром агломерации регулярным автобусным маршрутом. Автомобильные дороги проходят во всех секторах, однако развитие автодорожной сети направлено на Север, где проходит реконструкция автодорог Р-22 «Каспий» (в направление на Москву) и Р-228 «Сызрань – Саратов – Волгоград» (в направление на Саратов).

В результате можно сделать вывод о том, что развитие транспортной сети волгоградской агломерации направлено в Северном направлении, где наблюдается скопление промышленных и сельскохозяйственных производств, а также ведется добыча полезных ископаемых.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИК ДИАГНОСТИКИ И ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕТРИИ**

Поддержание основных характеристик транспортного средства (ТС), обеспечивающих его безопасность (тормозные характеристики, показатели устойчивости и управляемости, расход топлива, выбросы вредных газов, износ шин), в допустимых рамках в большинстве случаев зависят от своевременности и качества выполнения диагностических работ. Как правило, изменение конструктивного параметра может быть зафиксировано несколькими различными диагностическими параметрами, из которых целесообразно выбрать наиболее эффективный. Вместе с тем в ряде случаев, при оценке технического состояния ТС закрадываются ошибки, связанные с недостаточностью информации при интерпретации диагностических параметров систем ТС. Таким образом, совершенствование методов повышения достоверности оценки технического состояния ТС является актуальной задачей.

При выполнении диагностических работ, как правило, возникает необходимость применения специальных знаний в области конструирования, производства и эксплуатации ТС: определение качества исследуемого ТС, включающее выбор номенклатуры показателей, характеризующих его техническое состояние; определение текущих (фактических) значений этих показателей и их сопоставление с базовыми, установленными нормативными актами РФ и технической документацией изготовителя; идентификация дефекта и событий, предшествовавших и сопровождавших его проявление; установление причин его возникновения, характера дефекта, влияния на возможность использования ТС по назначению. Классические методы диагностики в ряде случаев не всегда достаточные для ответа на выше поставленные вопросы, в связи с чем возникает необходимость использования при оценке технического состояния современных ТС всего объема информации, имеющегося в системах предустановленной телеметрии ТС. Для решения данных задач авторами проводится:

- анализ существующих методов диагностики технического состояния ТС;
- классификация и анализ систем телеметрии ТС, анализ возможности использования в экспертной деятельности данных телеметрии ТС;
- разработка метода экспертной оценки технического состояния и экспертного обоснования причин появления неисправностей с использованием систем телеметрии.

Авторами разрабатывается оригинальная методика экспертной оценки и диагностирования ТС с использованием системы предустановленной телеметрии транспортного средства, позволяющая повысить достоверность оценки технического состояния транспортного средства.

*Колесников Я.А., Полетаев А.А., гр. ТЭРА-1н*

*Научный руководитель Санжапов Р. Р.*

## **АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ**

Экспертная деятельность на транспорте направлена на разрешение вопросов, требующих специальных знаний в области конструирования, производства и эксплуатации объектов исследования (определение качества исследуемого объекта исследования, включающее выбор и анализ номенклатуры показателей, характеризующих его техническое состояние); определение текущих (фактических) значений показателей качества объекта исследования и их сопоставление с базовыми, установленными нормативными актами РФ и технической документацией изготовителя; анализ и установление событий, предшествовавших и сопровождавших проявление дефекта, ситуации, сопутствующей выявленному дефекту, причин его возникновения, характера дефекта, влияния на возможность дальнейшего восстановления и/или использования объекта по назначению.

Одним из основных вопросов, возникающих при экспертной деятельности, является сохранение объектов исследования, вещной обстановки и неповреждения конечного состояния объекта исследования. Оптимальным путем решения вопроса является проведение диагностики и оценки состояния объекта исследования методами неразрушающего контроля.

Настоящая работа направлена на создание методики выбора проведения исследования методами неразрушающего контроля. В рамках настоящего исследования авторами проводится:

1. Анализ, систематизация и классификация методов неразрушающего контроля диагностики технического состояния объектов исследования.
2. Определены преимущества и недостатки методов неразрушающего контроля, области применимости, возможность использования в экспертной деятельности на автомобильном транспорте.
3. Разработка метода экспертной оценки технического состояния и экспертного обоснования причин появления неисправностей с использованием систем телеметрии.

Авторами разрабатывается оригинальная методика экспертной оценки и диагностирования ТС с использованием методов неразрушающего контроля объектов исследования, позволяющая обеспечить сохранность объектов исследования, вещной обстановки и конечного состояния объекта исследования.

*Полетаев А.А., Афанасьев О.А., гр. ТЭРА-1н*

*Научный руководитель Санжапов Р.Р.*

## **МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА**

Общественный транспорт является важнейшим элементом городской инфраструктуры, определяющей мобильность населения. Надежность и безопасность его функционирования напрямую влияет на качество жизни горожан. Таким образом, совершенствование методов повышения надёжности функционирования транспорта является крайне актуальной задачей.

Настоящее исследование направлено на повышение эффективности и качества функционирования подвижного состава общественного транспорта, улучшение безопасности и комфорта движения пассажиров, а также направлено на снижение нагрузки на дорожно-транспортную инфраструктуру и улучшение экологических показателей города.

В рамках настоящего исследования авторами:

1) проведён анализ степени расхождения режимов эксплуатации подвижного состава общественного транспорта и оптимальных режимов эксплуатации транспортных средств (ТС);

2) разработана система мониторинга и диагностики состояния подвижного состава общественного транспорта, основанная на экспертной оценке технического состояния ТС, которая позволяет оперативно выявлять неисправности;

3) проведена оценка влияния соблюдения регламентов технического обслуживания ТС на надежность функционирования транспорта;

4) разрабатывается система управления техническим состоянием подвижного состава общественного транспорта, основанная на экспертной оценке, которая позволит прогнозировать сроки проведения технического обслуживания ТС и планировать ремонтные работы заблаговременно.

Разрабатываемый метод оценки технического состояния и надежности подвижного состава общественного транспорта позволит в значительной степени снизить затраты на удовлетворение потребительского спроса по обеспечению мобильности населения.



*Бруев Д.В., Мальков В.А., гр. ТЭРА-1н*

*Научный руководитель Балакина Е.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА НОРМАЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ШИН НА ПРИМЕРЕ ГРУЗОВЫХ ШИН ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ**

Повышение безопасности автомобиля – одно из приоритетных направлений развития мирового автомобилестроения. При этом, с точки зрения обеспечения безопасности движения, виброзащищенность транспортного средства остаётся важным определяющим эксплуатационным свойством. При аналитической оценке этих свойств (на этапе проектного выбора параметров) производится моделирование движения машины. Одним из параметров, влияющих на достоверность и адекватность моделирования, является жесткость шины.

В рамках настоящего исследования проводится разработка методики определения нормальной жесткости шин по радиусу качения с целью оценки виброзащищенности транспортного средства и дальнейшая практическая реализация разработанной методики.

Необходимость в разработке настоящей методики определяется тем, что жесткость шины можно определить, как экспериментально, например, при производстве шин, однако это само по себе достаточно затратно по трудоёмкости и наличию необходимой производственно-испытательной площади, а можно эмпирическими расчётами с помощью параметров качения колеса, что в значительной степени удешевляет проектные изыскания.

Так при проектном моделировании машины (автомобиля, автобуса, прицепа, мотоцикла) заранее неизвестна конкретная модель шины. Ее характеристики только оптимизируются, как и другие параметры шасси. Поэтому в таких задачах требуется рассчитывать жесткость шины при минимальных исходных данных.

В рамках достижения цели исследования решаются следующие задачи:

- проведено обоснование необходимости разработки метода исследования взаимосвязи радиуса качения с жёсткостью шины;
- производится получение универсальной зависимости для расчета нормальной жесткости шин по радиусу качения;
- проводится анализ полученных результатов математических расчетов нормальной жесткости на примере грузовых шин «Continental».

Авторами обоснована необходимость разработки данной методики, и получена математическая зависимость нормальной жесткости шины от радиуса качения колеса. С помощью полученной зависимости рассчитана нормальная жёсткость на примере грузовых шин «Continental» с применением программных средств. На основании полученных результатов расчета получены и представлены графические зависимости.

*Мальков В.А., Кислов А.И., гр. ТЭРА-1н*

*Научный руководитель Балакина Е.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА НОРМАЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ШИН НА ПРИМЕРЕ ЛЕГКОВЫХ ШИН ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ**

Повышение активной безопасности автомобиля – одно из приоритетных направлений развития мирового автомобилестроения. При этом устойчивость и управляемость – это те качества автомобиля, которые наиболее важны с точки зрения безопасности движения. При математической оценке этих свойств (на этапе проектного выбора параметров) производят моделирование движения машины. Одним из параметров, влияющих на это движение, является жесткость шины. Получена универсальная зависимость для расчета нормальной жесткости шин по радиусу качения.

Цель исследования – разработка методики определения нормальной жесткости шин по радиусу качения и её практическая реализация на примере легковых шин «Continental».

Необходимость исследования диктуется тем, что жесткость шины можно определить экспериментально, например, при производстве шин, что само по себе достаточно затратно по труду и производственной площади, а можно рассчитывать с помощью радиуса качения  $r_r$ .

При проектном моделировании машины (автомобиля, автобуса, прицепа, мотоцикла) заранее неизвестна конкретная модель шины. Ее характеристики только оптимизируются, как и другие параметры шасси. Поэтому в таких задачах требуется рассчитывать жесткость шины при минимальных исходных данных.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- обоснование необходимости разработки метода исследования взаимосвязи радиуса качения с жесткостью шины;
- получение универсальной зависимости для расчета нормальной жесткости шин по радиусу качения;
- анализ полученных результатов математических расчетов нормальной жесткости на примере легковых шин «Continental».

Личный вклад авторов заключается в обосновании необходимости разработки данной методики, получении формульной зависимости нормальной жесткости шины от радиуса качения колеса. С помощью полученной формулы была рассчитана нормальная жесткость на примере легковых шин «Continental» с применением средств программы Excel. На основании полученных результатов расчета построены графические зависимости.

Выдвинута гипотеза о возможности применения полученной универсальной зависимости для математического расчета нормальной жесткости шин.

*Иванова М.М., гр. АТ-415, Игнаткин Д.Е., гр. МЦЭ-1*

*Научный руководитель Бойко Г.В.*

## **К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ И УСЛУГАМИ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЯ СЕМЕЙСТВА КАМАЗ В ВОЛГОГРАДЕ**

Обеспечение запасными частями и услугами ремонта является важным аспектом эксплуатации автомобилей семейства КамАЗ. Этот процесс влияет на эффективность работы транспортных средств и уровень безопасности на дорогах.

Для обеспечения запасными частями и услугами ремонта и обслуживания автомобилей семейства КамАЗ существует ряд официальных дилеров, которые имеют в своем ассортименте оригинальные комплектующие и производят ремонт по стандартам заводской технологии.

В Волгоградской области в настоящий момент работают два официальных дилера этой марки – ООО «Зубр» и ООО «Волготехснаб».

«Волготехснаб» включает в себя три подразделения автозапчастей, один из которых занимается ремонтом и обслуживанием марок автомобилей КамАЗ. Объем выручки в 2021 году составил 4 197 миллионов рублей. Имеет два магазина в Волгограде по адресам: ул. Моторная, 34 и ул. Героев Сталинграда, 53. Сервисный центр находится по адресу: ул. Моторная, 40.

ООО «Зубр» – сертифицированный грузовой автоцентр по техническому обслуживанию и ремонту грузовых автомобилей различных марок в Волгограде. Объем выручки в 2021 году составил 143 миллиона рублей. Располагается по адресу: ул. Краснополянская, д. 23.

Однако многие владельцы автомобилей семейства КамАЗ предпочитают приобретать запчасти в неофициальных магазинах, где их цена может быть ниже.

По некоторым оценкам в Волгограде действуют порядка 155 магазинов автозапчастей. Согласно данным JSPRAV.ru ремонтным обслуживанием КамАЗ занимаются 14 компаний в Волгограде.

Необходимо учитывать, что некачественные запчасти могут привести к появлению неисправностей, а некомпетентный ремонт – к снижению эффективности работы автомобиля.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что обеспечение запасными частями и услугами ремонта автомобилей семейства КамАЗ является важным фактором в эффективной эксплуатации транспортных средств. При этом владельцам автомобилей рекомендуется использовать только оригинальные запчасти и обратиться к компетентным специалистам для проведения ремонта.

*Мучкина С.А., Трыканова А.В., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Актуальность данной темы обусловлена современным развитием крупных городов и мегаполисов. Такие города привлекают большое количество людей, своей развивающейся инфраструктурой. Центры крупных городов не могут вмещать в себя большое количество населения, поэтому идет освоение пограничных территорий вокруг центра. Формируется агломерация вокруг крупных городов и мегаполисов. Размеры агломерации зависят от развития транспортных систем вокруг города.

Цель данной работы. Исследование транспортных систем города Санкт-Петербурга и его агломерации.

Задачи исследования:

1. Исследовать силуэт г. Санкт-Петербурга и систему распределения административных районов.
2. Получить характеристику транспортной сети города (выделить автовокзалы, железнодорожные вокзалы, аэропорты, строения водного транспорта; изучить маршруты общественного городского пассажирского транспорта; проанализировать перспективы развития городской дорожной транспортной сети).
3. Исследовать агломерацию городов и поселков Ленинградской области с определением количества населения.
4. Исследовать развитие транспортной сети в агломерации г. Санкт-Петербурга.

Личный вклад в работу авторов заключается в анализе транспортной системы Санкт-Петербурга, нахождении основных узлов пересечения маршрутов трамвая и троллейбуса (25 узлов), метро и трамвая (три крупных узла), метро и троллейбуса (семь узлов); анализе изменения численности населения в период с 2002 по 2022 гг. Также составлены сектора заселения агломерации Санкт-Петербурга на 2022 г.: в радиусе 0–50 км составляет 22 города с общей численностью населения 1 179 257 чел.; 50–100 км – 5 городов, население – 173 156 чел.; 100–150 км – 9 городов, население – 175 943 чел.; 150–200 км – 4 города, население – 309 897 чел.; 200–250 км – 3 города, население – 90 266 чел.

Социальный эффект заключается в систематизировании полученных данных для нахождения оптимальных путей развития транспортной сети города и его агломерации, что позволит уменьшить количество пересадок и оптимизировать расстояние между пересадочными пунктами для разного вида общественного пассажирского транспорта.

*Павлов П.А., гр. АП-1*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ  
ХАРАКТЕРИСТИК АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ  
ООО «АЛЬФА ТРЕЙД» ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ  
НА МЕЖДУГОРОДНЫХ МАРШРУТАХ**

Автотранспортное предприятие ООО «Альфа-Трейд» хорошо зарекомендовало в выполнении междугородных и международных перевозок строительных грузов, как внутри страны, так и в ближнем зарубежье. Подвижной состав предприятия состоит в основном из современных автомобилей тягачей и полуприцепов (еврофуры). Основными технико-эксплуатационными показателями, влияющими на производительность автопоездов, являются использование грузоподъемности и техническая скорость на маршруте перевозки груза. Междугородные маршруты проходят по всем крупным городам Российской Федерации. Организовывать перевозки транспортных пакетов со строительными грузами по междугородным маршрутам необходимо с использованием логистических принципов.

Целью данной работы является исследование влияния технико-эксплуатационных характеристик автотранспортных средств на эффективность перевозок строительных грузов в междугородных сообщениях.

Задачи исследования: 1) Провести исследование современных методик расчета нагрузок, приходящихся на оси еврофуры при транспортировании различных видов грузов. 2) Рассмотреть актуальные вопросы оптимального формирования транспортных пакетов. 3) Исследовать методы определения кратчайших расстояний для разработки маршрута «Волгоград – Уфа». 4) Исследовать методы организации работы водителей, обеспечивающие одиночную и турную работу на междугородном маршруте.

Личным вкладом автора в работу является: Расчет схем размещения транспортных пакетов на платформе еврофуры, обеспечивающих полное использование грузоподъемности с учетом неперевышения допустимых осевых нагрузок. Представлен расчет характеристик работы водителя в прямом и обратном направлениях маршрута «Волгоград – Уфа» для одиночной и турной организации работы. При скорости 55 км/ч во время одиночной езды водитель проведет в пути по маршруту «Волгоград – Уфа» в прямом и в обратном направлениях 118 часов 6 мин. При этом 60 часов 30 мин. – время отдыха (55%) и 57 часов 36 мин. рабочего времени (45%). Время оборота составит 5 дней. Во время турной езды водители проведут в пути по маршруту в прямом и в обратном направлениях 78 часов 13 мин. При этом 32 часа 0 мин. – время отдыха (42%) и 45 часов 13 мин. рабочего времени (58%). Время оборота составит 4 дня. Турная организация работы водителей эффективней и рекомендована как основная для организации работы водителей ООО «Альфа-Трейд» на междугородных маршрутах.

*Большакова Н.С., гр. ЭА3-521*

*Научные руководители Ширяев С.А., Куликов А.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК УРОЖАЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ ОАО «САДЫ ПРИДОНЬЯ» ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Население РФ все больше отдает предпочтение отечественным производителям овощей и фруктов, а также продуктам их переработки. Ведущим предприятием агропромышленного комплекса России является крупнейшее предприятие Волгоградской области ОАО «Сады Придонья». С каждым годом предприятие расширяет посевные площади овощей. Увеличивает и площади новых садов. Отмечаются отличные урожаи яблок в северных районах Волгоградской области (Жирновский и Еланский). Имеются высокоурожайные сады больших площадей в Саратовской и Пензенской областях. Перевозка овощей и фруктов требует соблюдения определённых условий. Во-первых, сбор урожая происходит в сжатые временные сроки, а во-вторых, часть урожая отправляется сразу в переработку, а другая часть на кратковременное и длительное хранение. Перевозка урожая с полей и садов на ближайшие склады осуществляется автотракторной техникой небольшой грузоподъемности. Далее на завод перевозка выполняется автопоездами (автомобили тягачи с полуприцепами).

Целью работы является поиск путей повышения эффективности функционирования автомобильного транспорта при выполнении перевозок урожая овощей и фруктов ОАО «Сады Придонья».

Для достижения цели были разработаны и выполнены следующие задачи:

1) Проанализирована структура и урожайность посевных площадей овощей и садов, за последние годы находящихся на балансе предприятия.

2) Проведены расчеты по выбору оптимального подвижного состава автомобильного транспорта для перевозки урожая овощей и фруктов.

3) Рассчитаны оптимальные маршруты перевозок овощей и фруктов.

Личный вклад автора заключается:

- в создании транспортного графа плодовых садов, посевных полей, складов хранения и пунктов переработки рассматриваемого предприятия;
- в выборе оптимальных автотранспортных средств согласно условиям перевозки и определения режима их работы;
- в разработке маршрутов перевозок овощей и фруктов.

Социальный эффект достигается за счет снижения транспортной составляющей в конечной цене продукции ОАО «Сады Придонья».

*Эргешов М.А., гр. АТ-418, Рустамова С.Р., гр. АТ-417*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ПРОДУКЦИИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ВИНО- ВОДОЧНЫХ ЗАВОДОВ ТУРКМЕНИСТАНА ЗА СЧЕТ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПАКЕТА**

В Туркменистане восемь крупных заводов: Ашхабадский винный завод; Туркменабадский винзавод; завод первичного виноделия «Ахал»; Ело-тенский винзавод; Сандыкгачинский винзавод; Гарабекевюльский винзавод; Винодельческий завод «Гёкдепе»; Абаданский винзавод. Продукция этих заводов широко известна и имеет свои отличительные особенности. Главной из которых является фирменная индивидуальная упаковка вино-водочной продукции, будь то бутылка, графин, фигурная бутылка или пакеты различных форм и объемов. Продукция в индивидуальной – потребительской таре собирается в групповую тару (лотки или картонные коробки), которая имеет также разные размеры. Для механизации выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо групповую тару оптимально размещать на поддонах с дальнейшим формированием транспортных пакетов в виде партионной отправки потребителю. От правильного выбора размеров групповой тары с последующим ее размещением на поддоне будет зависеть конечное число перевозимых транспортных пакетов в одной партионной от-правке.

Целью работы является исследование влияния групповой упаковки на формирование транспортного пакета на различных поддонах, участвующих в перевозочном процессе всей партии груза.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи: разработана транспортная сеть потребителей и поставщиков вино-водочной продукции Туркменистана; исследованы характеристики основной номенклатуры производимой вино-водочной продукции заводами Туркменистана; определены основные виды групповой упаковки (по самым распространенным видам продукции); выбраны оптимальные типы поддонов для формирования транспортных пакетов перевозимой партии продукции для обеспечения полной загрузки автотранспортного средства.

Личный вклад авторов состоит в разработке транспортного графа логистической системы вино-водочных заводов Туркменистана (транспортный граф объединяет 8 заводов, 5 крупных складов и 15 крупных городов); в исследовании способов размещения групповой упаковки на поддонах при формировании единой партионной отправки; в выборе оптимального автотранспортного средства, обеспечивающего его полную загрузку транспортными пакетами с алкогольной продукцией.

*Алякринский Д.П., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

Проблема транспорта является актуальной для всех крупных городов РФ, и г. Нижний Новгород не является исключением. Эта проблема негативно влияет на все сферы жизни населения. Проблема транспорта многогранна, рассмотрим наиболее характерные для Нижнего Новгорода ее стороны: пробки, пиковая суeta, парковки, придорожное озеленение. Развитие крупных городов привлекает большое количество людей, своей развивающейся инфраструктурой. Центры крупных городов не могут вмещать в себя большое количество населения, поэтому идет освоение пограничных территорий вокруг центра. Формируется агломерация вокруг крупных населенных пунктов. Размеры агломерации зависит от развития транспортных систем вокруг города.

Целью данной работы является исследование характеристик транспортных систем Нижнего Новгорода и его агломерации.

Задачи исследования:

1. Изучить силуэт г. Нижнего Новгорода и структуру распределения административных районов.
2. Получить характеристику транспортной сети города. Выделить транспортные системы пассажирского транспорта города и агломерации. Проанализировать изменение маршрутной сети общественного городского пассажирского транспорта. Исследовать перспективные направления развития дорожной транспортной сети города и агломерации.
3. Исследовать изменение численности населения в агломерации Нижнего Новгорода по городам и поселкам.
4. Исследовать направления развития транспортной сети скоростных видов транспорта в агломерации г. Нижнего Новгорода.

Личный вклад в работу заключается в анализе транспортных систем общественного пассажирского транспорта Нижнего Новгорода и его агломерации, в проведении анализа изменения численности проживающего населения за рассматриваемый период.

Социальный эффект заключается в систематизации полученных данных, для нахождения оптимальных путей развития транспортных систем Нижнего Новгорода и его агломерации; в снижении количества пересадок пассажиров в сложных передвижениях, связанных с дальними поездками в агломерации; в сокращении времени ожидания пассажирами подвижного состава на остановках за счет улучшения качества организации функционирования общественного пассажирского транспорта города и агломерации.



*Старовойтов А.И., Файзулдинова А.К., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЕДИНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ МОСКВЫ**

Транспортная система является важнейшим элементом Москвы, ведь именно она каждый день помогает миллионам людей добираться до рабочих мест и обратно к местам отдыха. Быстрое и эффективное перемещение грузов и пассажиров является основным направлением развития единой транспортной системы Москвы.

Целью работы является анализ единой транспортной системы Москвы с предложением новых направлений её развития, обеспечивающих наибольшую эффективность перевозок.

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: проанализированы все виды общественного пассажирского транспорта Москвы с его маршрутами; найдены основные транспортные узлы города; выявлены основные направления развития транспортной сети общественного пассажирского транспорта.

Личный вклад в работу авторов: 1) Проанализировали транспортную систему г. Москвы. Она включает в себя следующие виды общественного пассажирского транспорта: автобусы, электробусы, трамваи, электрички и метрополитен. 2) Определили основные транспортные узлы города. Наибольшее их количество располагается в центральной части города; 41 узел имеют ОАО «Российские железные дороги», 89 узлов ГУП «Московский метрополитен» и ОАО «Московская кольцевая железная дорога». 3) В данный момент расписание электричек станции Москва содержит 3396 электропоездов (пригородных электропоездов): из них 1903 рейсов ежедневно отправляются со станции Москва, и 1493 рейсов только по некоторым дням. 4) На данный момент Мосгортранс обслуживает около 700 маршрутов, в том числе 79 электробусных, 16 ночных и 17 экспресс-маршрутов. Общая протяженность маршрутов – более 10000 км. Количество автобусов на 2019 г. составило 6520 ед. 5) Сегодня московский метрополитен насчитывает 14 линий, включая монорельс и Московское центральное кольцо (МЦК). Общая протяженность линий составляет 440 км, число станций – 261 (224 станции метро, 31 МЦК и 6 монорельса). Количество поездов, пропускаемых за сутки, более 10,5 тыс. ед. Парк насчитывает более 5 тыс. вагонов. 6) Определены перспективные направления развития транспорта. Во всех направлениях развивается метрополитен, строятся новые диаметры, которые будут связывать центральную часть Москвы с периферией. Наибольшее количество маршрутов автобусной и электробусной сети расположено на юге города.

Социальный эффект заключается в уменьшении времени поездки пассажиров по транспортной сети, а также в сокращении количества пересадок.

*Карасев С.А., Залонцев Д.А., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. КАЗАНИ И ЕГО АГЛОМЕРАЦИИ**

Казань является одним из важных городов России в сфере транспортной логистики. Расположенная в самом центре страны, она стала важным транспортным узлом, связывающим различные районы России и стран Восточной Европы. В городе хорошее развитие получили все виды общественного пассажирского транспорта. В настоящее время поднимаются вопросы о реализации проектов внедрения скоростных видов транспорта, обеспечивающих тесную связь населения удаленной агломерации с центральными частями самого города.

Целью работы является изучение транспортной системы агломерации города Казани и прилегающих населенных пунктов.

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: 1) Изучена динамика изменения численности населения Казани за последние 20 лет, а также её демография. 2) Проанализировано распределение населения Казани по административным районам.

3) Изучены изменения маршрутов общественного транспорта Казани за 2021–2022 гг. 4) Проведен графический интервальный анализ агломерации ближайших к Казани населенных пунктов с населением более 10 тыс. чел. в радиусе 250 км. 5) Выявлена динамика изменения численности населения и его распределения по исследуемой круговой площади.

Личный вклад в работу авторов заключается: в анализе прироста населения Казани за 2000–2021 гг. (За рассматриваемый период население Казани выросло на 18,86%). Изучены характеристики маршрутов общественного пассажирского транспорта Казани за 2021–2022 гг. (Наибольшую часть занимает автобус – 71%). За рассматриваемый период количество автобусов снизилось на 390 ед. (на 46,54%), из-за чего уменьшилась эффективность работы общественного транспорта – суточный пассажиропоток за год снизился на 25,9%. В результате анализа показателей выяснилось, что общественный транспорт стал удобнее и комфортнее на 9,14%, но на 30,72% менее эффективным. Графический интервальный анализ агломерации ближайших к Казани населенных пунктов показал, что в близи города находятся 23 населенных пункта. Общая агломерация составляет 3101216 чел. за 2010 г. и 3015805 чел. за 2021 г. соответственно. Наибольшее количество человек проживает на расстоянии 150–200 км от Казани. В результате анализа агломерации по направлениям частей света выяснилось, что наибольшее количество населения проживает в Юго-Западном направлении от Казани. Социальный эффект наблюдается в развитии скоростных видов пассажирского транспорта.

*Залонцев Д.А., Карасев С.А., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ НОРМАЛЬНОГО ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА**

В транспортной логистике рассматривается большое множество процессов, имеющих вероятностную природу. Для создания адекватных математических моделей, облегчающих производственную жизнь логистов, необходимо проводить множество натурных экспериментов. Сами эксперименты не всегда оказывают хорошее влияние на исследуемые процессы и, тем более, на функционирование всей изучаемой системы в целом. Возможное воздействие изучаемых факторов в планировании работы отдельных компонентов системы может оказать отрицательное воздействие на конечные результаты функционирования всей транспортно-логистической системы. Поэтому широко приветствуется создание различного рода математических моделей, позволяющих уменьшить неопределенность функционирования компонентов системы. В планировании возникает вопрос о длительности разного рода операций и элементов перевозочного процесса. Многие вероятностные величины транспортного процесса хорошо описываются нормальным законом распределения случайной величины.

Цель работы: Разработать программу для вычисления нормального закона распределения случайной величины транспортного процесса.

Для достижения поставленной цели были разработаны и решены следующие задачи:

1. Проанализировать логику составления интервалов распределения случайной величины.
2. Изучить алгоритм расчета теоретических частот.
3. Изучить подбор критического критерия хи-квадрат с помощью расчетной таблицы.
4. Вывести таблицу полученных значений и вывод о принятии гипотезы о нормально распределении исследуемой случайной величины.

Личный вклад в работу авторов: разработка алгоритма построения интервалов на языке программирования C++; использование принципов проверки гипотезы о нормальном законе распределения случайной величины транспортного процесса; создание программы для вычисления опытного значения критерия хи-квадрат; создание программы для проверки гипотезы о нормальном распределении.

Социальный эффект заключается в автоматизации процесса проверки случайной величины на гипотезу о ее нормальном распределении с вычислением критерия согласия для различных объемов выборки.

*Еременко А.Д., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. КРАСНОДАРА И ЕГО АГЛОМЕРАЦИИ**

Крупные города всегда притягивают к себе большое число людей, желающих там работать и жить, в связи со скоплением там солидной части ресурсов и материальных благ. Однако многие люди не могут позволить себе жить в центре, от чего вынуждены селиться возле таких городов. Это приводит к развитию агломерации, которая требует хорошо развитой транспортной сети.

Цель работы: Исследовать развитие транспортных систем и распределения населения по агломерации города Краснодара.

Задачи исследования: 1) Выполнить анализ транспортной системы Краснодара и его агломерации. 2) Определить количество населения проживающего в Краснодаре и в ближайших к нему населённых пунктах (городах, посёлках, станицах) с населением более 10 тыс. чел., расположенных в радиусе 250 км от Краснодара, с шагом от центра по круговым секторам 50 км. 3) Определить недостатки функционирования транспортной системы г. Краснодара, и определить направление перспективного развития.

Личным вкладом авторов в работу является:

Разбиение агломерации г. Краснодара на круговые сектора с шагом 50 км, определение местоположения населённых пунктов и выявление транспортных связей с городом-ядром агломерации, определение направления развития транспортных систем, создание карты ТПУ Краснодара.

Всего было проанализировано 69 населённых пунктов с общим населением в 3 023 577 чел. (данные за 2021 г.). Из них в радиусе 0–50 км находится 15 населённых пунктов с населением в 385 965 чел.; в радиусе 50–100 – 18 населённых пунктов с населением в 597 479 чел. в радиусе 100–150 км – 16 населённых пунктов с населением в 912 077 чел.; в радиусе 150–200 км – 17 населённых пунктов с населением в 1 010 766 чел.; в радиусе 200–250 км – 3 населённых пункта с населением в 117 270 чел. Было выявлено, что Краснодар поделён на 4 административных округа: Центральный (площадь – 28,5 км<sup>2</sup>; население – 188 818 чел.), Западный (площадь – 22 км<sup>2</sup>; население – 199 511 чел.), Карасунский (площадь 152 км<sup>2</sup>; население – 306 131 чел.), Прикубанский (площадь – 474 км<sup>2</sup>; население – 404 804 чел.). Общее же население Краснодара составляет 1 099 268 чел., при площади города в 676,5 км<sup>2</sup>.

Социальный эффект заключается в улучшение транспортных связей г. Краснодара и его агломерации, что ускорит и упростит перемещение людей за счёт эффективного функционирования транспорта.

*Трыканова А.В., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЕВ АО «МОЛСЫРКОМБИНАТ – ВОЛЖСКИЙ» ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ**

Молочная продукция является важным видом из всех продуктов для людей всех возрастов. Производство молочной продукции вызывает множество проблем, требует особого внимания и больших затрат на специальное оборудование, обеспечивающее сохранность всех качеств во время хранения и перевозки. А также молочная продукция требует быстрой реализации в специализированных магазинах или отделах.

Цель работы: Исследовать особенности функционирования автотранспортных средств по перевозке молока и молочной продукции в транспортно-логистических звеньях крупного перерабатывающего завода.

Задачи исследования:

- 1) Исследовать потребность населения г. Волгограда и области в молочной продукции.
- 2) Исследовать потребительскую корзину по слоям городского населения.
- 3) Исследовать рекомендации здравоохранения по производству и перевозке молочной продукции потребителям.
- 4) Провести анализ поставщиков молока для производства.
- 5) Провести анализ потребителей молочной продукции г. Волгограда и области.

Потребительская корзина позволяет изучить востребованные продукты питания у населения страны. Это набор продуктов отдельно взятой средне-статической российской семьи. Анализ потребительской корзины показал, что молочная продукция составляет 39% от общего объема потребляемой продукции населением.

Личный вклад автора заключается в исследовании номенклатуры и объемов производства молочной продукции АО «МОЛСЫРКОМБИНАТ - ВОЛЖСКИЙ». Комбинатом выпускается: молоко трех видов; кисломолочные продукты – десять видов; сыр; сметана; масло сливочное; напитки, йогурты и др. Проведен анализ неравномерности объемов выпускаемой продукции по широкой номенклатуре. Исследованы характеристики поставщиков и потребителей. Представлена карта с обозначениями собственной торговой сети «Волжаночка» по г. Волгограду и области.

Социальный эффект работы заключается в снижении транспортной составляющей в конечной цене молочной продукции на полках у потребителя.

*Вялов Н.Н., гр. ЭАЗ-421сА*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК  
СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ  
ООО «ВОЛГАСТРОЙКОМПЛЕКТ» ЗА СЧЁТ ВЫБОРА  
ОПТИМАЛЬНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Главной задачей, стоящей перед логистами автомобильного транспорта, остается своевременное, качественное и полное удовлетворение народного хозяйства и населения в перевозках грузов и повышение экономической эффективности работы отрасли. Перевозка строительных грузов занимает значительную долю в общем объеме перевозок по стране. Строительные грузы формируют массовые грузопотоки, которые осваиваются различными видами транспорта. Но только автомобильный транспорт имеет возможность выполнять перевозки «от двери – к двери». Поиск путей обеспечения эффективных перевозок строительных грузов – является актуальным.

Целью данной работы является поиск путей совершенствования организации перевозочного процесса строительных грузов ООО «Волгастройкомплект» за счет выбора оптимального подвижного состава.

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: 1) Выполнен анализ состояния перевозок грузов предприятием ООО «Волгастройкомплект». 2) Проведена оценка работы ООО «Волгастройкомплект». 3) Выполнен ABC и XYZ-анализ клиентуры и объемов перевозимых грузов. 4) Проведен расчет по выбору оптимального подвижного состава для перевозки щебня. 5) Проведен расчет характеристического графика влияния технико-эксплуатационных показателей на производительности самосвала.

Личный вклад в работу автора заключается в проведении расчетов по определению минимальной себестоимости перемещения щебня самосвалами КАМАЗ-5513, работающими с экскаватором Э-652Б. Окончательный выбор числа погрузочных механизмов и подвижного состава позволил сделать следующие выводы: при перевозке щебня наименьшие суммарные потери (из-за неравномерности работы) будут при использовании шести автомобилей КАМАЗ-5513 при работе с одним экскаватором Э-652Б и составят 2992,6 руб./ч. Анализ характеристического графика влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность грузового автомобиля позволил установить, что основное влияние на производительность оказывают два параметра – фактическая грузоподъемность ( $q_{\text{ф}}$ ) и коэффициент использования грузоподъемности ( $\gamma_c$ ).

Социальный эффект заключается в уменьшении транспортных затрат в конечной стоимости 1 т щебня у конечного потребителя.

*Корнеев Э. Д., гр. ЭАЗ-421сА*

*Научный руководитель Куликов А. В.*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК  
СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ  
ОАО «ВЗ ЖБИ №1», ЗА СЧЕТ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО  
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

В настоящее время качественное и комфортное жилье доступно многим гражданам РФ. Снижение себестоимости строительства – одна из важных задач. В строительстве более 48 % затрат приходится на перевозку строительных грузов. Поиск путей совершенствования организации перевозок строительных грузов, обеспечивающих снижение транспортных затрат, в конечной стоимости жилого здания является актуальным.

Целью работы является совершенствование перевозочного процесса строительных грузов, выполняемых автотранспортными средствами ОАО «ВЗ ЖБИ №1».

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: 1) Определены тенденции роста объемов грузовых перевозок в строительной сфере. 2) Проанализированы существующие современные технологии перевозок строительных грузов в современные условия функционирования ВЗ ЖБИ №1. 3) Определены характеристики перевозочного процесса песка по маршруту «Орловский карьер – ВЗ ЖБИ №1». 4) Рассчитан оптимальный размер завозимой партии песка и количество завозимых партий за год. 5) Проведены расчеты по выбору оптимального погрузочного средства и подвижного состава для перевозки песка.

6) Разработан технологический проект перевозки песка из Орловского карьера на ВЗ ЖБИ №1.

Личный вклад в работу автора заключается в анализе динамики поставки сырья по месяцам, неделям 2022 г., а также по дням месяца максимального объема поставок в 2021 и 2022 гг. Автором установлено процентное содержание сырьевого материала по каждому виду изделия. Наибольшая доля объема завозимого сырья пригодится на песок – 37%. Определены характеристики этапа транспортирования песка по маршруту «Орловский карьер – ВЗ ЖБИ №1». Проанализирован маршрут движения и режимы работы подвижного состава выполняющего перевозку песка. Сделан расчет по выбору оптимального погрузочного механизма и подвижного состава для перевозки песка. Исходя из минимальной суммарной себестоимости перевозки, была выбрана следующая пара: один погрузчик К-702М-ПК6 и шесть автомобилей КамАЗ-5511 с прицепами ГКБ-8527. Минимальная себестоимость перемещения в данном случае составила 3053 руб./час.

Социальный эффект заключается в уменьшении затрат транспорта и в снижении себестоимости 1 т песка.

*Шитова Я.В., гр. ЭАЗ-421сА*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК  
БЕЗАЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ООО МПК «РАДУГА-А»  
ПОТРЕБИТЕЛЯМ Г. АСТРАХАНИ ЗА СЧЕТ МАРШРУТИЗАЦИИ  
ПЕРЕВОЗОК**

В настоящее время в ключе главных критериев выбора питьевой и минеральной воды большинством потребителей были отмечены вкус и качество продукции, что свидетельствует о направленности россиян на здоровый образ жизни. Кроме того, активное развитие ожидает рынок питьевой воды в упаковке более 5 литров, так как все больше людей готовят пищу в домашних условиях на основе покупной воды. Минимизация общих затрат, которые формируются на всех этапах производства продукции ООО МПК «Радуга-А», включая перевозочный процесс, является актуальным.

Целью работы является совершенствование перевозочного процесса готовой продукции ООО МПК «Радуга-А» населению г. Астрахани за счет маршрутизации перевозок.

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: проанализировано состояние организации перевозочного процесса грузов в России; рассмотрена существующая система организации перевозочного процесса готовой продукции ООО МПК «Радуга-А»; проведены расчеты по совершенствованию организации перевозочного процесса продукции ООО МПК «Радуга-А»; выполнена маршрутизация.

Личный вклад в работу автора заключается в изучении существующего положения грузовых автомобильных перевозок в России, состояния перевозок по отраслям народного хозяйства. Исследовано применение логистических принципов в перевозочных системах. Проанализирована история минеральных вод СССР и России. Получена краткая характеристика ООО МПК «Радуга-А». Изучены объемы перевозок минеральной воды и лимонадов, выполняемые автотранспортом ООО МПК «Радуга-А». Проанализирован парк подвижного состава ООО МПК «Радуга-А». Получены характеристики этапа погрузки продукции в автотранспортное средство. Выполнена маршрутизация перевозок готовой продукции населению г. Астрахани.

Совершенствование перевозочного процесса готовой продукции завода ООО МПК «Радуга-А» в данной работе дополнительно проводилось по следующим направлениям:

1. Оптимизация существующих схем перевозок;
2. Применение подвижного состава большей грузоподъемности;
3. Снижение транспортных затрат на 1 единицу перевезенной продукции.



*Глиневский Е.С., Седов Н.А., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. КРАСНОЯРСКА И ЕГО АГЛОМЕРАЦИИ**

Красноярский край – второй по площади субъект Российской Федерации, занимает 2366,8 тыс. км<sup>2</sup> (или 13, 86% территории РФ). Красноярский край входит в Сибирский федеральный округ. Значение транспортной инфраструктуры в развитии восточных регионов России исключительно велико. Этим регионам присуща огромная территория, растянутость коммуникаций, сложные природные условия, неразвитость системы расселения. Успешное развитие Красноярского края требует хорошо организованную и развитую транспортную систему, как в городе, так и в его агломерации.

Цель работы: изучение перспектив развития транспортной системы г. Красноярска и его агломерации.

Для достижения цели были поставлены и реализованы следующие задачи:

1. Собрать информацию о численности городов, расположенных на расстоянии от 0 до 250 км от г. Красноярска.
2. Дать характеристику транспортной сети г. Красноярска.
3. Проанализировать перспективы развития транспортной сети Красноярска и его агломерации.

Личный вклад в работу авторов заключается в анализе транспортной системы Красноярска и его агломерации. С 2003 по 2021 гг. наблюдается рост численности населения. За данный период количество жителей увеличилось на 17,24%. Во всех остальных населенных пунктах наблюдается убыль населения. Вероятно, люди, живущие на расстоянии от 50 до 250 км от Красноярска, не найдя достойной работы, переезжают на постоянное место жительства в краевой центр и в Сосновоборск, который расположен на расстоянии 38 км от г. Красноярска.

Авторы проанализировали динамику изменения численности населения по круговым секторам агломерации и сделали вывод, что во всех направлениях наблюдается убыль населения.

В процессе написания работы была дана характеристика общественному пассажирскому транспорту г. Красноярска, определены перспективы его дальнейшего развития. Рассмотрены транспортные системы агломерации городов и поселков Красноярского края.

*Курбанов А.Б., гр. АТ-418, Вейискулыева Г.Х., гр. АТ-417)*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ТУРКМЕНИСТАНА ЗА СЧЕТ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПАКЕТА**

Годовая потребность в молочной продукции (в пересчете на молоко коровье) жителей Туркменистана составляет 1,843 млн. т/год (расчет на 2021 г.) при средней норме по слоям населения: дети – 360 кг/год; работоспособные люди – 290,6 кг/год и пенсионеры – 257 кг/год. Самыми крупными производителями молочной продукции на сегодняшний день в Туркменистане являются два предприятия: завод «Елин» в Какаевском районе и завод – «Замана» в Марийской области. Продукция этих заводов широко известна и имеет свои отличительные особенности, главной из которых являются фирменные индивидуальные упаковки (бутылки пластиковые, лотки, пачки, коробки, кассеты, стаканчики и др.) различных форм и объемов. Продукция в индивидуальной – потребительской таре собирается в групповую тару (лотки или картонные коробки), которая имеет также разные размеры. Механизации выполнения погрузо-разгрузочных работ возможна, если перевозимая продукция формируется транспортными пакетами на поддонах. От правильного выбора размеров групповой тары с последующем ее размещением на поддоне будет зависеть конечное число перевозимых транспортных пакетов в одной партионной отгрузке.

Целью работы является исследование влияния групповой упаковки молочной продукции на формирование транспортного пакета на различных поддонах, участвующих в перевозочном процессе всей партии груза.

Задачи исследования: разработать транспортную сеть потребителей и поставщиков молочной продукции Туркменистана; исследовать характеристики основной номенклатуры производимой молочной продукции заводами «Елин» и «Замана»; определить характеристики основных видов групповой и индивидуальной упаковки молочной продукции; выбрать оптимальные типы поддонов для формирования транспортных пакетов перевозимой партии продукции при условии обеспечения полной загрузки рефрижератора. Личный вклад авторов состоит в разработке транспортного графа логистической системы «Молочные заводы – Крупные города потребители» (граф объединяет 2 завода и 15 крупных городов потребителей); в исследовании способов размещения групповой упаковки на поддонах при формировании транспортного пакета; в выборе оптимального автотранспортного средства, обеспечивающего полную загрузку транспортными пакетами с молочной продукцией.

*Рустамова С.Р., гр. АТ-417, Эргешов М.А., гр. АТ-418*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ МУКИ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ПОТРЕБИТЕЛЯМ В КРУПНЫЕ ГОРОДА ТУРКМЕНИСТАНА ЗА СЧЕТ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПАКЕТА**

В Туркмении насчитывается 16 крупных мукомольных заводов по переработке зерновых культур. По выращиванию пшеницы первое место по итогам 2022 г. занимает Аневская область – 520 тыс. т/год., второе – Марийская область – 470 тыс. т/год и третье – Лебабская область – 415 тыс. т/год. Перевозка пшеничной муки осуществляется в основном автомобильным транспортом. Упаковывают муку в чистые, сухие, без постороннего запаха мешки. Масса мешков – 50, 25, 10 и 5 кг. Два последних веса – мешки-сумки повышенной плотности – снабжаются удобными ручками. Также в торговую сеть поступает и фасованная продукция по 1 кг и по 2 кг в бумажных однослойных пакетах. Продукция в индивидуальной – потребительской таре собирается в групповую тару (картонные лотки, запаянные полиэтиленом), которая имеет также разные размеры. Для механизации выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо групповую и индивидуальную тару с мукой оптимально размещать на поддонах. Транспортные пакеты формируются на различных поддонах и далее составляются в партию для отправки потребителю. От правильного размещения тары с мукой на поддоне будет зависеть конечное число перевозимых транспортных пакетов в одной адресной отправке.

Целью данной работы является исследование влияния групповой и индивидуальной упаковки муки пшеничной на формирование транспортного пакета на различных поддонах.

Выполнены следующие задачи исследования: разработана транспортная сеть потребителей и поставщиков пшеничной муки; исследованы характеристики основной номенклатуры производимой пшеничной муки; определены основные виды групповой и индивидуальной упаковки муки пшеничной; для формирования транспортных пакетов перевозимой партии муки выбраны оптимальные поддоны, обеспечивающие полную загрузку автомобиля. Личный вклад авторов состоит: в разработке транспортного графа логистической системы «Мукомольные заводы – Крупные города потребители» (граф объединяет 16 заводов, 7 крупных складов (из которых 4 экспортных) и 23 крупных города); в исследовании способов размещения групповой и индивидуальной упаковки на поддонах при формировании единой отправки транспортными пакетами; в выборе оптимального автомобиля, обеспечивающего полную загрузку транспортными пакетами.

*Астрелин С.А., гр. ЭАЗ-521*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ЗА СЧЕТ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ И ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Совершенствование организации перевозок строительных грузов необходимо организовывать с использованием методов системного подхода и системного анализа. Системный подход начинается с установления целей для системы в целом. Затем разрабатываются различные организационные структуры и компоненты, соответствующие друг другу в рамках предлагаемой транспортной системы. Системный подход использовался при разработке технологических проектов и схем. Транспортную систему необходимо настраивать комплексно во взаимодействии с предприятиями, поставляющими и потребляющими строительные грузы из карьеров.

Целью данной работы является выбор оптимальных автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, обеспечивающих повышение эффективности перевозочного процесса строительных грузов.

Для достижения поставленной цели разработаны и выполнены задачи: проанализированы объемы разработок существующих местных карьеров строительных материалов; проанализированы объемы основных потребителей карьерных строительных материалов; разработан технологический проект и технологические схемы перевозки щебня; проведены расчеты по выбору оптимальных автотранспортных и погрузо-разгрузочных средств, определено их количество для обеспечения эффективной работы; рассчитан экономический эффект от предложенных мероприятий.

Личным вкладом автора в работу является разработка технологического проекта перевозки щебня с местного карьера на строящийся объект. Определено необходимое число оптимальных автомобилей (МАЗ-6501 – 35 ед.), обеспечивающих суточный объем перевозок. Установлено, что число автомобилей, при котором используется максимальная производительность выбранного экскаватора – 17 ед., число автомобилей при котором в системе обеспечиваются минимальные затраты (связанные с простоями автомобилей и экскаватора) – 9 ед. Разработаны технологические схемы по перевозке щебня. Соблюдение рекомендаций позволит оптимизировать работу всего подвижного состава и повысить его производительность. Предложенная автором оптимальная технологическая схема перевозки щебня обеспечивает минимальные суммарные затраты в размере 4950,5 руб. за одну езду. Рассчитанный годовой экономический эффект от использования оптимальных автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств составляет 107, 1 млн. руб./год.

*Каратаев Д.М., гр. ЭАЗ-521*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК  
СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ ООО «АЛЬФА-ТРЕЙД» ЗА СЧЕТ  
ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПАКЕТОВ  
НА ПЛАТФОРМЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

К наиболее прогрессивным технологическим разработкам по организации перевозок грузов за последние годы относятся перевозки грузов укрупненными местами – пакетами. Перевозки тарно-штучных грузов укрупненными местами – пакетами начали развиваться в конце 1950-х годов и в настоящее время получают широкое применение. Объем пакетных перевозок в системе Минавтотранса РФ составлял в 1970 г. 13 млн. т, в 1985 г. – около 90 млн. т, а в 2020 г. – более 385 млн. т. Перевозка грузов укрупненными местами – пакетами позволяет: значительно упростить коммерческие операции (оформление документов, взвешивание и подсчет количества мест перевозимых грузов, сортировку по партиям, затраты на информационные уведомления и др.); сократить трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ – в пять раз; сократить транспортные расходы (по данным США – на 40 %, по данным японским экономистов – на 35–40 %)

Целью работы является определение оптимального размещения транспортных пакетов со строительными грузами на платформе тягача с полуприцепом «еврофуры».

Для достижения поставленной цели были разработаны и реализованы следующие задачи: исследованы разновидности паллет, применяемых для перевозок строительных грузов; рассмотрены вопросы оптимального формирования транспортных пакетов; исследованы характеристики европейских фур и их отличительные особенности в погрузке и размещении паллет; исследованы длительность и закономерности распределения времени выполнения элементов и этапа погрузки транспортных пакетов на платформу автомобиля.

Личный вклад в работу автора заключается в расчете схем размещения: 17 транспортных пакетов (1200×1000×1140) с мешками (30 кг) со строительными смесями в «еврофуре» (13600×2450), общим весом 23324 кг; 14 транспортных пакетов (2500×1200×695) с гипсокартоном (31,7 кг) размером 2500×1200×12,5 в «еврофуре» (13600×2450), общим весом 23778 кг и др. Автором проведено внедрение результатов исследовательской работы. Оптимальное размещение транспортных пакетов со строительным грузом на платформе «еврофуры» (согласно разработанным схемам) обеспечит правильное распределение нагрузки на оси автомобиля тягача и полуприцепа.

*Сулименова Е.Р., гр. ВМЦЭ-1*

*Научные руководители Куликов А.В., Скитер Н.Н.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ СПРОСА НА ПЕРЕВОЗКУ ПассаЖИРОВ  
ПО МАРШРУТУ № 693 «ВОЛГОГРАД – ОЛЬХОВКА»  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСФОРМИРУЕМОЙ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЗАКАЗА И ПРИОБРЕТЕНИЯ  
ПРОЕЗДНЫХ БИЛЕТОВ**

В настоящее время организация перевозок пассажиров между областными и районными центрами с обеспечением эффективной работы общественного пассажирского транспорта является актуальной проблемой. Проблема требует своевременного и быстрого решения с использованием современного научного логистического подхода.

Целью данной работы является совершенствование организации перевозок пассажиров на междугородном автобусном маршруте № 693 «Волгоград-Ольховка» с использованием трансформируемой информационной системы заказа и приобретения проездных билетов. Для достижения цели были выполнены следующие задачи: изучены методологические основы разработки современных автоматизированных систем управления пассажирскими автомобильными перевозками; проанализирована существующая система организации перевозки пассажиров, на примере работы маршрута № 693; проведен анализ парка подвижного состава выполняющего перевозку пассажиров на маршруте № 693; проанализированы объемы перевозок пассажиров на маршруте «Волгоград–Ольховка»; проанализирована неравномерность спроса пассажиров на перевозку по маршруту «Волгоград–Ольховка»; разработаны предложения по рациональному использованию подвижного состава на маршруте № 693 «Волгоград–Ольховка». Личный вклад автора в работу заключается в исследовании закономерностей распределения элементов перевозочного процесса пассажиров на маршруте № 693 «Волгоград–Ольховка»; в изучении существующих способы совершенствования организации перевозок пассажиров на междугородном маршруте № 693 «Волгоград–Ольховка»; в анализе неравномерности объемов перевозок пассажиров по маршруту «Волгоград–Ольховка». Для определения неравномерности спроса пассажиров на перевозку по маршруту «Волгоград–Ольховка» автором был проведен «полевой» эксперимент с использованием трансформируемой информационной системы заказа и приобретения проездных билетов. Разработаны предложения по рациональному использованию автобусов различной вместимости на маршруте № 693. Рекомендовано существующие микроавтобусы Газели-322121 (12 мест) заменить на Газели-NEXT (16 мест). Социальный эффект заключается в комфортной поездке пассажиров по маршруту № 693 за умеренную плату согласно разработанному тарифу на заказ и приобретение проездных билетов.

*Рыжов А.Д., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ Г. НОВОСИБИРСКА И ЕГО АГЛОМЕРАЦИИ**

Силуэт г. Новосибирска представляет собой круг, который долгие годы разрастался от центра. Центр круга представляют такие районы как Центральный, Дзержинский, Железнодорожный, Заельцовский, Калининский, Кировский, Ленинский и Октябрьский районы. А линию города, которая продолжается вдоль р. Обь в южном направлении занимают Первомайский и Советский районы. Крупные города притягивают большое количество населения. По окрестностям формируется агломерация города, и ее ширина зависит от развития транспортной системы.

Цель работы: исследование характеристик транспортной системы и распределения населения по агломерации г. Новосибирска.

Задачи исследования:

Проанализировать транспортные системы общественного пассажирского транспорта г. Новосибирска и его агломерации.

Определить количество проживающего населения в г. Новосибирске и в ближайших к нему городах и поселках с населением более 10 тыс. чел.

Исследовать населенные пункты с населением 10 тыс. чел. и более в радиусе 250 км от г. Новосибирска с шагом радиуса в 50 км.

Определить направление развития транспортной системы г. Новосибирска и его агломерации.

Определить количество населения в круговых секторах и по направлениям частей света.

Личным вкладом автора в проведенную работу является:

Разбиение агломерации г. Новосибирска на круговые сектора с шагом 50 км, а также разбиение этих секторов по направлениям частей света показало, что население всей агломерации постепенно увеличивается, лишь в некоторых городах имеется снижение населения, однако это является результатом внутренней миграции.

Наиболее населенным является Северо-Восток агломерации, где население на 2021 г. составило 1 345 816 чел. Вторым по численности населения является Юго-Восток агломерации, где она составила 1 214 661 чел. Третьим является Юго-Запад агломерации, с численностью 92 086 чел. Наименее населенным является Северо-Запад, где проживает 40 672 чел.

В результате можно сделать вывод о том, что транспортные системы г. Новосибирска и агломерации имеют перспективы роста в Западном, Восточном и Южном направлениях.

*Лужевский С.И., Николаев И.А., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А.В.*

## **АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА**

Развитие крупных городов привлекает большое количество людей, своей развивающейся инфраструктурой и хорошей организацией быта. Центры крупных городов не могут вмещать в себя большое количество населения, поэтому идет освоение пограничных территорий вокруг центра – агломерации. Размер агломерации зависит от развития транспортных систем, как внутри, так и вокруг города.

Цель данной работы. Исследование транспортных систем города Екатеринбурга и агломерации вокруг него.

Задачи:

1. Охарактеризовать силуэт г. Екатеринбурга и распределение административных районов.
2. Исследовать характеристики транспортных сетей города (Выделение автовокзалов, железнодорожных вокзалов, аэропортов, водного транспорта. Выделение маршрутов общественного городского транспорта. Описание перспектив развития дорожной транспортной сети).
3. Исследовать агломерацию городов и поселков Свердловской области, с указанием количества населения.
4. Описать развитие транспортной сети в агломерации г. Екатеринбурга.

Личный вклад в работу авторов заключается в анализе транспортной системы г. Екатеринбурга. Протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального и межмуниципального значения в Свердловской области составляет 30 556,639 км, из которых протяженность дорог федерального значения – 588 км (2%), регионального и межмуниципального значения – 10 983,039 км (36%), местного значения – 18 985,6 км (62%). Из общей протяженности автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения 8 827,426 км имеют усовершенствованное покрытие, 1 523,098 км автодорог имеют покрытие переходного типа и 632,445 км – грунтовое покрытие. На автомобильных дорогах общего пользования регионального и межмуниципального значения Свердловской области эксплуатируется 750 мостов и путепроводов, из них 486 железобетонных и каменных моста, 102 металлических, 35 деревянных моста и 127 путепроводов и эстакад на пересечениях автомобильных дорог и с железными дорогами. Основной рекомендацией авторов является продолжение выбранного исследования во время дальнейшего обучения в ВУЗе.



*Мастеров М.Ю., Зубарев М.А., гр. АТ-316*

*Научный руководитель Куликов А. В.*

## **АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА УФЫ**

С начала 2010 г. в целом по Уфимской агломерации наблюдается естественный прирост населения. При этом с 2013 по 2016 гг. происходил рост абсолютного показателя с 4781 чел. до 5 409 чел., а к 2018 г. естественный прирост сократился до 1491 чел. В 2018 г. естественная убыль наблюдалась во всех муниципальных образованиях (МО), за исключением Уфы и Уфимского района. Абсолютная смертность населения в Уфимской агломерации ежегодно составляет свыше 16 тыс. чел. Основная доля умерших приходится на г. Уфа (74,8%). Значение коэффициента смертности выше средне-республиканского уровня (12,4%) в 2018 г. отмечалось в Кушнаренковском, Кармаскалинском, Благовещенском, Иглинском и Чишминском районах. В агломерации наблюдаются устойчивые связи всех видов пассажирского общественного транспорта.

Цель данной работы: Исследование транспортных систем г. Уфы и агломерации.

Задачи: исследовать силуэт г. Уфы и характер распределения административных районов; получить характеристику транспортных сетей г. Уфы и городов, поселков агломерации; проанализировать перспективы развития транспортных связей в агломерации г. Уфы.

Личный вклад в работу авторов заключается в анализе транспортной системы г. Уфы. Автомобильные дороги соединяют город с Москвой, Челябинском, Казанью, Самарой, Пермью и Оренбургом. Связь с городами, районами Республики Башкортостан и ближайшими соседями поддерживается с помощью автобусного сообщения. Железнодорожное сообщение с населенными пунктами республики и соседних субъектов обеспечивает несколько железнодорожных вокзалов и станций г. Уфы. По состоянию на 2023 г. в г. Уфы обслуживается 10 троллейбусных маршрутов. Ежедневно на линии выходит более 150 ед. троллейбусов. Сегодня в городе действуют две сети трамвайных линий, обособленные друг от друга. Общая протяженность трамвайной сети – 97 км. Количество подвижного состава – 134 ед. По итогам 2022 г. объем перевозок пригородными поездами по Республике Башкортостан составил 1,8 млн. чел. Речным транспортом в навигацию 2021 г. перевезено 430 тыс. пасс. Международный аэропорт «Уфа» входит в топ 10 крупнейших аэропортов России, занимает лидирующую позицию среди аэропортов ПФО по объему обслуженных пассажиров – более 4 млн. пасс за год.

*Степанов С.С., класс 11А, МОУ СШ № 17*

*Научные руководители Куликов А.А., Степанов С.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗНОСА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК И ДИСКОВ СОВРЕМЕННЫХ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОБЕГА**

*Диплом 1 степени*

Тормозные системы современных автомобилей в настоящее время достаточно совершенны, позволяют остановить автомобиль за считанные секунды и обеспечить безопасность движения в сложных дорожных ситуациях. От марки автомобиля и стиля вождения зависит интенсивность износа и срок службы элементов тормозной системы. Неисправность или отказ тормозной системы может привести к резкому снижению его безопасности и даже привести к аварийной ситуации. А вот экологическая безопасность страдает на протяжении всего срока службы автомобиля, так как пока еще нет внедренных разработок по улавливанию отработавших материалов – продуктов износа современных тормозных колодок и дисков. Исследования в области установления параметров износа тормозных колодок и дисков с учетом влияющих факторов являются актуальными.

Целью исследования является определение факторов, влияющих на износ элементов тормозной системы автомобиля, и разработка доступных методов измерения параметров износа тормозных колодок и дисков.

В соответствии с поставленной целью разработаны следующие задачи: разработать классификации тормозных колодок и дисков тормозных систем современных легковых автомобилей; исследовать влияние пробега автомобиля на параметры износа тормозных колодок и дисков; исследовать и предложить оптимальные способы проведения замеров по износу элементов тормозных систем легковых автомобилей.

Личный вклад автора заключается в разработке классификаций тормозных колодок и дисков легковых автомобилей (исследования тормозных систем проводилось на базе 18-ти автомобилей разных марок). Зависимость величины износа тормозных колодок и дисков легкового автомобиля Хендай-Гетц (2007 г.) от пробега: первый комплект тормозных колодок «прослужил» – 49700 км, износ фрикционного материала передних колодок составил 31,3; 29,8; 29,5; 26,7 см<sup>3</sup>; второй комплект – 62980 км, износ фрикционного материала составил 21,4; 15; 23,3; 21 см<sup>3</sup>; третий комплект – 79570 км, износ фрикционного материала составил 23,3; 21,6; 28,4; 24 см<sup>3</sup>; четвертый комплект колодок находится в процессе эксплуатации. Правильная эксплуатация автомобиля позволила добиться незначительного износа тормозного диска – 5 мм за пробег в 222500 км. Социальная значимость работы заключается в исследовании вопросов повышения эксплуатационной и экологической безопасности тормозных систем современных легковых автомобилей.

*Куликов В.А., класс 6Д, МОУ Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина*

*Научный руководитель Куликов А.А.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ПЕРЕДВИЖЕНИЙ И ВЫПОЛНЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРЮКОВ**

*Диплом 2 степени*

Повышение привлекательности индивидуальных средств передвижения (СИМ) в виду их доступности и экологичности приводит к увеличению их количества в городской среде, что дает предпосылки к изменению городской транспортной инфраструктуры и разработке определенных требований к их безопасному передвижению. Самокаты, велосипеды и другие СИМ, приводимые в движение мускульной силой человека обеспечивают пользу для здоровья и поддерживают физическую активность населения разных возрастов. Сегодня СИМ используют ту же инфраструктуру, что и велосипеды и автомобили – дорожки, парковочные места и т. д. В связи с этим необходимо четкое определение и классификация существующих СИМ с целью разработки основных требований к безопасности их передвижения в городской среде с анализом основных типичных расстояний поездки, скорости и других параметров.

Целью исследования является определение места спортивных самокатов в существующей классификации параметров средств индивидуальной мобильности для городских передвижений и выполнения спортивных трюков.

В соответствии с поставленной целью разработаны следующие задачи: исследовать разнообразие средств индивидуальной мобильности; исследовать распространенные расстояния поездки и скорости различных видов транспорта; определить место самокатов в имеющихся классификациях; исследовать конструктивные элементы существующих спортивных самокатов; исследовать приспособленность городской среды к городским передвижениям и выполнению спортивных трюков.

Личный вклад авторов заключается:

- в подборе конструктивных элементов личного спортивного самоката;
- в определении места самокатов в имеющихся классификациях (спортивные СИМ отсутствуют в существующих международных классификациях);
- в исследовании пригодности городской среды г. Волгограда к мобильным передвижениям и выполнению спортивных трюков на самокатах (городская среда г. Волгограда мало приспособлена к СИМ).

Социальная значимость заключается в исследовании вопросов спортивного воспитания молодежи и обеспечении безопасного использования спортивных СИМ в городской среде.

## НАПРАВЛЕНИЕ 7 ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Экспертная комиссия

1. Земцов А.Н., к.т.н., доцент кафедры ЭВМиС (председатель);
2. Скоробогатченко Д.А., д.т.н., профессор кафедры САПриПК;
3. Литовкин Д.В., к.т.н., доцент кафедры ПОАС;
4. Сивашова Е.С., ст. преподаватель кафедры ВТ.

***Барашков И.С. (ИИТ-473), Исаев И.А. (ИИТ-473)***

***Научный руководитель Шилин А.Н.***

### **АЛГОРИТМ РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ЛЕВИТАЦИИ НА ЯЗЫКЕ ARDUINO IDE**

*Первая премия*

В данной работе приведено описание алгоритма работы регулятора для корректной работы электромеханического вибропреобразователя на основе эффекта левитации.

Данная программа была написана на языке Arduino IDE, позволяющая с легкостью настраивать не только микроконтроллеры Arduino, но и другие микроконтроллеры, например, ATmega, используя плату Arduino в качестве программатора, тем самым снижая стоимость прибора и уменьшая физические размеры вычислительного блока.

Программа поможет в ускорении создания устройства путем создания единого алгоритма для всех образцов путем замены всего нескольких переменных, отвечающих за коэффициенты регулятора, и дальнейшего встраивания программы через программатор в микроконтроллер.

Основные результаты работы:

1. Проведен разбор принципа действия работы регулятора
2. Приведен алгоритм работы регулятора
3. Приведена блок-схема работы программы
4. Пояснен код работы программы
5. Показана работа программы.

Литература:

1. Шилин, А.Н. Низкочастотный электромеханический вибропреобразователь на основе эффекта левитации / А.Н. Шилин, Мустафа М.Н., Кузнецова Н.С. // Контроль. Диагностика. – 2021. – Т.24. – № 6(276). – С.52-57.
2. Барашков, И. С. Подбор коэффициентов пропорционального и дифференциального звена регулятора электромеханического вибропреобразователя на основе эффекта левитации и его программная реализация / И. С. Барашков, С. В. Макартичан // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе : материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, учёных и специалистов : в 2 т., Тюмень, 20–22 декабря 2022 года. Том 2. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 148-150.

***Печенов И.П. (ПОАС – 1.1), Астрелин А.А. (ПОАС– 1.1)***

***Научный руководитель Донская А.Р.***

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ РУССКОЙ ДАКТИЛЬНОЙ АЗБУКИ**

*Вторая премия*

Компьютерные технологии играют важную роль в социализации незрячих людей. Благодаря современным вычислительным возможностям, люди со слабым или отсутствующим зрением могут получить доступ к информационным ресурсам.

Использование компьютерных технологий позволяет незрячим людям общаться через интернет-чаты. Технологии синтеза речи и чтения текста вслух позволяют людям со слабым зрением получать доступ к информации. Компьютерное зрение, в свою очередь, может быть использовано для создания систем, которые помогают слепым людям взаимодействовать со здоровыми людьми. Например, система на основе компьютерного зрения может использоваться для распознавания специализированных жестов людей, чтобы слепой человек мог легче адаптироваться в социуме.

Целью данной работы является создание инструментов направленных на распознавание знаков русского дактильного алфавита, так как в современном мире проблема коммуникации людей, имеющих и не имеющих дефекты зрительной функции, стоит очень остро.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение предметной области;
2. Изучение существующих моделей для отслеживания ключевых точек кистей рук на видео потоке;
3. Разработать метод для анализа жестикуляции человека на предмет искомым жестовых знаков, на базе модели из 2 задачи;
4. Подготовить данные для обучения модели и обучить ее;
5. Реализовать и протестировать метод из 3 задачи.

Для того, чтобы выполнить данные задачи, были пройдены следующие шаги:

1. Сбор и обработка данных. Была создана база данных жестов, которые будут использоваться для обучения системы.
2. Подготовка данных. В данном шаге были подготовлены изображения базы данных.
3. Обучение модели машинного обучения. Для распознавания жестов русского дактиля была использована CNN-нейронная сеть. Эта модель была обучена на сформированных данных в базе данных и достигла точности распознавания около 90%.

4. Разработка приложения. Было разработано приложение, которое позволяет пользователям использовать распознавание жестов.

Разработанная система распознавания жестов русского дактиля позволит помочь людям с нарушением слуха эффективнее взаимодействовать в

обществе. Дальнейшее развитие системы может включать распознавание более сложных жестов.

**Крыгин А.И. (ПрИн-467), Москаленко Н.А. (ПрИн-467)**

*Научный руководитель Сычев О.А.*

## **МЕТОД УПРОЩЕНИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПРАВИЛ JENA ПУТЕМ КОМПИЛЯЦИИ ФОРМУЛ ЛОГИКИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА**

Вторая премия

Онтологии и машины вывода (рассуждатели) являются одним из активно развивающихся в настоящее время направлений информационных технологий. Одной из наиболее эффективных машин вывода по скорости работы на больших графах знаний является рассуждатель Apache Jena. Однако разработка систем правил Jena представляет сложности и является трудозатратной, потому что способы конструирования правил ограничены и реализация относительно простого вывода может требовать сложной структуры правил.

Основными проблемами при разработке систем правил Jena являются отсутствие дизъюнкции, отсутствие отрицания над группой утверждений, отсутствие квантора общности и невозможность использования квантора существования внутри правила (т. к. само правило является квантором), отсутствие возможности задания приоритета правилам, сложности при организации итеративных действий.

Мы разработали специальный язык формул, основанный на логике предикатов первого порядка, и компилятор в правила Jena для него. Этот язык позволяет программистам и инженерам по знаниям решать задачи, не тратя время на решение стандартных проблем правил Jena. Он содержит логические операторы, операторы сравнения, кванторы, операторы для работы с классами, свойствами и отношениями в онтологиях. Пример выражения на языке представлен на рис. 1.

```
not exist X {  
    $X is person and  
    $X.name == "Max" and  
    $X->workplace (VSTU) }
```

Рис. 1. Пример выражения

Выражение на рис. 1 истинно, если в онтологии не существует такого X, который имеет класс person, имеет имя Max и работает в VSTU.

Разработанный компилятор был проверен на 101-ом модульном тесте (1 это одно выражение) и 42-х интеграционных тестах в системе обработки деревьев решений. Для проверки эффективности в реальной задаче, с его помощью были скомпилированы правила, которые проверяют порядок вычисления выражения, при этом из 6 формул, содержащих 165 токенов, было получено 36 правил Jena содержащих 1466 токенов.

Разработанный язык логики первого порядка и компилятор для него позволяет значительно упростить и ускорить разработку систем правил Jena Rules.

**Гуляев И.В. (ПОАС-1.1), Шабанова И.Н. (ПОАС-1.1)**

*Научный руководитель Зубков А.В.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО НАБОРУ ДАННЫХ О ДЫХАНИИ ЧЕЛОВЕКА С АКСЕЛЕРОМЕТРА И ГИРОСКОПА ТЕЛЕФОНА**

Третья премия

В связи с распространением COVID-19 по всему миру, идентификация симптомов, таких как проблемы с дыханием, является важным фактором для диагностики и лечения. В данной статье описывается разработка системы для проведения экспериментов по набору данных о дыхании человека с акселерометра и гироскопа телефона, закрепленного на груди для анализа дыхания. Для разработки системы был использован следующий подход:

Сбор данных: было разработано мобильное приложение для сбора данных с датчиков телефона, которое было установлено на телефоны пациентов.

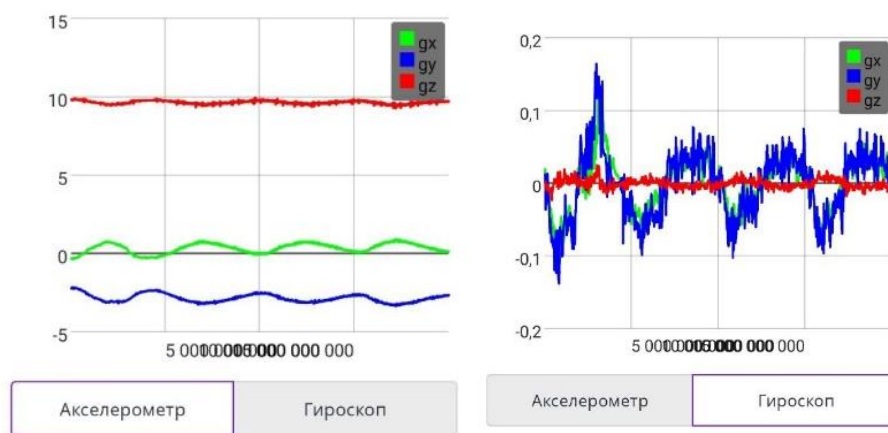


Рисунок 3 – График ускорений с акселерометра и гироскопа за 20 секунд снятий показаний

Обработка данных: собранные данные должны будут обработаны с помощью алгоритмов машинного обучения, включая методы глубокого обучения, такие как сверточные и рекуррентные нейронные сети (RNN). Эти методы позволят автоматически выделять сигнал дыхания из сырых данных акселерометра и гироскопа. для валидации результатов эксперимента, мы использовали данные о дыхании, полученные с помощью специализированного оборудования, которые будут сопоставлены с данными в результате эксперимента, чтобы проверить точность обнаружения.

Результаты эксперимента показали, что наша система сбора данных о дыхании на основе мобильного приложения с акселерометра и гироскопа телефона может точно определять частоту дыхания человека. Для проверки изучена система на 10 пациентов, которые были заражены COVID-19, и 10 здоровых пациентов в качестве контроля.

***Степанов С.В. (ПрИн-467), Литвиненко В.А. (ПОАС-1.2)***

***Научный руководитель Донская А.Р.***

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОГНИТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

*Третья премия*

Виртуальная реальность (далее сокращенно VR), в связи со скоростью своего развития и, соответственно, ростом потенциальных областей своего применения уже сейчас является прекрасным инструментом для использования во всех сферах деятельности человека, включая не только увеселительные занятия, но и более важные и серьезные – например, тренировки. Современный уровень VR технологий позволяет создать любую среду искусственно, то есть без необходимости прибегать к долгому и сложному процессу создания аналога в реальности, способную передать человеку необходимый уникальный опыт. В рамках данной работы будет рассмотрена возможность применения такого подхода для тренировки мозга путем разработки системы когнитивных тренировок в VR среде.

Для реализации системы когнитивных тренировок были использованы когнитивная психология, обеспечившая необходимые для системы упражнения, и технологии VR, позволившие воплотить эти упражнения в виде интерактивного виртуального пространства, передаваемого пользователю через VR шлем и VR контроллеры. Система была разработана на игровом движке Unity на языке программирования C#.

Система работает по принципу применения методик обучения, основанных на игрофицированных заданиях, которые позволяют тренировать различные когнитивные функции человека. Созданная система представляет собой виртуальный тренажер из набора упражнений в виртуальной среде, которая позволяет пользователям тренировать различные когнитивные функции в интерактивной и захватывающей форме - каждое упражнение представляет собой отдельное искусственно созданное в соответствии с требованиями интерактивное окружение для работы с пользователем. В дополнение, в систему интегрированы алгоритмы доступности, которые адаптируют уровень сложности упражнений в соответствии с успехами и неудачами пользователя.

Было проведено тестирование системы на группе людей, при котором делались замеры до и после прохождения тренировок, которые в сравнении



дают понять, что результатом прохождения таких тренировок является улучшение когнитивных функций человека.

Таким образом была разработана и протестирована с положительными результатами система когнитивных тренировок в VR среде. В дальнейшем планируется улучшение системы и расширение ее функционала.

**Гомазкова Ю.С. (ПрИн-467), Маренков Я.А. (ПрИн-366)**

**Научный руководитель Зубков А.В.**

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ДЫХАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ИСПОЛЬЗУЯ МЕТОД МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ НА БАЗЕ СИСТЕМЫ ЗАХВАТА ДВИЖЕНИЯ**

*Третья премия*

Целью разработки является автоматизация процесса определения типа дыхания человека. Данная проблема актуальна, поскольку во время пандемии COVID-19 проводилось много исследований на тему влияния вируса на человека, реабилитации после него, а также стало больше исследований на тему анализа дыхания человека — [1], [2]. Для достижения поставленной цели были поставлены задачи: разработать модель, которая бы с довольно высокой точностью определяла тип дыхания человека, разработать алгоритм для определения типа дыхания.

Информация о дыхании пациента представлена зависимостью положения датчиков от времени. Изменение расстояний между датчиков может быть приближенно представлено синусоидой. Параметры синусоиды передаются в разработанную модель для определения типа дыхания человека. Модель может определить три типа дыхания: смешанное, грудное и брюшное. Так как во время исследования было выявлено, что смешанное дыхание довольно трудно отличить от грудного и брюшного, то было принято решение разделить процесс определения типа дыхания на два этапа бинарной классификации.

На первом этапе модель определяет, являются ли полученные данные, смешанным типом дыхания или одним из двух других типов (грудным или брюшным). Затем, если это необходимо, на втором этапе грудной и брюшной типы дыхания могут быть различены между собой. Это позволяет улучшить процесс определения смешанного типа дыхания с помощью специально выделенной модели.

Для обучения первой и второй моделей был выбран классификатор Hist Gradient Boosting Classifier. Метрики модели имели следующие значения: accuracy — 0.81, precision — 0.83, recall — 0.82, F1-мера — 0.82.

Таким образом, были разработаны алгоритм и модель, которая с достаточно большой точностью может определить один из основных типов дыхания человека.

Список литературы:

1. Manzella, F.; Pagliarini, G.; Sciavicco, G.; Stan, I. The voice of COVID-19: Breath and cough recording classification with temporal decision trees and random forests. *Artificial Intelligence in Medicine* 2023, 137, 102486. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2022.102486>.
2. Разработка метода определения доминирующего типа дыхания человека на базе технологий компьютерного зрения, системы захвата движения и машинного обучения / А.В. Зубков, А.Р. Донская, С.Н. Бушенева, Ю.А. Орлова, Г.М. Рыбчиц // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2022. - Т. 10, № 4. – 15 с. – DOI: 10.26102/2310-6018/2022.39.4.016.

***Главацкая С.В. (ИВТ-465)***

***Научный руководитель Драгунов С.Е.***

## **РАЗРАБОТКА ХОРРОР ИГРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ ПРЕСЛЕДОВАТЕЛЯ**

*Поощрительная премия*

Целью данной работы является разработка компьютерной игры «Run away from him», в которую входит реализация и внедрения обучаемого искусственного интеллекта преследователя. Разрабатываемая программа предназначена для организации игрового процесса(геймплея). Программное средство должно постепенно обучать главного антагониста (монстра) искать игрока, прячущегося за различными препятствиями и в различных местах. В процессе работы программы входными данными являются действия игрока, информация о которых поступает посредством нажатия соответствующих клавиш с клавиатуры и мыши, а также выбор уровня при необходимости. Выходными данными программы являются информация, выводимая на монитор и звуковую систему компьютера.

Актуальность данной работы представлена тем, что для современного мира стало не в новинку появление игровых технологий с применением различных методик симуляции поведения искусственного интеллекта, а именно разработка и внедрение искусственного интеллекта(ИИ). Сейчас, игрок взаимодействует с ИИ независимо от того, любителем каких жанров будет пользователь, будь то гонки, стратегии, шутеры или другие. Игровой ИИ неспособен на мышление или творчество, его действия предопределены разработчиками. Несмотря на такие ограничения, грамотно созданный ИИ подстраивается под ситуацию и меняет поведение в зависимости от контекста. ИИ нужен для имитации разумности NPC, при этом его задача не в том, чтобы обыграть пользователя, а в том, чтобы развлечь его.

Результатом данной разработки является полностью функционирующая компьютерная игра, позволяющая пользователю проходить уровни за своего персонажа и обходя препятствия, а также, самой важной частью, верная работа ИИ-преследователя, который будет обучаться сценариям своего поведения, исходя из действий игрока.

**Горкин В.С. (ИБТ-463)**

**Научный руководитель Коробкин Д.М.**

## **МОДУЛЬ ПОИСКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПАТЕНТНОГО МАССИВА**

Поощрительная премия

В настоящее время компании по-прежнему в значительной степени полагаются на экспертные знания при выборе технологических партнеров. В данной работе предлагается определять и выбирать патентообладателей, которые могут быть партнерами предприятий Волгоградской области (решают схожие технологические проблемы).

Целью работы является разработка программного модуля поиска технологических возможностей для предприятий Волгоградской области на основе анализа патентного массива

Задачи:

- Изучить патентную классификацию и структуру патента в системах Яндекс.Патенты и Google Patents;
- Изучить язык программирования Python, Apache Hadoop, Spark, файловую систему HDFS, СУБД ClickHouse.
- Разработать алгоритм парсинга патентов систем Яндекс.Патенты и Google Patents
- Сформировать алгоритм построения структур «Проблема-Решение»;
- Разработать поиска технологических партнеров на основе сходства решаемых проблем;
- Сформировать алгоритм поиска «технологического вакуума»;
- Разработать алгоритм визуализации технических проблем, решений и технологических партнеров в едином пространстве.
- Программно реализовать модуль и проверить его эффективность на тестовых примерах.

На данный момент, разработан алгоритм парсинга патентов организаций Волгоградской области из систем Яндекс.Патенты и Google Patents, а также сформирован и реализован алгоритм построения структур «Проблема-Решение» на основе текстовых полей патентных документов.

Новизна заключается в разработке методики поиска технологических возможностей, включающей в себя алгоритмы поиска технологических партнеров, построения структур «Проблема-Решение», а также поиска «технологического вакуума» для предприятий РФ.

*Писарев А.К. (ПрИн-366), Ломакин А.С. (ПрИн-366)*

*Научный руководитель Орлова Ю. А.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА В ЛПУ**

*Поощрительная премия*

Целью работы является упрощение процесса тестирования компетенций медицинского и младшего медицинского персонала в лечебно-профилактических учреждениях, для этого была разработана система тестирования и оценки.

Система тестирования и оценки включает в себя web-приложение, работающее как через интернет, так и без подключения к сети. Модуль тестирования персонала включает в себя: тест, состоящий из 30 вопросов, которые имеют как одиночные, так и множественные варианты ответов. Количество задаваемых вопросов было выбрано путем всестороннего анализа, необходимых требований для работы медицинского персонала, с целью комплексной оценки компетенций тестируемого, а также для экономии его времени. В системе имеются 10 глав, которые затрагивают все необходимые навыки и умения, которым должен обладать каждый сотрудник лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ).

Система имеет обширный банк, состоящий из около 300 различных вопросов, каждый из которых случайным образом может попасться персоналу. Всего с каждой темы выбирается по 3 вопроса, что позволяет затронуть сразу все необходимые сферы.

Модуль тестирования имеет 3 роли для прохождения: «Медсестра», «Доктор», «Доктор-Хирург». Это делает его универсальным. В модуле присутствуют общие требования, рассматриваемые с различных сторон, в зависимости от должности персонала.

Разработанная система имеет модуль анализа и оценки компетенций медицинского персонала ЛПУ. Это позволяет составить радиальную диаграмму требований по имеющимся главам. Так сразу можно оценить, какого именно навыка не хватает персоналу и на что ему следует обратить внимания в дальнейшей работе. Также, система показывает ошибки, сделанные тестируемым в процессе прохождения теста.

Система написана с использованием языка программирования JavaScript и библиотеки создания пользовательских интерфейсов React. Создание радиальной диаграммы происходит с помощью библиотеки react-chartjs2.

Таким образом мы разработали и реализовали систему, которая помогает протестировать быстро и качественно весь медицинский и младший медицинский персонал в лечебно-профилактических учреждениях, что поможет быстро устранить пробелы в знаниях у людей, которые помогают нам быть здоровыми и счастливыми людьми.

*Анишаков К.И (ИБТ-465)*

*Научный руководитель Драгунов С.Е*

## **СИСТЕМА ЭКСПОРТА МОДЕЛЕЙ СБОРОК СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ VR ТРЕНАЖЁРА БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ**

Система экспорта моделей сборок сложных технических систем для VR тренажера быстрого прототипирования является актуальной технологией в области разработки виртуальных тренажеров для обучения и симуляции. Эта технология позволяет разработчикам быстро и эффективно создавать тренажеры для обучения и оценки работы сложных технических систем. Однако процесс переноса моделей из САД систем может затягиваться на долгое время, в связи с чем была поставлена цель: создать инструмент для экспорта моделей сборок сложных технических систем из САД-программ в форматы, которые могут быть использованы в VR-тренажерах.

Согласно сформированным требованиям, были выделены следующие задачи: разработка программного обеспечения для экспорта и оптимизации моделей сборок сложных технических систем из САД-программ, разработка системы обучения сотрудников, которые будут использовать эту технологию в своей работе.

Разработано программное обеспечение, которое позволяет экспортировать модели сборок сложных технических систем из САД-программ с сохранением информации о их иерархии. На данный момент ведётся разработка методов оптимизации, чтобы гарантировать быструю и эффективную работу в VR-тренажерах.

В рамках поставленных задач для разработки системы использовался язык C#. Для работы с сложными техническими сборками используется Inventor API и бесплатная библиотека Open Cascade. В качестве формата входных данных используются файлы сборок iam. Выходными же являются 3D модели формата .obj и файл формата JSON.

Полученные результаты, имеют как научную, так и практическую значимость. Данный инструмент значительно упрощает процесс разработки VR-тренажеров и позволяет разработчикам создавать более реалистичные и эффективные тренажеры и симуляторы сложных технических систем. Это важно для обучения и подготовки специалистов в различных областях, таких как авиация, машиностроение, промышленное производство и многих других.

**Бушув М.В. (ПОАС-1.1)**

*Научный руководитель Беришева Е.Д.*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЦЕН АКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ТОНАЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ НОВОСТЕЙ**

Прогнозирование движения цены акций является сложной и важной проблемой в финансах. Чаще всего прогнозирование движения цены осуществляется на основе исторических данных. Однако, помимо исторических данных, можно использовать и другие данные, такие как статьи финансовых новостей или сведения, которые могут иметь отношение к анализируемому финансовому инструменту. Цены акций часто меняются после выпуска новостей из-за реакции инвесторов, поэтому существует взаимосвязь между новостями и движением цен акций.

На рынок влияют национальная политика, глобальная и региональная экономика, а также психологические и человеческие факторы, поэтому внешние факторы, такие как социальные сети и финансовые новости, оказывают положительное или отрицательное влияние на цены акций.

Будущие тенденции фондового рынка можно спрогнозировать на основе тональности, представленной в статьях финансовых новостей. Тональность новости может быть положительной, отрицательной или нейтральной. Наряду с финансовыми новостями, публикации в социальных сетях, политические и геополитические новости также могут использоваться для более точного прогнозирования цен на акции. Кроме того, включение как рыночных данных, так и текстовых данных из онлайн-источников может повысить точность прогноза.

Новости содержат предложения со сложными синтаксическими структурами, поэтому для оценки тональности необходимо использовать только продвинутые модели. Произвести оценку тональности финансовых новостей можно с помощью методов обработки естественного языка, в основе которых лежат модели машинного и глубокого обучения, такие как метод опорных векторов (SVM), искусственная нейронная сеть с управляемыми рекуррентными блоками (GRU), многослойный перцептрон (MLP). Благодаря данным методам можно извлекать полезную информацию из статей финансовых новостей и другого текстового контента в виде непрерывных векторов, называемых вложениями. Вложения содержат богатую семантическую информацию, извлеченную из контекстов. Вложения можно использовать совместно с историческими данными для более точного прогнозирования котировок акций.

Анализ тональности новостей повысит точность прогнозирования, что поможет снизить риск для новых инвесторов, а также поможет профессиональным трейдерам получить дополнительную информацию о движении рынка.

**Воробьев А.С. (ПрИн-466)**

**Научный руководитель Донская А.Р.**

## **РАЗРАБОТКА СЕРВИСА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Целью работы является автоматизация вычисления безопасности передвижения железнодорожного транспорта, путем создания модуля общей системы, обрабатывающего данные акселерометров и датчиков GPS, и вычисляющего безопасность передвижения на участках пути следования.

Для вычисления безопасности, согласно упрощенному методу, описанному в UIC 518, необходимы данные 3 акселерометров: установленный на уровне тележки и измеряющий боковое ускорение, и два на уровне пола кузова, в его конце, и измеряющих боковое и вертикальное ускорения соответственно. Помимо данных акселерометров, необходимы данные GPS – датчика для вычисления пройденного поездом пути для каждой точки, а также для последующего определения значения безопасности в той или иной точке пути.

Значение безопасности вычисляется для участков пройденного транспортом пути. Длина участков принимает разные значения в зависимости от скорости транспорта и геометрии участка, однако для упрощения для каждого участка принята длина в 250 метров.

Алгоритм вычислений можно разбить на следующие пункты:

- фильтрация сигналов акселерометров цифровыми фильтрами для выделения нужных частот;
- вычисление пройденного пути для каждой точки GPS;
- интерполяция значений пройденного пути на сигналы акселерометров;
- вычисление значения 99.85% и абсолютного значения 0.15% процентилей сигналов акселерометров для участков пути;
- интерполяция вычисленных значений на сигнал GPS.

Таким образом, мы получаем, близкие к пиковым, значения ускорения определенных частот по боковому и вертикальному направлениям для участков пути, привязанные к GPS координатам, по которым можно судить о безопасности передвижения железнодорожного транспорта на определенных участках. Результаты работы могут служить для анализа и модернизации железнодорожного транспорта и путей следования.

Данная разработка проводится в рамках проекта компании ООО «Центр инновационного развития СТМ».

Литература:

1. UIC Code 518 OR: Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety – Track fatigue – Ride quality / Международный союз железных дорог.

***Востриков Е.И. (ПОАС-1.1)***

***Научный руководитель Беришева Е.Д.***

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ LMS MOODLE**

Система образования сильно изменилась в последние годы. Этому факту послужило множество причин: развитие технологий, рост мировой экономики, научные открытия, увеличение числа обучающихся направлений. Всё это позволило сделать невероятный прогресс в сфере образования и обучения и осуществить ряд нововведений. К таким новшествам относятся интеграция технологий, гибкость в обучение, персонализированный подход к учащемуся. Развитие технологий обеспечило доступ учащихся к образовательным и обучающим ресурсам онлайн. Интеграция технологий дала возможность для создания специализированных платформ дистанционного обучения, таких как Edmodo, Google Classroom, Moodle. Используя их учащиеся могут выполнять поставленные задачи, просматривать расписание, скачивать обучающие материалы, общаться с одноклассниками и учителями. Второе нововведение следует из первого – это «гибкость в обучение». Теперь учащиеся не привязаны к конкретному месту обучения, как это было раньше. Студенты могут обучаться в любой точке мира, получая качественное образование, в независимости от внешних факторов, таких как ограниченные возможности или сложности посещения учебного заведения. И последнее основное нововведение – персонализированное обучение. Его особенностью является индивидуальный подход к каждому учащемуся.

Данное нововведение стало доступно благодаря развитию технологий и гибкости в обучения. В результате индивидуального обучения, каждый учащийся способен раскрыть свой потенциал в полной мере и обучаться в своем темпе и стиле, выполняя задания и получая всю необходимую информацию. Благодаря развитию персонализированного обучения появилось много новых подходов, таких как индивидуальное обучение, компетентностный подход, обучение на основе проектов и т.д. Развитие образования также привело к появлению новых понятий в данной сфере, связанных с индивидуальным обучением, например, индивидуальная образовательная траектория. Это персональный путь реализации личностного потенциала каждого ученика в процессе обучения, состоящий из списка индивидуальных образовательных курсов и заданий, которые должен пройти учащийся, следуя четко составленному плану. Результатом работы является создание модуля для электронной информационно-образовательной среды университета, разработанной на базе LMS Moodle. Модуль позволит построить индивидуальную образовательную траекторию на основе выбранных учащимся компетенций или определенного профессионального стандарта. Формирование такой траектории позволит заинтересовать учащегося в получении образования и замотивировать его в процессе обучения.



*Глазунов Т.А. (ИБТ-463)*

*Научный руководитель Кравец А.Г.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЦИФРОВОЙ КАФЕДРЫ. ЧАТ-БОТ ТЕЛЕГРАМ**

В Российской Федерации для ресурсного обеспечения развития учебных заведений, а также для достижения национальных целей была разработана федеральная программа «Приоритет 2030». Цифровая кафедра на базе ВолгГТУ — это её часть, направленная на предоставление дополнительного образования по IT-направлениям. В управление деятельностью Цифровой кафедры входит работа с расписанием учебного курса, и его «доставка» учащимся. В классическом табличном виде расписание регулярно меняет свой формат, что усложняет работу различных приложений по извлечению данных из него, и доставке учащимся через мобильные клиенты, или чат-боты мессенджеров с открытым API, таких как ВКонтакте, и Telegram.

Разрабатываемая система управления деятельностью Цифровой кафедры с чат-ботом Telegram формализует ввод данных для составления учебного расписания, которое в свою очередь чат-бот «доставляет» учащимся через набор стандартных команд: «занятие на сегодня», «занятие на завтра», «расписание на эту неделю», «расписание на следующую неделю».

Чат-бот выступает в роли клиента, которого обслуживает серверное Django-приложение, осуществляющее создание, хранение, редактирование, и удаление данных на основании которых формируется учебное расписание. Приложение поставляется вместе с панелью управления, обеспечивающее доступ к описанным выше функциям, а также предоставляющая служебную информацию о пользователях чат-бота.

В рамках данной системы были:

1. Изучены аналогичные решения в других университетах;
2. Спроектирована база данных для учебного расписания;
3. Реализована ORM структура для серверного Django приложения;
4. Реализована панель заполнения отдельных таблиц в базе данных;
5. Разработан первый прототип чат-бота

*Гуреева А. А., Якупова Д. А. (ПОАС-1.2)*

*Научный руководитель Орлова Ю. А.*

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ВОВЛЕЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ЛЕКЦИЙ НА БАЗЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ.**

При стремительно растущих масштабах востребованных знаний тема качества преподавания становится особенно актуальна. Ключевым критерием качества преподавания можно считать вовлечение студентов в учебный процесс.

Главной целью данной работы является определение моделей и методов оценки вовлеченности студентов во время лекций на базе компьютерного зрения. В работе описывается подход, процесс классификации данных и расчёты коэффициента вовлеченности.

Система оценки вовлеченности строится на основании анализа видеопотока. Используемая в работе модель машинного обучения определяет уровень вовлеченности учащихся. В зависимости от этого показателя определяются три категории студентов (Не вовлеченные, пассивно вовлеченные и активно вовлеченные).

Среди факторов, оказывающих наибольшее влияние на степень индивидуальной вовлеченности студента, в рамках этой работы выделены: углы наклона и поворота головы; угол и направление взгляда.

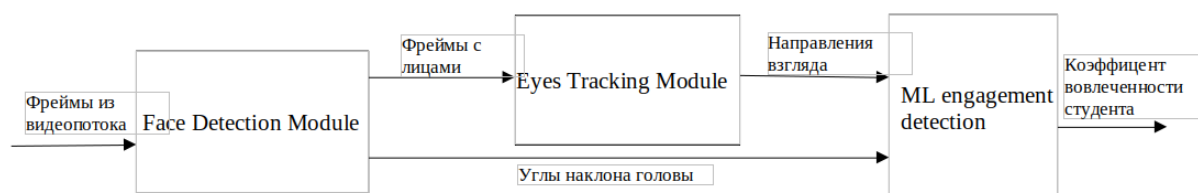


Рисунок 1. - Dataflow диаграмма основных модулей программы

На основании индивидуального вовлечения каждого студента рассчитывается средний групповой показатель вовлеченности для всех людей в видеопотоке.

Эти данные дадут нам основания судить об усваиваемости знаний учащимися, позволит в будущем составлять индивидуальные KPI (ключевые показатели эффективности) каждого преподавателя, сбалансировать учебный план и оптимизировать распределение преподавательского состава, оценить эффективность упражнений, сложность материала, психологический отклик учащихся.

На данный момент модуль находится на этапе проектирования программы и разработки кода.

*Драпак К. А. (АТП-2н)*

*Научный руководитель Е.Г. Крылов*

## **РАЗРАБОТКА ПО ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ НАЗЕМНЫХ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫХ ТЕРМИНАЛОВ**

На сегодняшний день перемены в инфраструктуре предприятий, связанных с газовой индустрией, способствуют внедрению новых технологий применения сжиженного природного газа (СПГ).

Внедрение технологий оценки рисков при использовании СПГ способствует гибкости производства и снижению затрат на производство благодаря предиктивной аналитики, посредством моделирования сценариев развития и расчёту последствий аварийных ситуаций, а также разработку мер по уменьшению рисков.

Оценка рисков при эксплуатации СПГ-терминалов является актуальной задачей в области автоматизированного управления сложными потенциально опасными техническими объектами, направленная на обеспечение надежности работы оборудования и безопасности обслуживающего персонала и окружающей среды. Для оценки и минимизации рисков предлагается проводить комплексное многокритериальное исследование.

Составлена структурная схема и алгоритм работы ПО автоматизированной системы оценки рисков наземных регазификационных терминалов. Посредством использования PostgreSQL. В ПО будут отображаться основные таблицы: реестра рисков, классификации рисков, мер по предотвращению инцидентов или аварий, информация об оборудовании и датчиках (единицы измерения, привязанные к типам датчиков), а также информация о типах датчиков и типах оборудования.

Планируется разработать приложение на языке Python с использованием фреймворка QT для интерфейса программы. Также будет построена модель, которая отражает отказы оборудования (постепенные или внезапные), посредством взаимосвязи сигналов с датчиков и базой данных, обеспечивающая качественный анализ уровня риска, нежелательного события во время выполнения работ на предприятии в той или иной сфере деятельности данного объекта автоматизации.

Таким образом, использование предлагаемого ПО для автоматизированной системы оценки рисков, позволит осуществить своевременную оценку рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования СПГ-терминалов, минимизировав вероятность возникновения несчастных случаев на производстве, а также значимых и малозначимых аварий.

*Зимин М. А. (ПрИн-367), Грошев С. Г. (ПрИн-367)*

*Научные руководители: Зубков А.В., Куксов В.В.*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ НА ПОЖАРЫ (ЧС)**

Одним из этапов боевых действий по тушению пожара, проводимых до прибытия к месту вызова является «Прием и обработка сообщения о пожаре». Данный этап является наиболее емким и основополагающим, от скорости и качества выполнения которого зависит время выезда отделений на пожарных автомобилях, как следствие спасенные жизни.

Порядок действий при приеме и обработке сообщения о пожаре регламентирован п. 16–17 приказа МЧС России от 16.10.2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны (далее ППО), определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (далее БУПО).

Целью проекта является создание условий для уменьшения времени проведения мероприятия указанных в п. 17 БУПО.

Задачами проекта являются:

1. Детальное изучение деятельности диспетчера (радиотелефониста) ППО при получении сообщения о пожаре (ЧС).
2. Анализ существующих систем и оборудования для оповещения дежурной смены (караула).
3. Проектирование системы, сокращающей время выполнения мероприятий в рамках приема сообщения о пожаре.
4. Разработка программного обеспечения (далее ПО).
5. Аprobация и внедрение ПО.

На данный момент процесс приема сообщения о пожаре (ЧС) может занимать до 100 секунд. Большинство этапов выполняются вручную, а для выполнения некоторых отсутствует техническая возможность, что приводит к увеличению времени приема сообщения.

Для выполнения данного проекта были определены следующие объекты автоматизации процесса: контроль триггеров включения сигнала тревоги в ППО; объявление информации, посредством синтеза речи моделями TextToSpeech; автоматизация печати путевки для выезда на пожар (ЧС); информирование диспетчера ППО о наличии на объект документа предварительного планирования; внедрение окна Яндекс.Карт с нанесенными источниками наружного противопожарного водоснабжения; автоматическая рассылка должностным лицам гарнизона информации о выезде караула на пожар (ЧС).

Приложение разработано на языке C#. В качестве СУБД выбрана MySQL. Разработанный проект позволит ускорить время приема сообщения о пожаре (ЧС).

**Коршунов А.А. (ПРИН-267), Смирнов Д.А. (ПРИН-167)**

**Научный руководитель Зубков А.В.**

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА МЕТОДОМ ФОНОГРАФИИ**

Повреждения и заболевания коленного сустава - одна из самых актуальных проблем в современной медицине. Около 12% людей в мире страдает этой патологией, в связи с чем возникает потребность в своевременном диагностировании заболевания на ранних этапах, для предотвращения растущей инвалидизации больных. Одним из перспективных методов диагностирования заболевания является фонография, основанная на анализе звуков, возникающих в суставах при движении.

Основная цель проекта - комплексно подойти к решению проблемы упрощения процесса сбора и анализа данных для диагностики патологий.

Для реализации цели были выделены следующие задачи:

1. Проектирование, программирование и сборка устройства, позволяющего считывать значения аудиосигнала и угломера с датчиков, прикрепляемых к пациенту, и передавать их по каналу связи в обрабатывающую программу.

2. Разработка удобного многофункционального ПО для медицинского персонала и исследовательского коллектива, которое будет позволять обрабатывать и сохранять результаты тестирования пациентов.

При проектировании считывающего устройства было принято решение использовать за основу платформу Arduino и подключаемые к ней 2 звуковых датчика Stelberry M-70UltraHd, отличающиеся точностью фиксирования звуков, и угломер на базе реостата, позволяющий локализовать местонахождение патологии. Платформа отправляет данные с датчиков по Bluetooth соединению на ПК, с запущенным специализированным ПО.

Для разработки ПО было принято решение использовать язык программирования Python совместно с графическим фреймворком Qt (PyQt), что позволило оперативно реализовать требуемый функционал для работы со считывающим устройством и дальнейшего анализа собираемых данных.

Проект имеет большую практическую и научную значимость. Разработанный программно-аппаратный комплекс позволит не только расширить набор практических результатов исследования, но и позволит создать благоприятные условия для развития более совершенных способов диагностики заболевания.

## **РАЗРАБОТКА ИГРЫ С ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИЕЙ УРОВНЕЙ**

С конца двадцатого века и по настоящее время происходит активное проникновение в культуру и повседневную жизнь человека технологии компьютерных игр. С каждым годом рынок компьютерных игр становится все больше, привлекается все больше потенциальных пользователей, открываются новые онлайн-площадки для продаж и последующего распространения видеоигр.

Для данной работы было принято решение использовать направление *rogue-like*, главным критерием жанра является реиграбельность реализованная при помощи процедурной генерации контента, именно благодаря ему пользователям понравился этот жанр, он создает новые эмоции, которые невозможно получить от перепрохождения игр по одному сценарию.

В современном мире игры в жанре *rogue-like* имеют довольно большой потенциал, а проработка в них процедурной генерации делает игру интереснее и помогает игроку возвращаться в нее снова и снова.

Именно поэтому индустрия компьютерных игр является наиболее развивающейся и востребованной в сфере развлечений и соответственно нуждается в хороших специалистах в данной области.

В связи с этим целью данной работы является разработка игры с процедурной генерацией.

В ходе выполнения данной работы были выполнены следующие задачи:

- Проведен анализ жанра *rogue-like* и его представителей, изучены основные игровые циклы и механики
- Разработан и реализован дизайн-документ
- Проведен анализ и выбор средств разработки компьютерных игр
- Создан дизайн персонажей и окружения
- Проведен анализ методов процедурной генерации
- Реализована технология псевдотрехмерности
- Разработан прототип для проверки работоспособности основных функций (движение игрока и камеры, взаимодействие с предметами, передвижение врагов)
- Также планируется:
- Спроектировать и реализовать модуль процедурной генерации уровней
- Спроектировать и реализовать графические спрайты
- Провести тестирование прототипа

*Кузнецова А.И. (ПрИн-467), Ломакин А.С. (ПрИн-366)*

*Научный руководитель Донская А.Р.*

## **АНАЛИЗ ВНУТРЕННЕГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА БАЗЕ ГОЛОСОВОГО ПОМОЩНИКА АЛИСА**

Целью работы является анализ внутреннего состояния человека и улучшение его настроения с помощью разработанного навыка голосового помощника Алисы.

Чтобы пользователь мог комфортно поделиться своими проблемами и улучшить свое настроение, был разработан специальный сценарий диалога с Алисой. Количество вопросов для анализа внутреннего состояния равно семи. Такое число было выбрано для того, чтобы человек не тратил много личного времени на ответы, и чтобы вопросов было достаточно для более точного распознавания настроения. Вопросы делятся на три категории: вопросы с текстовым ответом, вопросы с ответом да/нет/возможно, вопросы с ответом в определенной числовой шкале. Ответы голосового помощника вариативны – это придает ощущение реального разговора между двумя людьми, чтобы собеседник мог легче поделиться своими переживаниями.

При разговоре с пользователем голосовой помощник распознает речь собеседника и переводит ее в текст, отправляя JSON-объект на развернутый веб-сервер. Помимо распознанного текста ответа пользователя в объекте есть информация об ID пользователя, о начале или конце сессии и т.д. Вся информация о пользователе и его ответах сохраняется в развернутую базу данных.

В вопросах с текстовым ответом готовая обученная модель выявляет сентимент переведенного Алисой текста, то есть, выделяет эмоциональные составляющие на уровне лексемы или коммуникативного фрагмента для всего текста в целом.

В зависимости от полученных сентиментов и тональности текста пользователя, начисляются «баллы» для одного из трех внутренних состояний человека: положительное, нейтральное, негативное. Таким же образом начисляются «баллы» определения внутреннего состояния пользователя за ответы на две другие категории вопросов.

Результат анализа внутреннего состояния человека определяется на основе полученных «баллов» положительного, нейтрального или негативного состояния человека – какое состояние преобладает у человека по количеству «баллов», такой вывод и выдаст Алиса по сценарию разговора, а также расскажет советы по сохранению и улучшению настроения.

**Куканов А.Д. (ИВТ-465)**

*Научный руководитель Парыгин Д.С.*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ АТАКЕ РОЯ ДРОНОВ**

Программа для моделирования противодействия атаке роя дронов является актуальным решением в области имитационного моделирования, поскольку дроны все чаще используются для широкого спектра применений, включая воздушное наблюдение, поисково-спасательные работы, доставку посылок и сельское хозяйство. С возрастающей популярностью данных аппаратов возникает необходимость в разработке средств противодействия на случай атаки группы дронов. Использование компьютерных программ и симуляций для моделирования конкурирующего поведения дронов имеет решающее значение для понимания того, как дроны взаимодействуют с окружающей средой, включая других дронов, препятствия и погодные условия.

Разрабатываемая программа предназначена для снижения затрат ресурсов на моделирование сценариев работы оборонительной системы по противодействию атаке роя дронов.

Основываясь на сформулированных требованиях, был составлен следующий набор задач: обучить модель, имитирующую поведение роя дронов; спроектировать программу для визуализации действий оборонительной системы при атаке роевого искусственного интеллекта; внедрить в программу визуализации обученную модель и проанализировать полученные результаты.

Разработано приложение для визуализации конкурирующего поведения обученных моделей. Проводится работа над функционалом программы, включающим изменение параметров среды визуализации. Также проводится обучение моделей, имитирующих поведение роя дронов.

Для разработки программы в соответствии с поставленными задачами использовался язык C#. В качестве дополнительных инструментов используется Unity ML-Agents framework.

В перспективе с помощью точных моделей дронов исследователи и инженеры могут протестировать и оценить различные конструкции и алгоритмы поведения дронов до их реализации в реальном мире. Это может сэкономить ресурсы при одновременном повышении производительности и безопасности систем противодействия группе дронов.



Курляк Д.В. (ПОАС-1.2), Терещук М.В. (ПОАС-1.1)

Научный руководитель Зубков А.В.

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ В UNITY SKYBOX

Релаксотерапия - это метод, используемый для снятия стресса и напряжения, а также для достижения расслабления и улучшения самочувствия. Релаксотерапия может включать в себя различные техники, такие как медитацию, йогу, визуализацию – методы, которые помогают уменьшить уровень стресса и напряжения в организме. Релаксотерапия может быть полезной для людей, страдающих от болезней, связанных с депрессией и тревожностью. Релаксотерапия с использованием VR технологий является относительно новым методом, который может помочь людям достичь глубокого расслабления и снять стресс и напряжение. В рамках такой терапии пациент надевает специальный VR-шлем, который создает иллюзию присутствия в другом месте или виртуальной реальности.

Предполагаемое решение данного исследования заключается в том, что по исходному изображению с помощью методов по преобразованию изображения из image processing необходимо построить skybox, который будет являться 3D VR сценой. Метод преобразования изображения основан на фильтре Ланцоша. Фильтр Ланцоша – способ математической обработки рядов данных. Применяется либо для интерполяции функции между заданными точками, либо в качестве фильтра нижних частот. Этот метод дает более точное изображение по сравнению с кубическим и линейным методами. Идея фильтра основана на применении нормированной функции  $\text{sinc}(x) = \frac{\sin \pi x}{\pi x}$  с растянутым по оси  $x$  главным лепестком и равной нулю вне заданного параметром ширины  $a$  интервала.

Математически, мы берем полярные координаты для сферы, где  $r = 1$ ,  $0 < \theta < \pi$ ,  $-\pi/4 < \phi < 7\pi/4$ , затем мы централизованно проецируем их на куб. Сначала мы делим его на четыре региона по широте ( $-\pi/4 < \phi < \pi/4$ ,  $\pi/4 < \phi < 3\pi/4$ ,  $3\pi/4 < \phi < 5\pi/4$ ,  $5\pi/4 < \phi < 7\pi/4$ ). Функция проекции принимает значения  $\theta$  и  $\phi$  и возвращает координаты в кубе от -1 до 1 в каждом направлении. Пример работы программы указан на рисунке 1.

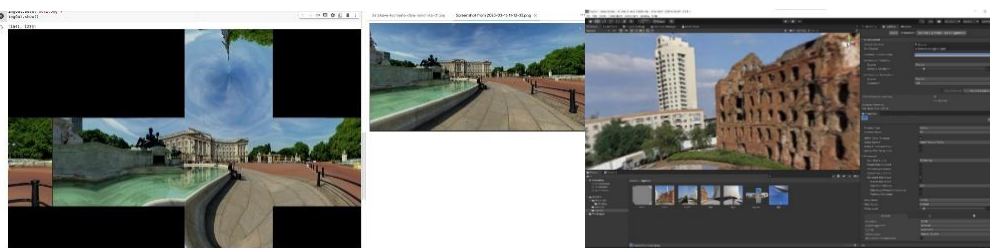


Рис. 1. Пример работы программы

Полученные результаты могут быть использованы в области медицины в разделе психологии.

***Кухарев Д.А.(ИВТ-463)***

***Научный руководитель Яновский Т.А.***

## **МОДУЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОБРАТНОМУ ИНЖИНИРИНГУ**

В ходе эксплуатации на нефтеперерабатывающих компаниях насосно-компрессорного оборудования (НКО) требуется регулярное техническое обслуживание, в ходе которого проводится замена его запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП). Используемое оборудование приобреталось у зарубежных производителей, сотрудничество с которыми на данный момент невозможно. Сложившиеся политические и экономические условия вызывают острую необходимость в локализации производства комплектующих для закупленного ранее оборудования, с помощью обратного инжиниринга. Разрабатываемый программный модуль позволяет отслеживать состояние процесса реинжиниринга и осуществлять информационную поддержку принятия решений ЛПР на уровне компании и входящих в нее нефтеперерабатывающих производств.

В ходе работы программа формирует:

1. отчет о состоянии реинжиниринга на всех заводах, который дает возможность руководству отслеживать состояние процесса реинжиниринга в компании;
2. «Карты обмера НКО», которые призваны помочь координационной группе компании определить/уточнить маршрут для групп, занимающихся обмерами ЗИП;
3. «Атлас реинжиниринга», позволяющий заводам, входящим в состав нефтеперерабатывающей компании, отслеживать прогресс реинжиниринга на других производствах по интересующим их ЗИП.

Результаты работы могут быть востребованы нефтеперерабатывающими компаниями, заинтересованными в производстве оборудования и его ЗИП методом обратного инжиниринга.

*Ломакин И.Н. (САПР-1.2.)*

*Научный руководитель Катаев А.В.*

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ MACHINE LEARNING НА ОСНОВЕ МЕТОДА RANDOM FOREST ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕНЫ БИРЖЕВОГО АКТИВА**

Актуальность исследования заключается в росте числа конкурирующих торговых роботов на бирже в современных условиях, что требует повышения их конкурентного преимущества, а так же совершенствование алгоритмов и расширение технических возможностей их применения.

Новизна заключается в предложении биржевого эдвайзера на основе модели глубокого обучения Machine Learning «Random Forest Regression» (Случайный лес), который был разработан в результате проведённого исследования. Визуализация первых трех уровней дерева из «Случайного леса» представлена ниже (рис. 1).

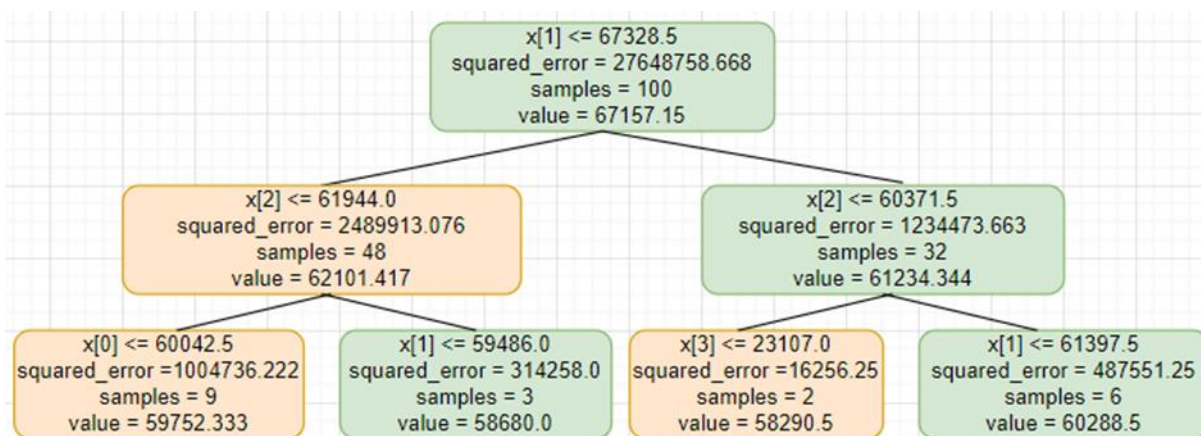


Рис. 1. Визуализация первых трех уровней дерева

Практическая значимость заключается в возможности использования результатов исследования на практике в биржевой торговле на Московской бирже.

Цель исследования заключается в разработке алгоритма для предсказания цены закрытия фьючерсного контракта на доллар SiM3 на MOEX.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи: изучить конкуренцию в сфере алгоритмической торговли на биржевом рынке, исследовать теоретические основы применения ансамблей деревьев решений, разработать биржевой эдвайзер на основе модели «Случайного леса» и провести тестирование и валидацию результатов работы модели.

В результате исследования сформирована работоспособная модель, которая обеспечивала высокую точность прогноза. Принципиально новым в модели является очень низкий уровень средней абсолютной ошибки, не более 49,01 руб., а уровень максимальной абсолютной ошибки не превышает значения 162,52 руб., при этом MSE (R2) равняется -0,2573.

*Луценко В.Д. (ПОАС-1.2)*

*Научный руководитель Матюшечкин Д.С.*

## **СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДБОРА ПРОДУКТОВ, НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА – ОНТОЛОГИЯ**

Важным аспектом разработки системы автоматического подбора сочетаний продуктов является обеспечение ее масштабируемости и гибкости, чтобы она могла успешно работать в условиях быстро меняющегося рынка продуктов и новых тенденций в гастрономии. Это может быть достигнуто, например, путем создания модульной архитектуры, которая позволит быстро и легко добавлять новые функции и модифицировать существующие. Также важным аспектом является обеспечение безопасности и защиты данных пользователей, особенно если система будет работать с конфиденциальной информацией о здоровье или диетических предпочтениях пользователей. Для этого могут использоваться различные методы шифрования данных, а также меры защиты от несанкционированного доступа к системе и базе данных.

После проектирования потенциальной системы принятия решений – было принято решение собрать онтологию с мнением экспертов в области еды – повара, диетологи, гастроэнтерологи и уже на основе их знаний, синтезировать новые знания, значительно превосходящее то, что могут нам предложить современные аналоги, и по количеству, и по качеству самих сочетаний.

По итогу работы будет реализована экспертная система для подбора продуктов, в основе которой лежит технологии искусственного интеллекта - онтология, которая позволяет с помощью логического вывода синтезировать знания на основе существующих экспертных.

Одним из основных вызовов, стоящих перед разработкой подобной системы, является необходимость собрать достаточно информации о продуктах, их свойствах, составах и вкусовых характеристиках. Для этого может использоваться как структурированный, так и неструктурированный анализ данных, например, анализ текстовых описаний блюд или рецептов.

В итоге, создание экспертной системы для подбора продуктов на основе искусственного интеллекта с помощью онтологии и мнения экспертов в области еды является важным шагом в автоматизации процесса выбора продуктов и повышения качества гастрономического опыта. Это может быть полезно как профессиональным поварам и гастрономам, так и обычным людям, которые сталкиваются с выбором продуктов ежедневно. Кроме того, использование современных технологий, таких как микросервисная архитектура, Apache Kafka, Docker, обеспечивает высокую надежность и масштабируемость приложения.

*Меркулов В.А. (ИВТ-465)*

*Научный руководитель Драгунов С.Е.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ СБОРОК ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ**

В современном мире темпы развития технологических процессов поражают своей скоростью, каждый год улучшаются и вместе с тем усложняются средства производства. Оборудование, которое может повысить эффективность производства, не возымеет ожидаемого эффекта если нет нужных кадров, поэтому встает необходимость в повышении квалификации сотрудников, что влечет за собой дополнительные расходы. Для хорошего обучения требуется наличие учебного оборудования и специалистов, которые бы обучали сотрудников как работать с новым оборудованием. Таким образом на предприятиях с каждым годом растёт спрос на методы и решения способствующие минимизации расходов на обучение сотрудников.

Вместе с тем во все большем количестве сфер жизнедеятельности человека находит применение VR технологии. Несколько лет назад стоимость производства VR гарнитур снизилась до тех значений, которые позволили им стать более доступными для людей. Это стало мотивацией для многих компаний к активной разработке приложений с применением VR технологий, дополнительно увеличив распространение VR.

Таким образом потребность предприятий в эффективных и относительно дешевых способах обучения сотрудников можно удовлетворить, разработав VR тренажер, в котором будут реализованы обучающие уровни с разными темами для обучения. Одной из тем обучения сотрудников является сборка, разборка и замена компонентов сложных технических систем (ЧПУ станки, 3D принтеры). Подобный тренажер уже разрабатывается на игровом движке Unity Engine на кафедре САПР и ПК.

Разрабатываемая система автопозиционирования деталей сборок призвана обеспечить соединение, разъединение и замену моделей деталей при пользовательском взаимодействии с ними. Также данная система отображает информацию о том можно или нельзя соединить модели деталей и информацию о прогрессе сборки модели технической системы. Система будет интегрирована в разрабатываемый тренажер в виде отдельного Unity пакета.

На данный момент составлены диаграммы, описывающие архитектуру разрабатываемой системы и вариантов использования. Также разработан прототип системы, позволяющий на данный момент соединять модели деталей по заранее настроенным точкам соединения.

***Миронов Д.С. (ИБТ-463)***

***Научный руководитель Мильчук Я.Г.***

## **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДИЗАЙН-ПРОЕКТА ИНТЕРЬЕРА В РЕЖИМЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ С РЕДАКТОРОМ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Мобильное приложение для создания визуализации дизайн-проекта интерьера в режиме графического редактора и дополненной реальности — инновационный инструмент, сочетающий в себе удобство мобильных технологий с точностью и функциональностью профессионального дизайнерского программного обеспечения. Приложение решает задачу визуализации проектов дизайна интерьера более точно и реалистично. С помощью этого приложения дизайнеры могут создавать модели своих проектов и смотреть, как они будут выглядеть в реальных условиях с использованием технологии дополненной реальности. Приложение актуально в связи с растущим спросом на услуги дизайна интерьера и увеличением использования мобильных устройств. Это позволяет дизайнерам работать более эффективно и предоставлять своим клиентам более захватывающий и интерактивный опыт, что в конечном итоге приводит к повышению удовлетворенности клиентов и расширению возможностей для бизнеса.

Мобильное приложение может иметь несколько функций, таких как:

1. Инструменты редактирования и генерирования изображений.
2. Инструменты 3D-моделирования.
3. Режим дополненной реальности (AR).
4. Инструменты измерения помещения.
5. Каталог предметов интерьера для размещения в своем дизайне.
6. Возможность просмотра проектов и обмена ими в социальных сетях.
7. Приложение может работать в автономном режиме.
8. Интеграция с инструментами проектирования других разработчиков, например, SketchUp или AutoCAD.

Результаты работы могут принести пользу домовладельцам и частным лицам, интересующимся дизайном интерьера, предоставляя им удобную платформу для создания собственных концепций дизайна и визуализации их в своих жилых помещениях без необходимости использования профессиональных дизайнерских услуг. Это способствует творчеству и дает людям возможность выразить свой уникальный стиль в домашнем декоре.

*Панасенко С.С. (САПР-1.3n)*

*Научный руководитель Скоробогатченко Д.А.*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ СВЕТОФОРНЫХ ОБЪЕКТОВ**

В настоящее время существует проблемная ситуация, заключающаяся в несоответствии уровня автомобилизации в городах и соответствующего ей уровня транспортной инфраструктуры. Результатом данного противоречия являются регулярные пробки на городских дорогах, рост ДТП и дополнительная нагрузка на городскую экологию. Одним из решений данной проблемы является создание эффективной системы регулирования дорожного движения, путем создания и внедрения адаптивных программ для контроллеров светофорных объектов.

Целью исследований является разработка прототипа приложения, которое на основе обучения нейронных сетей формирует оптимальные циклы регулирования сигналов дорожных светофоров, тем самым позволяя на основе полученных результатов, установить оптимальный набор сигналов светофоров.

В качестве инструментов для достижения поставленной цели использовались межплатформенная среда разработки Python, а также пакет симуляции трафика городских дорожных сетей Simulation of Urban Mobility (SUMO).

Реализация включала в себя проектирование дорожной сети города в SUMO. Дорожная сеть в SUMO формировалась на основе реальных данных полученных с OpenStreetMap, где в качестве исследуемой сети выбиралась определенная область города. На спроектированной дорожной сети применялись различные методы формирования сигналов светофоров, после чего формировались данные о пропускной способности и сформированные циклы сигналов светофора по данному методу. Полученные данные далее отправлялись на обучение нейронной сети для выбора оптимальных сигналов светофора.

Программное решение, полученное в результате реализации наших исследований, способно предоставить оптимальный вариант распределения сигналов светофоров на определенной дорожной сети, что позволит оптимизировать транспортные потоки городской сети.

*Потафеева Е.С. (САПР-1.2), Шеховцов С.И. (САПР-2.2)*

*Научный руководитель Мильчук Я.Г.*

## **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ**

Здоровье населения – это одна из важных проблем государства, ведь от него зависит стабильное развитие страны. К сожалению, вспышку вирусного заболевания из-за высокой скорости распространения трудно подавить, однако ее можно предсказать, разработав математические модели, описывающие ход болезни.

При моделировании эпидемиологической ситуации в городе очень важно учитывать все места пересечения граждан, даже городской транспорт. Автобусы представляют большую угрозу в разгар заболевания, из-за «толкучки» в час пик вирус быстрее попадает в дыхательные пути, что увеличивает скорость распространения. Ведь в больших городах люди вынуждены долгое время добираться до работы, школы, больницы, любимого магазина.

Целью данной работы является контроль заболеваемости населения, путем генерации гибкого расписания для городского транспорта.

Было выделено несколько задач:

1. найти существующие модели распространения вирусных инфекций, передающихся воздушно-капельным путем;
2. проверить работоспособность изученных моделей;
3. внедрить наиболее эффективный метод в уже существующую транспортную модель;
4. проверить полезность полученных данных.

Большинство работ, связанных с темой эпидемиологии, используют SIR модель, которая зависит от трех величин: S - количество восприимчивых, I - количество инфицированных и R - количество людей, имеющих иммунитет. На сегодняшний день были проверены SIR и SEIR модели, используя теорию дифференциальных уравнений и конечных автоматов. Такие модели подходят только для детерминантного подхода, что дает некоторую погрешность в вычислениях, поэтому необходимо их дополнить вероятностными коэффициентами.

Литература:

1. Южакова А.С. Моделирование распространения вирусной инфекции: приклад. мат. и инф. наук: 01.04.02. - СПб., 2021. - 39 с.
2. Menon, A. Modelling and simulation of COVID-19 propagation in a large population with specific reference to India / A. Menon, N. K. Rajendran, A. Chandrachud, G. Setlur // medRxiv. — 2020. — № 5. — P. 25-28.



*Репин Я.А. (САПР-1.2)*

*Научный руководитель Щербаков М.В.*

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕННОГО РЕМОНТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

Оценка ремонта газотурбинного двигателя — это процесс, который позволяет определить эффективность и качество выполненного ремонта двигателя и является важным аспектом для обеспечения работоспособности и безопасности двигателя. Однако есть несколько проблем, которые могут возникнуть при оценке качества ремонта, такие как недостаточное качество ремонтных работ, отсутствие стандартов и методик оценки, недостаток квалифицированных специалистов и необходимость в дополнительной информации.

Использование AI и Big Data может быть полезным для решения этих проблем. AI может использоваться для автоматизации многих задач, связанных с оценкой качества ремонта, таких как анализ данных и идентификация паттернов, что может увеличить точность и скорость оценки. Big Data может использоваться для сбора и анализа дополнительной информацией, которая может быть использована для улучшения процесса оценки качества ремонта. AI и Big Data не являются панацеей для всех проблем, они могут использоваться для решения проблем оценки качества выполненного ремонта, только при наличии большого количества данных, и их качества.

Важно отметить, что оценка выполненного ремонта газотурбинного двигателя является важным этапом в процессе обслуживания и эксплуатации двигателя. Это позволяет определить, соответствует ли двигатель требованиям и стандартам безопасности, а также помогает обнаружить и исправить любые неисправности или проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации двигателя.

Цели и задачи, в оценке качества ремонта газотурбинного двигателя:

1. Обеспечение безопасности и надежности двигателя после ремонта.
2. Повышение эффективности и снижение рисков в процессе ремонта.
3. Определение причин неисправностей и поиск методов их устранения.
4. Обеспечение соответствия ремонта требованиям и стандартам.
5. Оптимизация затрат на ремонт и снижение издержек.
6. Сокращение времени простоя двигателя и увеличение срока его жизненного цикла.
7. Использование передовых технологий и инструментов для оценки качества ремонта.
8. Определение эффективности и качества выполненного ремонта двигателя.

*Рублев А.А. (ИБТ-463)*

*Научный руководитель Коробкин Д.М.*

## **МОДУЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗНАЧИМОСТИ ЗАПАТЕНТОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПАТЕНТНОГО МАССИВА**

Развитие предприятий Волгоградской области, особенно в условиях санкций, не может осуществляться без координации с партнерами из России, также Китая, Индии, причем их выбор можно осуществлять на основе схожести решаемых технологических проблем. Выявление значимости запатентованных технологических решений осуществляется на примере патентов, зарегистрированных предприятиями Волгоградской области. Для анализа используются патенты Роспатента и других мировых патентных ведомств, хранящиеся в информационных поисковых системах Яндекс.Патенты и Google Patents.

Цель данной работы - разработать программный модуль для прогнозирования значимости запатентованных технологий предприятиями Волгоградской области на основе анализа мирового патентного массива.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) разработать алгоритм парсинга патентов из систем Яндекс.Патенты и Google Patents;
- 2) сформировать алгоритм определения массовости тематики изобретения в текущем периоде на основе списков ключевых слов;
- 3) разработать алгоритм прогнозирования массовости тематики (технологии) в будущем периоде при помощи модели ARIMA;
- 4) сформировать алгоритм определения успешности патента в информационном поле;
- 5) разработать алгоритм формирования экономического критерия патентообладателя.

На текущий момент реализован алгоритм парсинга патентного массива, который позволяет извлечь такие характеристики, как наименование организации-изобретателя, дата публикации, список классов МПК, количество цитирований, набор ключевых слов и остальную доступную информацию из патента.

Результатом будет являться программа, которая позволит оптимизировать процесс поиска информации, а также формирования оценки значимости патента на основе универсального набора критериев, среди которых имеются рассчитанные научно-доказанными математическими методами, что позволит минимизировать субъективный фактор оценки.

***Рязанова М. А. (ИВТ-463)***

***Научный руководитель Коробкин Д. М.***

## **МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ РУССКО-АНГЛИЙСКОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КОРПУСА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕВОДА ТЕКСТА ПАТЕНТОВ**

Современные автоматические переводчики в настоящее время достигли большого развития, однако в области перевода технических текстов есть замечания к их работе. В то же время развитие инструментов глубокого машинного обучения дает возможность при наличии параллельного двулингвистического корпуса текста создать собственный переводчик в отдельной предметной области. Формирование массива патентов из Patent Family (одно и то же изобретение на русском и английском языках) посредством парсинга сайта Google Patents дает возможность создать такой корпус для обучения англо-русскоязычного переводчика.

Цель работы – создать программный модуль формирования русско-английского параллельного корпуса на основе патентных документов для обучения автоматического переводчика текста на основе фреймворка PyTorch

В рамках работы было выполнено:

1. Изучены: патентная классификация и структура патента в системе Google Patents, патентные семейства, язык программирования Python, файловая система HDFS, СУБД ClickHouse, фреймворк PyTorch;

2. Разработан и реализован алгоритм парсинга патентов в системе Google Patents;

3. Сформирован и реализован алгоритм формирования выравненного параллельного корпуса;

4. Разработан алгоритм обучения модели seq2seq на основе сформированного корпуса;

Планируется:

1. Разработать алгоритм обучения модели seq2seq на основе сформированного корпуса;

2. Спроектировать программный модуль;

3. Программно реализовать модуль и проверить его эффективность на тестовых примерах.

Средства реализации:

1. Язык программирования: Python (Beautiful Soap)

2. Фреймворк машинного обучения: pyTorch

3. Библиотеки: BeautifulSoup, nltk, selenium, requests

4. Хранение данных: HDFS - хранение текстовых полей патентов; ClickHouse - хранение элементов описания патентов

5. Технология: Seq2seq- обработка языка, языковой перевод

*Сасов Д.А. (ПОАС-2.1), Дорофеев Н.А. (8, ВолгГМУ)*

*Научные руководители Орлова Ю.А., Зубков А.В.*

## **РАСПОЗНАВАНИЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

В данной работе проведено сравнение наиболее популярных архитектур с наиболее высокой точностью в диагностике рака молочной железы по гистологическим срезам. Датасет содержит 6050 размеченных изображений в разрешении 300x300 пикселей. К данным были применены разные виды аугментации. На выбранном датасете были обучены следующие модели: ResNet152, Inception\_ResNet\_v2, DenseNet121. Наилучшие результаты у модели Inception\_ResNet\_v2 с accuracy = 0.99, recall = 0.99, precision = 0.99, f1 = 0.99.

Рак молочной железы – это один из наиболее распространенных и опасных типов рака для женщин. Смертность от этого типа рака достаточно высока, но с ним можно бороться на ранних стадиях его развития. Анализ гистологических срезов молочной железы является очень важным инструментом в диагностике данного типа рака.

Тема автоматизации процесса диагностики рака молочной железы с использованием нейронных сетей очень актуальна. В этой работе рассматриваются наиболее популярные архитектуры с наиболее высокими показателями по метрикам f1, precision, recall, accuracy. Для обучения использовались следующие модели: ResNet152, Inception\_ResNet\_v2, DenseNet121.

Цель работы: сравнить метрики моделей, обученных на аугментированном датасете и на контрольном датасете, и выбрать лучшую модель.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- найти данные для контрольного датасета, сделать чистку и аугментацию данных;
- обучить модели на контрольном и своем датасетах с кросс-валидацией;
- оценить качество обучения моделей, выбрать лучшую.

Исходный датасет содержал 6050 изображений гистологических срезов с 6 классами. Для аугментации выбраны повороты изображения на 90, 180, 270 градусов, отражение по вертикали и горизонтали. Аугментация применялась для уравнивания классов. Показатели обученных нейросетей: ResNet accuracy = 0.98, recall = 0.98, precision = 0.98, f1 = 0.98, DenseNet accuracy = 0.97, recall = 0.97, precision = 0.97, f1 = 0.97, Inception\_ResNet\_v2 accuracy = 0.99, recall = 0.99, precision = 0.99, f1 = 0.99. Наилучшие показатели у модели Inception\_ResNet\_v2.

**Селянинов Д.А. (ПОАС-1.1)**

**Научный руководитель Литовкин Д.В.**

## **СОЗДАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ КАРТЫ, ОПИСЫВАЮЩЕЙ ИГРУ ОБЩЕГО ВИДА НА ЯЗЫКЕ LUDII**

Целью направления General Game Playing (GGP) является разработка искусственных агентов, способных играть в самые разные игры [1].

Целью данной работы является создание концептуальной карты [2], отвечающей на вопрос “Что есть игра общего вида с точки зрения языка описания игр Ludii [1]”.

Созданная концептуальная карта [3] облегчает понимание концепций игры общего вида (General Game) и позволяет сравнить этот подход с другими в наглядной форме. На рис. 1 приведен фрагмент концептуальной карты, полное описание которой представлено в [3].

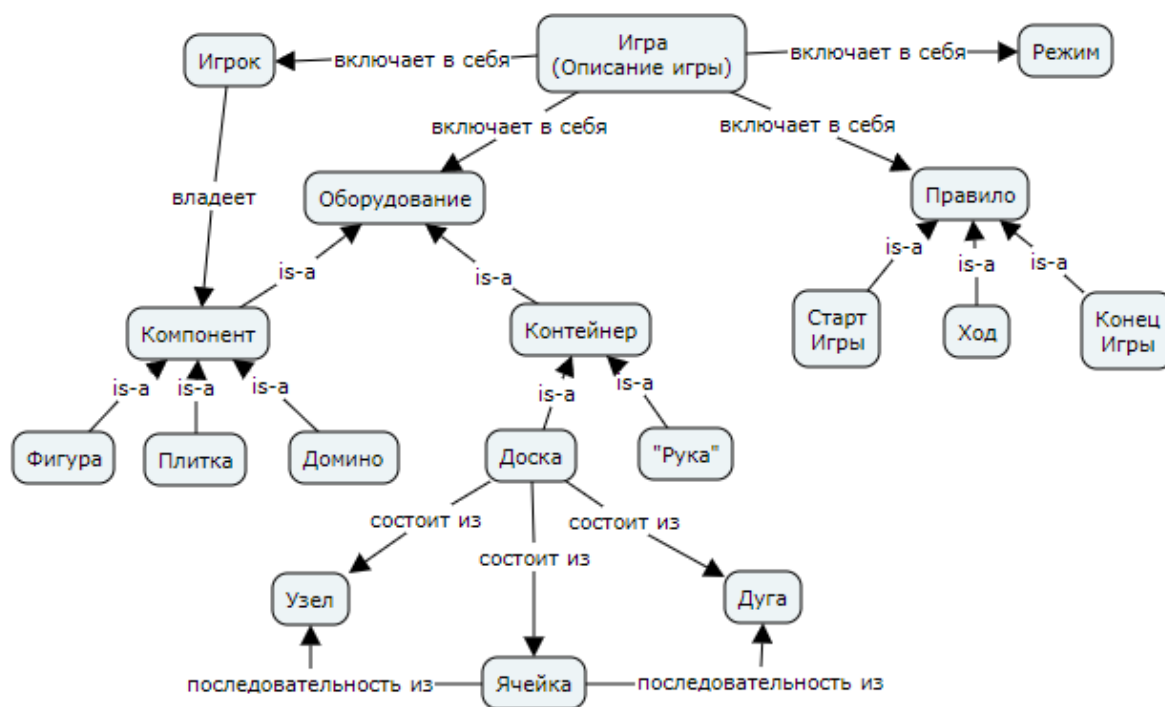


Рис. 1. Представление игры общего вида в языке Ludii

Литература:

1. Éric Piette, Dennis J. N. J. Soemers, Matthew Stephenson, Chiara F. Sironi, Mark H. M. Winands, Cameron Browne: Ludii - The Ludemic General Game System. ECAI 2020: 411-418.
2. How Good is My Cmap? Am I a Good Cmapper?, A. J. Cañas, J. D. Novak & P. Reiska, Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL), Vol 7, No 1 (2015), pp. 6-19.
3. Ссылка на концептуальную карту: <https://github.com/cherenochek/concept-map.git>

*Серпинин Е.И. (ПрИн-466)*

*Научный руководитель Зубков А.В.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОММУНИКАЦИОННЫХ ТРЕНИРОВОК МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА В ЛПУ**

Одним из основных навыков для медицинских работников при оказании услуг пациентам является способность к хорошему общению [3]. Это важно не только во всех процессах работы с пациентом, но и для достижения правильного решения, к примеру, в постановке диагноза или объяснении плана лечения. Для улучшения процесса обучения коммуникативным навыкам может помочь использование виртуальной реальности, что является более эффективным методом [2]. Цель работы - создать программу тренажера, которая позволит врачам и другим компетентным лицам создавать сценарии без посредников в виде технических специалистов. Сценарий можно будет воспроизводить в VR шлеме, где врач сможет общаться с аватаром пациента. Это предоставляет больший уровень эмпатии к пациенту в сравнении с текстовым форматом на экране [1]. Это и является ключевой особенностью данного тренажера.

Тренажер в процессе разработки. Основным инструментом выбран движок Unity. Он используется для создания двух программ - редактора сценариев, который будет обычным desktop приложением, и тренажера для VR шлемов. Сценарии будут доступны в виде файлов. Они будут представлять из себя граф диалога между врачом и аватаром. Врачу будет предоставлена возможность выбора, что ответить, и от этого будет зависеть путь продвижения по графу в сценарии.

На данный момент реализованы прототипы редактора сценариев и самого тренажёра с двумя окружениями: регистратура и приемная доктора. В дальнейшем можно будет собирать результаты прохождения сценариев и анализировать, так как они будут представлены в простой для человека форме. И сразу же можно будет корректировать сценарий по необходимости.

Литература:

1. Dyer E., Swartzlander B. J., Gugliucci M. R. Using virtual reality in medical education to teach empathy // J. Med. Libr. Assoc. – 2018. – Vol. 106, Issue 4. – P. 498–500.
2. Enhancing Empathy: a Role for Virtual Reality? / A. K. Louie [et al.] // Acad. Psychiatry. – 2018. – Vol. 42, Issue 6. – P. 747–752.
3. Doctor-patient communication: A review / Ochsner Journal – 2010 – Volume 10, Issue 1, Pages 38 - 43

## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ РАЗМЕТКИ КОРПУСА ТЕКСТА НА СЕНТИМЕНТНЫЕ КЛАССЫ**

Определение эмоциональной окраски текста имеет практическое значение, например, анализ отзывов в интернете, контроль за психологическим состоянием сотрудников, выявление конфликтов. Чтобы проводить анализ текстов, необходимы уже размеченные данные по одной из эмоциональных моделей. В данной работе применяется модель Роберта Плутчика, которая включает в себя 32 эмоциональных класса. Такой выбор обусловлен тем, что из текста можно получить большое количество информации для сентиментного анализа и отличить, например, радость от восторга.

Для сбора данных было разработано веб-приложение. Пользователю представлены экраны с постами из социальной сети Twitter и вариантами с возможными эмоциями. Опрашиваемый должен выбрать один из предложенных вариантов, который, по его мнению, подходит больше всего. После каждого ответа текст и варианты эмоций обновляются, поэтому пользователь не имеет ограничения по количеству ответов. Чтобы упростить выбор для опрашиваемых, эмоция определяется в 3 этапа: набираются данные по базовым эмоциям, затем уточняется интенсивность эмоции и для некоторых вариантов определяются составные эмоции.

В результате сбора данных было получено более 10 тыс. ответов от опрашиваемых разного пола и возраста (14 – 60 лет) и сделан первичный анализ.

Новизна данной работы заключается в том, что для определения эмоциональной окраски русскоязычных текстов впервые применяется эмоциональная модель, которая содержит больше 8 эмоциональных классов, а именно модель Р. Плутчика.

После второго и третьего этапа сбора данных будет проведен анализ и обработка результатов. Итоговый каскад может быть использован в качестве датасета для обучения моделей нейронных сетей с современной архитектурой, например, «transformer» или «RNN».

В рамках данной работы было разработано приложение, где его пользователи определяют для поста эмоцию, которая ему соответствует, а также завершен первый этап по набору данных.

Литература:

1. Анализ влияния отрицаний на текст с использованием кластеризации и колеса эмоций Плутчика // elibrary – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41720214> (дата обращения: 20.02.2023).
2. Колесо эмоций Роберта Плутчика // Сайт профессиональных психологов. -URL: <https://www.b17.ru/blog/130029/> (дата обращения: 10.02.2023).
3. Юматов Е.А. Системная организация эмоций // Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnaya-organizatsiya-emotsiy/viewer> (дата обращения: 08.10.2022).

*Старков К.Н. (САПР-1.3n)*

*Научный руководитель Скоробогатченко Д.А.*

## **СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

В соответствии с главой 3 федерального закона от 08.11.2007 N 257-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) заказчик осуществляет планирование работ по обслуживанию дорожной инфраструктуры. В настоящее время существуют ряд автоматизированных систем поддержки принятия решений (СППР) при планировании работ по обслуживанию дорожной инфраструктуры, например, "Система контроля и планирования работ в области дорожной инфраструктуры". Однако возникает ряд проблем, осложняющих их практическое применение при взаимодействии подрядчика и заказчика. В их числе следует выделить регулярное отличие текущего выполнения от запланированного, необходимость укладываться в сумму контракта по многолетнему плану, сложность прогнозирования затрат в горизонте планирования, отсутствие интеграции с внешними ресурсами типа «ГРАНД-сметы». В связи с этим возникает необходимость дальнейшего совершенствования разработки СППР в дорожно-транспортном комплексе.

Цель работы заключается в проектировании СППР, при планировании и выполнении работ по обслуживанию дорожной инфраструктуры района (региона). Особенностью проектируемой системы является оценка изменения состояния дорожного объекта, которая, в соответствии с отраслевым подходом, принимается в баллах.

Реализация включает в себя группировку работ по обслуживанию дорожной инфраструктуры по степени улучшения состояния дорожного объекта. Таким образом, по мере ухудшения состояния дорожного объекта от естественных факторов и в зависимости от сезона, система будет рекомендовать работы, чтобы поддерживать состояние дорожного объекта на допустимом уровне. Также для корректной работы системы был создан модуль оценки финансовых затрат, таким образом, чтобы стоимость работ не превышала цену контракта.

СППР, разработанная в ходе данной работы, позволяет упростить планирование работ по обслуживанию дорожной инфраструктуры, переложив аналитическую часть работы на данную систему.



*Суховерхов В. В. (ПОАС-1.2)*

*Научный руководитель А.В. Аникин*

## **РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЗАДАЧ СОСТАВЛЕНИЯ ЗАГОЛОВКОВ ФУНКЦИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТЕКСТОВЫХ КОММЕНТАРИЕВ**

Анализ информации всегда имел значимое место в процессе внедрения новых технологий и в попытке оптимизировать, и ускорить получение конечной информации. Анализ текстовых комментариев программного кода позволяет извлекать полезную информацию и данные, являющиеся основой для автоматизированной генерации таких задач, для чего необходима разработка соответствующих подходов, методов и алгоритмов, как для анализа программного кода, так и непосредственно для генерации задач на основе полученных данных.

Исходя из выше сказанного, была поставлена цель: разработать генератор задач составления заголовков функций для решения проблемы сложности и трудоемкости ручного составления задач.

В рамках текущих этапов исследования были поставлены следующие задачи:

1. Провести исследование способов анализа программного кода;
2. Разработать модуль для генерации задач составления заголовков функций;
3. Произвести сбор данных об эффективности разработки;
4. Проанализировать полученные данные.

Для достижения поставленной цели необходимо автоматизировано проанализировать функции в формате Doxygen, которые необходимо «распарсить» и выделить в самом описании функции объекты, являющиеся входными и выходными параметрами.

При проектировании генератора задач используется подход, основанный на онтологии OWL, при котором модель устанавливается учителем для каждой конкретной задачи. Прототип интеллектуального генератора обеспечивает обратную связь с обучающимися, являясь мощным способом повышения обучения и успеваемости учащихся.

В результате работы были выполнены следующие задачи:

1. Разработка нового метода генерации задач составления заголовков функций на основе анализа текстовых комментариев;
2. Разработан генератор задач.

*Таранатина Е.С. (ПОАС-1.2)*

*Научный руководитель Орлова Ю.А.*

## **СППВР ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСЧЕТА ОПТИЧЕСКОЙ СИЛЫ ИОЛ**

При проведении офтальмологических операций врачам необходимо провести большое количество различных исследований как до, так и после операции, что необходимо для обеспечения благополучного послеоперационного результата для пациента. Не исключением являются и операции по лечению катаракты. Катаракта - заболевание глаз, характеризующееся помутнением хрусталика, которое является одной из основных проблем современной офтальмологии. Как правило, выявление катаракты происходит на поздней стадии заболевания, когда терапевтическое вмешательство уже малоэффективно. Поэтому необходимо как можно быстрее назначить пациенту корректное лечение и прооперировать его. В рамках данной работы рассматривается способ улучшения существующего метода проведения таких операций, а именно - расчета интраокулярной линзы (далее ИОЛ) при помощи внедрения в процесс системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) в виде специального программного модуля расчета ИОЛ.

В первую очередь, перед операцией, необходимо подобрать правильную ИОЛ, которая заменит помутненный хрусталик. Подбор этот производится путем особого расчета, который делается вручную, что отнимает много сил и времени, а также значительно повышает вероятность получения ошибки в расчетах. Упомянутые проблемы могут быть решены путем автоматизации такого расчета при помощи внедрения в расчетный процесс программного модуля с машинным обучением, который позволит наиболее эффективно и безошибочно рассчитывать ИОЛ.

На текущий момент модуль представляет собой программное решение, берущее на себя расчет ИОЛ. Интегрированное в модуль машинное обучение, основываясь на предыдущих расчетах и решениях в подобных случаях, выбирает наиболее подходящий вариант, который, по необходимости, может быть отредактирован хирургом.

Разрабатываемый модуль представляет собой связку из нескольких программных компонентов: модель машинного обучения, написанная на Python и обернутая в микросервис в виде REST-сервера на Flask; основной сервис в виде REST-сервера, написанного на Java под управлением фреймворка Spring Boot, все данные которого хранятся в БД под управлением СУБД MySQL; клиентское приложение в виде SPA-приложение, написанного на JavaScript с использованием фреймворка Vue.

В дальнейшем модуль будет расширен и доработан до системы самостоятельной поддержки принятия решений по расчету ИОЛ.

*Тельдеков В.А. (ИЗ-21)*

*Научный руководитель Парыгин Д.С.*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ МЕТАЛЛА КОНЦЕВЫМИ ФРЕЗАМИ**

Изучение фрезерного дела достаточно долгий и трудоёмкий процесс, так как, начинающему специалисту нужно запомнить достаточно большой объём информации и приобрести ряд профессиональных навыков. Одним из самых важных среди этих навыков является навык расчёта режимов резания при фрезеровании, так как от правильно выбранного режима резания зависит и то насколько качественно будет обработана заготовка, и то насколько долго прослужит фреза. В справочниках и учебных пособиях по фрезерному делу можно найти формулы расчёта оптимальных режимов резания при фрезеровании, однако в условиях реального производства начинающие специалисты очень часто игнорируют данные формулы, так как считают их неудобными и для экономии времени обычно пытаются определить оптимальный режим резания «на глаз», либо обращаются за советом к более опытным коллегам по цеху. Естественно, при таком подходе увеличивается вероятность того, что выбранный режим резания будет далёк от оптимального.

Решением данной проблемы может стать автоматизации расчёта оптимальных режимов резания при фрезеровании. Так как на фрезерном станке фрезеровщик может задать только скорость оборотов шпинделя и скорость подачи именно эти данные будут выводиться для пользователя после того, как пользователь введёт значение всех переменных, которые необходимы для расчёта. А чтобы пользоваться данным решением мог даже начинающий фрезеровщик расчёты будут производиться по упрощённым формулам, в качестве переменных для расчёта необходимо будет указывать данные, которые будут известны специалисту начального уровня, а именно: тип фрезы (монолитная либо со сменными пластинами), диаметр фрезы, количество её зубьев, для цельной фрезы также материал из кот, которого она сделана (твёрдый сплав либо быстрорежущая сталь), а также материал из которого сделана обрабатываемая заготовка (сталь либо цветные металлы).

В рамках поставленной задачи для разработки данной программы использовался язык PHP версии 7.1.33 и HTML-формы для ввода данных. Данное решение в дальнейшем можно будет как интегрировать в проект более крупного сайта посвящённому фрезерному делу, так и использовать его отдельно при наличии домена и возможности размещения его на сервере. Соответственно, в перспективе для доступа к данному решению пользователю будет достаточно иметь смартфон с выходом в интернет.

*Терещук М.В. (ПОАС-1.1), Курляк Д.В. (ПОАС-1.2)*

*Научный руководитель Зубков В. А.*

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ БРЕНДБУКА КОМПАНИИ ПО ОПИСАНИЮ**

На сегодняшний день брендбук для компании является важнейшим документом, способствующим формированию у аудитории целостного представления о бренде. Его разработка трудоёмкий и недешёвый процесс. В рамках исследования разработана нейронная сеть, обученная генерировать изображения.

В современных рыночных условиях для обеспечения своей конкурентоспособности компаниям часто недостаточно применения классических маркетинговых технологий. Потребность в построении более прочных связей и более эффективных коммуникаций с потребителем обуславливает необходимость в развитии бренда.

Брендбук - официальный документ, в котором описывается концепция бренда, его атрибуты, целевая аудитория, позиционирование компании и другие данные, которыми она руководствуется для построения коммуникации с потребителями и своего развития [1]. В условиях ограниченного бюджета и высокой стоимости услуг специалистов разработка брендбука становится проблематична для многих компаний. Решению этой проблемы может поспособствовать появление инструментов для автоматической генерации элементов брендбука по описанию.

Цель исследования состоит в создании инструмента для генерации элементов брендбука. В его основе лежит алгоритм генеративно-состязательной сети.

Сеть состоит из двух элементов – генератора и дискриминатора. Дискриминатор получает на вход изображения из датасета с 485 000 логотипами размером 32 на 32 пикселя и изображения, созданные генератором, и обучается отличать одни от других.

Генератор получает на вход случайный шум и генерирует изображение, стремясь сделать это так, чтобы дискриминатор классифицировал его как реальное.

Планируется разработка модели, генерирующей логотипы большего размера, а также моделей и методов для генерации логотипов, и других элементов по описанию.

Литература:

1. Колик А. В. Брендинг [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / А. В. Колик. – Минск : БГУ, 20

## СОЗДАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ КАРТЫ, ОПИСЫВАЮЩЕЙ ИГРУ ОБЩЕГО ВИДА НА ЯЗЫКЕ STANFORD GDL

Одним из направлений искусственного интеллекта является создание компьютерных систем (General game players), которые способны играть в стратегические игры основываясь исключительно на формальных описаниях игр, предоставляемых им во время исполнения. Другими словами, они не знают правил, пока игра не начнется [1].

Целью данной работы является создание концептуальной карты [2], отвечающей на вопрос “Что есть игра общего вида с точки зрения языка описания игр Stanford GDL [1]”.

Созданная концептуальная карта [3] облегчает понимание концепций игры общего вида (General Game) и позволяет сравнить этот подход с другими в наглядной форме. На рис. 1 приведен фрагмент концептуальной карты, полное описание которой представлено в [3].

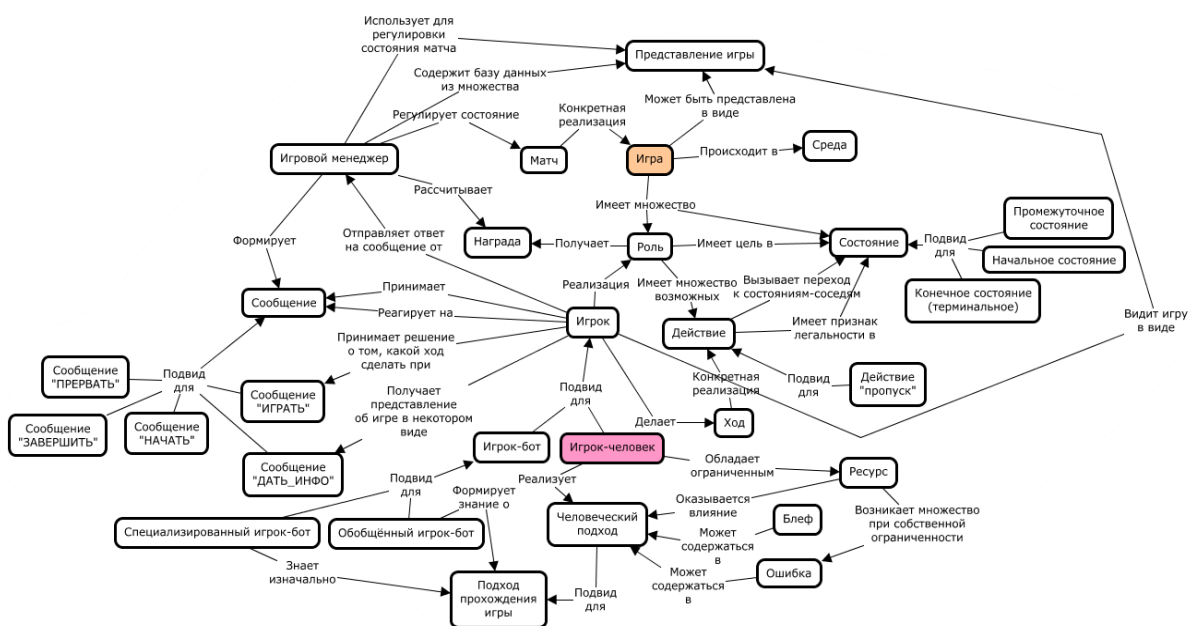


Рис. 1. Представление игры общего вида на языке Stanford GDL

### Литература:

1. Genesereth, M., Thielscher, M.: General Game Playing. Synth. Lect. Artif. Intell. Mach. Learn. 8, 1-229 (2014). <https://doi.org/10.2200/S00564ED1V01Y201311AIM024>.
2. Concept Maps: Integrating Knowledge and Information Visualization, A. J. Cañas, R. Carff, G. Hill, M. Carvalho, M. Arguedas, T. C. Eskridge, J. Lott, R. Carvajal, in Knowledge and Information Visualization: Searching for Synergies, S.-O. Tergan, and T. Keller, Editors. 2005. Heidelberg / New York: Springer Lecture Notes in Computer Science.
3. Концептуальная карта представления игры общего вида на языке Stanford GDL // GitHub. – 2023. – Режим доступа : [https://github.com/BashMike/conceptual\\_maps](https://github.com/BashMike/conceptual_maps)

**Якупова Д.А., Гуреева А.А. (ПОАС-1.2)**

*Научный руководитель Донская А.Р.*

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДЛЯ АНАЛИЗА ЗАВИСИМОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВПЕЧАТЛЕНИЯ О ЧЕЛОВЕКЕ ПО ЛИЦЕВЫМ КОНФИГУРАЦИОННЫМ ЭФФЕКТАМ Э. БРУНСВИКА**

Возможность предсказания впечатления, которое человек вызывает у окружающих представляет собой большой интерес в современном мире. Одним из важнейших критериев по которому мы формируем впечатление о человеке является его привлекательность.

Главной целью данной работы является определение привлекательности человека по его фотографии. Оценка будет производиться, опираясь на теорию лицевых конфигурационных эффектов Э. Брунсвика. В работе изучена теория лицевых конфигурационных эффектов Э. Брунсвика, описан метод для выявления впечатления при просмотре фотографии.

Разработанный метод анализирует высоту лба, расстояние между глазами, длину носа, высоту расположения рта. Для определения лицевых ориентиров была использована библиотека `face_recognition`, а именно метод `face_landmarks`. После обработки портрета на выходе выдается информация по каждому из ориентиров (массив координат ориентира) и их схематическое изображение (рис. 1).

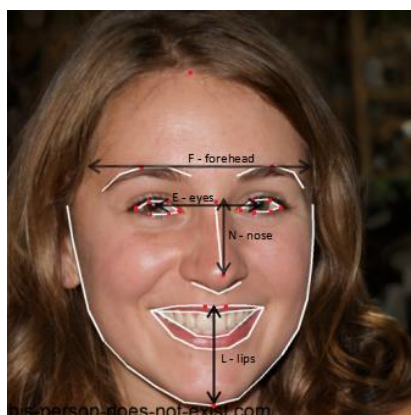


Рис. 1 Схематическое изображение ключевых точек лица

После получения координат ключевых точек, применяется формула, описанная в статье 1 для расчета общего коэффициента привлекательности. Литература:

1. Программа анализа зависимости формирования впечатления о человеке от пропорций его лица / В. С. Докучаева, В. Я. Ким, А. В. Зубков [и др.] // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. – 2019. – № 1. – С. 184-187.

**Фомичев Е.А. (ПОАС-2.1)**

*Научный руководитель Сычев О.А.*

## **ВЫЯВЛЕНИЕ МИСКОНЦЕПЦИЙ СТУДЕНТОВ, КАСАЮЩИХСЯ БАЗОВЫХ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ СТРУКТУР**

Информатика (CS0) и Основы программирования (CS1) являются базовыми предметами для IT-специальности; данные дисциплины традиционно считаются сложными т.к. они требуют изучения множества новых концептов. Одной из важных тем при этом являются базовые алгоритмические структуры. Понимание мiskonцепций (т.е. неправильных идей) студентов, касающихся базовых алгоритмических структур, помогает как преподавателям при организации учебного процесса, так и разработчикам автоматических тренажеров.

Для уточнения мiskonцепций касающихся базовых алгоритмических структур был создан тест, где студентам предлагалось объяснить, почему указанная строка трассы программы является правильной или неправильной. Это потребовало анализа свободнотекстовых ответов студентов для выделения мiskonцепций, что и было темой данной работы.

Для анализа ответов был составлен и верифицирован руководителем набор из 38 меток, описывающий возможные нарушения поведения различных алгоритмических структур. Из 10 799 собранных ответов студентов было отобрано 2 370 неправильных ответов, из которых 258 показывали потенциальные мiskonцепции. После обсуждения результатов с научным руководителем, около 1/3 ответов были исключены как недостаточно четко сформулированные. Оставшиеся 180 ответов было размечено метками мiskonцепций.

Наиболее частыми мiskonцепциями, продемонстрированными студентами, были SEL4 – Игнорируют истинность условия (встречалась 15 раз, ошибку допустили 10 студентов по 6 вопросам), LOOP6 – Допускают инициализацию FOR после итерации (встречалась 11 раз, ошибку допустили 8 студентов по 5 вопросам), SEL3 - Допускают условия/ветки не по порядку (встречалась 10 раз, ошибку допустили 9 студентов по 6 вопросам).

Найденные мiskonцепции могут быть использованы как для разработки интеллектуальных обучающих систем для начинающих программистов, так и при планировании и проведении занятий по соответствующим учебным дисциплинам.

## НАПРАВЛЕНИЕ 8 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Экспертная комиссия

1. Коробейникова О.М., д.э.н., доцент каф. ЭиП ВолгГТУ (председатель);
2. Симонов А.Б., к.э.н., доцент каф. ИСЭ ВолгГТУ;
3. Мершиева Г.А., к.э.н., доцент каф. МФПС ВолгГТУ;
4. Мельникова Е. В., к.соц.н., доцент каф. ЭиП ВолгГТУ.

**Черных Д.Д., гр. ФМ-1**

*Научный руководитель Московцев А.Ф.*

### **ВЛИЯНИЕ ESG-ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПАНИЙ**

*Лучший научно-популярный доклад*

Научные исследования, изучающие взаимосвязь между ESG-показателями и финансовыми результатами различных компаний, имеют многолетнюю историю. В последнее время всё чаще эти анализы выявляют положительную корреляцию между данными показателями. Однако, несмотря на это, существует ряд примеров, в которых проявляется смешанный или даже отрицательный эффект. Данный вывод позволяет говорить о необходимости лучшего понимания механизмов взаимосвязи между ESG и финансовыми показателями, а также о необходимости выявления тех условий, при соблюдении которых следование ESG-повестке даст однозначно положительный экономический эффект.

Данная работа направлена на выявление связи между раскрытием ESG-показателей и финансовыми результатами публичных компаний.

В ходе работы были выдвинуты следующие гипотезы:

1. Улучшение финансовых показателей благодаря ESG становится заметнее на более длительном временном горизонте.
2. Интеграция всех составляющих ESG даёт более значительный результат, нежели функционирование компонентов по отдельности.
3. Инвестирование в ESG обеспечивает защиту от негативных последствий, особенно во время социального или экономического кризиса.
4. Управление низкоуглеродным будущим улучшает финансовые показатели.

А также гипотезы относительно: уровня раскрытия ESG-информации; принадлежности компаний к одной из двух групп, дифференцированных по величине активов; принадлежности компаний к одной из двух групп в зависимости от величины их финансового рычага; принадлежности к определённой отрасли. В ходе исследования все гипотезы были подтверждены. Таким образом было выявлено, что раскрытие ESG-информации компаниями положительно влияет на их показатели прибыльности. Для кредиторов это



важный критерий оценки рисков при выдаче кредитов. Инвесторы включают в свои портфели акции данных компаний, ожидая, что они будут подвержены меньшей волатильности в будущем и обеспечат более стабильный доход. Также глубокое понимание механизмов этой взаимосвязи может помочь компаниям определить, какие ESG-инициативы приводят к улучшению их финансовых показателей, и сосредоточить свои усилия на наиболее эффективных ESG-стратегиях.

***Олейников А.А., гр. ФМ-1***

***Научный руководитель Харламова Е.Е.***

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА БЕНЧМАРКИНГА ДЛЯ АНАЛИЗА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ЭКОСИСТЕМ В РОССИИ**

***Первая премия***

В последние годы в России наблюдается рост темпа разработки и выхода на рынок инновационных продуктов и услуг. Стоит отметить, что стремительное развитие цифровых технологий выдвигает более высокие требования к бизнес-моделям и способам ведения бизнеса, в том числе к созданию экосистем. Для того, чтобы оставаться конкурентоспособным и повысить эффективность работы экосистемы, компании необходимо внедрять некоторые инновации, т.е. инновационную деятельность. Одним из популярных инструментов управления инновационной деятельностью экосистем предприятия является именно бенчмаркинг.

Бенчмаркинг – это процесс сравнения показателей производительности, качества и эффективности организации, продукта или услуги с аналогичными показателями у конкурентов или лучших представителей отрасли. Бенчмаркинг позволяет идентифицировать преимущества и недостатки экосистем конкурентов, а также лучшие практики отрасли в управлении, включая управление проектами, управление персоналом и управление качеством. Это помогает компании определить, какие улучшения нужно внести в развитие своей экосистемы, чтобы повысить свою конкурентоспособность, улучшить внутренние процессы, повысить эффективность и улучшение общей эффективности организации.

Для анализа перспектив развития экосистем в России были выбраны следующие экосистемы: СБЕР, Яндекс, X5 Retail Group, Wildberries, Тинькофф, VK и так далее. Показатели, по которым проводилась оценка экосистем: количество сервисов в экосистеме, лет на рынке, рентабельность, интегрированность сервисов, чистая прибыль, общий объем продаж, число клиентов.

Таким образом, можем сказать, что бенчмаркинг экосистем проводится с целью совершенствования бизнеса и повышения конкурентоспособности.

Также он имеет статус полноправного инструмента управления и его результаты используются при выработке целей и стратегий деятельности организаций.

***Шумиличев В.А., гр. МЦЭ-1***

***Научный руководитель Кетько Н.В.***

## **МЕТОД SSA ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ**

*Вторая премия*

Сингулярный спектральный анализ (SSA) – это мощный метод анализа данных, который можно применять к данным временных рядов в различных областях, включая фондовый рынок. Этот метод показал большой потенциал в извлечении полезной информации из зашумленных данных, представляя ценный инструмент для прогнозирования и торговли на финансовых рынках, его можно использовать для генерации торговых сигналов и прогнозов, которые можно использовать при оценке эффективности. Метод SSA основан на разложении по сингулярным числам (SVD) матрицы траектории, построенной на основе данных временного ряда, полученные компоненты можно использовать для прогнозирования, обнаружения аномалий и анализа тенденций.

На фондовом рынке SSA можно использовать для выявления тенденций и циклических моделей цен на акции. Разбивая ряд цен акций на лежащие в его основе компоненты, SSA может отделить шум от сигнала, упрощая обнаружение тренда и поворотных моментов на рынке. Эта информация может быть использована для разработки торговых стратегий, использующих цикличность рынка. Одним из существенных преимуществ SSA является его способность обрабатывать нелинейные и нестационарные данные, которые являются общими характеристиками финансовых данных.

Этот метод может идентифицировать основные закономерности в данных, даже если данные зашумлены и содержат выбросы. Эта способность имеет решающее значение на фондовом рынке, где цены могут быть очень волатильными, и могут происходить внезапные изменения из-за различных внешних факторов.

Для оценки эффективности торговой стратегии или модели, использующей SSA, можно использовать несколько показателей эффективности. Эти показатели включают доходность, доходность с поправкой на риск, коэффициент Шарпа, максимальную просадку и коэффициент информации. Доходность является основным показателем эффективности и указывает на прибыль или убыток, генерируемые торговой стратегией. Однако сами по себе возвраты не дают полной картины производительности и могут вводить в заблуждение. С другой стороны, доходность с поправкой на риск учи-

тывает риск, принятый для получения прибыли, а коэффициент Шарпа является широко используемой метрикой, которая измеряет доходность с поправкой на риск.

***Бобрикова А.А., гр. Э-256***

***Научный руководитель Акимова О.Е.***

## **АНАЛИЗ МИГРАЦИОННЫХ НАСТРОЕНИЙ МОЛОДЕЖИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Вторая премия***

В настоящее время большинство регионов России столкнулись с проблемой оттока трудоспособного населения, в том числе молодежи. Вымывание человеческого капитала грозит не только долгосрочным экономическим спадом в развитии, но и ростом социальной напряженности. Основной целью исследования является анализ миграционных предпочтений молодежи Волгоградской области.

Волгоградская область стала худшей в Южном федеральном округе России по демографическим показателям. Число умерших превысило число родившихся в 2,2 раза. Отчетливо виден быстрый процесс старения жителей региона – 17,7% находятся в возрасте 65 лет и старше. Данную статистику подтверждают и эмпирические данные исследования, полученные в ходе опроса молодежи в возрасте от 17 до 27 лет Волгоградского региона путём онлайн-анкетирования на платформе «Гугл.формы». Среди опрошенных студентов 60,8% молодых людей хотели бы уехать из Волгограда. Из тех, кто временно проживает в городе (56,3%), также планируют уехать.

В результате анализа полученных данных, тремя ключевыми причинами нежелания оставаться в Волгоградском регионе являются: 1) низкая заработная плата – 26,4%; 2) проблема с трудоустройством – 13,9%; 3) отсутствие карьерного роста – 11,9%. Доминирующей причиной к переезду из Волгоградского региона во всех возрастных группах молодежи является низкая заработная плата. Большинство респондентов в данный момент не работают, но уже заранее знают, что средняя зарплата в регионе их не устраивает. Однако среди трех основных причин, удерживающих молодых людей от переезда, оказались следующие: наличие семьи и друзей (31,4%), отсутствие средств / зависимость от родителей (17,1%) и нежелание ехать в одиночку (9,4%).

Полученные результаты опроса показали, насколько г. Волгоград и область действительно являются неперспективными для осуществления карьерного роста и достижения благополучия, что, в свою очередь, служит одной из очевидных причин их сжатия. Выявлены основные причины миграции молодежи из Волгоградского региона и причины, удерживающие ее от переезда. Многие студенты отметили, что любят город Волгоград, но низкое

качество жизни населения заставляет их уезжать в поисках лучших условий. Возможно, решение экономических проблем города, совершенствование социальной инфраструктуры позволило бы остановить активное сжатие региона.

***Черных Д.Д., гр. ФМ-1***

***Научный руководитель Езангина И.А.***

## **РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ЕЖЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПРИВЯЗКОЙ К МЕСТОПОЛОЖЕНИЮ**

***Третья премия***

Сегодня люди сталкиваются с большим количеством задач и обязанностей, которые необходимо выполнить за ограниченное время. В этом контексте приложение, которое позволит легко и эффективно планировать свой день, имеет большую ценность для пользователей. Однако, весьма часто люди, планируя свой день, не учитывают геолокацию, что может приводить к нерациональному использованию времени и ресурсов. Приложение для планирования задач с привязкой к геопозиции позволит пользователю планировать свой день таким образом, чтобы не только учитывать местоположение, но и оптимизировать его деятельность, повышая эффективность использования ресурсов и уменьшая негативное воздействие на окружающую среду.

Создание подобного функционала представляется авторам актуальной задачей современного разработчика. Таким образом, было разработано мобильное приложение для планирования ежедневной деятельности с привязкой к местоположению. В приложении создан функционал для формирования списка дел пользователя с привязкой к геолокации и автоматизирован процесс получения push-уведомлений при достижении места выполнения задачи. При создании задачи к ней привязывается место на карте, где её необходимо выполнить. Когда пользователь находится вблизи этого места, приходит напоминание о необходимости выполнения той или иной задачи. Предлагаемое решение спроектировано и разработано с использованием различных инструментов. В первую очередь, это библиотека для работы с базой данных Room, а также библиотека для работы с картами и местоположением – Google Maps и Яндекс.Карты. Кроме того, при разработке приложения использованы архитектурные компоненты, такие как View Model и Live Data; а также следующие технологии: Data Access Object (DAO); Foreground-сервис; ViewModel; LiveData; многопоточное программирование; компоненты Google Maps и Яндекс.Карты для работы с геолокацией, др.

Главным конкурентным преимуществом приложения следует признать принципиально новый подход к планированию ежедневных задач посредством напоминаний по геолокации. Приложение ориентировано на широкую целевую аудиторию, в особенности для активных студентов, совмещающих учёбу с началом трудовой деятельности, а также для деловых людей с высоким темпом жизни.

***Муршель Ю.В., гр. ЭФК-459***

***Научный руководитель Харламова Е.Е.***

## **ФИНАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ФРАНЧАЙЗИНГА НА РЫНКЕ РЕСТОРАНОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ**

*Третья премия*

Актуальность исследования заключается в том, что франчайзинг на протяжении нескольких десятилетий в зарубежных странах признается в качестве простого, доступного и практичного способа ведения бизнеса, в России же эта модель ведения бизнеса является достаточно молодой и не до конца изученной.

Франчайзинг – это форма ведения бизнеса, при которой крупная компания, имеющая известную торговую марку (франчайзер) заключает договор с другой компанией или индивидуальным предпринимателем (франчайзи) на право открытия бизнеса под брендом франчайзера, за определенную плату.

На начало 2019 года в России насчитывалось 1810 франшиз, к 2021 году данный показатель вырос до 2780 франшиз. В сравнении 2021 и 2022 года, данный показатель был увеличен на 318, или же на 11,44%. Самыми известными франшизами в сфере быстрого питания к 2022 году стали: «Вкусно – и точка», «ДоДо Пицца», «Stars Coffee», «Юнирест», «Subway». Финансовая модель компании – это информация о бизнесе в цифрах и экономических показателях, она играет первостепенную роль при покупке франчайзингового бизнеса. Как правило, финансовая модель строится на основе финансовой статистики конкретной компании за несколько лет.

При разработке финансовой модели ресторанной франшизы необходимо учитывать затраты франчайзи на аренду необходимого помещения, приобретение оборудования, проведение ремонтных работ. Что касается ежемесячных и других периодических расходов, то сюда входит заработная плата персонала, арендная плата, налоги, счета за электроэнергию и другие платежи, которые необходимо периодически оплачивать в процессе работы. Платежи, осуществляемые непосредственно франчайзеру – роялти и единовременная выплата – также оцениваются, которые варьируются в зависимо-

сти от различных факторов, таких как стоимость бренда и поддержка, оказываемая владельцем сети при создании и функционировании нового бизнеса.

Франчайзинг в России активно развивается, что положительно сказывается на экономике страны в целом. Новые экономические решения, такие как франчайзинг, являются решением многих экономических проблем в России. В настоящее время франчайзинг является одним из важнейших инструментов развития предпринимательства в России. Финансовая модель помогает сделать правильный выбор для франчайзи.

*Коренькова Е.А., гр. Э-256*

*Научный руководитель Коробейникова О.М.*

## **МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ СМАРТФОНОВ**

Третья премия

В современных рыночных условиях тема исследования поведения потребителя смартфонов является актуальной для участников рынка, связанных с производством и сбытом смартфонов, старающиеся выявить приоритеты и поведение потребителей с целью привлечения большего количества клиентов. В связи с быстрым темпом развития рынка мобильных устройств, предпочтения целевой аудитории стремительно меняются, поэтому регулярное исследование потребительских предпочтений является ключевым элементом маркетинговой стратегии компаний-производителей смартфонов. С помощью проведения социального электронного опроса было выявлено, как потребители делают выбор в пользу того или иного продукта. Цель работы: Проанализировать поведение потребителей смартфонов через такой инструмент маркетингового исследования, как опрос. Задачи: 1) Научиться составлять опрос как один из основных инструментов маркетингового исследования. 2) Выполнить анализ данных, полученных в результате проведенного опроса. 3) Выявить основные особенности поведения потребителей на рынке смартфонов.

Практическая значимость: Исследование может быть интересно компаниям-производителям смартфонов, которым важно понимать предпочтения потребителей на рынке, какие характеристики продукта являются для покупателей наиболее предпочтительными, чтобы выпускать продукцию, которая будет иметь спрос, повышать ценность продукта для клиента и увеличивать прибыль компании от продаж.

Новизна: Потребительское поведение зависит от таких факторов как: цена, дизайн, объем памяти, качество камеры, цвет, обзоры на модель в интернете, актуальность технологий, при учете которых производители могут

адаптировать свою продукцию под предпочтения потребителей. Методология: Анкетирование, анализ полученных данных, систематизация знаний, изучение и обобщение сведений, индукция.

Результаты: основываясь на ответах 221 опрошенных, удалось выявить, какие характеристики являются главными для покупателей, какие марки мобильных устройств пользуются большим спросом, как большинство людей принимают решение о выборе смартфона, лояльность к бренду, причины для смены устройства, где и как обычно покупают смартфоны и как получают информацию о новых мобильных устройствах.

*Певнева А.А., гр. ЭМ–254*

*Научный руководитель О.М. Коробейникова*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БАНКОВСКОЙ ОТРАСЛИ**

*Поощрительная премия*

Искусственный интеллект (ИИ) находит все большее применение в банковской отрасли, позволяя банкам оптимизировать процессы, улучшать качество обслуживания клиентов и уменьшать затраты. В исследовании основной целью было изучение применения искусственного интеллекта в банковской сфере. В качестве методов исследования использовался анализ статистических данных и иных ресурсов, сравнение деятельности различных компаний, а также качественный метод анализа – социальный опрос. Для выполнения поставленной цели было изучено влияние ИИ на работу банка и выявлены его ключевые функции, а также рассмотрено внедрение ИИ в Российских банках с итоговой оценкой показателей. Помимо этого, был определен уровень доверия людей искусственному интеллекту и желание его развивать. На основании данных опроса были выявлены факторы, ограничивающие применение ИИ в банковской отрасли. По итогам исследования были предложены меры по улучшению использования искусственного интеллекта .

В результате проведенного исследования сделаны следующие выводы и рекомендации:

- Искусственный интеллект может использоваться в банковской сфере для автоматической обработки данных, принятия решений и улучшения обслуживания клиентов.

- Одним из примеров применения искусственного интеллекта в банковской сфере является автоматизированный анализ кредитных заявок, который позволяет быстрее и точнее принимать решения о выдаче кредита.

- Искусственный интеллект также может использоваться для выявления мошеннических операций и предсказания поведения клиентов.

Однако, существуют определенные недостатки, связанные с возможностью ошибок, а также вопросами безопасности и конфиденциальности данных.

В целом использование искусственного интеллекта в банковской сфере считается эффективным и полезным инструментом для улучшения работы банков и удовлетворения потребностей клиентов.

Существует несколько способов улучшения использования искусственного интеллекта (ИИ) в банковской отрасли в будущем. Для этого необходимо проведение технических и организационных изменений, а также инвестиции в развитие новых технологий и обучение персонала.

*Игнаткин Д.Е., гр. МЦЭ-1, Иванова М.М., гр. АТ-415*

*Научный руководитель Кетько Н.В.*

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Поощрительная премия*

Общественные организации играют важную роль в содействии развития общества и улучшения качества жизни людей. Определение эффективности их деятельности является важной задачей для оптимизации использования ресурсов и усиления влияния, оказываемого на население страны. Стремительные темпы развития глобального пространства, требуют динамической оценки показателей эффективности, что позволяют реализовать интернет инструменты. Интернет-технологии предлагают широкий спектр методов сбора и анализа данных, к наиболее эффективным относят:

1. Интернет-аналитика – это сбор и анализ данных о посещении интернет-страницы. Для этого собирается информация: число посетителей, время пребывания на сайте, частота посещений и другие важные метрики. Общественные организации могут использовать интернет-аналитику для анализа трафика на своих сайтах, чтобы оценивать объем потребительского сегмента, посещающего их сайт, а также взаимодействие с контентом.

2. Социальные сети – это платформы, которые позволяют в интерактивном режиме общаться и делиться информацией. Многие общественные организации используют социальные сети для продвижения своих идей и целей, а также для взаимодействия с членами и сторонниками. Социальные сети используются ими для определения числа подписчиков, участников группы, количества лайков и репостов.



3. Интернет-опросы используются для определения мнения о деятельности общественных организаций среди членов, сторонников и других заинтересованных лиц, что помогает в определении недостатков в деятельности, а также в выявлении потенциальных перспектив для улучшения работы.

Различные интернет-технологии могут помочь в определении эффективности работы организации через оценку результативности интернет-сайта, измерении присутствия общественной организации в социальных сетях, обеспечении обратной связи с членами и сторонниками и анализе действий, которые можно сделать, чтобы улучшить деятельность организации. Хотя на первый взгляд эти факторы могут показаться не слишком важными, однако интернет-технологии могут существенно помочь общественным организациям в достижении их целей, что в конечном итоге положительно влияет на общество в целом.

***Бойко О.К., гр. ЭФК-459***

*Научный руководитель Езангина И.А.*

## **АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОТРАСЛЕВЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ**

*Поощрительная премия*

Российская трубная промышленность – одна из ведущих отраслей черной металлургии, отличающаяся высоким техническим уровнем оборудования и качеством ресурсов, постоянным совершенствованием используемых в производстве технологий, крупномасштабностью производства и практики вертикальной и горизонтальной интеграции бизнес-единиц. Степень развития данной отрасли во многом определяет потенциал экономики страны – выпускаемая российскими предприятиями трубная продукция отличается востребованностью, среди её основных потребителей следует выделить нефтегазовую промышленность, машиностроение, энергетику, ЖКХ, строительство. В контексте вышеотмеченного, а также серьезных изменений, возникших вследствие неблагоприятной геополитической обстановки, считаем актуальной постановку цели настоящего исследования – определение основных направлений оптимизации отраслевых рисков предприятий трубной промышленности в условиях современной агрессивной внешней среды.

Цель опосредовала постановку следующих задач: выявить и охарактеризовать ключевые отраслевые риски; обозначить изменения в риск-наборе в связи с трансформацией внешних условий; конкретизировать направления оптимизации отраслевых рисков, позволяющие повысить эффективность

деятельности трубных предприятий России в новых условиях и оказать благоприятное воздействие на показатели развития российской трубной металлургии в целом. В исследовании акцент сделан на таких видах отраслевых рисков как зависимость от нефтегазовой отрасли, перманентное изменение спроса на продукцию, колебания цен на сырье и материалы, изменение цен на продукцию, проблемы с поставками оборудования и конкуренция.

В работе предложены следующие направления оптимизации отраслевых рисков трубных предприятий и изложены преимущества следования этим направлениям: диверсификация рынков по географии и по отраслям сбыта; заключение долгосрочных контрактов с поставщиками сырья и покупателями стальных труб с использованием формульного образования цены; закупка оборудования в Китае (в перспективе, в рамках импортозамещения, могут появиться отечественные производители оборудования и запчастей); увеличение конкурентных преимуществ предприятия с помощью поиска и создания новых перспективных продуктов.

*Абулькин И.Р., гр. ЭФК-459*

*Научный руководитель: Харламова Е. Е.*

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

В современной сложившейся сложной экономической ситуации бюджетирование помогает нефтегазовым компаниям рационально использовать ресурсы и повысить эффективность деятельности, создаёт благоприятные условия для достижения целей организации и её подразделений, позволяет оперативно оценить результаты, а также имеет свои принципы для эффективного использования системы.

Бюджетирования даёт понять, как работает предприятие, какова стоимость достижения определённого результата; где деньги зарабатываются, а где они тратятся, как переходят из одного центра ответственности в другой; показывает цену услуг подразделений внутри компании.

Если провести анализ крупных нефтегазовых компаний России на предмет наличия системы бюджетирования, то выявляется, что главной проблемой бюджетирования для них представляют временные затраты на реализацию системы. Введение системы бюджетирования занимает достаточно много времени, в особенности, если компания имеет малоэффективную организационную структуру.

Необходимость системы бюджетирования для крупной нефтегазовой компании вряд ли вызывает сомнения, но может вызвать определённые трудности, для избежания этого, рекомендуется сразу внедрять систему автоматизированного бюджетирования, которая в более короткие сроки поможет сотрудникам адаптироваться, даст возможность более оперативного

анализа финансовых показателей предприятия и быстрее покажет свою эффективность.

*Гвоздикова Е.А., Суркова И.Е., гр. Э-257*

*Научный руководитель Фадеева Е.А.*

## **ПАНДЕМИЯ В ЦИФРАХ: КАК ИЗМЕНИЛАСЬ ЖИЗНЬ МОЛОДЕЖИ В РОССИИ**

В 2020 г. на фоне коронавирусного кризиса и других усиливающих неопределенность глобальных вызовов были зафиксированы самые значимые за последние годы сдвиги в восприятии гражданами основных вопросов социально-экономической повестки. В данной статье подробно рассматриваются особенности изменений большинства сфер жизни молодежи РФ в период COVID-19. Поэтому целью работы является анализ показателей сфер жизни до пандемии и после у молодых людей РФ 18-35 лет.

Актуальность данного исследования заключается в том, что в настоящее время после значительного прогресса вакцин от Covid-19, сама пандемия сильно повлияло на жизни населения России. По данным исследования 9 из 10 представителей молодежи ощутили изменения в связи с наступлением периода пандемии.

Объектом представленной научно-исследовательской статьи выступает молодежь в возрасте от 18 до 35 лет. Предметом же является влияние пандемии на экономическое положение молодежи РФ.

Задачами данной работы являются: 1) Определение изменений жизни населения РФ в целом; 2) Изучение результаты опросов конкретной категории жителей России; 3) Оценка роли последствий пандемии на молодежь РФ и их бюджет.

Для того, чтобы достичь цели, применялись методы анализа и сравнений данных из разных ресурсов, также привлекалась литература на схожую тему. Практическая значимость проекта состоит в том, что результаты исследования могут быть использованы в качестве базы исследовательской, аналитической и проектной деятельности экономиста, рассматривающего тему социально-экономической жизни населения в условиях кризиса, вызванного различными факторами. Так как это дает дополнительный вывод для решения крупных проблем, возникших на территории России. Научная новизна исследования состоит в том, что показаны изменения в жизни молодежи, а именно в социальной и экономической сферах, при условиях ухудшения экономической ситуации в связи с наступлением пандемии COVID-19 в Российской Федерации.

Результаты исследования позволили сделать несколько выводов об особенностях экономического положения молодежи в момент действия карантинных мер. Пройден пик кризисных оценок ситуации на микро-, мезо-

и макроуровнях и наблюдается восстановление докризисных показателей марта 2020 года.

*Калмыкова И.А., гр. Э-256*

*Научный руководитель Коробейникова О.М.*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ**

Автомобильная промышленность – ведущая отрасль машиностроения, влияющая на процессы экономического и социального развития Российской Федерации. Современное развитие автомобильной промышленности представляет собой широкий спектр технологических, производственных и экономических элементов. Характерной особенностью данного вида промышленного производства является высокий уровень капитальных затрат, а также расходов на оборудование. Не меньшее значение играет и квалифицированная рабочая сила, оплата труда которой также предполагает высокие издержки.

В настоящее время актуальной задачей автомобильной промышленности является поиск путей дальнейшего конкурентного развития автомобильной промышленности в России на принципах импортозамещения. Методами для получения результатов можно считать: сравнительный, эмпирический, метод экспертных оценок, системный подход. А выводы из полученных результатов можно считать средствами решения поставленных задач. Российскую автомобильную промышленность ожидает подъем в 2023 году, и предполагается, что на рынок поступит несколько новых автомобилей. Российские автопроизводители готовы представить целый ряд новых моделей – от электромобилей до роскошных седанов. С учетом сложившейся ситуации, с высокой степенью вероятности можно прогнозировать, что в 2023-2024 году среди лидеров продаж на просторах России будут такие бренды: 1. LADA 50%. 2. Naval, Chery, Geely и их дочерние предприятия 25%. 3. Другие бренды 25%. При этом эксперты не исключают, что около 10% всех продаваемых в стране автомобилей будет составлять параллельный импорт. Вступившие в силу санкции поспособствуют развитию российской экономики, так как деньги, которыми оплачивали импортные автомобили, будут оставаться внутри страны и пойдут на зарплаты сотрудников и развитие новых технологий и производств. Тем не менее, ситуация на рынке новых и подержанных автомобилей будет во многом зависеть от политической и экономической ситуации в стране.

Российские автопроизводители при хорошей проработанной программы импортозамещения и умелой ее реализации могут не просто компенсировать экономические потери, вызванные санкциями, но и выйти

на беспрецедентные темпы экономического роста, предоставив целый ряд новых моделей.

**Коробова Н.А., гр. СМ-426, Василян М.С., гр. КТО-424**

**Научный руководитель Полянчикова М.Ю.**

## **ПРИМЕНЕНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЫШЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

В работе определена возможность использования метода по управлению рисками в системах менеджмента качества.

Организация ответственна за применение риск-ориентированного мышления и за действия в отношении риска. Однако, в МС ИСО 9001:2015 нет требования применять формальный менеджмент рисков при идентификации рисков и возможностей. Организация вправе самостоятельно выбирать метод, подходящий ее потребностям. МС ИСО 31000:2019 предоставляет большой перечень методологий оценки рисков, некоторые из них могут быть приемлемыми в зависимости от среды организации.

В работе рассмотрено применение диаграммы причинно-следственных связей Исикавы по принципу «6М». Данная модель (рис.1) является структурированным инструментом, позволяющим разбить причины возникновения риска на по принципу «6М», тем самым определив какая из причин возникновения того или иного риска является основной. Подобная модель даёт более ясное представление о количественной оценке вероятности возникновения риска, исключая предоставление недостоверных данных для дальнейшего анализа.

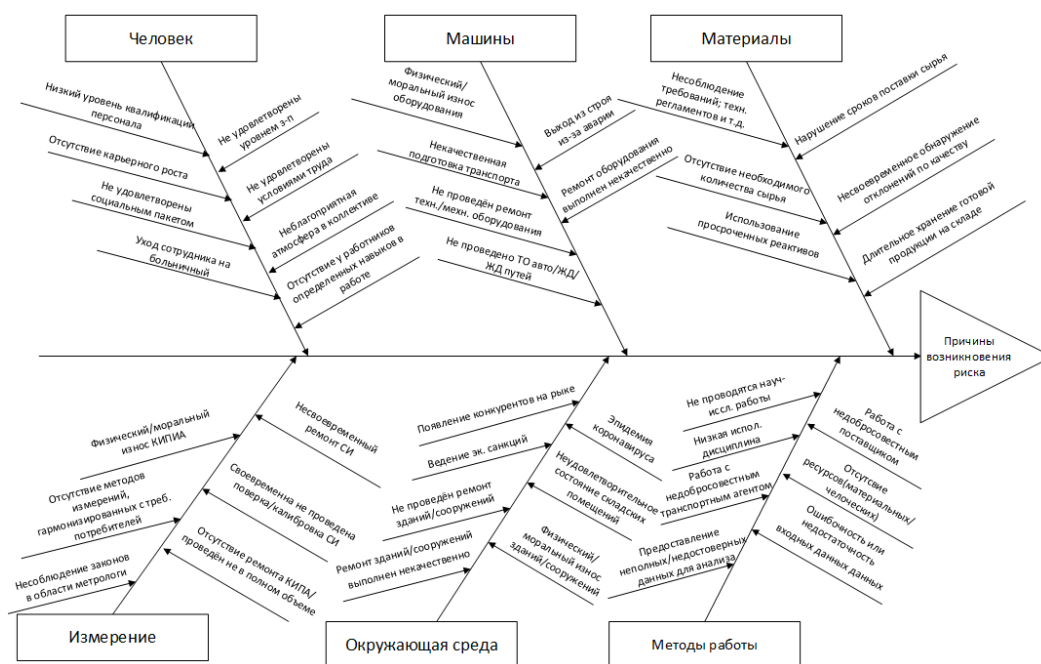


Рис.1. Причины возникновения риска

*Кукса Е.В., гр. ЭФК-459*

*Научный руководитель Езангина И.А.*

## **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ КАК ВАЖНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПОДХОДА В КОРПОРАТИВНОМ СОЦИАЛЬНОМ ИНВЕСТИРОВАНИИ**

В современной отечественной и зарубежной практике особое внимание уделяется социальной инфраструктуре, развитие которой связано с растущей потребностью в создании необходимых условий для жизнедеятельности населения. Комфортная социальная среда признается одним из ключевых условий реализации задач стратегического характера в области социально-экономической трансформации России, что определяет цель работы – выявление преимуществ реализации инфраструктурного подхода в корпоративном социальном инвестировании. Достижение цели связано с решением следующих задач: исследовать российскую практику социального инвестирования; проанализировать тенденции финансирования социальных инвестиций корпоративным сектором; доказать значимость воспроизводства инфраструктурного подхода в социальном инвестировании на примере отечественных компаний.

В работе подчеркивается, что эффективность политики инвестирования в социальную инфраструктуру компаний в регионах обусловлена их долгосрочными целями, а также наличием социального компонента в стратегии развития. В настоящее время распределение социальных инвестиций в российских компаниях зависит от их принадлежности к конкретной отрасли, от уровня отраслевого развития. Для российских компаний распространение социального инвестирования может послужить незаменимым инструментом реализации принципов устойчивого развития и решения проблем создания новой, развития существующей инфраструктуры регионов присутствия. На примере приоритетного направления «Территория Русала» раскрывается содержание инфраструктурного подхода в социальном инвестировании, связанное с комплексным развитием городской среды, переходом от точечных проектов по социальной инфраструктуре к долгосрочным планам развития городов и тиражированию лучших урбанистических решений. Наконец, на примере Компании «Газпром инвест» раскрывается направление инфраструктурного подхода в социальном инвестировании, связанное с созданием, реконструкцией инфраструктурных объектов регионов (дороги, объекты ЖКХ), строительством социальных объектов, в том числе по программе «Газпром детям».

Таким образом, социальное инвестирование в настоящем должно стать неотъемлемой частью политики устойчивого развития компании и продвижением общественных интересов.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

Развитие цифровых технологий является одним из важнейших факторов изменений в деятельности компаний в различных сферах экономики. Процесс цифровой трансформации компании затрагивает всех ее сотрудников, и эффективность цифровизации деятельности напрямую зависит от отношения сотрудников к изменениям в компании. Развитие гибких навыков как части организационной культуры компании, способствующих успешной цифровой трансформации экономики компании.

Задачи работы определить, в какой степени сотрудники влияют на эффективность процесса цифровой трансформации компании, проанализирована корпоративная культура компании. Методами для получения результатов можно считать: сравнительный, а также структурный анализ, метод экспертных оценок, опросы работников предприятия, системный подход. Средствами решения задач в данной работе будут: материальные, информационные, логические средства.

Результатами исследования являются вывод, что более эффективная цифровизация экономики происходит в организациях с сильным корпоративным духом, крепкими налаженными связями между сотрудниками. Такие коллективы лучше переносят различные изменения (коррективы) и лояльней относятся к различным требованиям руководства. То есть возможность трансформации корпоративной культуры в условиях цифровизации экономики зависит от сотрудников самой организации, каждого из части этой корпоративной культуры. Также исследование показало, что легче переносят изменения те, у кого есть soft-skills, а то есть гибкие навыки, личные умения человека к адаптации и коммуникации, лидерству. В условиях изменений, нестабильной ситуации в экономике soft-skills помогают человеку в социально психологическом плане пережить цифровые изменения, влияющие и меняющие его работу. Многое что входит в soft-skills можно вырастить в сотрудниках для улучшения их работы.

В процессе трансформации корпоративной культуры актуальным для организаций становится развитие гибких навыков у сотрудников, повышение их устойчивости к изменениям, адаптации их потенциала в условия изменчивой внутренней и внешней среды.

*Минакова А.К., гр. Э-257*

*Научный руководитель Фадеева Е.А.*

## **ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Актуальность заключается в том, что общество стремительно в своем развитии. Доминирование сферы услуг над производством привели к тому, что ключевую роль в этом движении стали играть информационные технологии и сфера IT, которые значительно упрощают сам механизм получения человеком какой-либо услуги. Появление Интернета и увеличение доступа в глобальную сеть стали настоящей информационной революцией, которая изменила нашу жизнь в целом, и экономику в частности. Распространение цифровых технологий определяет траектории развития экономики и общества, поэтому мы решили подробнее рассмотреть современные цифровые технологии в экономике 2023 года.

Целью написания данной работы является выявление современных цифровых трендов в экономике России. Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач: 1) Рассмотреть основные направления цифровой экономики, существующие и наиболее популярные на 2023 год; 2) Определить роль цифрового развития в экономике России.

Объектом изучения является совокупность отношений, возникающих финансовом секторе экономики России в условиях мировой цифровой трансформации. Предметом изучения являются цифровые технологии в экономике 2023 года.

Таким образом, можно сказать что программа цифровой экономики России играет важнейшую роль для успешного будущего всей страны и ее развития, вводятся национальные проекты развития цифровой среды в целом в стране. Цифровые технологии оказывают масштабное влияние на современное государство. Это влияние является инфраструктурным, предполагает создание условий для функционирования всех других отраслей экономики. Цифровая трансформация изменит облик экономики, обеспечит высокий темп экономического роста России, активно создаются государственные программы развития цифровой среды. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования результатов исследования в деятельности организаций экономической отрасли. Второй аспект практической значимости данной работы состоит в возможности использования результатов исследования в деятельности коммерческих организаций сферы менеджмента.



## **ИНВЕСТИЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ РФ**

Инвестиции играют важную роль в экономике РФ, так как способствуют развитию производства, повышению уровня жизни населения, созданию новых рабочих мест и укреплению экономической стабильности, и поэтому целью данной научно-исследовательской работы представляется изучение особенностей каждого вида инвестирования и определения их вклада в развитие отдельных отраслей экономики страны.

Объектом представленной научно-исследовательской статьи можно выделить инвестиции, то есть денежные вложения в различные виды активов с целью получения прибыли или достижения других целей. В роли предмета же выступает уже влияние инвестиций на экономику РФ.

Среди задач работы, можно выделить: 1) Изучить различные виды инвестирования и их особенности; 2) Определить вклад каждого вида инвестирования в развитие отдельных отраслей экономики РФ; 3) Проанализировать влияние инвестиций на экономику РФ в целом; 4) Оценить роль инвестиций в повышении уровня жизни населения, создании новых рабочих мест и укреплении экономической стабильности. Для достижения цели использовались методы анализа и сравнения данных из различных источников, а также привлекалась литература по теме и экспертные оценки. Научная и практическая значимость данной исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы для разработки стратегии развития экономики РФ, принятия решений в области инвестиционной деятельности, а также для проведения дальнейших исследований в данной области. В России инвестиции имеют особую социальную значимость, поскольку они являются одним из основных источников средств для модернизации экономики и повышения конкурентоспособности страны на мировой арене.

Новизну работы отражают следующие элементы: 1) Комплексный анализ различных видов инвестирования и их влияния на экономику РФ; 2) Оценка роли инвестиций в укреплении экономической стабильности; 3) Результаты могут быть использованы для принятия решений в сфере инвестиционной деятельности и развития экономики страны.

Результаты показали, что инвестиции играют важную роль в экономике РФ, способствуя развитию производства, повышению уровня жизни населения, созданию новых рабочих мест и укреплению экономической стабильности, а также определен вклад каждого вида инвестирования в развитие отдельных отраслей экономики РФ.

*Мухина Т.Д., гр. ЭПО-458*

*Научный руководитель Мельникова Е.В.*

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ИМУЩЕСТВОМ НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНО- ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ ВОЛГГТУ**

ВУЗы не являются коммерческими организациями, однако вправе осуществлять предпринимательскую деятельность, если это не идет в ущерб их основной учебной программе. Многие ВУЗы развивают предпринимательскую деятельность, что требует от них гибкости, адаптивности и ориентации на социальные ценности.

Предпринимательство вузов можно рассматривать как положительный фактор формирования дополнительного денежного потока, который способен повысить не только финансовую устойчивость учебного заведения, но и его престиж и востребованность на рынке. Сегодня финансовые средства в основном выделяются на улучшение материально-технической базы государственных ВУЗов. В приоритете оборудование для научных лабораторий, обновление техники и технологий. При этом, содержание социальных объектов, находящихся в управлении государственных ВУЗов, производится за счет внебюджетных средств, которых не хватает для развития таких объектов.

На примере спортивно-оздоровительного лагеря Тумак ВолгГТУ проведена оценка эффективности управления имуществом. Для этого использованы показатели эффективности использования основных производственных фондов, в частности: коэффициент износа основных средств, фондоемкость, фондоотдача, фондовооруженность, коэффициент выбытия, коэффициент обновления, коэффициент загрузки т.д.

Полученные результаты свидетельствуют о значительном физическом и моральном износе основных фондов, что ограничивает их дальнейшее использование и не позволяет формировать дополнительный внебюджетный финансовый поток. ВУЗ ежегодно выделяет денежные средства на обеспечение условий для работы лагеря, однако эти суммы позволяют лишь поддерживать рабочее состояние имущества лагеря, но не могут повлиять на принципиальное улучшение ситуации.

Для повышения эффективности управления имуществом предлагается проведение реновации и реконструкции спортивно-оздоровительного лагеря ВолгГТУ на основе создания концепции современного рекреационного пространства для круглогодичного использования студентами и сотрудниками вуза.

*Резникова П.В., гр. Э-257*

*Научный руководитель Фадеева Е.А.*

## **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

В представленном исследовании проанализирована научно-техническая деятельность на российском сельскохозяйственном предприятии.

Актуальность заключается в том, что в настоящее время, сельское хозяйство представляет собой специфическую отрасль экономики, которая характеризуется постоянным и непрерывным появлением на рынке современных предложений и перспективных технологий. Задачей научно – технической деятельности на сельскохозяйственном предприятии является улучшение и упрощение жизнь фермеров. Инновации позволяют фермерам и сельхозорганизациям внедрить в использование по-настоящему новые продукты, процессы или способы организации для повышения результативности, конкурентоспособности и устойчивости к внешним потрясениям с целью решения проблемы. Поставленные задачи обусловили использование аналитического метода.

«Аграрные Технологии Будущего» – первый в России завод по выращиванию растений по технологии умного и удобного сельского хозяйства. Высокое качество продукции предприятия не зависит от погоды, времени года и любых других внешних условий. Бренд «ЭкоБудущее» – предприятие, которое внедрила выращивание зеленых культур вертикально, используя технологии проточной гидропоники. Компания работает над расширением клиентской базы, репутацией в части качества и стабильности поставок. Прирост выручки 2020 года к 2019 составил 13%, 2021 к 2020 – 25%. Рост связан с планомерной и методичной работой. Постоянное изучение рынка: и с точки зрения участников, и с точки зрения ассортимента, отслеживание спроса на продукцию в ритейле, плотное общение с шеф-поварами – всё это позволило компании расти. Локализация производства рядом с потребителем позволяет поставлять самые свежие и полезные продукты. Во времена, когда много внимания уделяется здоровью, иммунитету и безопасности – это играет важную роль.

В заключении, можно сказать, что рост связан с планомерной и методичной работой. Постоянное изучение рынка, предприятию позволило расти. Поэтому необходимо привлекать инновации, возможно даже необходимо объединение в таких подразделениях функций по стратегическому и инновационному развитию, которые тесно взаимосвязаны между собой.

*Романов А.С., гр. ВМЦЭ-2*

*Научный руководитель Н.Н. Скитер*

## **РАЗРАБОТКА TELEGRAM-КАНАЛА «Я ФЕРМЕР!» КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СУБЪЕКТОВ МФХ РЕГИОНА**

Малые формы хозяйствования (МФХ), как аграрная структура в России, занимают свою нишу в рыночной системе хозяйствования в качестве равноправного элемента многоукладной аграрной экономики. Значительные объёмы производства по большинству видов сельхозпродукции создают не только наполнение областного рынка продовольственными товарами, но и снабжение ими других регионов и международных рынков. В современных условиях используют различные цифровые инструменты-помощники в качестве перспективных направлений развития субъектов МФХ, которые целесообразно применять для оптимизации их деятельности.

В качестве перспективного инструмента цифровых технологий для МФХ региона предлагаем использование Telegram-канала-помощника в аграрной сфере региона. Для этого нами был создан Telegram-канал «Я фермер!». В Telegram-канал встроены боты для вывода данных. Пользователи могут общаться с ботом напрямую из поля ввода сообщения – из чата или группы. Для этого нужно всего лишь набрать имя пользователя бота и запрос для поиска. Получив запрос, бот может вернуть какие-либо результаты. Как только пользователь нажмёт на один из них, он сразу же отправится в чат. Таким образом, можно запрашивать необходимую информацию от бота в чате или группе. Боты в Telegram-канале «Я фермер!» позволяют пользователям быстро решать ряд определенных задач, не прибегая к использованию сторонних сервисов. Основным преимуществом такого бота перед приложением является доступность и простота использования, так как дополнительно не требуется скачивать отдельное приложение, а телеграмм за частую уже установлен на смартфоне. Разработанный Telegram-канал «Я фермер!» позволяет фермерам получать информацию в формате графиков, таблиц. Таким образом, Telegram-канал позволит фермерам получать необходимые данные по запросу и проводить самостоятельное прогнозирование.

Таким образом, будущее сельского хозяйства напрямую зависит от его технологического уровня, цифровизации. МФХ имеют интерес к цифровой трансформации сельскохозяйственной отрасли, так у них появляется возможность использовать новые и высокоэффективные методы управления производством. Настало время применить современные цифровые технологии в АПК. Лишь используя их как стабильный и масштабируемый ресурс, мы сможем добиться выведения сельского хозяйства на следующий этап развития.

*Саломатина Ю.М., Ткачева Е.О., гр. ЭФК-359*

*Научный руководитель Харламова Е.Е.*

## **СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КОМПАНИЙ НА ОСНОВЕ ESG-ПОДХОДА**

На современном этапе в связи с ростом социальной ответственности, приобретает актуальность использование ESG-подхода в качестве основы устойчивого развития организации.

Аббревиатура ESG расшифровывается как «экология, социальная политика, корпоративное управление» и представляет собой модель устойчивого развития, которая базируется на трех принципах: ответственное отношение к окружающей среде, высокая социальная ответственность и высокое качество корпоративного управления. На сегодняшний день компаниям необходимо соответствовать требованиям ESG-подхода для более эффективного развития, привлечения инвесторов и достижения передовых позиций в ведущих рейтингах.

Одной из компаний, реализующей ESG-подход, является крупнейший производитель сигарет в мире – Philip Morris International (PMI). Подход организации к устойчивому развитию учитывает приоритеты в области ESG с помощью 8 стратегий: целенаправленный отказ от сигарет, максимизация пользы от бездымных продуктов, поиск положительного влияния на здоровье, сокращение отходов после потребления, сохранение природы, борьба с изменением климата, улучшение качества жизни людей, создание расширенного и инклюзивного рабочего места. Philip Morris включен в несколько ESG-рейтингов. Согласно рейтингу аналитического индексного агентства MSCI, компании PMI присвоена оценка BBB, означающая средний уровень соответствия стандартам развития во всех трех категориях: социальной, управленческой и экологической.

Главными проблемами компании являются развитие тенденции перехода на здоровый образ жизни и, соответственно, отказ от табачной продукции, а также государственное регулирование табачной отрасли.

В связи с существующими ограничениями, PMI внедряет ESG-программы с целью снижения негативного влияния продукта, осуществления оперативного воздействия на сохранение окружающего мира и улучшения уровня жизни населения. В дополнении к реализуемым PMI программам, можно предложить следующие рекомендации по каждому направлению ESG: E – создание пунктов утилизации вышедших из строя устройств нагревания табака; S – сотрудничество с научными центрами для выявления рака легких на ранних стадиях; G – формирование комитета независимых аудиторов для информирования акционеров о результатах компании в области устойчивого развития.

*Хачатрян Р.А., Курина Е.В., гр. Э-257*

*Научный руководитель Фадеева Е.А.*

## **РОЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИИ**

Повышение конкурентоспособности невозможно без развития инновационной деятельности на предприятии. Инновации представляют собой сложный процесс создания, распространения и использования новшества, что способствует развитию и повышению эффективности производства.

Актуальность темы исследования заключается в том, что повышение конкурентоспособности предприятия определяет его место среди производителей аналогичной продукции. Производство конкурентоспособной продукции предприятиями является важнейшей составляющей не только их развития, но и обеспечения социально-экономической безопасности страны. Лидерство в конкурентной борьбе поддерживают те компании, которые способны предложить и предоставить покупателям новые виды товаров и услуг с дополнительными или неизвестными ранее свойствами и качествами, то есть инновационные товары. Компания ОАО «Хлебпром» – один из крупнейших производителей кондитерского бизнеса в области высоких технологий, объемов производства и реализации продукции не только в России, но и в Европе. Продукция компании представлена брендами Dr.korner, Merba, Mirel, «Мой», «Частная галерея», «Русская нива», «Усладов» и реализуется через все крупнейшие торговые сети страны. Данная продукция конкурентоспособна. Высокое качество продукции достигается благодаря внедрению прогрессивных технологий производства, использованию высококачественного сырья и наличию оборудования, позволяющего выпускать широкий ассортимент хлебобулочной продукции. Высокое качество, отсутствие консервантов и искусственных пищевых добавок, использование современных видов упаковок – черты фирменной марки ОАО «Хлебпром». Большая работа проводится по разработке и внедрению продукции для диетического питания с сахарозаменителями, с отрубями. Таким образом, качество, невысокая цена, широта и полнота ассортимента делают продукцию ОАО «Хлебпром» одним из лидеров в своей отрасли. Компания активно развивается и внедряет новые разработки.

В заключении, можно сказать, что разработка инновационной стратегии – это непрерывный, динамический процесс, в основе которого лежит выбор потенциально успешного стратегического положения компании, в котором она может расширить занимаемую долю рынка или создать новые.

*Шахназарян Е.А., гр. ЭФК-459*

*Научный руководитель Харламова Е.Е.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

В настоящее время кредитный портфель выступает не только основным источником доходов банка, но также является ключевым объектом риска размещения активов. От структуры и качества кредитного портфеля в значительном уровне зависят надежность банка, его репутация, финансовые результаты. Оптимальный, качественный кредитный портфель воздействует на ликвидность банка и его надежность. Надежность банка важна для многих: для акционеров, организаций, населения, являющихся вкладчиками и пользующихся услугами банка.

Формирование кредитного портфеля зависит от множества факторов. Самые основные: макроэкономические – общее состояние экономики страны, денежно-кредитная политика ЦБ, финансовая политика правительства; отраслевые и региональные – состояние экономики в регионах и отраслях, обслуживаемых банком; специфика кредитного рынка – состав клиентов, их кредитоспособность и потребность в кредите, наличие банков-конкурентов; внутрибанковские – величина собственных средств (капитала) банка, структура пассивов, опыт персонала и другие факторы. Кредитный портфель банка – это совокупность фрагментов задолженности по активным кредитным операциям на определенную дату.

В международной и российской практике для оценки качества кредитного портфеля коммерческого банка прибегают к рейтингу. Основой данного рейтинга служат агрегатные показатели и характеристики. Благодаря рейтингу появляется возможность ранжировать банки по качеству их кредитных портфелей и месту среди других кредитных институтов. Основные проблемы, связанные с управлением кредитным портфелем коммерческого банка: повышение административных расходов банка; возможность потери клиентов ввиду необходимости расчета показателя долговой нагрузки заемщика; высокая степень риска невозврата задолженности.

Среди рекомендаций по улучшению кредитного портфеля коммерческого банка в современных условиях можно выделить следующие: введение обязательных условий со стороны Банка России о включении государственных направлений денежно-кредитной политики в кредитную политику каждой кредитной организации; создание и обеспечение единой для всех банков нормативной базы; организация помощи со стороны Банка России и других государственных структур в разработке обязательных нормативных требований к методологическому обеспечению различных видов и форм кредитования.

*Шумиличев В.А., гр. ВКФ-1, Игнаткин Д.Е., гр. МЦЭ-1*

*Научный руководитель Ломакин Н.И.*

## **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ ИНСТРУМЕНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

Кредитный портфель коммерческого банка является важным аспектом его деятельности, поскольку он представляет собой основную часть его активов и потока доходов, чтобы обеспечить успех кредитного портфеля, банки полагаются на ряд инструментов и методов управления составом и риском портфеля. Ниже приведены некоторые основные проблемы, связанные с инструментами формирования кредитного портфеля коммерческого банка:

1. Одной из серьезных проблем при формировании кредитного портфеля является точная оценка кредитного риска заемщика, она включает в себя оценку вероятности того, что заемщик не выполнит свои обязательства по кредиту. Точность этой оценки имеет решающее значение, поскольку она определяет качество кредитов в портфеле, следовательно, неточная оценка кредитного риска может привести к некачественным кредитам и к невозврату кредита, убыткам и ущербу для репутации банка.

2. Чрезмерное использование количественных моделей, эти модели используют исторические данные для прогнозирования будущих результатов, но они могут неточно отражать сложную и динамичную природу кредитного риска, это может привести к ложным предположениям и неадекватной оценке риска.

3. Неэффективная диверсификация портфеля, диверсификация имеет решающее значение для снижения риска и оптимизации доходности кредитного портфеля. Однако у банков может не быть инструментов или опыта для эффективной диверсификации портфеля, это может привести к риску концентрации и возможным убыткам.

4. Недостаточный мониторинг, банк должен постоянно контролировать свой кредитный портфель, чтобы выявлять ранние признаки потенциальных дефолтов и принимать соответствующие меры для снижения риска, если в банке нет эффективной системы мониторинга, он может в конечном итоге получить более высокий уровень просроченных кредитов.

Эффективные инструменты формирования кредитного портфеля необходимы для успеха коммерческого банка. Решая указанные выше проблемы и внедряя меры по совершенствованию процесса формирования кредитного портфеля, банк может снизить подверженность кредитному риску и повысить общую прибыльность.



*Щербина А.А., гр. ЭФК-459*

*Научный руководитель Езангина И.А.*

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ РОССИИ**

Увеличение объемов ипотечного кредитования оказывает значительное влияние на развитие банковской системы и экономики страны в целом. Данный вид кредитования обеспечивает взаимосвязь между ресурсами населения, банками и предприятиями строительной индустрии, направляя финансовые средства в реальный сектор и, вместе с тем, способствуя повышению благосостояния населения. При этом подчеркивается актуальность исследования на мезоуровне, что нашло отражение в постановке соответствующей цели работы – выделить и охарактеризовать перспективные направления развития регионального рынка ипотечного кредитования России. Постановка цели определила необходимость поэтапного решения задач: проанализировать, полагаясь на официальные статистические материалы, текущее состояние рынка ипотечного кредитования в регионах и РФ; определить роль действующих банковских институтов и элементов политики и инфраструктуры государства в становлении и развитии региональных рынков; обозначить, на примере Волгоградской области направления развития регионального рынка ипотечного кредитования.

В последние годы ситуация с развитием ипотечных операций улучшилась. Если ранее развитие рынка ипотеки сдерживалось высокими темпами инфляции, низким уровнем доходов населения, то в настоящее время размеры предоставляемых кредитов стремительно увеличиваются, количество банков-участников ежегодно возрастает, происходит дифференциация предоставляемых ипотечных продуктов в соответствии с потребностью клиентов. В этой связи ключевые направления развития регионального рынка ипотечного кредитования авторы связывают с: привлечением коммерческих банков к осуществлению региональных ипотечных программ, что позволит увеличить финансирование, снизить процентную ставку или увеличить возможные льготные проценты, что, в свою очередь, привлечет больше заемщиков; внедрением новых льготных программ ипотечного кредитования с ориентиром на доход потенциального заемщика и его потребности в жилье (например, льготы на трехкомнатные квартиры для многодетных семей, на двухкомнатные для семей с одним ребенком, на однокомнатную для семей без детей и т.п.); разработкой ипотечных проектов с государственной и/или банковской поддержкой для граждан, оказавшихся в трудном материальном положении (например, вследствие чрезвычайной ситуации).

***Ярахмедова В.В. (ЭПО-458)***

***Научный руководитель Мельникова Е.В.***

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОЛГГТУ**

Развитие предпринимательского потенциала вузов в условиях изменчивости социальных и экономических процессов позволит реализовать или подготовить к внедрению технические, технологические управленческие и производственные решения. Государство активно стимулирует вузы к предпринимательской деятельности, о чем свидетельствуют нормативно-правовые и финансовые меры поддержки.

Современные вызовы, побуждают вузы трансформироваться в предпринимательский тип, для чего реформируются старые практики и создаются новые структуры, призванные коммерциализировать и масштабировать имеющиеся научные разработки и инновационные практики. Предпринимательство способно не только обеспечить дополнительный доход для университета, но и повысить роль университета в социально-экономическом развитии региона, поэтому оценка его предпринимательского потенциала становится очень важной и актуальной задачей.

Несмотря на интерес ряда ученых, тема предпринимательского потенциала вузов не до конца изучена, что затрудняет возможность применения количественных методов для его оценки.

Предпринимательский потенциал ВолгГТУ может быть реализован, в том числе, благодаря использованию социально-культурных объектов, находящихся в управлении вуза. Для спортивно-оздоровительного лагеря «Тумак» возможно использовать индикаторную оценку предпринимательского потенциала, в основе которой лежит концептуальная модель предпринимательского университета Герреро-Урбано, состоящая из трех блоков: формальных и неформальных факторов, влияющих на результаты предпринимательского университета.

Результаты проведенной оценки свидетельствуют о том, что спортивно-оздоровительный лагерь «Тумак» обладает предпринимательским потенциалом при условии организации на его территории круглогодичной базы отдыха. Такой вариант его использования предполагает проведение комплекса работ по модернизации объекта, что позволит вузу обеспечить более эффективное управление имуществом и откроет дополнительные возможности по использованию предпринимательского потенциала.

## НАПРАВЛЕНИЕ № 9 СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ГУМАНИТАРНЫЕ ЗНАНИЯ

Экспертная комиссия

1. Леонтьева Е.Ю., д.филол.н., профессор, зав. кафедрой «ФиП» (председатель);
2. Ануфриева Е.В., к.филол.н., доцент кафедры «ИКС»;
3. Ситникова О.И., к.ист.н., доцент, кафедры «ИКС»;
4. Казанова Н.В., к.филол.н., доцент, кафедры «ФиП».

*Лим Е.Л., гр. ПриН-166*

*Научный руководитель Казанова Н.В.*

### **ВЕРА РУБИН И ОТКРЫТИЕ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ: МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЙ СМЫСЛ**

*Лучший научно-популярный доклад*

На протяжении последних десятилетий учёные пытаются доказать существование тёмной материи (ТМ) – гипотетической формы материи, которая проявляет себя только гравитационным воздействием. Вопрос о смысле ТМ является одним из центральных для современной теории гравитации, общей теории относительности и космологии.

Представления о темной материи складывались постепенно. Начало было положено в 20-х годах XX в.: астрономы Дж.Джинс и Я.Каптейн вычисляли плотность материи вблизи солнца. Я.Оорт и Ф.Цвикки в 1932 г. предположили существование ТМ. Затем гипотезу о ТМ выдвинул Г.А. Гамов в 1946 г., но тогда она осталась незамеченной. Спустя почти тридцать лет, независимо от Г.Гамова, к выводу о существовании ТМ пришла американский астрофизик Вера Флоренс Рубин (1928-2016). Она была первой женщиной, работающей на самом большом оптическом телескопе в Паломарской обсерватории. В 1970-х гг. совместно с физиком и астрономом Кеном Фордом, изобретателем спектрографа, В.Рубин исследовала спиральную галактику Андромеды, вращение которой не соответствовало расчетам по классической теории гравитации. Это несоответствие и заставило ученых высказать предположение о существовании ТМ.

Исследовательская работа В.Рубин бросала смелый вызов астрономическим знаниям второй половины XX века. Большинство ученых не верили в существование галактических мегаструктур со своей собственной динамикой, поэтому не были готовы принять ее идею, и первую работу Рубин с обоснованием существования ТМ отказались печатать. Несомненно, сказалась и гендерная дискриминация, с которой в XX веке сталкивались ученые-женщины. В.Рубин стала кумиром многих девушек, преодолев немало гендерных стереотипов. Сейчас о существовании ТМ и ее величине, составляющей около 26% массы-энергии Вселенной, свидетельствует широкий спектр астрономических и космологических наблюдений.

Открытие темной материи произвело революцию в нашем понимании Вселенной. Самоотверженность и настойчивость Веры Рубин сделали ее одной из самых влиятельных личностей в современной науке: она была номинантом на получение нобелевской премии, лауреатом множества престижных научных премий. Вера Рубин ушла из жизни в 2016 году, но дело ее жизни продолжается – в 2024 году будет открыта обсерватория, носящая ее имя, в которой на данный момент достраивается самый мощный в мире телескоп-рефлектор.

***Болдырев Н.Д., гр. ПриИн-166***

***Научный руководитель Казанова Н.В.***

## **ЧЕЛОВЕК И МАШИНА. БИТВА ЗА БУДУЩЕЕ**

*Первая премия*

Идея создания искусственного интеллекта (ИИ) появилась в 1943 году, когда В.Маккаллоу и У.Питтс создали теоретическую модель вычислительной нейронной сети. Следующей важной точкой отсчета стала статья А.Тьюринга «Вычислительные машины и разум» (1950). В 1960-х годах появились компьютеры с достаточной вычислительной мощностью и создаются первые программы, выполняющие интеллектуальные задачи. В 2012 году нейронная сеть AlexNet обеспечила прорыв в распознавании изображений.

С ИИ неразрывно связано понятие “машинное обучение”: с момента зарождения идеи ИИ основной была мысль о том, что для успешного обучения ИИ он должен имитировать мозг человека. Эта идея лежит в основе нейронных сетей. Основное преимущество перед классическими алгоритмами – способность к обучению на больших объемах данных и возможность решения сложных задач. Совершенствование технологий машинного обучения привело в последние годы к взрывному развитию систем ИИ, сделав их доступными буквально каждому. Широко известен, например, ChatGPT, чат-бот с ИИ, способный генерировать ответ на заданный пользователем вопрос, выдавать базовый программный код, генерировать финансовый анализ, резюме статей или научных концепций, сочинять стихи и даже спорить. Популярна нейросеть Midjourney, умеющая создавать картины в разных жанрах живописи на основе текстового описания. Существуют и другие, не менее интересные системы: ChatBCG, Sudowrite и т.д.

Итак, ИИ является технологическим прорывом, имеющим значительное влияние на современный мир. С одной стороны, ИИ может значительно улучшить качество жизни человечества, повышая эффективность многих процессов в различных сферах. С другой стороны, существует опасность, что развитие ИИ может привести к сокращению рабочих мест и социальной нестабильности. Кроме того, возникают этические вопросы, касающиеся использования ИИ в военных или неконтролируемых областях. Как же людям

избежать негативных последствий развития ИИ? Безусловно, технологию ИИ ждет то или иное регулирование, подобно другим новым технологиям, потенциально несущим риск для людей. Но и человечеству придётся стать более гибким. Во-первых, оперативно переучиваться, чтобы осваивать новые виды деятельности в стремительно меняющейся реальности. Во-вторых, научиться использовать образовавшуюся свободу от рутинной работы для общения с близкими, творческого выражения, самопознания.

***Баканова В.Д., гр. МС-128***

***Научный руководитель Овчар Н.А.***

## **СТРИТ-АРТ КАК ЗЕРКАЛО СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ (ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТ БЭНКСИ)**

*Вторая премия*

Современное развитие социологии в интегративной парадигме существенно расширяет ее аналитические возможности, так, визуальная социология не ограничивается внешним, поверхностным описанием, а стремится выявить «глубокие скрытые сущности», а также установить закономерности общественной жизни, культуры. В нашем исследовании проведен визуальный анализ работ Бэнкси (Banksy), яркого представителя жанра стрит-арт в искусстве. Наш современник живо откликается на социальную ситуацию в мире, предоставляя богатый материал для социологической интерпретации его работ и привлечения внимания общества к актуальным насущным проблемам.

Целью данного социологического исследования является проведение визуального анализа объектов стрит-арта, созданных Бэнкси в соответствии с разработанной в социологии методикой визуальной социологии (П. Штомпка). Для реализации поставленной цели нами были отобраны ряд работ Бэнкси («Штрих-код леопарда», «Шпионская будка», «Поздравление к празднику», «Котик», «Мягкий, мягкий Запад») и проведен их анализ, направленный на фиксацию особенностей изображения людей, их характеристик, действий, взаимодействий, инструментов для деятельности, окружающей социальной среды и ряд других параметров. Бэнкси добился того, что стрит-арт расцвел как полноценное направление современного искусства, уличных художников признали уважаемыми членами художественного сообщества. Бэнкси лаконично вписал стрит-арт в контекст мирового искусства, представил его наследником искусства XX века, которое сегодня воспринимается как классика. Росписи Бэнкси всегда актуальны для данной минуты, они затрагивают всё то, что волнует человечество в XXI веке: глобальное потепление, мировая пандемия, несправедливое распределение богатства, политические конфликты. Его искусство – это не просто абстрактные размышления о добре и зле, а острые и порой едкие выступления по

поводу современных реалий. Один из главных объектов для нападок уличного художника – это общество потребления и капиталистическая экономика. Бэнкси уверен, что, думая только о том, как заработать и потратить побольше денег, люди теряют истинные ценности: любовь, дружбу, близость природе. Бэнкси саркастичен и ироничен в своей интерпретации актуальной социальной или политической проблемы, а потому находит отклик у зрителей. Благодаря визуальному анализу мы зафиксировали эмоциональную оценку и отношение художника к изображаемым сюжетам, темам, а также художественные приемы сатиры и иронии автора.

***Надворная И.Д., гр. ЭМ-154***

***Научный руководитель Абраменко Е.В.***

## **ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ К УСЫНОВЛЕНИЮ ДЕТЕЙ: МЕЖКУЛЬТУРНЫЙ АСПЕКТ**

*Вторая премия*

Актуальность выбранной темы объясняется негативной тенденцией. Согласно исследованиям российских аналитических центров, в последние несколько лет люди все реже усыновляют детей из детских домов, но чаще возвращают приемных детей обратно ввиду разных обстоятельств. Однако проблема сиротства в России остается нерешенной и оказывает влияние на общество, ведь дети, оставшиеся без родителей, хуже адаптируются в социальной среде, не чувствуют себя защищенными, часто имеют психологические проблемы.

Цель работы – выяснить отношение иностранных и российских студентов к усыновлению детей, определить влияние внешних факторов на данный выбор.

Методы исследования: изучение литературы по проблеме исследования, опрос студентов (Google Forms), анализ полученных результатов.

Исследование проводилось на базе Волгоградского государственного технического университета среди студентов I курса ФЭУ. Всего приняли участие – 109 студентов (55 женщин и 54 мужчины), из них 41 человек – иностранные студенты, 68 человек – граждане РФ.

В ходе исследования выяснилось, что 56% иностранцев готовы усыновить ребенка, если не получится родить своего, и 34% пойдут на такой шаг в любом случае. В отличие от иностранцев, только 63% российских студентов хотят в будущем завести детей. При отсутствии возможности рождения своего ребенка, 47% респондентов готовы усыновить ребенка, в ином случае на это решаются лишь 22%.

Факторы, которые могли бы побудить к усыновлению ребенка, совпадают у обеих групп студентов: состояние здоровья (45%), бесплодие (42%), желание улучшить жизнь ребенка и помочь ему (41%), моральная готовность (40%), иностранцы называли также появление подходящего жилья

(28%). Факторы, которые отталкивают от такого выбора: моральная незрелость (49%), нестабильная работа (46%), низкая зарплата (45%), возможные трудности в воспитании ребенка (30%). Обстоятельства, при которых вернули бы ребенка в детский дом: проблемы в отношениях с ребенком (26,4%), тяжелое заболевание (38,2%), потеря супруга (-и) (14,5%), проблемы с законом (43,6%). 32% человек сказали, что не смогли бы так поступить с ребенком. 87% участников опроса считают меры органов опеки по контролю приемных семей оправданными, а 13%-слишком жесткими и недопустимыми.

***Полицинская М.С., гр. АРХ-1-19***

***Научный руководитель: Самойлова Н.В.***

## **НОВАЯ ЭСТЕТИКА ФАСАДА ГЛАВНОГО КОРПУСА ВОЛГГТУ**

***Третья премия***

Особое значение для высшего образовательного учреждения имеет архитектурный дизайн входных групп главных учебных корпусов. Любой человек формирует свое отношение к учреждению на основе первичного визуального восприятия. Целью проектно-исследовательской работы было создание, на основе проведенного анализа, предложения по совершенствованию архитектурного образа фасада входной группы главного корпуса ВолгГТУ. В исследовании использовались методы композиционного и колористического анализа, стилевого и шрифтового анализа, сопоставления и синтеза, вариативного проектирования.

В процессе аналитической работы были выявлены основные проблемы фасада: монотонное блёклое колористическое решение; наличие композиционной целостности, но отсутствие выделения доминант, главных акцентов; неграмотное и неэффективное использование фасада как части информационного пространства вуза; отсутствие читаемой идентификации.

В соответствие с выявленными проблемами предложены следующие решения: 1) разработана стилевая концепция шрифта, который соответствуют декоративным архитектурным элементам входной группы (декоративным рельефным элементам в структуре колонн). Шрифт в разработанном предложении использован для оформления названия вуза на фронтоне, расположенного над главным входом (сейчас это композиционное завершение пустует), а также для оформления информационных компонентов на фасаде главного входа (баннеров, стендов и т.п.); 2) проработано колористическое решение фасада, обеспечивающее контрастность, а также акцент на входной группе, на ордерных элементах колонн и завершающей верхней части фасада; 3) предложено три варианта использования фасада главного корпуса для размещения информационных материалов. Разработаны: вари-

анты колористического решения информационного пространства, оптимальные размеры шрифтов для наилучшего визуального восприятия как пешеходами, так и для людей, проезжающих мимо вуза по проспекту им. В.И. Ленина. Разработаны примерные версии заполнения предложенных информационных пространств; 4) выполнены визуализации вариантов проектных решений для фасада главного входа ВолгГТУ.

Разработанное предложение позволяет создать более привлекательный образ главного корпуса и входа в университет; спроектированное на фронтоне главного входа название вуза обеспечит наглядную и визуально воспринимаемую идентификацию вуза; грамотно размещенная на фасаде вуза информация увеличит её эффективность, не нарушив при этом эстетику архитектуры здания.

*Кулаков Н.С., гр. ПриИн-266*

*Научный руководитель Сухова А.С.*

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗНЫХ СТРАНАХ МИРА**

*Третья премия*

Сегодняшний мир все больше и больше становится цифровым, а искусственный интеллект (ИИ) становится незаменимым инструментом для многих сфер жизни, таких как медицина, транспорт, банковское дело, производство и т.д. Несмотря на все преимущества, которые приносит ИИ, его использование также вызывает опасения и требует правового регулирования. Государства по всему миру начинают осознавать важность правового регулирования использования ИИ и создают новые законы и регуляторные инструменты, чтобы защитить своих граждан и обеспечить эффективное использование технологии.

Некоторые страны принимают обширные законы, которые регулируют многие аспекты использования ИИ, включая трудовые отношения, защиту персональных данных, права потребителей и т.д., Например, Европейский Союз принял Общее регулирование о защите данных (GDPR), которое устанавливает требования по обработке персональных данных. Другие страны, такие как Китай и США, сфокусировались на разработке конкретных правил и норм, которые регулируют использование ИИ в специфических отраслях.

Некоторые страны с оптимизмом смотрят на новую технологию. Например, в ЮАР Искусственный Интеллект может обладать авторским правом. А ряде стран стремятся, наоборот, ограничить сферы его применения. Так в Китае существуют ряд законов, запрещающий публиковать работы, созданные с использованием нейросетей, без специального предупреждения.

Несмотря на то, что существует множество различных подходов к правовому регулированию ИИ в разных странах, все они имеют общую цель –



защиту прав и свобод граждан при использовании технологии и обеспечение эффективного развития ИИ. В моей исследовательской работе я рассмотрю более подробно некоторые примеры правового регулирования ИИ в различных странах и рассмотрим их преимущества и недостатки различных подходов к этой проблеме.

***Байзулинов И.С., гр. Ф-169***

***Научный руководитель Казанова Н.В.***

## **МЕМ: ИСТОРИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕМОВ**

*Третья премия*

Мем (древнегреческое *mīmima* (μίμημα) с греческого – «подобие») – единица значимой информации. Термин «мем» был введен эволюционным биологом Ричардом Докинзом в книге «Эгоистичный ген» (1976). Докинз сформулировал идею, что вся значимая для культуры информация состоит из базовых единиц – мемов, так же как биологическая информация состоит из генов; подобно генам, мемы подвержены естественному отбору, мутации и селекции. До Р. Докинза схожую гипотезу высказывал русский психиатр В.М. Бехтерев. В работе «Внушение и его роль в общественной жизни» (1903) Бехтерев предложил концепцию «ментальных микробов», которые подобно настоящим микробам действуют везде и всюду, и передаются при помощи жестов и слов окружающих лиц, через книги и газеты. К.-Г.Юнг оказал влияние на развитие меметики (науки о мемах), разработав концепцию архетипов и коллективного бессознательного.

Р. Докинз считал, что подобно генам, мемы являются репликаторами (англ. *replicators*) – объектами, которые для размножения копируют сами себя. Мемы могут размножаться по воле или помимо воли своего носителя. Успешность воспроизводства мемов зависит от окружающей культурной среды и от наличия носителя, который намеренно пытается распространять мем. Информационное содержание конкретного мема также влияет на вероятность, с которой он будет скопирован. Мемы могут видоизменяться, комбинироваться и разделяться, чтобы формировать новые мемы. Примеры мемов, приводимые Докинзом, – мелодии, устойчивые языковые выражения, мода.

В современном медиапространстве можно отметить следующие варианты передачи мемов. Вертикальная передача мемов – это получение человеком тех или иных мемов «в наследство» от предыдущих поколений. Горизонтальная передача идей происходит между людьми одного поколения. Классификация мемов разнообразна. Смешанные: двусоставные; персонажные; синтаксические; ситуативные; компаративные. По способу появления: преднамеренные; кооптированные; самозарождающиеся; традиционные. По области действия: локальные и глобальные. По сроку жизни: кратко-

срочные и долгосрочные. По воздействию: ироничные; мотивационные; демотивационные, агитационные и т.п. По стилю: классические; постироничные; метаироничные.

Мемы присутствуют в повседневности современного человека, во всех сферах социальной и культурной жизни. Мемы влияют на человека на формирование его личности. Мемы – это всегда социально и культурно значимая информация. Информация, влияющая на людей.

***Кирдяшова А.А., гр. ЭМ-154***

***Научный руководитель Абраменко Е.В.***

## **КИБЕРБУЛЛИНГ – ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ**

*Поощрительная премия*

В современном обществе, где социальные сети стали неотъемлемой частью жизни каждого человека, а ежедневный просмотр сотен публикаций и новостей становится нормой, пользователи интернет пространства все чаще испытывают на себе проявление кибербуллинга. Особенно этому негативному явлению подвержена молодежь.

Кибербуллинг – намеренные оскорбления, угрозы, диффамации и сообщение другим компрометирующих данных с помощью современных средств коммуникации, как правило, в течение продолжительного периода времени (А. Е. Войскунский).

Цель работы – изучить негативное влияние кибербуллинга на молодежь.

Методы исследования: изучение литературы по проблеме исследования, опрос студентов (Google Forms), анализ полученных результатов.

Исследование проводилось на базе Волгоградского государственного технического университета среди студентов I курса ФЭУ. Всего приняли участие – 100 студентов.

В ходе опроса было выявлено, что с понятием «кибербуллинг» знакомы 80% опрошенных, 20% даже не знают о его существовании. На вопрос «Сталкивались ли Вы с буллингом в интернете в свой адрес» 53% респондентов ответили – «Да», 47% – «Нет». В исследовании был затронут вопрос о видах кибербуллинга, с которыми столкнулись студенты: бойкот – 27%; харассмент – 15%; троллинг – 44%; диссинг – 10%; киберсталкинг – 12%; другое – 30%. Поскольку данное интернет явление оказывает воздействие на эмоциональный фон человека и самооценку, следовательно, о подобном влиянии молодые люди стараются рассказывать, исследования показало, что 27% не рассказывали; 3% рассказали о случившемся преподавателю; 2% обратились за помощью в службу поддержки; 3% к психологу; 50% друзьям; 28% родителям. Причинами молчания об инцидентах кибербуллинга студенты выделили следующие: 18% – некому рассказать; 5% – стыд; 5% – страх; 20% – не считает нужным делиться подобным.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что каждый второй студент подвержен кибербуллингу, поэтому необходимо повышать уровень цифрового образования, проводить в университетах занятия и консультации по данной теме. Также молодежь необходимо знакомить с правилами пользования социальными сетями, учить их эмпатии и сопереживанию.

***Коршунов А.А., Шашков Д.А., гр. ПРИН-267***

***Научный руководитель Сухова А.С.***

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ В ПРИНЯТИИ ЮРИДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

***Поощрительная премия***

Современные технологии и возможности, которые появились с развитием искусственного интеллекта(ИИ), привели к тому, что его использование в правовой сфере становится все более распространенным. Новые инструменты и технологии на основе ИИ могут значительно ускорить процесс принятия правовых решений, сделать его более точным и объективным, уменьшив количество ошибок, допускаемых человеком.

Актуальность и значимость рассматриваемой темы с каждым днем увеличивается. Вопрос о том, как справедливо и эффективно применять ИИ в правовой сфере, чтобы обеспечить справедливость и защиту прав граждан, представляет собой важную проблему, требующую серьезного изучения. В частности, существует необходимость определения того, кто понесет ответственность за ошибки, допущенные ИИ при принятии решений. Также, необходимо учитывать вопросы, связанные с моральными и этическими нормами, в том случае, если результаты, полученные с использованием ИИ, противоречат им. Для урегулирования всех тонкостей, необходимо проводить обсуждения, как и среди специалистов в области юриспруденции, так и среди широкой общественности.

В последние годы использование ИИ в юридической практике стремительно растёт. Уже сейчас ИИ оказывает глубокое влияние на профессию юриста. С его помощью стало возможным упростить такие рутинные юридические задачи, как просмотр документов и анализ договоров, проведение юридических исследований. Это позволило юристам сэкономить своё время и сосредоточиться на более сложной работе. Недавно машинное обучение было использовано для помощи в составлении договоров, прогнозировании юридических последствий и рекомендации судебных решений, таких как вынесение приговора или освобождение. В дальнейшем, широкое применение подобных технологий позволит уменьшить количество ошибок, допускаемых юристами, а также повысить эффективность их работы, что в конечном итоге принесет пользу клиентам. ИИ обладает большим потенциалом в

юридической отрасли, однако важно обеспечить его ответственное и этическое использование. Поэтому, как и в случае с любой другой технологией, важно тщательно взвесить риски и выгоды, прежде чем внедрять ИИ в юридическую практику. Тем не менее ИИ продолжает динамично развиваться, и изучение его интеграции в юридическую практику и роль, которую он будет играть в формировании будущего юридической профессии, представляет серьезный научный интерес.

**Куликов А.А., гр. АТ-116**

**Научный руководитель Овчар Н.А.**

## **КИКШЕРИНГ КАК СРЕДСТВО ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДА)**

*Поощрительная премия*

Весной 2023 года в Правила дорожного движения внесены изменения, согласно которым электросамокаты, электроскейтборды, гироскутеры, сигвеи, моноколеса признаны транспортными средствами. По оценкам экспертов, за 2022 год было совершено 26 млн. поездок на арендованных электросамокатах, что в 3 раза больше, чем в 2021 году. Кикшеринг позволяет пользователям сменить переполненный в час пик автобус на электросамокат, сэкономить время в пути на работу/учебу.

Целью работы является анализ практики кикшеринга в Волгограде, среди учащейся молодежи, рассмотрение возможности применения электросамокатов и иных средств индивидуальной мобильности для изменения структуры передвижения на учебу, работу и т.п., информированность об особенностях регулирования таких поездок правилами дорожного движения. Для сбора информации нами применен метод онлайн опроса, в ходе которого студенты 1 курса ВолгГТУ (N=290) представили свое мнение по исследуемой теме. Выборка стихийная, задачи репрезентации не ставились.

В результате анализа данных по результатам исследования сделаны следующие выводы:

- 29% опрошенных студентов ВолгГТУ имеют опыт использования электросамокатов, но рассматривают их как средство развлечения (66% считают их подходящими для прогулок, 32% – в экскурсионных целях), а для поездок к месту учебы и обратно – только 29%;

- студенты не информированы о правилах дорожного движения, регулирующих пользование электросамокатами – так, около 50% пытались угадать правильные ответы на вопросы о ПДД для СИМ;

- экономический расчет стоимости поездки на СИМ в сравнении со стоимостью проезда в общественном транспорте показал, что цена за проезд на электросамокате в 1,5-2 раза превышает стоимость проезда в автобусе, а,

следовательно, для студентов не является альтернативой для поездки в университет;

- большинство районов Волгограда не обеспечено СИМ, что делает невозможным ежедневное использование электросамокатов жителями районов, не граничащих с Центральным, а в центре города прокат СИМ насчитывает примерно 700 единиц;

- студенты отмечали проблемы с инфраструктурой – качеством дорог, отсутствием велодорожек, как факторами, также влияющими на популярность кикшеринга и СИМ в Волгограде.

***Забара А.А., гр. Ф-169***

***Научный руководитель Казанова Н.В.***

## **ФРАКТАЛЫ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ**

Термин «фрактал» ввел в научный оборот Бенуа Мандельброт в 1975 г. Слово «fractus» (лат.) первоначально означало «ломанный» или «дробленый». На данный момент термин «фрактал» означает графическое изображение структуры, которая в любом масштабе подобна сама себе. Математическая база для появления теории фракталов была заложена за много лет до рождения Б. Мандельброта, однако развиться она смогла лишь с появлением вычислительных устройств.

Классификация фракталов: геометрические, алгебраические и стохастические. Изменяя и комбинируя окраску фрактальных фигур, можно моделировать образы живой и неживой природы (например, ветви дерева или снежинки), а также составлять из полученных фигур «фрактальную композицию». Мандельброту принадлежит целый ряд попыток масштабирования возможностей применения фракталов: так, он предположил, что Вселенная из-за ее бесконечности является единственным в природе «настоящим» фракталом.

Природные фракталы. Фрактальный характер могут иметь слитки металла, пористые минералы и горные породы; узоры листьев, расположение ветвей деревьев, реки, облака, линия морского побережья и многое другое. Фракталы не только окружают нас, они и внутри нас: многие органы человека, животных, растений можно описать, используя фракталы. На уровне органов и организма изучается фрактальная организация дыхательной, сосудистой, и глубже – например, глобула ДНК.

Применение фракталов широко и разнообразно. Фракталы в радиотехнике (Н. Коэн). Фракталы в цифровой технике. Фрактальная геометрия внесла неоценимый вклад в разработку новых технологий в области цифровой музыки, а также сделала возможной сжатие цифровых изображений. Фракталы в геологии и геофизике. Фракталы в физике. Фракталы в биоло-

гии и медицине. Фракталы в экономике (У. Вильямс). Фракталы используются в торговле очень многими форе́кс трейдерами. Доктор У. Вильямс, исследуя закономерности рыночной экономики, пришел к выводу, что рынок движется так же, как и хаотические системы.

Фракталы используются в современном искусстве, компьютерных играх, рекламе. В кино для создания различных фантастических пейзажей.

Фракталы – важнейшее открытие XX века, основной методологический инструмент, позволяющий нам исследовать и описывать как вселенную (на микро и макроуровнях), так и социальные процессы, и культурные явления.

*Клинков А.Р., Панфилова О.А., гр. Э-156*

*Научный руководитель Абраменко Е.В.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ТЕМПЕРАМЕНТОМ И ТИПАМИ ПРОФЕССИЙ ПО ГОЛЛАНДУ**

Темперамент – это набор индивидуальных черт личности, которые определяют стиль поведения, эмоциональную реакцию и способность к адаптации в различных ситуациях. Конечный выбор профессии часто зависит от того, какой темперамент имеет человек. Цель исследования – определить взаимосвязь между типом темперамента и типами профессии.

Методы исследования: тест «Формула темперамента» (А. Белов), «Тест Д. Голланда по определению типа личности». Исследование проводилось на базе Волгоградского государственного технического университета среди студентов I курса ФЭУ. Всего приняли участие – 65 студентов. В ходе исследования мы выяснили, что для сангвиников, людей, которые обожают общаться, имеют высокий уровень социальной активности, энергичны, им характерны такие типы профессий как социальный, предприимчивый и артистический. Для подвижного холерика, отличающегося большой жизненной энергией, активностью и работоспособностью характерны реалистический, социальный и артистический типы. Для уравновешенного работоспособного, отличающегося деловитостью и вдумчивостью флегматика в большей степени характерны конвенциональный, артистический и интеллектуальные типы. Меланхоликам, чутким, тревожным – реалистический и артистический.

I. Реалистический тип. Рекомендуемые профессии – оператор ПК, техник, шофер, ювелир, автомеханик, фермер инженер и др.

II. Интеллектуальный тип (метеоролог, научный работник, физик, химик, хирург, биологи и др.).

III. Социальный тип (учитель, преподаватель, психолог, логопед, священнослужитель, врач, продавец др.).

IV. Конвенциональный тип (экономист, кассир в банке, налоговый инспектор, ревизор, оператор ЭВМ, архивариус, бухгалтер, нотариус и др.).

V. Предприимчивый тип (руководитель, директор, судья, адвокат, брокер, предприниматель, риэлтор и др.).

VI. Артистический тип (писатель, фотограф, музыкант, художник, певец, журналист, архитектор, актер, дизайнер и др.).

| Тип              | Сангвиник | Холерик | Флегматик | Меланхолик |
|------------------|-----------|---------|-----------|------------|
| Реалистический   | 7         | 10      | 5         | 9          |
| Интеллектуальный | 3         | 3       | 7         | 3          |
| Социальный       | 15        | 10      | 6         | 6          |
| Конвенциональный | 6         | 6       | 9         | 5          |
| Предприимчивый   | 14        | 7       | 4         | -          |
| Артистический    | 12        | 11      | 8         | 8          |

*Нелидова П.А., Шкуровская С.Р., гр. Э-257*

*Научный руководитель Фадеева Е.А.*

## **ГЕНДЕРНЫЕ СТЕРЕОТИПЫ ПРИ ВЫХОДЕ НА РЫНОК ТРУДА**

Гендерные стереотипы являются актуальной темой в современном обществе. Новизна этой темы заключается в том, что она стала предметом исследования только в последнее время, при этом ее значение в повседневной жизни людей значительно выросло. Научная значимость исследования заключается в том, что гендерные стереотипы являются одним из главных факторов, определяющих поведение людей на рынке труда. Изучение этой темы поможет установить, как гендерные стереотипы влияют на выбор профессии, карьерный рост, заработную плату и возможности для развития.

Методы и пути решения данной темы могут включать: Проведение различных обучающих программ и тренингов, которые будут направлены на изменение стереотипов и поведенческих моделей, используемых в бизнес-структурах. Такие программы могут включать содействие в формировании понимания о том, как гендерный фактор может повлиять на взаимодействие в рабочей среде, обмен опытом и знаниями между мужчинами и женщинами. А также содействие в создании равных возможностей для мужчин и женщин при найме на работу и продвижении по карьерной лестнице. Конкурсные вакансии и продвижение должны официально проводиться без учета пола и оцениваться исходя из его профессиональных навыков и опыта, а не зависеть от личных предпочтений. Практическая значимость исследования заключается в том, что понимание гендерных стереотипов поможет улучшить рабочие условия на различных производствах, а также обеспечить равные возможности для мужчин и женщин в профессиональном росте, заработной плате и карьерных возможностях, а социальная в том, что гендерные стереотипы имеют межкультурное значение и будут иметь влияние на судьбу всех людей независимо от страны, в которой они живут. Изучение

гендерных стереотипов поможет создать социально ответственное общество, в котором будут уважаться и признаваться права людей вне зависимости от их пола.

Наше исследование показывает, что женщины часто выбирают работу, которая соответствует традиционным женским ролям, таким как уход за детьми или забота о людях, в то время как мужчины, в свою очередь, могут страдать от ожиданий, что они должны быть «мужественными» и контролировать все и всех, что может быть несовместимо с многими современными карьерными требованиями. Чтобы преодолеть гендерные стереотипы в трудовой сфере, необходимо повышать осведомленность и проводить обучение среди работодателей и работников, а также поощрять людей выбирать профессию, не зависящую от социальных стереотипов.

*Шкуровская С.Р., Нелидова П.А., гр. Э-257*

*Научный руководитель Коробейникова О.М.*

## **ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В ВОЛГОГРАДЕ: ВЫСОКИЕ ТАРИФЫ И НЕДОСТАТОЧНОЕ КАЧЕСТВО УСЛУГ**

Жилищно-коммунальное хозяйство является важным сектором экономики любого города. В Волгограде проблема высоких тарифов и недостаточного качества услуг возникает из-за необходимости поддержания старой жилищной базы, недостатка финансирования и отсутствия эффективной системы управления. Большое количество контрактных организаций, назначенных для обслуживания управляющих компаний, не соответствуют предъявляемым требованиям в области качества обслуживания. В конечном итоге, это приводит к гневу жителей, которые вынуждены платить за дорогие услуги, но не получают достаточного уровня обслуживания, таким образом негативно влияют на качество жизни горожан и ухудшают экологическую ситуацию в городе.

Проведенное исследование показало, что более 80% респондентов считают тарифы на коммунальные услуги слишком высокими и более 60% недовольны качеством оказываемых услуг. Причинами назвали недостаточную эффективность управляющих компаний и отсутствие контроля со стороны государственных органов. Выделили и высокую степень износа жилищного фонда, перебои с теплоснабжением, некачественное обслуживание лифтов и вентиляции.

Для решения проблем в жилищно-коммунальном секторе Волгограда, необходимо улучшить механизмы контроля за качеством услуг, проводимыми контрактными организациями, управляющими компаниями и местными органами власти и добавить внедрение новых технологий и методов



управления, которые повысят эффективность системы и уменьшают издержки. Необходимо создать систему контроля и регулирования коммунальных служб, чтобы они следовали правилам и законодательству и предоставляли качественные услуги по адекватным ценам. А также повышение компетенций всех звеньев системы ЖКХ и введение их административной и уголовной ответственности. Волгоградские власти и жилищно-коммунальные предприятия могут использовать модернизацию объектов ЖКХ для повышения их качества обслуживания и введение современных информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время в городе ведутся работы по модернизации системы ЖКХ, в том числе замена устаревшего оборудования, внедрение новых технологий и современного управления.

***Юрасов Р.В., гр. ПриИ-167***

***Научный руководитель Казанова Н.В.***

## **ИНФОРМАЦИЯ В НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ: PRO ET CONTRA**

Ответ на вопрос о существовании информации в неживой природе во многом зависит от интерпретации понятия “информация”. Мы придерживаемся концепции, согласно которой информация – это свойство реальности, проявляющееся через состав ее фрагментов, их действия и взаимодействие в пространстве и времени. Возникающие при этом изменения, различия и несут в себе информацию. Следовательно, обнаружение информации происходит путем сравнения свойств и состояний фрагментов реальности.

Согласно атрибутивной концепции, информация – атрибут всех объектов, любой материальной системы, а значит и самой материи. Солнце, течение реки, шум листвы – все это несет в себе информацию. Поэтому приверженцы данной теории определяют философский статус информации наряду с такими базовыми онтологическими категориями как время, материя, пространство, движение. При этом подчеркивается полная независимость информации: она есть у объекта всегда, при любых обстоятельствах. Когда не происходит взаимодействия с другими объектами, она существует как потенциальная. Такую информацию называют структурной. Подкрепляет атрибутивную концепцию теория отражения. Под отражением понимается способность материи получать, сохранять и накапливать следы взаимодействия с другими системами. Данная концепция стимулирует появление новых гипотез об эволюции жизни и строении различных природных систем, позволяет обобщать исследования информационных процессов естественных наук, выявлять информационные закономерности. Разрабатывают атрибутивную концепцию российские ученые С.Н. Гринченко, К.К.Колин и др.

Функциональная концепция сформировалась под действием различных дисциплин информатики и кибернетики, положений о единстве управления и информации. В основе лежит идея, что информация – функциональное свойство, функция сознания, возникающая исключительно в случае передачи её другому объекту, способному воспринять, поэтому в неживой природе существовать она не может. Отсутствует восприятие – нет и отражения, значит нет и самой информации. Считается, что воспринимать мир могут только биологические существа, следовательно, информация существует исключительно в живой природе. У данной концепции существует два нерешенных вопроса: 1) если для работы любой системы необходим обмен информацией между компонентами этой системы, то как это совмещается с функциональной концепцией (при условии, что системы живой природы состоят из множества систем неживой природы); 2) как объяснить генетику. Цепочки РНК и ДНК не обладают сознанием, но при этом хранят, передают и воспроизводят информацию.

Таким образом, обе концепции имеют право на существование. формулировка этих концепций обусловлена отсутствием единого концепта информации. Существует также мнение, что эти концепции объясняют разные аспекты информации, поэтому стоит рассматривать их неразрывно друг от друга, так как информацию об объекте необходимо получить в полном объёме.

## НАПРАВЛЕНИЕ 10 ПРОБЛЕМЫ ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Экспертная комиссия

1. Храмова В.Н., д.б.н., профессор, декан ФТПП (председатель);
2. Сложенкина М.И., чл.-корр. РАН, д.б.н., профессор кафедры ТПП;
3. Серова О.П., к.б.н., доцент кафедры ТПП;
4. Короткова А.А., к.б.н., доцент кафедры ТПП, зам. декана ФТПП;
5. Григорян Л.Ф., к.б.н., доцент кафедры ТПП;
6. Картушина Ю.Н., к.г.-м.н., доцент кафедры ПЭБЖ, зам. декана ФТПП.

***Васильева О.Д., гр. ПП-452***

***Научный руководитель Короткова А.А.***

### **КОМБИНИРОВАНИЕ НУТРИЕНТОГО СОСТАВА КИСЛОСЛИВОЧНЫХ ПАСТ**

*Первая премия*

На рынке представлено разнообразие ферментативных молочных продуктов, проявляющих функциональные и лечебно-профилактические свойства. Многие из них пользуются широким спросом у потребителей. Приближенным аналогом проектируемого продукта – кисломолочной пасты, – являются ацидофильные пасты, каймак.

При выработке молочных паст используют молочно-белковую основу, к которой добавляют вкусовые и ароматические вещества, витаминные комплексы. В качестве молочно-белковой основы используют обезжиренный творог, выработанный кислотным способом.

Новый ферментативный пастообразный продукт производят на основе сливок в смеси с гидратированными растительными экстрадатами, которые повышают функциональность продукта в направлении белковой обеспеченности.

Предлагаемый продукт выступает не только источником биологически полноценного белка, образованного комбинацией белков животного и растительного происхождения, но и, благодаря сливочной основе, имеет благоприятный жирнокислотный состав, обогащен жирорастворимыми витаминами А и Е. Наряду с этим растительные компоненты вносят в продукт водорастворимые витамины: рибофлавин, пантотеновую кислоту, витамин РР. Способ производства пасты направлен на сохранение активной жизнеспособности заквасочных культур, что придает продукту диетические свойства. Научно-обоснованный подбор нутриентов способствует оптимизации окислительно-восстановительных процессов при метаболизме жиров и углеводов.

Экспериментальным путем оптимизированы температурно-временные режимы производства кисломолочных паст. Обоснован выбор термофильных заквасочных культур для образования густого, плотного сгустка с хорошим отделением сыворотки. Определено количество активизированной

производственной закваски, оптимальное для сокращения длительности сквашивания сливок, увеличенной относительно молочной основы вследствие более высокого содержания жира, и формирования плотной кисломолочной основы. Для повышения степени функциональности кисломолочных паст исследованы образцы, выработанные с различным содержанием гидратированных растительных экструдатов. Установлено влияние состава экструдата на его водоудерживающие свойства, что, в свою очередь, указало на возможность использования этого компонента для моделирования структурно-механических свойств пастообразного продукта.

***Орехова М.А., гр. ПП-451***

***Научный руководитель Храмова В.Н.***

**ПРОИЗВОДСТВО ЗАМОРОЖЕННЫХ РУБЛЕННЫХ  
ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ ДЛЯ  
ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ  
АМАРАНТОВОЙ МУКИ**

***Вторая премия***

Продолжительность жизни и количество людей старше 60 лет неуклонно растет во всем мире. Вместе с этим возрастает и уровень возрастных заболеваний. В связи с тем, что у людей с возрастом снижается биосинтез и активность пищеварительных ферментов, ослабляются процессы всасывания веществ, которые могут обусловить нарушение тканей нутриентами, предпочтительно использовать в рационе пожилого человека легкоусвояемые продукты, в частности продукты с большим содержанием белка, витаминов и минералов. Однако система сбалансированного питания, позволяющая отсрочить развитие болезней и замедлить старение, до сих пор не разработана в полном объеме.

Актуальностью работы является создание нового вида замороженных рубленых полуфабрикатов, предназначенных для геродиетического питания.

Целью работы является разработка продукта геродиетической направленности с использованием растительных компонентов, который обладает повышенной биологической ценностью, улучшенными органолептическими показателями и увеличенным сроком хранения.

Для достижения цели выполнили следующие задачи: подбор ингредиентов, оптимизация соотношения компонентов в рецептуре, экспериментальная выработка опытных образцов, органолептический и физико-химический анализ этих образцов.

На данный момент разработка продукта находится на этапе проведения лабораторных исследований.

Мясным сырьем в продукте было выбрано мясо птицы. Оно является низкокалорийным, обладает невысокой жирностью и содержит легкоусвояемые белки. В качестве растительного сырья была выбрана амарантовая мука. Амарантовая мука является богатым источником витаминов группы В, Е и РР, а также минералов: калий, магний и фосфор. В муке содержится редкий элемент – сквален, который снижает уровень холестерина в крови и оказывает антиоксидантное действие на организм, помогая вывести шлаки. Амарантовая мука также низкокалорийна и не содержит глютен, а в связке с богатым витаминно-минеральным составом способствует снижению веса, улучшению состояния кожи и повышению общего тонуса организма.

Таким образом, такое сочетание ингредиентов позволяет создать низкокалорийный диетический продукт с высокой биологической ценностью, подходящий для людей как пожилого возраста, так и для спортсменов.

***Стифанько М.Д., гр. ПП-352***

***Научный руководитель Короткова А.А.***

### **МАСЛЯНАЯ ПАСТА «МАРИЭЛЬ»**

*Вторая премия*

Питание современного человека за последние годы претерпело существенные изменения. На сегодняшний день в мире выражен дефицит пищевого белка – его потребление снизилось на 17-22%. Современный темп жизни требует постоянного совершенствования и оптимизации технологических решений по производству продуктов питания.

В соответствии ТР/ТС 033-2013 масляная паста представляет собой молочный продукт на эмульсионной жировой основе с массовой долей жира 39-49%. Разумеется, жировой продукт не способен восполнять потребность в белке ввиду его минимального содержания в составе.

Разрабатываемая технология направлена на обогащение белкового, минерального и витаминного состава масляной пасты путем использования биоорганического альтернативного белка аквакультуры в сочетании с молочно-белковым препаратом.

Оптимизирована рецептурная композиция масляной пасты, обеспечивающая функциональность продукта по белку 18%, бета-каротину 169%, кремнию 28,4%, фосфору 27,7%, С 31%, В<sub>2</sub> 22,2%, В<sub>5</sub> 17,2%, формирует его благоприятное действие: стимулирует мозговую деятельность, улучшает память, способствует поддержанию нормального состояния костей, коллагена, нормализации энергетического обмена, защите клеток организма от окислительного стресса, улучшению работы кровеносных сосудов и всасыванию железа.

Предназначен для массового потребления всеми возрастными группами, систематическое употребление данного продукта позволит воспол-

нить среднюю суточную потребность в белке, что способствует профилактике алиментарных заболеваний белковой недостаточности и может быть рекомендовано при высоко белковых диетах.

В настоящий момент масляная паста как продукт массового производства не имеет близких аналогов в Российской Федерации. Единственный подходящий аналог, представленный в торговой сети, – сливочная паста. Однако состав сливочной пасты, несмотря на привлекательные наполнители, содержит гидрогенизированные растительные жиры, консерванты и добавки синтетического происхождения.

Широкий потребительский сегмент, отсутствие аналогов на рынке, соответствие мировым тенденциям по обогащению пищевых продуктов белком и функциональные свойства масляной пасты, повышают ее конкурентоспособность на рынке, а также позволяют считать разработку актуальной и перспективной для ее коммерциализации на действующем масложировом производстве.

*Дой А.И., гр. ПП-352*

*Научный руководитель Серова О.П.*

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНО-ЗЕРНОВОЙ КАШИ, ОБОГАЩЕННОЙ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ ОМЕГА-6**

*Третья премия*

Проблема алиментарно-зависимых заболеваний, ведущих к ухудшению качества жизни населения, сохраняет свою актуальность в большинстве современных промышленно развитых странах.

Среди всех пищевых продуктов особое место занимают молочные благодаря тому, что углеводный, белковый, липидный и микронутриентный состав молока представляет собой уникальный комплекс нативных биологически ценных ингредиентов. В связи с этим разработка индивидуальных технологий функциональных продуктов на основе молока является насущной задачей. Расширение ассортимента каш на молочно-зерновой основе актуально, так как комбинирование молочного и растительного сырья позволяет, путем регулирования их состава, получить функциональный продукт, отвечающий требованиям потребителя и имеющий лечебно-профилактические свойства.

Каша на молочно-зерновой основе – это пищевая продукция, произведенная из различных видов крупы и молока с добавлением немолочных компонентов, с массовой долей сухих веществ молока в сухих веществах готового к употреблению продукта не менее 15 процентов.

Цель данной работы заключается в разработке оригинальной рецептуры и технологии каши на молочно-зерновой основе, сбалансированной по белковому, витаминному и жирнокислотному составу. Новизна разработанной рецептуры заключается в использовании нетипичных функциональных

продуктов. В настоящее время актуальна замена животного белка растительным, поэтому в составе продукта используется альтернативный источник растительного белка. Также используется растительное масло, которое помимо богатого жирно-кислотного состава обладает антиоксидантными свойствами, оказывает противовоспалительное действие и улучшает работоспособность. Растительный экстракт, используемый в технологии данного продукта, оказывает стимулирующее действие на центральную нервную систему, повышает умственную и физическую работоспособность.

Отличительными признаками разработанного продукта являются его функциональные свойства. Данный продукт богат витаминами группы В, также содержится достаточное количество микро- и макроэлементов, насыщенных жирных кислот, омега-6 и белка. В совокупности все элементы дополняют друг друга, делая данный продукт полезным и благотворно влияющим на организм и здоровье в целом. Таким образом разработка рецептуры данного продукта будет способствовать улучшению качества жизни и предотвращению тяжелых заболеваний, что доказывает его важность.

***Кувикова А.С., Стаценко С.В., гр. ПП-451***

***Научные руководители Скачков Д.А., Григорян Л.Ф.***

## **КОМБИНИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ**

*Третья премия*

Использование в рецептуре мясных продуктов пищевых добавок, которые позволяют увеличить выход, влагосвязывающую способность белков мышечной ткани, а также уменьшить себестоимость, является актуальным направлением современных научных исследований.

В качестве влагосвязывающих добавок в производстве мясных продуктов наиболее часто используются фосфаты различной модификации, казеинаты, каррагинан, модифицированные крахмалы.

Целью работы является исследование влияния комплекса растительных пищевых добавок на органолептические и функционально-технологические свойства, а также выход готового цельномышечного продукта из свинины.

Комплекс растительных пищевых добавок вводится в цельномышечный продукт из свинины путем инъектирования в виде рассола. Для улучшения и разнообразия органолептических свойств продукта, рассол изготавливается на основе различных фруктовых и/или овощных концентрированных соков. Разработанный комплекс добавок, в качестве функциональных ингредиентов, содержит пищевые волокна, каррагинан и гуаровую камедь.

Пищевые волокна в виде растительной клетчатки – улучшают перистальтику ЖКТ имея резистентность к перевариванию, а также адсорбируют и выводят загрязнители.

Каррагинан – это получаемые из красных водорослей полисахариды, образующие гидроколлоиды. Использование его в мясных изделиях улучшает структуру и консистенцию продукта, а также увеличивает выход готовых изделий.

Гуаровая камедь представляет собой муку, полученную из семян гуарового кустарника. Она способствует снижению аппетита, улучшению обмена веществ и усвоения кальция, выведению токсических веществ и шлаков из ЖКТ. Кроме того, камедь, как полимер, обладает хорошей растворимостью в холодной воде и способностью образовывать вязкие растворы.

Гуаровая камедь и каррагинан хорошо совместимы. Используя их в комплексе многокомпонентных смесей (рассолов) они взаимно усиливают структурообразующие свойства друг друга.

Таким образом, за счет введения в рассол комплекса растительных пищевых добавок, в разработанном мясном цельномышечном продукте из свинины, улучшены функционально-технологические и потребительские свойства, а также увеличился выход готового продукта.

***Михеева Д.А., гр. ПП-351***

***Научный руководитель Тимофеева А.Д.***

## **ПОЛУФАБРИКАТЫ В ОБОЛОЧКЕ «ФОРИСТОКРАТ»**

***Третья премия***

В настоящее время большое внимание специалисты, исполнительная власть и общественность уделяют вопросам государственной политики в области здорового питания. В качестве цели программы в области здорового питания, является сохранение и улучшение качества жизни населения, индивидуального здоровья человека в среде.

В настоящее время актуальным направлением решения проблем, связанных с дефицитом белка и микронутриентов, выступает создание обогащённых продуктов функциональной направленности.

В качестве микронутриента используются витамины А, В<sub>9</sub> и В<sub>12</sub>. Жиры мясного сырья, которые входят в состав, помогают усваиваться витаминам, так как им необходима жировая среда. Продуктами, которые богаты витаминами, являются куриная печень, морковь, соевая мука и паприка молотая. Витамин А отвечает за кожные покровы человека, обеспечивает процессы зрения и роста, помогает усваиваться цинку в организме. При приеме с едой человек получает большое количество бета-каротина, а уже в организме синтезируется в витамин А. Суточная потребность для взрослого мужчины 0,9мг женщины - 0,7мг. Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота) необходима для создания новых клеток. Суточная норма составляет от 210 до 400 мкг, а также увеличивается для беременных и кормящих женщин на 100-300 мкг. Витамин В<sub>12</sub> нужен для образования эритроцитов, развития нейронов и синтеза ДНК, суточная норма потребления около 3 мкг.



Данный полуфабрикат в оболочке является функциональным продуктом для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения.

*Пименова А.М., гр. ППМ-2*

*Научный руководитель Храмова В. Н.*

## **РУБЛЕННЫЙ КОЛБАСНЫЙ ХЛЕБ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГИОНАЛЬНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

*Поощрительная премия*

Проблема питания отечественного населения стала фактором национальной безопасности и требует незамедлительного решения на государственном уровне. В связи с этим, большой интерес представляет проведение профилактики нарушений гомеостаза человеческого организма за счет потребления продуктов специального назначения. К ним относятся и функциональные продукты, производство которых в последние десятилетия сформировалось в самостоятельное научно-прикладное направление.

Целью работы являлось создание функционального продукта – рубленого колбасного хлеба, функциональная направленность которого обеспечивается за счет обогащения региональным растительным сырьем – нутом и витаминно-минеральной добавкой «Валетек-8». При этом, технология производства изделия исключает стадию предварительного посола мясного сырья, включает термическую модификацию нута СВЧ-обработкой при заданных режимах и гидратирование витаминно-минеральной добавки. В задачи входило составление рецептуры продукта методом математического моделирования с учетом принципов обогащения пищевых продуктов, усовершенствование стандартной технологии изготовления колбасных хлебов, выработка экспериментального и контрольного образцов, а также их сравнительные органолептический и физико-химический анализы.

По результатам органолептической оценки были выявлены явные преимущества экспериментального образца над контрольным. Физико-химический анализ показал, что массовая доля (м. д.) белка в опытном образце на 2,82% выше, чем в контрольном, а м. д. жира наоборот ниже на 4,6%, что подтверждает целесообразность внесения растительного компонента в рецептуру. Экспериментальный образец преобладает по содержанию следующих аминокислот: триптофан, треонин, лейцин, изолейцин, лизин, тирозин, валин, аргинин и серин. Массовая доля NaCl составила 1,8%, а нитрита натрия – 0,00074%, что не превышает предельно-допустимого значения и продукт является безопасным. ВУС, массовая доля влаги и выход опытного образца выше, чем у контрольного соответственно на 2,29%, 4,91% и 10,6%.

Также, произвели расчет жирнокислотного, углеводного, витаминно-минерального составов продукта и энергетической ценности.

Таким образом, был получен инновационный продукт – рубленый колбасный хлеб, который функционален по следующим компонентам: В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>, железо, кальций, так как 100 г изделия удовлетворяет суточную потребность организма в данных макро- и микроэлементах более, чем на 15%.

*Половодова Д.И., гр. ПП-351*

*Научный руководитель Божкова С.Е.*

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОРОЩЕННЫХ СЕМЯН ЧЕЧЕВИЦЫ В РЕЦЕПТУРЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Поощрительная премия*

В настоящее время большое внимание специалисты, исполнительная власть и общественность уделяют вопросам государственной политики в области здорового питания. Распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р утверждены «Основы государственной политики в области здорового питания населения».

В качестве цели государственной программы в области здорового питания провозглашается развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, в том числе для питания в организованных коллективах – трудовых, образовательных и др.

Российские ведущие специалисты по диетологии и нутрициологии постоянно указывают на недостаточное потребление белка и микронутриентов, что отрицательно влияет на здоровье, развитие, рост и жизнеспособность значительной части населения. В настоящее время актуальным направлением решения проблем, связанных с дефицитом белка и микронутриентов, выступает создание обогащенных продуктов функциональной направленности, в том числе и мясных.

Данная работа посвящена разработке рецептуры и способа производства вареных колбасных изделий с повышенным содержанием белка, обогащенных микронутриентами, посредством оптимизации массовых составов компонентов. В качестве основного сырья используется мясо кур, свинина и говядина – наиболее доступное и традиционное сырье в количестве не менее 80% по массе. Источником эссенциальных пищевых веществ и минорных компонентов в рецептуре является региональное растительное сырье, в том числе специально обработанное с целью повышения биодоступности его компонентов.

Предлагаемый способ производства варёной колбасы позволяет увеличить выход продукции, повысить пищевую и биологическую ценность продукта. Кроме этого, продукт обладает преимуществом в сравнении с аналогами, представленными на рынке, по органолептическим показателям.

Употребление 100 г в сутки разработанной вареной колбасы позволит восполнить суточную потребность в биологически активных компонентах не менее чем на 15%. Этим определяется его функциональная значимость для профилактики заболеваний, связанных с иммунодефицитом.

*Медведева Е.О., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Храмова В.Н.*

## **ПРОИЗВОДСТВО РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ОБОЛОЧКЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ**

*Поощрительная премия*

Важной и актуальной проблемой во всем мире на сегодняшний день является проблема дефицита белка в пище. Белки - основа нашей жизни. От белка во многом зависят рост и развитие органов и жизненно важных систем, восстановление клеток и поддержание всех функций организма.

С целью устранения данной проблемы предложен способ производства полуфабриката повышенной пищевой и биологической ценности – колбасок для жарки, с добавлением белкового ингредиента, полученного при переработке растительного сырья - семян чиа.

Мука чиа имеет высокое содержание растительного белка (29%) и углеводов (47%). Белки данной муки являются хорошо усвояемыми и обладают высокой биологической ценностью и степенью сбалансированности по содержанию незаменимых аминокислот. Также в муке чиа содержит много минеральных веществ, среди которых можно выделить кальций, калий, фосфор, железо, а также витамины А, Е, С. Для подбора необходимой концентрации муки чиа в фарше был проведен ряд экспериментов

Добавление муки из семян чиа позволяет получить продукт не только с повышенным содержанием белка, но и обогащенным микро- и макроэлементами. Помимо этого мука чиа способствует повышению влагоудерживающей способности рубленого полуфабриката.

Технологический процесс производства колбасок для жарки с мукой чиа включает следующие стадии: подготовка основного (свинина, мясо кур, лук) и вспомогательного сырья, измельчение, приготовление фарша и внесение в него муки чиа, наполнение оболочек, охлаждение, упаковка и маркировка.

На данный момент продукт находится на стадии лабораторных исследований. Определяется содержание белка, жира и соли.

Исходя из проделанной работы, можно сделать вывод о том, что использование муки чиа в производстве рубленых полуфабрикатов помогает

повысить пищевую и биологическую ценности продукта, улучшить вкус, а также разнообразить ассортимент рубленых полуфабрикатов.

*Абсаттарова А.О., гр. ПП-452*

*Научный руководитель Короткова А. А.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ВЗБИТЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ С ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ БОБОВ НУТА И СЕМЯН КУЛЬТУРНОЙ КОНОПЛИ**

*Диплом «За лучший научно-популярный доклад»*

Разработан взбитый двухслойный творожный продукт, состоящий из взбитого творожного слоя и нutowого бисквита. Использование нutowого неопротеинового ингредиента позволяет корректировать белковый и минеральный состав продукта. Разработанный многослойный творожный продукт вырабатывают из творога с добавлением немолочных компонентов без последующей термической обработки.

На отечественном рынке представлено разнообразие творожных продуктов, в том числе комбинированных. К ним можно отнести творожные чизкейки без выпечки торговой сети «Вкусвилл». Они не обладают явными функциональными свойствами, а присутствие сахара во всех составных частях увеличивает их энергетическую ценность. Рынок полезных комбинированных творожных продуктов «закусочного» типа развит скудно.

Новизна разработки заключается в проектировании технологических решений по производству многослойного творожного продукта с использованием неопротеиновых компонентов растительного происхождения, богатых растительным белком и биогенными микроэлементами, задействованными во многих биохимических течениях в организме. Представленная разработка, позиционируемая для употребления в качестве «фаст-фуд», способствует преодолению белкового дефицита среди населения. Использование безглютеновой альтернативы пшеничной муке дает возможность страдающим целиакией, употреблять продукт без угрозы аллергических проявлений.

Были проведены экспериментальные исследования в лаборатории кафедры технологии пищевых производств. Выяснено, что в бисквите на обжаренной нutowой муке массовая доля влаги больше, чем на сырой. При приготовлении бисквита с сырой нutowой мукой готовое изделие приобретает явный бобовый привкус, а при добавлении термически обработанной муки бисквит имеет приятный ореховый вкус. Кроме того, сделан вывод, что взбитость опытного образца творожной части с добавлением 7% неопротеинового компонента в два раза больше, чем в контрольном образце.

Разработанный творожный продукт служит для составления сбалансированного питания человека, в особенности, молодежи и взрослого трудоспособного населения. Себестоимость данной разработки снижена использованием регионального растительного сырья, выращиваемого на территории Волгоградской области.

***Бызов Е.Д., гр. ПКД-14, ГБПОУ «Волгоградский колледж ресторанного сервиса и торговли»***

***Научный руководитель Трушина З.А.***

## **КОНДИТЕРСКОЕ ИСКУССТВО: ШОКОЛАД И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ШОКОЛАДА**

*Диплом 1 степени*

На сегодняшний день предприятия пищевой промышленности и общественного питания в Российской Федерации набирают темпы развития, но чтобы превратить кондитерское дело в настоящее искусство, требуются глубокие знания, профессиональные навыки и, разумеется, соответствующее техническое оснащение предприятий.

Цель нашего исследования — ознакомиться с кондитерским искусством, с химическим составом, видами и технологией приготовления шоколада и изделий из него.

Объектом нашего исследования стал шоколад различных сортов: темный, белый и рубиновый.

В ходе выполнения нашей работы были рассмотрены различные информативные источники, проблематика технического оснащений предприятий пищевой промышленности и общественного питания. Для достижения поставленной цели использованы методы анализа, сравнения и обобщения.

В зависимости от состава шоколад делят на темный, молочный, белый и рубиновый. С повышением процентного содержания какао-бобов плитке шоколада, увеличивается и ее ценность. Это обусловлено тем, что в химический состав какао-бобов входят флавоноиды — органические соединения, оказывающие непосредственное влияние на производство организмом окиси азота, существенно улучшающей кровоток.

Правильное приготовление шоколада и изделий из шоколада невозможно без соответствующего технического оснащения кондитерского цеха. Для того, чтобы изготавливать шоколадные плитки, фигурки, конфеты и другие изделия из шоколада, его необходимо темперировать. Темперирование — это кристаллизация какао масла, процедура, которая сможет предотвратить дальнейшее таяние шоколада при комнатной температуре, образования на нем белесого налета. Для темперирования шоколада на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания, в кондитерских цехах обязательно использование мраморных плит.

Шоколад — уникальный продукт, используемый в кондитерском искусстве. Это основа для освоения базовых и профессиональных навыков каждого кондитера.

Предприятиям пищевой промышленности необходимо должным образом уделять внимание техническому оснащению кондитерского цеха, так как это влияет на качество выпускаемой продукции, и соответственно на уровень дохода предприятий.

***Белякова В.С., Борисова А.А., гр. ПКД-17, ГБПОУ «Волгоградский колледж ресторанного сервиса и торговли»***

***Научный руководитель Лоскутова Т.А.***

## **«СЪЕДОБНАЯ ПОСУДА И УПАКОВКА – ЗАБАВНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ИЛИ РЕАЛЬНОЕ БУДУЩЕЕ?»**

*Диплом 2 степени*

Съедобная посуда – это тренд 21 века. Производители делают первые, но достаточно уверенные шаги в ее производстве. Плюсы такой посуды и упаковки в следующем: во - первых, удобство. Не нужно мыть, а можно просто съесть, например, вместо закуски или десерта. Во - вторых, экологично. Используя в быту съедобную посуду, мы спасаем окружающую среду от токсичных веществ, которые выделяет пластиковая посуда во время разложения или горения. В - третьих - модно. Новое направление подхватывается во всех странах. В - четвёртых - оригинально и необычно. И детям, и молодёжи, и даже людям старшего поколения понравится испробовать блюдо в съедобной упаковке. Помимо этого, ресторанам и кафе съедобная посуда принесёт дополнительный доход. Но, несмотря на все достоинства – ее технология изготовления еще недостаточно изучена и не так широко используется производителями упаковки.

Целью исследования является: изучение ассортимента съедобной упаковки и посуды в странах Европы и России, а также ее популярность и актуальность использования в современном мире.

Задачами исследования являются:

Ознакомиться с ассортиментом съедобной упаковки и посуды и материалами, из которых она изготавливается;

Изучить популярность использования съедобной упаковки в России и возможность ее производства в домашних условиях.

Объект исследования: съедобная упаковка и посуда для еды и напитков.

В нашей экспериментальной исследовательской работе, мы постарались придумать необычные стаканчики для йогурта и желейные стаканчики для мороженого, которые потом можно будет с удовольствием продегустировать. Непросто подобрать рецепт простой в изготовлении и вкусной посуды, которую можно повторить в домашних условиях. Но нам это удалось.

**Озевич А.А., гр. Тв-69, ГБПОУ «Волгоградский колледж ресторанного сервиса и торговли»**

**Научный руководитель Шулика О.Н.**

## **БЕЗОПАСЕН ЛИ КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

Диплом 3 степени

В наше время большинство людей занимаются спортом и многие употребляют в свой рацион протеин в разных видах, но не все думают, в каких количествах он содержится в этих продуктах.

Очень важно проверять эффективность спортивного питания научными методами, нежели просто ориентироваться на отзывы и претензии от потребителей. Более того, чтобы обеспечить чистоту и безопасность продукта, необходима независимая и беспристрастная экспертиза.

Объектом исследования являются: качественный химический состав спортивного питания «Bomb Bar» и менее популярного с разным содержанием протеина «Smart Bar».

Гипотеза исследования: если регулярно употреблять только протеиновые продукты, скажется ли это на спортивные результаты и не отразится ли на состоянии здоровья.

Предмет: выявление содержания белков (протеинов), жиров и углеводов посредством проведения соответствующих лабораторных испытаний.

Цель работы: выяснить, качественный состав протеиновых продуктов и его безопасность употребления для здоровья.

Методы исследования:

1. Анализ, синтез и интерпретация информации, содержащейся в различных интернет - источниках;
2. Химический эксперимент.

При проведении эксперимента мы определяли наличие в батончиках - глюкозы (в гидроксид меди), наличие белков («биуретовая» реакция) и жиров (с фильтровальной бумагой)

Вывод и заключение: В ходе проведения исследовательской работы мы выявили, что качественный состав спортивного питания «Bomb Bar» №3 и «Smart Bar» №2 не соответствует упаковке, а также белки были обнаружены во всех образцах, жиры не были обнаружены в образце №2, следовые количества углеводов присутствовали во всех образцах.

Рекомендации: для употребления спортивного питания лучше проконсультироваться со специалистом. Он подберет вам наиболее подходящий для вас вид в соответствии с вашими индивидуальными особенностями. Не рекомендуется употребление при хронических заболеваниях почек и ЖКТ.

***Батоева К.В., уч. 11 кл. , МОУ Гимназия №1, г. Волгоград***

***Научный руководитель Сложеникина М.И.***

## **СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ДЕФРОСТАЦИИ МЯСНОГО СЫРЬЯ**

*Диплом 1 степени*

Поиск оптимальных путей дефростации, позволяющих получать оптимальные органолептические и функционально-технологические показатели мясного сырья являются актуальной задачей как для ученых, так и для технологов мясоперерабатывающих производств. Так, целью работы являлось определение особенностей различных методов размораживания в аспекте потерь мясного сока, изменений структуры сырья, внешнего вида и продолжительности процесса. Объектами исследования являлись опытные образцы замороженных свиных субпродуктов и мяса птицы.

В рамках цели работы изучались следующие методы дефростации мясного сырья:

в воздушной среде (двухстадийная);

иммерсионный (путём погружения в 2%-ный раствор NaCl;  $t = 6^{\circ}\text{C}$ );

путем обработки СВЧ излучением (800 Вт; 2-х стадийная экспозиция);

путем обработки СВЧ излучением (300 Вт);

Контрольный образец дефростировался путём выдержки при температуре  $2-4^{\circ}\text{C}$ .

В ходе опыта было выяснено, что процесс размораживания происходил наиболее интенсивно, а также наблюдались наименьшие потери мясного сока в образцах, обработанных СВЧ излучением различной интенсивности и размороженных иммерсионным способом. Также, следует отметить, появление корочки подсыхания уже после первой экспозиции и нарушение целостности структуры при обработке СВЧ излучением мощностью 800 Вт, а также потери цвета при погружении мясного сырья в соляной раствор.

Таким образом, считаем наиболее эффективным способом с точки зрения рационального использования мясного сырья обработку путем одностадийной экспозиции в поле СВЧ излучения мощностью 300 Вт.

***Агунова В.А., уч. 10 «А» кл., МОУ СШ № 101 г. Волгоград***

***Научный руководитель Коломейцева А.С.***

## **АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЙОГУРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК**

*Диплом 2 степени*

Известный с очень древних времен процесс брожения молока исследовался и совершенствовался и сегодня используется для производства йо-



гурта различных видов в соответствии с многообразием вкусовых пристрастий потребителей. На сегодняшний день йогурт стоит одним из первых в списке продуктов здорового питания. Из чего делают йогурт? Мы предположили, что выпускаемые сегодня йогурты могут содержать как полезные, так и вредные для здоровья ребенка компоненты.

Цель исследования: Выявить химический состав йогуртов.

Для достижения цели работы мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Изучить историю йогуртов, их состав;
2. Провести диагностику класса по употреблению йогуртов;
3. Определить химический состав йогуртов разных видов.

Предмет исследования: изучение химического состава йогуртов.

Объект исследования: йогурты.

Методы исследования

1. Изучение литературы о составе йогуртов;
2. Проведение экспериментов с йогуртами на обнаружение в нем белка, жиров, растительных компонентов, лимонной кислоты, искусственных красителей и т.д.;
3. Опрос одноклассников;
4. Анализ полученных данных.

Практическое значение: результаты исследовательской работы могут быть использованы педагогами, воспитателями, родителями, студентами-практикантами для проведения уроков по здоровому питанию и обучению навыкам химического эксперимента. Решая поставленные перед нами задачи, мы изучили литературу о составе йогуртов. Мы выяснили, что в их состав могут входить натуральный сок, мякоть фруктов, карамель, сахар, заменители сахара, консерванты, красители, загустители, ароматизаторы и другое. Мы провели диагностику класса, из которой узнали, что многие ребята не знают, из чего сделаны йогурты.

***Иванова В.В., уч. 7 «А» кл., МОУ СШ № 101 г. Волгоград***

***Научный руководитель Коломейцева А.С.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОРОЖЕНОГО**

*Диплом 3 степени*

Мороженое является одним из самых любимых продуктов населения, особенно детей. Оно содержит около 100 ценных для организма веществ: более 20 аминокислот, около 25 жирных кислот, 30 минеральных солей, 20 витаминов, а также очень важные для обмена веществ ферменты.

Цель работы: определить химический состав мороженого

Задачи:

1. Познакомиться с историей возникновения мороженого.
2. Изучить технологию его изготовления.

3. Выявить пищевые добавки, входящие в состав мороженого
4. Провести анкетирование населения с целью выявления наиболее популярных видов мороженого
5. Изучить методику проведения экспериментальных исследований.
6. Определить химические характеристики мороженого разных видов
7. Сделать вывод на основе проведенного исследования.

Объект исследования: мороженое различных видов

Предмет исследования: состав мороженого различных видов.

Методы исследования: анализ литературы, эксперимент, наблюдение, анкетирование.

В результате исследования качества мороженого были получены следующие данные: в составе всех исследуемых образцов мороженого присутствуют белки, на это указывает качественная реакция на пептидные связи. Ксантопротеиновая реакция подтвердила наличие в образцах остатков ароматических альфа - аминокислот, больше их в пломбире, меньше в мороженом с растительным жиром, разная интенсивность окрашивания осадков. Значение водородного показателя у всех образцов близко к 7, что свидетельствует о нейтральной среде. Содержание белка, определенное методом Лорури показало, что в двух исследуемых образцах результаты опыта совпадают с данными указанными производителями.

В результате проведенного исследования наша гипотеза подтвердилась: мороженое - полезный продукт. При его покупке необходимо обращать внимание на состав, указанный на этикетке, не стоит покупать продукты содержащие большое количество Е добавок.

*Архипов А.Е., гр. ПП-352*

*Научный руководитель Короткова А.А.*

## **КОРРЕКЦИЯ БЕЛКОВОГО И СОЛЕВОГО СОСТАВА РАССОЛЬНОГО СЫРА С ПРИМЕНЕНИЕМ АКВАКУЛЬТУРЫ И АКТИВНЫХ РАССОЛОВ**

Как известно, сыр рассольный созревает и хранится в растворе солей или без него. По производству жирных сыров, включая брынзу, Волгоградская область занимает третье место в Южном федеральном округе, после Краснодарского края и Республики Адыгеи. На долю региона приходится 20% от общего объема в ЮФО. На сегодняшний день крупнейшими местными производителями жирных сыров выступают ОАО «Маслодельно-сыродельный комбинат «Михайловский» и ОАО «Еланский маслосыркомбинат».

В то же время уровень потребления молочных продуктов населением Волгоградской области в пересчете на молоко составляет 58% по отношению к рекомендуемой рациональной норме потребления 340 кг/чел в год.

Недостающее количество молочной продукции поставляют другие регионы РФ: Саратовская, Пензенская области, Чувашская Республика.

Указ Президента «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г.» и региональная программа «Сохранение и укрепление здоровья населения Волгоградской области на 2020-2024 гг.» обозначили проблему повышения периода активного долголетия, решение которой напрямую связано с набором продуктов в повседневном рационе питания.

Нарушения питания увеличивают распространенность и частоту хронических заболеваний. Критически значимым становится чрезмерное употребление соли, калорийных жирных и углеводных продуктов, что нарушает липидный обмен, сопровождается избыточным весом, ожирением, атеросклерозом сосудов и, в сочетании с артериальной гипертензией, приводит к ишемической болезни сердца, осложнением которой могут стать инфаркт или инсульт. Увеличение нагрузки на мочевыводящую систему становится причиной камнеобразования.

Целью работы состоит в повышении адекватности белкового и солевого состава низкокалорийного рассольного сыра путем оптимизации рецептуры и технологии. Для решения поставленной проблемы разработан способ подготовки активного рассола с модифицированным ионным составом. В качестве биоорганического источника белка перспективно введение аквакультуры, пряные травы улучшают вкусовое восприятие и нивелируют специфический привкус растительного белка.

В результате ожидается получение рассольного сыра с оригинальными органолептическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценности, более адекватного современным подходам нутрициологии.

***Бабенко Т.М., гр. ПП-451***

***Научный руководитель Скачков Д.А.***

## **ПАШТЕТ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ**

В настоящее время актуальным является разработка продуктов здорового питания, сбалансированных по жизненно важным ингредиентам. В частности, для мясных продуктов до сих пор не решена проблема оптимизации пищевой, в том числе биологической ценности.

В мире существует проблема нарастания дефицита мясного сырья, и в связи с этим проблема дефицита полноценных белков в продуктах. Вследствие этого имеется необходимость создания многофункциональных, белковых продуктов питания, где будет происходить комбинирование растительного и мясного сырья, с целью повышения качества за счет сбалансированности нутриентов рациона.

Паштет – это колбасное изделие, в котором сырье подвергается термической обработке и имеет мажущую консистенцию. Существует два направления в изготовлении паштетов. Первое – производство паштетов из тонкоизмельченного свиного, говяжьего, птичьего фарша и субпродуктов с добавлением соли, и специй. Второе – производство многокомпонентных (мясорастительных) паштетов на основе мяса с овощами, злаками и травами.

Актуальность рецептуры заключается во введении растительных компонентов, которые обеспечат обогащение продукта растительным белками и клетчаткой и в тоже время продукт останется мясным, так как в составе содержание растительных ингредиентов не большое.

Говядина занимает лидирующее положение по содержанию белков (20%) и последние места – по количеству полиненасыщенных жирных кислот в жирах. Также в ее составе есть витамины Е и Н, все витамины группы В, аминокислоты, фермент бета-аланин, олеиновая кислота, пурины, микро- и макроэлементы. Говядина – отличный источник железа. Этот элемент помогает организму вырабатывать гемоглобин.

Чечевица относится к продуктам с богатым содержанием растительных белков, среди которых выделяют преимущественно глобулин и альбумин, которые легко усваиваются организмом. Из всех зернобобовых она больше всех богата железом, витамином В<sub>1</sub> и аминокислотами (изолейцин и лизин). В её составе имеются микроэлементы: кальций, магний, калий, фосфор, железо, а также омега-3 и омега-6. Добавляя чечевицу в паштет, увеличивается содержание незаменимых аминокислот и клетчатки, что очень важно ведь в рационе человека их зачастую не хватает.

Таким образом, разработанный продукт – паштет обладает более высокой биологической ценностью и лучшими органолептическими свойствами, по сравнению с традиционной рецептурой (аналог по ГОСТ).

***Байрамова Г.А., гр. ПП-451***

***Научный руководитель Тимофеева А.Д.***

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КУРИНОГО РУЛЕТА «НАРЯДНЫЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ И ПШЕНИЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ**

Качество выпускаемых продуктов питания зависит от многих факторов, среди которых первостепенное значение имеют состав и свойства сырья, рецептуры, условия и режимные параметры технологических процессов производства и хранения; качество используемого оборудования и упаковки.

Целью данной работы является разработка запеченного продукта из мяса птицы с улучшенными потребительскими свойствами и обладающего повышенной пищевой ценностью.

В качестве основного сырья использовали филе куриное, а в состав начинки входит 3 вида блинов: с куркумой, укропом и паприкой, при приготовлении которых использовали нутовую муку и пшеничную клетчатку. В результате получили три разноцветных блинчика: желтое, зеленое и красное, которые очень красиво смотрятся на разрезе. Также для маринада мяса использовали соевый соус, чеснок, черный перец, соль поваренную.

Использование пшеничной клетчатки и нутовой муки способствует обогащению продукта пищевыми волокнами и белками, что очень важно для нашего организма. Пшеничная клетчатка оказывает благотворный эффект на функционировании всего ЖКТ, способствует снижению уровня холестерина и выводит токсины и ионы тяжелых металлов из организма человека. Нутовая мука содержит в себе большое количество белков и за счет ее добавления в продуктах увеличивается содержание протеинов. Также белки нута являются источником незаменимых аминокислот, в частности метионина, лизина и триптофана, имеют уникальный витаминно-минеральный состав.

Таким образом, разработанный куриный рулет полностью соответствует требованиям качества и безопасности мясной продукции, обогащается натуральными добавками. Обеспечивается получение продукта, обладающего диетическими и функциональными свойствами, с высокими физико-химическими и органолептическими показателями, что позволяет расширить ассортимент мясных продуктов функциональной направленности.

*Байрамова Д., гр. ПП-452*

*Научный руководитель Серова О.П.*

## **ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СЛИВОЧНОГО МАСЛА И ЕГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ДОСТОИНСТВА**

Сливочное масло пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока, состоящий преимущественно из молочного жира, обладающий специфическими свойственными ему вкусом, запахом, пластичной консистенцией и привлекательной светло-жёлтой окраской. В зависимости от используемого сырья, технологической обработки, состава компонентов сливочное масло может существенно различаться по органолептическим показателям, химическому составу, цвету, консистенции, сферам использования, что предопределяет его видовые различия.

Сливочное масло принято классифицировать в зависимости от химического состава и особенностей вкуса и запаха, определяющих характерные видовые показатели продукта. Сливочное масло должно содержать не менее 50% молочного жира. В зависимости от массовой доли жира вырабатывают Традиционное, Любительское, Крестьянское, Бутербродное. Сливочное масло представляет собой сложную структурированную эмульго-суспензию, состоящую из двух фаз -жир/плазма.

Целью работы является изучение химического состава и пищевой ценности сливочного масла.

Сливочное масло единственный в своём роде жировой продукт, предназначенный для употребления в натуральном виде. Объясняется это совокупностью его органолептических показателей. Сливочное масло является носителем витаминов и поставщиком жирных кислот, использующихся в организме человека для синтеза незаменимых аминокислот и других органических веществ. Пищевая ценность сливочного масла обусловлена наличием в нём минеральных веществ, лактозы, воды и жирорастворимых витаминов. В сливочном масле содержится витамины А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, β-каротин и другие, значение которых как жизненно необходимых веществ велико, особенно витамина А для роста клеток, образования зрительного пурпура, защиты эпителия и др. а также витамина D (для строения и эпидермы и костной ткани предупреждения рахита). Фосфолипиды в комплексе с белками участвуют в построении мембран клеток организма человека.

Таким образом, изучив пищевую ценность сливочного масла можно сделать вывод, что она обуславливается химическим составом, главным образом содержанием молочного жира, витаминов жирных кислот. Поэтому сливочное масло незаменимо в питании людей всех возрастных категорий.

***Божко К.С., гр. ПП-351***

***Научный руководитель Божкова С.Е.***

## **МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ С НАТУРАЛЬНЫМИ БИОКОРРЕКТОРАМИ «МЯСНОЙ ДАР»**

В современном мире наблюдается устойчивая тенденция к здоровому образу жизни, что в свою очередь приводит к увеличению потребительского спроса на натуральные продукты питания, которые отличаются сбалансированным химическим составом, а также обеспечивают рациональное питание. С целью удовлетворения потребностей потребителя пищевая промышленность разрабатывает новые продукты питания и вносит изменения в рецептуры традиционных продуктов.

В течение последних десятилетий было исследовано множество природных источников сырья, способных существенно повысить пищевую ценность продуктов питания и в полной мере заменить синтетические пищевые добавки.

Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства рубленого полуфабриката с добавлением натуральных компонентов, повышающих содержание макроэлементов в готовом продукте, а также увеличивающих выход и пищевую ценность изделия.

Для изготовления данного продукта основным сырьём является свинина и мясо кур, что составляет более 80% от общего содержания ингредиентов.

В качестве биологически активных добавок при производстве продукта применяется источник растворимых пищевых волокон и кальция. Целесообразность регулярного употребления таких добавок в пищу подтверждается всесторонними медико-биологическими исследованиями. Являясь эффективными энтеросорбентами, данные компоненты способны связывать и выводить из организма тяжелые металлы, радионуклиды, снижать уровень холестерина в крови.

Ещё одним компонентом в предлагаемой рецептуре является растительное сырьё в виде ягод, которые обладают антиоксидантными свойствами, а также является источником полезных макроэлементов. Помимо этого, в данном изделии применяется региональное растительное сырьё, которое содействует расщеплению жиров и лучшему перевариванию белковой пищи, вместе с чем повышает стойкость макроэлементов при термической обработке.

Таким образом полученный продукт обладает повышенными потребительскими свойствами, обогащён макроэлементами и в сравнении с аналогами имеет лучшие органолептические показатели.

*Борохвостова М.А., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Скачков Д.А.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ВАРЕННЫХ КОЛБАС**

В современном мире рацион питания человека не всегда сбалансирован, что проявляется в отсутствие или низком содержании в продукте отдельных витаминов, макро- и микроэлементов, и прочих нутриентов, и соответственно нехватке их организму человека, что в значительной степени влияет на его здоровье. Для балансирования состава и повышения пищевой, в том числе биологической ценности пищевых продуктов используют растительное сырьё. Поэтому проблема разработки новых сбалансированных по нутриентному составу продуктов питания, в том числе изделий колбасных вареных мясных, с применением растительного сырья является актуальной.

Вареные колбасные изделия – это мясные продукты, содержащие большое количество полноценного белка. Однако, не смотря на наличие белка в изделие, его содержание в нем оказывается меньше, чем жира. Внесение высокобелковой добавки растительного происхождения, а именно семян кунжута сможет обогатить продукт не только белком, но и другими нутриентами, поэтому является обоснованным и актуальным.

Цель исследования – разработка вареной колбасы с повышенным содержанием белка, сбалансированной по аминокислотному составу и обогащенной полезными нутриентами.

Использование семян кунжута обусловлено тем, что он содержит большое количество антиоксиданта сезамина, который приостанавливает преждевременное старение кожи и снижает уровень холестерина в организме. Кроме того, кунжут богат витаминами (В<sub>1</sub>, Е, РР), также в большом количестве содержит кальций и кремний, железо, медь, селен и цинк. Он является источником ненасыщенных жирных кислот, таких как олеиновая и линолевая. Именно олеиновая и линолевые кислоты обеспечивают профилактику атеросклероза и увеличивают защитную функцию кожи. В кунжуте содержатся пищевые волокна, они хорошо удерживают воду, улучшают пищеварение и нормальную моторику ЖКТ.

В рецептуре используется каррагинан, который обладает высокой гелеобразующей и водосвязывающей способностями, что позволяет улучшить органолептические свойства и повысить выход изделия. Также каррагинан способствует очищению кишечника от вредных микроорганизмов и уменьшает концентрацию холестерина в крови.

Таким образом, разработанная вареная колбаса с добавлением в качестве растительной добавки семян кунжута и каррагинана обладает повышенной пищевой ценностью за счет сбалансированного нутриентного, в том числе аминокислотного состава. Разработка позволит расширить ассортимент мясных вареных колбасных изделий на потребительском рынке.

***Выдра А.Р., гр. ПП-451а***

***Научный руководитель Божкова С.Е.***

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОЛБАС ЛИВЕРНЫХ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕЛЕНОМ**

Известно, что причинами заболеваний человека не всегда являются снижение иммунитета и генетика. Одной из основной причины может быть недостаток каких-либо микроэлементов. Территория, на которой расположена Россия крайне бедна селеном. Количество селена в пище является фактором, определяющим его биологические эффекты. Анализ рынка мясных изделий в рамках г. Волгограда свидетельствует о том, что существующие рецептуры колбасных изделий не сбалансированы по своей биологической ценности. Спектр действий селена внутри организма широкий и наряду с другими микроэлементами он просто необходим для нормального функционирования организма. Дефицит селена в организме человека приводит к заболеваниям щитовидной железы, повышает риск развития онкологии и ослабляет иммунитет.

Важной задачей современной мясной промышленности является разработка и внедрение в технологию производства новых рецептур. Отсутствие



спроса на ливерные колбасные изделия связано с устаревшими рецептурными композициями, по технологии которых выходит готовое изделие с низкими органолептическими показателями и несбалансированные по содержанию витаминов и микроэлементов.

Разработка оригинальной рецептуры ливерной колбасы направлена на улучшение органолептических и функционально-технологических показателей продукта с целью повышения спроса на ливерные колбасные изделия на рынке. Результат работы позволил получить готовый продукт с повышенным содержанием селена, достаточным для суточной нормы взрослого человека, с нежной консистенцией, приятным вкусом и ароматом. Это удалось благодаря рациональному использованию мясного и растительного сырья. В качестве мясного источника селена в рецептуре используются свиные почки, а растительный источник – мука из семян расторопши, которая вводится в продукт с белково-жировой эмульсией (БЖЭ). Применение БЖЭ позволило увеличить выход продукта на 3% от контрольного образца; содержание белка увеличилось на 1,5%. Содержание селена в готовой ливерной колбасе по разработанному способу производства увеличилось на 65 мкг на 100 г продукта в сравнении с контрольным образцом.

***Гавриленко В.И., гр. ПП-452***

***Научный руководитель Короткова А. А.***

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОРОЖЕНОЕ С СУПЕРФУДОМ**

В последние годы в питании российских граждан учеными была обозначена заметная проблема: было снижено потребление продуктов содержащих белок животного происхождения (на 25-35%), что повлекло за собой увеличение потребления углеводосодержащих продуктов. Данная проблема провоцирует наступление белковой недостаточности, которая наступает при потреблении белка ниже рекомендуемой минимальной нормы (35-40 г/сут).

Разработка функционального мороженого позволяет создать новый вид мороженого, низкокалорийного по составу и с высоким содержанием белка, что поможет людям с белковой недостаточностью, следящими за своей фигурой, спортсменам и просто тем, кто заботится о своем здоровье получать достаточное количества незаменимых аминокислот. Высокая доля белка в разрабатываемом мороженом будет достигаться за счет использование в рецептуре такого ингредиента как урбеч из конопли. Благодаря добавлению урбеча с очищенными семенами конопли в продукт повышается биологическая ценность. Семена конопли содержат: 49 % масел, в которых присутствуют полиненасыщенные жирные кислоты; 30 % белков, уникальность конопляного семени в том, что в его составе присутствует компонент, идентичный белку в крови человека, также в них присутствуют витамины: Е, С,

группы В, D, каротиноиды, антиоксиданты, хлорофиллы, минералы. По результатам опытных выработок кисломолочного мороженого обогащенного белкового состава, проведенных на лабораторном оборудовании кафедры технологии пищевых производств ВолгГТУ, признано оптимальным внесение урбеча из очищенных ядер конопли в количестве от 5 до 8%.

Нутриентная обеспеченность урбеча из семян конопли в расчете на норму физиологической потребности (ФП), согласно МР 2.3.1.0253-21 представлена в таблице 1.

Таблица 1 Нутриентная обеспеченность урбеча из семян конопли

| Нутриент               | Содержание на 100 г | % от дневной нормы |
|------------------------|---------------------|--------------------|
| Белки                  | 30,9                | 20,3               |
| Липиды                 | 49                  | 43,5               |
| Углеводы               | 18,6                | 4,56               |
| Витамин В <sub>1</sub> | 2,1                 | 98                 |
| Витамин В <sub>2</sub> | 1,4                 | 93                 |
| Минеральные вещества:  |                     |                    |
| магний                 | 874,4               | 97                 |
| железо                 | 11,16               | 64                 |
| медь                   | 2,32                | 58                 |
| марганец               | 10                  | 90                 |

*Галкина А.А., гр. ПП-451а*

*Научный руководитель Шинкарева С.В.*

## **СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ВНЕСЕНИЕМ ЙОДО- И КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК**

В современном мире пищевая промышленность вступила в очень опасный симбиоз с химической, и последствия этого не так безобидны, как нам может казаться. Многие заболевания организма человека связаны с потреблением пищевых продуктов, наполненных химическими добавками.

Такие продукты не удовлетворяют необходимой норме потребности человеком в белках, жирах, углеводах и тем более витаминах и минеральных веществах.

Сосиски из мяса индейки, обогащенные минеральными веществами – йодом и кальцием, с добавлением овсяных хлопьев – позволяют восполнить суточную норму в биологически значимых веществах.

Актуальность исследовательской работы заключается в создании нового функционального продукта питания, который будет способствовать

поддержанию необходимой нормы биологически значимых веществ в рационе питания человека.

Основным сырьём сосисок является мясо индейки – это вкусное, полезное, диетическое мясо с большим содержанием белка. Мясо индейки легко усваивается и не менее легко переваривается. Мясо индейки наполнено аминокислотами и микроэлементами.

Основными функциональными добавками вареных колбасных изделий являются йод-актив, кальций-актив цитрат и овсяные хлопья.

Главное предназначение йод-актива – профилактика заболеваний, связанных с дефицитом йода; нормализация функций щитовидной железы. Йод влияет на многие жизненно важные функции организма: метаболизм, работу нервной, репродуктивной системы, иммунитет и др.

Кальций-актив цитрат используется в качестве дополнительного источника кальция и витамина D<sub>3</sub> для улучшения функционирования опорно-двигательного аппарата; для устранения дефицита кальция и витамина D<sub>3</sub>; а также, кальций цитрат способствует лучшему усвоению йода.

Добавление в сосиски овсяных хлопьев – положительно влияет на пищеварение человека, благодаря высокому содержанию в них пищевых волокон. Овсяные хлопья способствуют нормализации микрофлоры кишечника, помогают в усвоении микроэлементов. Также овсяные хлопья улучшают органолептические показатели вареных колбасных изделий.

Данный продукт наполнит организм человека необходимыми аминокислотами, минеральными веществами, пищевыми волокнами и улучшит перистальтику кишечника. Такой продукт будет особенно актуален в развитии современной пищевой промышленности.

*Глазырина Ю.В., гр. ПП-351*

*Научный руководитель Шинкарева С.В.*

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СОСИСОК ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОТЕИНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ**

Повышающийся спрос на продукты для здоровья способствует значительному росту потребности мясокомбинатов в функциональных ингредиентах, замене искусственных добавок натуральными, растительными. Это стимулирует ингредиентную отрасль к разработке инновационных технологий в области пищевых ингредиентов.

Разработка функциональных мясных продуктов имеет свои особенности, так как необходимо сохранить биологическую активность добавки в процессе технологической обработки сырья и не ухудшить качественные показатели готового изделия.

Проблема питания людей пожилого возраста с каждым годом возрастает. Неправильное питание в пожилом возрасте нередко приводит к таким серьезным заболеваниям, как хронический гастрит, язвенная болезнь, хронический гепатит, хронический панкреатит, хронический колит, сахарный диабет и другие. Во избежание возникновения таких болезней необходимо строго соблюдать принципы питания, удовлетворять потребность организма в пищевых веществах, придерживаться режима питания.

Целью данной работы является разработка рецептуры функционального мясного продукта – сосисок, с добавлением ингредиентов, обладающих, высоким содержанием белка.

В качестве основного сырья предлагается использовать нежирную свинину с добавлением в фарш черной фасоли. Также помимо основных ингредиентов рецептура рассчитана на добавление сливочного масла, яиц и специй. Пожилые люди имеют повышенную потребность в кальции, магнии и витамине D, которые будут восполнены в готовом продукте.

Технологический процесс производства заключается в измельчении, посоле, формовании, осадке, обжарке, варке и охлаждении. Продукт предназначен для непосредственного употребления в пищу.

Немаловажное влияние на жизнедеятельность человека любого возраста, а тем более пожилого, оказывает питание. Мясные продукты являются основной частью ежедневного рациона человека. В связи с тем, что на рынке не хватает достаточного выбора мясных изделий с большим количеством витаминов и функциональных показателей, у пожилых людей все чаще наблюдается упадок сил и возникновение новых заболеваний.

Таким образом, решением данной проблемы стала разработка рецептуры сосисок для геродиетического питания. Такие сосиски являются доступными по ценовым критериям определенному виду населения.

*Гурин Д.А., гр. ПП-451а*

*Научный руководитель Шинкарева С.В.*

## **РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ПАШТЕТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Серьезные изменения в структуре питания, связанные с изменениями в образе жизни, уменьшением энергозатрат, приводят к тому, что ни одна из групп населения не получает с потребляемой пищей необходимого для здоровья количества витаминов, микро- и макроэлементов. Для поддержания здоровья человек должен находить дополнительные источники необходимых его здоровью веществ. Решить проблему оптимизации питания могут обогащенные, так называемые функциональные продукты. Актуальным на сегодняшний день является использование функциональных растительных

добавок на основе регионального сырья в продуктах питания, поскольку они обладают широким спектром действия на организм человека.

Цель настоящего исследования – расширить ассортимент мясорастительных паштетов, путем разработки рецептур и технологии паштетов из мяса и субпродуктов с добавлением функциональной добавки, разработанной на основе регионального сырья.

Для достижения цели работы были поставлены и решены следующие задачи:

- изучение свойств и химического состава основного сырья: свинины полужирной и печени свиной;
- разработка и изучение функциональных добавок из регионального сырья: нута, семян подсолнечника и семян тыквы;
- разработка технологии производства паштета мясорастительного с функциональными добавками;
- организация и разработка лабораторных исследований образцов мясорастительного паштета для определения физико-химических, органолептических и микробиологических свойств.

Проведенные лабораторные исследования, проведенные в ходе выполнения задач для достижения цели работы, научно подтверждают рациональность применения нутевого экструдата, муки из семян подсолнечника и тыквы для трех ассортиментных позиций мясорастительного паштета. Таким образом, добавление нутевого экструдата повышает содержание белка в паштете на 10%, добавление муки из семян подсолнечника – на 7%, а муки из семян тыквы на – 7,5%. Помимо этого, добавление перечисленных функциональных добавок улучшает потребительские и органолептические свойства продукта, а также увеличивает выход и способствует увеличению функционально-технологических свойств фаршевой системы.

*Даниленко А.В., гр. ПП-452*

*Научный руководитель Короткова А.А.*

## **АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕСНОВОДНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В КОМПОЗИЦИИ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

Разработан сывороточный напиток, главным сегментом потребителей которого являются спортсмены, систематически испытывающие физические нагрузки и проживающие на территории крупных городов. Разработка направлена на повышение устойчивости организма к физическим нагрузкам в условиях экологической напряженности. Продукт обогащен белком, пребиотиком, минеральными элементами, способствует выведению тяжелых металлов и снижению воздействия физического и антропогенного стресс-факторов на здоровье человека.

Рынок напитков для спортивного питания в России демонстрирует стабильный рост в течение последних нескольких лет. По данным аналитической компании Euromonitor International, объем рынка напитков для спортивного питания в России в 2020 году составил примерно 2 млрд. руб. Ожидается, что в ближайшие годы рынок продолжит расти, причем наиболее динамичный рост ожидается в сегменте готовых напитков.

Среди аналогов на рынке представлены спортивные изотонические напитки, белковые коктейли, напитки на основе аминокислот и другие. Однако, не все из них обладают свойствами выведения тяжелых металлов. Более того, такие свойства напитков не всегда указаны в информации о продукте, что может быть причиной низкой осведомленности потребителей.

Для реализации вышеописанной задачи, а также основополагающих задач спортивного питания, таких как ускорение метаболизма и повышение выносливости, продукт обогащают биоорганическим белком в составе аквакультуры. Помимо высокого содержания белка и способности к связыванию тяжелых металлов, аквакомпонент богат минеральными веществами и витаминами, в частности В<sub>12</sub>. Для придания солоноватого вкуса напитку с учетом особенностей регулирования водно-солевого баланса спортсменов, в рецептуре используют солезаменители. Учитывая неполноценность растительного белка, балансирование аминокислотного состава напитка осуществляют комплексом аквакультуры и концентрата сывороточных белков. Моделирование необходимой консистенции выполняет мальтодекстрин, который к тому же обладает пребиотическим действием.

В ходе экспериментального исследования выяснили, что подобранная рецептурная композиция проявляет пенообразующие свойства, вероятно, в результате контакта белков растительного происхождения с сывороточными на поверхности продукта, что улучшает вкусовое восприятие и консистенцию напитка.

Новый спортивный напиток ускоряет восстановление мышц после тренировок, а также выводит токсины. Он адаптирован для спортивного питания, особенно в условиях экологической напряженности.

*Дикарева Ю.В., гр. ППМ-2*

*Научный руководитель Скачков Д.А.*

## **ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЗЕЛЬЦЕВ**

В современном мире в условиях дефицита животных белков производство зельцев приобретает все большее значение, так как в качестве основного сырья используют субпродукты, которые содержат все незаменимые аминокислоты. По количеству белка субпродукты незначительно уступают мясу (мышечной ткани), довольно легко перевариваются, а также содержат

большое количество макро- и микроэлементов, в том числе таких жизненно важных как железо, цинк, фосфор, магний. Проблемой изготовления зельца с оригинальным, привлекательным внешним видом на разрезе является создание монолитной не распадающейся при извлечении из оболочки и разрезе структуры готового продукта.

Цель работы - исследование влияния вносимых растительных белковых ингредиентов и желирующих веществ на структурообразование зельцев.

Основная задача работы - усовершенствование технологии изготовления зельца с оригинальным, привлекательным внешним видом на разрезе путем подбора оптимального желирующего вещества.

В качестве растительных белковых ингредиентов использовались нут и тыквенные семечки, а в качестве желирующих веществ тестировались желатин и агар-агар. Гидратированный нут (1,0:1,5) и тыквенные семечки обжаривали.

В целях оптимизации пищевой ценности разрабатываемого зельца растительные белковые ингредиенты введены в рецептуру в довольно большом количестве. В результате этого зельц плохо держал форму и при нарезании разваливался. Желатин, содержащийся в свиных ушах, входящих в рецептуру, не справлялся с застыванием растительных ингредиентов. Для улучшения процесса структурообразования зельца, провели исследование, с введением в рецептуру дополнительных желирующих веществ - желатина и агар-агара, по выявлению оптимального ингредиента.

В результате исследования выявлено, что лучшим оказался зельц с добавлением желатина. У него была плотная консистенция, однородная структура, без пустот, форма держится хорошо, при нарезании не разваливается, рисунок на разрезе - четкий, красивый. А зельц с агар-агаром имел мягкую консистенцию, неоднородную, рассыпчатую структуру, большое количество пустот, форму не держал, при нарезании разваливался, рисунок на разрезе - не привлекательный.

Таким образом, использование желатина – необходимость, которая придает зельцу привлекательные потребительские характеристики: плотную консистенцию, однородную структуру, красивый рисунок на разрезе.

*Дурдыев А.К., гр. ППМ-1*

*Научный руководитель Серова О.П.*

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА С ОНКОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Согласно Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, роль пищевой промышленности в осу-

ществлении здорового образа жизни заключается в создании пищевой продукции, отвечающей принципам здорового питания. Таким образом, разработка рецептур и технологий функциональных продуктов специализированного назначения, в частности на молочной основе – это актуальное направление реализации задач в области повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации.

Целью работы является разработка технологий функциональных напитков из вторичного молочного сырья специализированного назначения.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

- изучение физико-химических свойств молочной сыворотки в качестве основы напитка;
- обоснование использования растительного сырья, обладающего онкопротекторными свойствами;
- разработка рецептуры сывороточного напитка с оптимальными органолептическими характеристиками.

Основным критерием в производстве функциональных продуктов специализированного назначения на молочной основе должны стать их диетические свойства и биологическая ценность, соответствующие современной концепции рационального питания.

Вещества, оказывающие онкопротекторное действие на организм человека, называются антиоксиданты. К значимым антиоксидантам относят флавоноиды, антоцианы, некоторые витамины (С, Е), бета-каротины, селен, пероксидазы, полифенолы и глутатион. Гриб «Чага» и облепиха обладают высоким содержанием флавоноидов, витамина С, бета-каротина и органических кислот.

В результате был разработан сывороточный напиток с добавлением экстракта гриба «Чага» и сока облепихи. Получены экспериментальные образцы, при сравнении которых был выбран оптимальный по органолептическим показателям. Определено нужное количество растительных наполнителей для придания онкопротекторного действия напитку, а также для сбалансированного вкуса и консистенции.

*Етеревская А.А., гр. ПП-452*

*Научный руководитель Божкова С.Е.*

## **АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РЕЦЕПТУРЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН**

Актуальность разработки творожных изделий комбинированного состава обусловлена большим спросом на данный вид продукции. Спрос на низкокалорийные и сладкие, но в то же время полезные творожные про-



дукты в настоящее время активно возрастает. Весьма целесообразно разрабатывать продукты для категории людей, придерживающихся определенных диет, в том числе при заболевании сахарным диабетом, в целях улучшения общего состояния здоровья, восполнения запасов питательных веществ, стабилизации нормального уровня глюкозы и повышения сопротивляемости к различным инфекциям.

Целью данной научно-исследовательской разработки является создание функционального творожного продукта профилактической направленности с добавлением растительных компонентов.

Особенностью производства является использование растительных компонентов, которые помогают обогатить продукт важными биологически активными веществами, способствующими ускорению метаболизма, выведению лишних шлаков и токсинов. Использование натурального подсластителя позволяет снизить количество сахара в продукте, а также имеет противовирусное, противовоспалительное и иммуностимулирующее действие.

Творожный продукт изготавливается из молока с пониженным содержанием жира, за счет чего достигается малая калорийность продукта, но сохраняется белковая ценность. Продукт обладает широким спектром профилактических свойств, действие которых направлено на укрепление иммунитета, восполнение нехватки витаминов, нормализации показателей холестерина и обменных процессов.

Особенности химического состава творожного продукта следующие: массовая доля белка составляет не менее 18% при массовой доле молочного жира 1,9%. Продукт богат пищевыми волокнами, содержащиеся в растительном компоненте: при употреблении 100 г продукта суточная потребность в пищевых волокнах восполняется не менее чем на 15%.

Разрабатываемый продукт является питательным и ценным продуктом, так как содержит в своем составе множество витаминов, макро- и микроэлементов, обладает приятным кисломолочным вкусом, он легко усваивается, содержит важный для костей кальций и незаменимую аминокислоту – метионин, которая способствует сжиганию жира.

Усовершенствованная рецептура творожного продукта позволяет получить продукт с высокими показателями качества.

***Ильина В.А., гр. ПП-452***

***Научный руководитель Серова О.П.***

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЗБИТОГО СЛИВОЧНОГО МАСЛА СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ ЖИРНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ**

Полноценное сбалансированное питание практически невозможно без обеспечения населения высококачественными молочными продуктами.

В данной работе излагается обоснование выбранных компонентов, которые повышают функциональные свойства продукта, что позволит расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического действия.

Пищевая ценность сливочного масла обуславливается его химическим составом, главным образом содержанием в нём молочного жира, восполняющего энергетические затраты организма человека. Пищевая ценность сливочного масла повышается благодаря наличию в нём минеральных веществ, лактозы, водо- и жирорастворимых витаминов.

Допускается частичная или полная замена молочной основы натуральными компонентами немолочного происхождения, к которым относят растительное сырьё, травы и растительные масла.

Целью работы является разработка технологии производства сливочного масла, получаемого сбиванием сливок сбалансированного по жирно-кислотному составу с улучшенными потребительскими характеристиками.

Для корректировки жирнокислотного состава, предлагается использовать растительное масло. Растительное масло богато витаминами группы В; витамином С; полезным для зрения и слизистых оболочек бета-каротином; токоферолом (или витамином Е); макроэлементами: кальцием, калием, магнием, фосфором и натрием; микроэлементами, представленными марганцем, железом, медью, цинком.

Также растительное масло является источником олеиновой кислоты (омега 9), которая предполагает оказания терапевтических эффектов таких как снижение уровня холестерина, защита от развития болезней сердца, понижение кровяного давления, способствует улучшению работы иммунной системы и уменьшает воспаление, предупреждает развитие рака, защищает слизистые оболочки организма, а также снижает нервную возбудимость, тем самым помогая избежать депрессии. Монотерпены, входящие в состав растительного масла, обладают химиопротекторным действием (помогает уменьшить побочные эффекты химиотерапии).

В результате получается новый функциональный продукт со сбалансированным жирнокислотным составом. Разработанный продукт обладает повышенной пищевой ценностью, улучшенными потребительскими характеристиками, что позволит расширить ассортимент продукции с лечебно-профилактическими свойствами.

***Калиниченко П.А., гр. ПП-352***

***Научный руководитель Короткова А.А.***

## **КИСЛОМОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ «ГОРСКИЙ»**

На сегодняшний день на молочном рынке представлен широкий ассортимент цельномолочной и кисломолочной продукции: разнообразие прес-

ных и сквашенных напитков, десертов открывает потребителю широкую палитру для выбора продукта по индивидуальным вкусовым предпочтениям. Однако, современный потребитель всё чаще учитывает не только вкусовые качества молочных продуктов, но и натуральный состав, минимум добавок и калорийности, пищевую и биологическую ценность.

Целью исследования является разработка пробиотического кисломолочного продукта с расширенной функциональностью. Сочетание слабо-энергичных пробиотических кислотообразователей с фоновой заквасочной микрофлорой национального кисломолочного продукта высокой энергии кислотообразования замедлит быстрый рост кислотности, что адаптирует продукт с учетом диетических рекомендаций при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Использование заквасочной основы, привычной для кавказских народов, нашло отражение в названии нового кисломолочного продукта «Горский» Для его обогащения белком и микронутриентами предусмотрено введение в композицию нового растительно-белкового комплекса.

Актуальность разработки обусловлена расширением ассортимента кисломолочных продуктов локального происхождения. Кисломолочная основа удовлетворяет лишь 12% суточной потребности в основных нутриентах. Казеин кисломолочного сгустка неполноценен по серосодержащим аминокислотам, а из минеральных элементов богат, в основном, кальцием и фосфором.

Однако в комбинации с новым растительно-белковым комплексом значительно повышается биологическая значимость кисломолочного продукта, а именно, обеспеченность белками, витаминами группы В, магнием и селеном возрастает более, чем на 15%. Кроме того, компоненты комплекса содержат биогенные нутриенты, которые нормализуют энергетический обмен и нервную деятельность.

Таким образом, употребление кисломолочного продукта «Горский» предположительно оказывает физиологически функциональное влияние на пищеварительную систему и микроэкологию ЖКТ, что может быть рекомендовано для разных демографических групп населения в целях коррекции пищевой и биологической ценности рациона.

*Косова Э.Д., гр. ППМ-1*

*Научный руководитель Григорян Л.Ф.*

## **КОЛБАСЫ ВАРЕННЫЕ ФАРШИРОВАННЫЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

На сегодняшний день внесение в рецептурные композиции мясных продуктов различного растительного сырья является перспективным направлением. Одним из критериев выбора растительного сырья является

его возможность расширить ассортимент существующей линейки мясопродуктов за счет повышения пищевой ценности, изменения органолептических, потребительских характеристик и удешевление в сравнении с аналогами без растительных составляющих.

Важным фактором при создании функциональных продуктов является придание новых свойств, которые будут обоснованы внесением компонентной добавки.

Мясные продукты всегда бедны микронутриентами, что особенно ощущается в последние годы. Обогащение витаминами, микроэлементами, растительными белками и другими биологически активными веществами значительно повышает их биологическую ценность. Обогащению прежде всего целесообразно подвергать колбасные изделия, доступные всем группам населения и регулярно используемые в повседневном питании.

Целью работы является разработка рецептуры вареных фаршированных колбас, обогащённых белком и с пониженным содержанием жира. В качестве растительных добавок используется нутовая мука и перловая крупа, в них содержится повышенное количество белка, а также незаменимые аминокислоты и витамины.

Готовый продукт – это колбасы фаршированные с чистой сухой поверхностью, без повреждений оболочки, наплывов фарша, слипов, пятен. Консистенция упругая и сочная. На срезе внешний фарш розовый тонкоизмельченный, равномерно перемешан, внутренний фарш имеет желтоватый оттенок куркумы, также в центральной части колбасного батона содержится гидратированная нутовая мука, что добавляет ореховой вкус. Колбасы имеют легкий запах пряностей, таких как чеснок, сумач и перец.

Таким образом, используемые наполнители позволяют не только обогатить продукт, но и повлияют на его органолептические показатели. Полученные колбасы обладают натуральным составом, не содержат красителей, ароматизаторов и модифицированных компонентов.

***Кузьмина Е.В., гр. ППМ-2***

***Научный руководитель Храмова В.Н.***

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТОВОГО ЭКСТРУДАТА В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ**

Рациональное питание детей – одно из основных условий их нормального роста, физического и нервно-психического развития, высокой сопротивляемости различным заболеваниям и другим факторам внешней среды. Растущий организм особенно остро нуждается в достаточном количестве белков, жиров, углеводов, витаминов, минералов и других полезных веществ. В ежедневном рационе ребенка обязательно должны присутствовать животные белки, основным источником которого являются мясные блюда.

Целью работы является исследование и обоснование перспектив использования нутового экструдата в питании, предназначенном для детей.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: обосновать выбор внедрения нутового экструдата в производстве детского питания; экспериментально определить оптимальное соотношение внесения нутового экструдата; исследование влияния добавки на технологические свойства продукта; разработка рецептуры и технологии обогащенного колбасного изделия.

Были выработаны экспериментальные образцы с нутовым экструдатом в лабораторных условиях для выявления оптимальной рецептуры и технологии производства колбасок и соотношения внесения нутового экструдата.

В настоящее время выраженный характер носит дефицит белка. Согласно статистике, более 35% детей в России страдают различными проявлениями белкового дефицита. Колбаски для детского питания разработаны с целью профилактики белкового дефицита у детей. С целью определения эффективности добавления нутового экструдата расчетным путем было определено содержание аминокислот в продукте и сравнительный анализ образцов без содержания нута, с пониженным и с оптимальным содержанием нута.

По результатам исследований на определение массовой доли белка по ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» в образце с оптимальным содержанием нутового экструдата, было выявлено повышение содержание белка до 22,56%, при норме не менее 12%.

Результаты исследований содержания белка и аминокислот подтверждают, что колбаски с добавлением нутового экструдата можно рекомендовать для профилактики дефицита белка у детей.

К преимуществам использования нутового экструдата можно отнести: высокобелковый состав, влияние на функционально-технологические свойства колбасок, уплотнение структуры и консистенции готового продукта, влияние на цвет колбасок и на их вкусовые характеристики.

*Листратенко П.К., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Храмова В. Н.*

## **ВЕТЧИНА ВАРЕНАЯ В ОБОЛОЧКЕ С КАПЕРСАМИ**

Мясо и мясные продукты относятся к наиболее популярным пищевым продуктам, которые имеют большое значение в питании современного человека.

Ветчинные продукты пользуются большим спросом у потребителей, такие изделия имеют выраженные вкус и аромат, плотную структуру, ори-

гинальный вид на разрезе. В связи с этим возникает необходимость расширить виды мясных деликатесов и привлечь к этому новые группы потребителей.

Целью работы является разработка технологии производства ветчины в оболочке с улучшенными потребительскими свойствами.

В качестве основного сырья была использована свинина, как традиционное сырье для ветчины, которое на 50% было заменено куриным филе, что позволило снизить калорийность готового изделия.

Технологический процесс производства ветчины состоит из следующих стадий: подготовка основного и вспомогательного сырья, шприцевание мясного сырья рассолом в количестве 20% от первоначальной массы сырья, в состав которого, входят: вода, нитритная соль, поваренная соль, сахар и изолят горохового белка; массирование, формование батонов, варка при температуре 78-80°C, до достижения в центре батона  $t = 72\text{ }^{\circ}\text{C}$  охлаждение, упаковка и хранение готового продукта.

Изолят горохового белка, входящий в состав рассола, имеет целый ряд преимуществ, а именно: является функциональным, безопасным, легко усваивается, обладает повышенной растворимостью, не содержит аллергенов; аминокислотный состав близок к «идеальному белку», обладает нейтральным вкусом, устойчивостью при тепловой обработке, отличными водо- и жиросвязывающими, и эмульгирующими свойствами.

На стадии массирования в качестве добавки были использованы измельченные маринованные каперсы. Польза каперсов связана с наличием целого списка витаминов, макро и микроэлементов, входящих в их состав: бета-каротин, витамины B1, B2, B5, B6, B9, B12, C, E, H и PP, а также калий, кальций, магний, цинк, селен, медь, марганец, железо, йод, фосфор и натрий. Также каперсы обладают способностью укреплять сердце, а каппаридин, который присутствует в этом продукте, имеет противоаллергенные свойства.

Результаты исследований показали, что разработанная ветчина обладает высокими органолептическими показателями, ярким, терпким вкусом, благодаря добавлению в фарш каперсов, плотной консистенции и «мраморным» видом на разрезе, с включениями каперсов.

Таким образом, целесообразность выпуска данного вида изделия состоит в расширении ассортимента мясных продуктов, в получении ветчины, имеющей более низкую калорийность, чем у произведенной по оригинальной рецептуре, и в обогащении продукта витаминами и минеральными веществами.

*Литвинова М.И., гр. ПП-352*

*Научный руководитель Скачков Д.А.*

## **СЫР ТВОРОЖНЫЙ «НУТУЖОК»**

На сегодняшний день рынок творожных сыров имеет стабильный рост. Их ассортимент разнообразен и включает в себя различные вариации. В настоящее время потребительские предпочтения склоняются к низкожировой пище, так как активно популяризируется здоровый образ жизни. В связи с этим перед производителями стоят следующие задачи выработка низкокалорийных продуктов с высокими потребительскими свойствами (пищевой ценностью), а также расширение ассортимента. Поэтому разработки в данных направлениях считаем актуальными.

Цель исследования - разработка низкокалорийного творожного сыра.

Для расширения ассортимента и обогащения обезжиренного творожного сыра «Нутужок» полезными нутриентами использовались зерно бобовой культуры нут (специальной обработки) и свежая зелень. Творожный сыр является питательным белковым молочным продуктом. Благодаря наличию в его составе молочного белка, кобальта, фосфора и селена, продукт является функциональным и способен удовлетворить суточную потребность в этих компонентах более чем на 15 %. А благодаря наличию в составе творожного сыра свежей зелени и нута, готовый продукт, также обогащается и способен удовлетворить суточную потребность в бета-каротине, витаминах В<sub>9</sub> и К, кремнии, марганце и молибдене.

Включение в рецептуру зерна нута увеличивает пищевую ценность творожного сыра, а его специальная обработка придает продукту особенный орехово-бобовый привкус, который можно сравнить со слабым миндальным прикусом. Так, имеющийся в составе этой культуры, кремний влияет на обмен липидов, образование коллагена и костной ткани. А витамин В<sub>9</sub> участвует в биосинтезе пуриновых и пиримидиновых оснований ДНК человека. Помимо этого, в творожном сыре увеличивается содержание белка.

Свежая зелень обогащает готовый продукт бета-каротином, необходимым для синтеза витамина А, который способствует поддержанию нормального состояния кожных покровов и слизистых оболочек, и витамином К, который способствует нормализации свертывания крови. Благодаря данному ингредиенту продукт приобретает нежно-салатовый цвет, поэтому хорошо позиционируется как продукт здорового питания.

Таким образом, использование обезжиренного творога в качестве основного сырья, при производстве творожного сыра «Нутужок», обеспечивает продукту высокую биологическую ценность при снижении калорийности. Кроме того, употребление творожного сыра позволит потребителю получить жизненно важные нутриенты, которыми обогащен продукт.

## **ВЕТЧИНА ВАРЁНАЯ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ**

Дефицит полезных веществ, связанный с питанием, очень распространен в разных частях мира, в том числе и в России. Обогащение пищевых продуктов дополнительными нутриентами является одним из наиболее значимых этапов при создании функциональных продуктов питания. Для обеспечения физиологических потребностей организма необходим целый комплекс нутриентов, состав и количество которых изменяются в течение жизни. Недостаток потребления питательных веществ в виде белка, пищевых волокон, йода, кальция, железа и других необходимых ингредиентов приводит к различного рода заболеваниям. Современный потребитель нацелен на то, что продукты питания будут обеспечивать не только физиологические потребности человека, но и отвечать современным требованиям к его составу.

Целью работы является рассмотрение преимуществ использования обжаренных перемолотых семян пажитника в рецептуре ветчины. Ветчина на основе различных частей мяса цыплёнка-бройлера с добавлением семян пажитника, сладкого перца, ягод можжевельника, а также натуральных красящих веществ, принесет пользу всем слоям населения и будет пользоваться большим спросом среди покупателей. Актуальность работы подтверждают следующие аргументы. Во-первых, в семенах пажитника содержится 25-30% белков (богатые метионином, аргинином, аланином, глицином), эфирные масла, витамины А, С, В, Р, минеральные вещества. Аминокислота, содержащаяся в муке из семян пажитника, снижает уровень сахара в крови людей, болеющих сахарным диабетом за счет стимулирования секреции инсулина и снижения резистентности к инсулину. Во-вторых, сладкий красный перец содержит в себе больше, чем другие разновидности, ликопина, который защищает от рака, а также полезных для глаз зеаксантина и лютеина. Помимо этого, он является рекорсменом по содержанию витамина А и С, которые отвечают за нормальное развитие, репродуктивную функцию, здоровье кожи и глаз, поддержание иммунитета. В-третьих, ягоды можжевельника – отличный природный консервант благодаря высокому содержанию фитонцидов, муравьиной и уксусной кислот. Также в составе ягод можжевельника присутствует много флавоноидов – веществ с антиоксидантной активностью, которые служат профилактикой злокачественных опухолей и препятствуют преждевременному старению. В-четвёртых, выбирая мясные продукты на прилавках магазина, мы в первую очередь обращаем внимание на его товарное качество: внешний вид, цвет, запах, консистенцию. Добавление в ветчину натурального красителя позволяет получить не только красивый, но и богатый макро- и микроэлементами продукт.

Таким образом, разработка технологии ветчины варёной с использованием семян пажитника, сладкого перца, ягод можжевельника, а также натуральных красящих веществ предполагает получение продукта с улучшенной пищевой ценностью, высокой биологической ценностью, с хорошими органолептическими показателями, что положительно влияет на привлечение потребителя.



*Макарова Е.А., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Тимофеева А.Д.*

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХОЛОДЦА «ГАЛАНТИН» С ПРИМЕНЕНИЕМ БАМБУКОВЫХ ВОЛОКОН И ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

Россия – крупнейшая сельскохозяйственная страна с богатым ресурсным потенциалом. Важное место в агропромышленном комплексе России занимает мясная промышленность, призванная обеспечивать население пищевыми продуктами, обеспечивающими продовольственную безопасность нашей страны. На практике мясоперерабатывающие предприятия сталкиваются с различного рода проблемами, связанными в первую очередь с созданием качественного отечественного сырья. Актуальность проблемы заключается в том, что современное общество особое внимание уделяет продуктам питания, полезным для здоровья человека, с богатым содержанием витаминов и минеральным составом.

Холодец с добавлением агар-агара, бамбуковых волокон, ягод брусники и смородины, а также натуральных красящих веществ, принесет пользу всем слоям населения и будет пользоваться большим спросом среди покупателей. Актуальность работы подтверждают следующие аргументы. Во-первых, клетчатка бамбука приводит в норму уровень сахара в крови, вызывает быстрое чувство насыщения, улучшая работу желудочно-кишечного тракта, а также оказывает профилактическое и лечебное воздействие при ряде заболеваний. Во-вторых, добавление в холодец агар-агара в качестве загустителя имеет ряд преимуществ: данное вещество обладает нулевой калорийностью, содержит большое количество витаминов и минералов, снижает уровень холестерина. А самое главное, что желирующие свойства агар-агара намного выше, чем у желатина, что позволяет транспортировать холодец на большие расстояния, не опасаясь изменения структурных свойств продукта. В-третьих, выбирая мясной продукт на прилавках магазина, мы в первую очередь обращаем внимание на его товарное качество: внешний вид, цвет, запах, консистенцию. Добавление в холодец натуральных красящих компонентов позволяют получить не только красивый, но и высококонкурентный продукт, способный соперничать с рыночными аналогами. В-четвертых, добавление в холодец ягод брусники и смородины влияет не только на органолептические показатели, но и на пищевую ценность продукта, обогащая его витаминами, органическими кислотами (лимонная, яблочная, фосфорная, бензойная), микро- и макроэлементами. К тому же, употребление в пищу брусники и смородины полезно при простудах, гастритах, язве желудка и двенадцатиперстной кишки.

Таким образом, разработка технологии холодца с использованием агар-агара, клетчатки бамбука, натуральных красящих веществ, а также ягод смородины и брусники позволяет не только повысить качество продукта, но и оказать лечебно-профилактическое воздействие на организм человека. Кроме того, данный продукт способен заинтересовать потребителя и увеличить спрос на продукцию данного сегмента. В связи с этим, разработанный продукт является социально значимым.

*Молоканова М.А., гр. ПП-351*  
*Научный руководитель Божкова С.Е.*  
**ПАШТЕТ КУРИНЫЙ «НОВЫЙ»**

Современный человек в своем рационе потребляет недостаточно необходимых веществ, в результате чего у отдельных категорий населения появляются признаки белковой недостаточности. Наряду с низким потреблением белка, содержание витаминов и минеральных веществ в рационах питания отдельных групп населения составляет половину от рекомендованного уровня.

Несбалансированность питания сопровождается нарушениями физического развития, напряжённостью обменных процессов и адаптационных механизмов, высоким уровнем заболеваемости. В связи с этим возникает потребность в продукте с высоким содержанием белка и достаточным содержанием витаминов и минералов.

Основу для выработки фарша продукта составляет куриное мясо и куриная печень, что позволяет добиться высокого содержания белка при этом калорийность будет небольшой.

Соотношение основных пищевых веществ в продукте – белков, жиров, углеводов – должно находиться в определенном соотношении. В мясе кур 1 категории соотношение белков, жиров и углеводов 1:1:0; в куриной печени – 1:0.3:0, что не соответствует физиологически оптимальному соотношению между ними, равному 1:1,2:4,6.

Для решения этой задачи предложено производство мясного паштета с добавлением растительного ингредиента с высоким содержанием белка.

В качестве растительной добавки, используются пророщенные семена. Именно в процессе прорастания активизируются все полезные вещества. В сравнении с сухими семенами, в ростках эти вещества находятся в наиболее доступном для организма виде. Проростки являются легко получаемым и дешевым естественным источником витаминов, минеральных веществ, ферментов и аминокислот.

Таким образом, разработанный продукт способен заинтересовать потребителя, так как обладает высокой пищевой ценностью и приятным вкусом.

*Недогонов С.М., гр. ПП-351*  
*Научный руководитель Григорян Л.Ф.*  
**ШНИЦЕЛЬ В БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ПАНИРОВКЕ «ЛЯЗАЗЕЛЬ»**

Целью работы является разработка рецептуры и технологии мясного полуфабриката из свинины в безглютеновой панировке.

Шницель – это порционный кусок свинины или телятины с меланжем и панируемый в пшеничных сухарях или альтернативных добавках.

Глютен – вещество из группы растительных белков (клейковина), которое встречается в семенах злаковых растений, таких как пшеница, рожь, ячмень. Установлено, что у некоторых людей имеются трудности с его перевариванием. На сегодняшний день, даже толерантные к глютену люди, исключили его из своего рациона без какого-либо диагноза, считая вредным для здоровья.

Новизна разработки заключается в создании продукта из свинины, обогащенного витаминами группы В, макро- и микроэлементами и улучшенными органолептическими свойствами и без содержания глютена в составе панировки.

В кукурузной муке содержатся калий, кальций, магний, клетчатка и витамины группы В. Благодаря чему кукурузная мука улучшает работу сердечно-сосудистой системы, нормализует работу кровообращения, укрепляет стенки сосудов, повышает их эластичность. Укрепляет кости и зубы человека за счет содержания в себе кальция. В рисовой муке, также, как и в кукурузной, отсутствует глютен, что может служить отличным дополнением к мясному продукту и подходить в употребление детям и людям с диетическим питанием. Более того, что рисовая мука, что кукурузная содержит в 2 раза меньше жира по сравнению с обычной пшеничной мукой.

Польза рисовой муки обусловлена, в первую очередь, растительным белком, имеющим полноценный аминокислотный состав, необходимый для нормального функционирования человеческого организма. Помимо минеральных веществ, в её состав входят также крахмал, клетчатка, моно- и дисахариды. Большой объем входящего в состав крахмала делает ее высокопитательной пищей, весьма полезной ослабленным людям, а также спортсменам.

Таким образом, использование рисовой, кукурузной муки взамен панировочных сухарей и отсутствием других злаковых культур в рецептуре мясного полуфабриката позволит получить продукт повышенной пищевой и биологической ценности, подходящий для употребления в пищу людям, находящимся на безглютеновой или любой другой диетах.

*Ничипорова А.Р., гр. ППМ-1*

*Научный руководитель Храмова В.Н.*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ ЗАПЕЧЕННЫХ ЦЕЛЬНОКУСКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ИНДЕЙКИ С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ**

Питание является неотъемлемой частью жизни человека. С продуктами он потребляет все необходимые питательные вещества, белки, жиры, углеводы. Мясо и мясопродукты содержат основные, необходимые для жизнедеятельности человеческого организма составные части пищи. Для улучшения качества пищевых продуктов, внешнего вида, структуры, хранимостности, для их обогащения в настоящее время используется множество способов. Цель работы состоит в исследовании технологии производства и качества цельномышечного запеченного изделия из мяса птицы, инъецированного многокомпонентным рассолом оптимизированного состава, с растительной обсыпкой, выхода готового продукта, а также изучение пролонгации сроков хранения.

Способ производства включает подготовку мясного сырья, посол, массирование и созревание, обсыпку, термическую обработку, упаковывание и непосредственно реализацию. Изготовление данного продукта является довольно простым и недолгим процессом. Посол осуществляется путем инъецирования мясного сырья многокомпонентным рассолом с последующим массированием.

В ходе исследования был разработан оптимизированный состав рассола для инъецирования мясного сырья, позволяющий улучшить органолептические показатели продукта и стабильность окраски, влагоудерживающую способность и выход готового изделия. Использование в рецептуре обсыпки способствовало улучшению внешнего вида, а также вкусо-ароматических свойств продукта. Применение многокомпонентного рассола оптимизированного состава способствует улучшению функционально-технологические свойства. Содержание антиоксидантов в обсыпке позволяет замедлить скорость протекания окислительных процессов и соответственно уменьшить количество продуктов окисления.

По результатам экспериментальных исследований образцов продукта содержание белка составляет не менее 20%, жира – не более 10%, энергетическая ценность – 160 ккал/100 г. Выработанные образцы по физико-химическим показателям соответствуют нормам, установленным НТД.

Оптимизация рецептуры запеченного продукта позволила разработать технологию производства продукта с улучшенными органолептическими показателями, ориентированной на широкий круг потребителей. Продукт из мяса птицы обладает практической и социальной значимостью, заключающийся в расширении ассортимента мясных деликатесов.

*Потапова А.А., гр. ПП-352*

*Научный руководитель Серова О.П.*

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

В последнее время снижение уровня потребления у населения макро- и микроэлементов, витаминов, различных биологически активных веществ, применение рафинированных продуктов привело к нарушениям функций организма человека и снижению антиоксидантной защиты, повысило риск возникновения и развития хронических заболеваний, включая кардиологические и онкологические. Вследствие чего наиболее перспективными являются разработки инновационных функциональных пищевых продуктов диетического и профилактического питания на молочной основе.

Плавленый сыр – молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из творога с использованием молочных продуктов и эмульгирующих солей или структурообразователей путем измельчения, перемешивания, плавления и эмульгирования смеси для плавления с добавлением немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

Целью данной работы является разработка плавленого сыра, обеспечивающего профилактику неинфекционных заболеваний. Одной из задач является обоснование выбора функционального растительного сырья. Известно, что содержащиеся в грибах и овощах нутриенты являются онкопротекторами – алицин, лентинан и ликопин. Аллицин способствует снижению риска онкологических заболеваний, предотвращает распространение раковых клеток. Лентинан существенно снижает число патологически изменённых клеток, возникающих под действием противоопухолевых препаратов. Высокая концентрация ликопина, мощного антиоксиданта, действует как противоопухолевое средство.

Таким образом, благодаря используемым растительным компонентам, плавленый сыр характеризуется стимулирующим действием на иммунную систему для защиты от развития раковых клеток. Также он функционален по витамину В<sub>5</sub>, калию, марганцу и меди, вследствие чего продукт способен регулировать водный, кислотный и электролитный баланс. В результате, создание данного функционального продукта является приоритетным, за счет обогащения нутриентами необходимых для профилактики неинфекционных заболеваний.

*Преснухина А.А. гр. ПП-452*

*Научный руководитель Короткова А.А.*

## **ДИЕТИЧЕСКИЙ МОЛОЧНЫЙ ПУДИНГ**

Разработан диетический молочный пудинг, вырабатываемый без использования сахара, обогащенный пищевыми волокнами в составе натуральных растительных компонентов, обеспечивающих диетическое профилактическое действие. Продукт вырабатывают из смеси нормализованного молока с оригинальным функциональным компонентом, последующей термической обработкой и структурированием.

На отечественном рынке представлено разнообразие молочных пудингов различных брендов, в том числе небольшая доля продуктов, обладающих функциональными свойствами. К таковым можно отнести пудинг «High Protein» компании Ehrmann (Московская обл.) с повышенным содержанием белка.

Новизна разработки заключается в придании пудингу профилактических свойств в направлении снижения калорийности продукта и ориентированных на благоприятное действие при заболеваниях ЖКТ за счет используемого в составе растительного компонента, богатого пищевыми волокнами. Растворимая и не растворимая клетчатка активна в адсорбции и выведении токсичных веществ из организма, предупреждении ожирения, способствует снижению уровня холестерина и сахара в крови, а также нормализации полезной микрофлоры кишечника.

В лаборатории кафедры технологии пищевых производств проведены экспериментальные исследования по оптимизации технологического и рецептурного решения, обеспечивающих наилучшие органолептические, физико-химические, реологические показатели и функциональные свойства молочного пудинга. Исследованы три экспериментальных образца, отличающиеся количеством компонентов в составе ассортиментной линии. Результаты органолептической оценки выявили образец с наилучшими характеристиками. Установлена влагоудерживающая способность функционального растительного компонента, обусловленная высоким содержанием пищевых волокон. Проведено исследование структурообразования пудинга методом инструментального анализа с помощью анализатора консистенции. Таким образом, пищевые волокна обеспечивают не только диетическое профилактическое действие молочного пудинга, но и обеспечивают заданные структурно-механические свойства продукта. Применение в рецептуре продукта молока-сырья и растительных компонентов локального происхождения снижает себестоимость продукта.

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ПАНИРОВКИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА И КЛЕТЧАТКИ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ НАГГЕТСОВ**

Здоровье человека на 60 % и более зависит от образа жизни, в том числе и от того, чем он питается. В настоящее время из-за высокого темпа жизни в современном мире, растёт популярность фаст фуда и блюд быстрого приготовления. По этой причине необходимо разрабатывать новые рецептуры мясных изделий, которые будут не только удовлетворять вкусовым потребностям, но и обеспечивать правильное пищеварение, регулирование холестерина в крови и, которые будут иметь высокую пищевую ценность. Поэтому нами будет разработано и исследовано изделие, обогащённое белком и содержащее пищевые волокна.

Наггетсы – блюдо из филе курицы или грудки индейки в хрустящей панировке, обжаренное в масле. Изобретенные в 1950-х годах наггетсы стали популярным блюдом ресторанов быстрого питания, а также широко продаются замороженными для домашнего использования.

Со второй половины XX века куриное мясо стало одним из основных продуктов быстрого питания. Куриное мясо рекомендуется как более полезное для здоровья, чем красное мясо, с более низким содержанием холестерина и насыщенных жиров. Куриное мясо также богато белком, витаминами, такими как пиридоксин (В<sub>6</sub>), пантотеновая кислота (В<sub>5</sub>), ниацин (РР), и минералами, такими как калий, марганец, фосфор, кобальт, молибден, селен, хром и цинк.

Турецкий горох, или нут, – это стручковое растение с зернами необычной формы. Достаточно всего нескольких зерен турецкого гороха в день, чтобы насытить организм всеми необходимыми полезными веществами, витаминами и минералами.

Углеводы нутовой муки на 15% представлены водонерастворимой клетчаткой, которая выполняет роль абсорбента в желудке и кишечнике. Набухая в желудке, клетчатка увеличивается в объеме, тем самым вызывает быстрое чувство насыщения. В тонкой кишке на пищевых волокнах задерживается холестерин, попадающий в кишечник с пищей или выделяющийся с желчью. Комбинирование сырья позволяет получать разнообразные по составу высококачественные продукты, расширяет ассортимент и позволяет вводить оптимальные настраиваемые рецептуры для обеспечения наилучшей консистенции и биологической ценности готовой продукции.

Таким образом, разрабатываемый продукт будет содержать большое количество белка и клетчатки, что обеспечит высокую биологическую ценность и за счёт этого снижение количества потребляемых жиров по сравнению с обычными наггетсами.

*Самойленко А.А., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Григорян Л.Ф.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ ФАРШИРОВАННЫХ**

Цель данной работы – разработка рецептуры полуфабрикатов рубленых с добавлением гречневой муки и растительной начинки.

Актуальной проблемой в изготовлении рубленых замороженных полуфабрикатов является увеличение пищевой и биологической ценности, обогащение продукта витамином В, разработка новых видов изделий, а также модернизация традиционных рецептов и технологий за счёт замены некоторых компонентов на более функциональные пищевые ингредиенты.

С целью устранения данной проблемы предложен способ производства мясного продукта с повышенной биологической и пищевой ценностью – зраз, обогащенных пищевыми волокнами (пектин, лигнин, целлюлоза), В-каротинами, витаминами и минеральными веществами.

Гречневая мука имеет высокое содержание углеводов (52,73%), белка (15%), клетчатки (15,8%). Существенное благоприятное влияние на организм оказывает комплекс витаминов группы В и Е. В этом продукте они отлично включаются в обмен веществ и распределяются по организму. Для подбора необходимой концентрации гречневой муки в фарше было проведено ряд экспериментов.

Процесс производства мясных зраз включает в себя разделку, обвалку, жиловку мясного сырья, измельчение, внесение в фарш гречневой муки, формирование котлет из мясной массы с добавлением измельченных растительных компонентов таких как: консервированные грибы, морковь, лук. Завершающие этапы производства: замораживание, упаковка, маркировка готового изделия.

При употреблении одного полуфабриката, фаршированного массой 110 г в готовом виде возможно восполнить четверть суточной нормы клетчатки (8 г); восполнить свой организм витамином В (тиамин – 0,4 мг, рибофлавин – 0,18 мг).

Исходя из проделанной работы можно сделать вывод о том, что использование гречневой муки в производстве фаршированных полуфабрикатов помогает повысить пищевую и биологическую ценности продукта, улучшить вкус. В её состав входит большое количество витаминов группы В и Е, аминокислоты (магний, цинк, железо, рутин), крахмал, клетчатка. Продукт насыщает организм необходимой энергией.



## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕЦЕПТУРЕ САТИЛЬСОНА ОВСЯНЫХ ОТРУБЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**

Целью работы является разработка продукта функциональной направленности с использованием печени, как основного сырья, и овсяных отрубей в рецептуре сальтисона. Актуальность разработки подтверждают следующие аргументы. Во-первых, увеличение пищевой и биологической ценности продукта. Во-вторых, обогащение продукта витаминами группы В и клетчаткой.

В настоящее время у различных слоев населения возникает потребность в использовании в своем рационе продуктов, богатых как витаминами групп В, А, так и клетчаткой.

В связи с этим в качестве предложена рецептура сальтисона, основанная на использовании натуральных пищевых продуктов, а именно свиной печени и овсяных отрубей, которые от природы содержат большое количество функционального ингредиента. Печень богата, витамином А, а также витаминами группы В; отруби были выбраны в качестве источника клетчатки.

Овсяные отруби содержат в большом количестве пищевые волокна, фосфор, марганец, которые оказывают положительное влияние на ЖКТ и выводит из организма вредные вещества. Недостаточное потребление данных элементов сопровождается замедлением роста, нарушениями в репродуктивной системе, повышенной хрупкостью костной ткани, нарушениями углеводного и липидного обмена.

В качестве сырья была выбрана свиная печень, являющаяся источником витамина А, соединения которого необходимы для роста, дифференциации и сохранения функций эпителиальных и костных тканей, а также витаминов группы В, благотворно влияющих на процессы клеточного метаболизма.

Таким образом, такое сочетание ингредиентов позволяет создать продукт функциональной направленности с высокой биологической и пищевой ценностью, подходящий для питания людей любого возраста.

*Стаценко С.В., Кувикова А.С., гр. ПП-451*

*Научные руководители Григорян Л.Ф., Скачков Д.А.*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ**

Большая часть цельномышечных продуктов из свинины относится к деликатесным изделиям. В основе технологий данных мясoproductов лежит комплексное воздействие на сырье процессов посола и термической обработки, обеспечивающей формирование специфических органолептических характеристик готовых изделий. Для снижения себестоимости и повышения выхода цельномышечных продуктов из свинины используют функциональные пищевые добавки.

Целью работы является исследование влияния пищевых добавок на функционально-технологические свойства и выход готового продукта, также органолептические свойства продуктов из свинины. Для достижения цели необходимо разработать рецептуру и способ производства мясного продукта с применением растительных пищевых добавок. Исследуемые пищевые добавки (каррагинан, гуаровая камедь и свекловичная клетчатка) вводят в продукт в виде рассола на основе концентрата фруктовых и/или овощных соков.

Цельномышечные продукты из свинины являются востребованными мясными деликатесными продуктами. Однако они представляют продукцию с высокой себестоимостью, поскольку для их производства используются крупные куски мяса с высокой пищевой ценностью. Свинина – самое легкоусвояемое мясо после баранины, а свиной жир – значительно менее вреден для сердца и сосудов, так как содержит меньше холестерина, по сравнению с говяжьим. Карбонад – кусок свинины спинно-поясничного отруба. Из-за того, что животные мало используют спинные мышцы, мышечные волокна в отсутствие физических нагрузок не образуют или содержат мало соединительной ткани и остаются мягкими. Буженина относится к цельнокусковым изделиям, изготовленным из тазобедренного отруба свинины. Разработанный способ производства включает подготовку мясного сырья, составление рассола, посол, массирование и созревание, декоративную обсыпку, запекание, упаковывание. Изготовление данного продукта является довольно простым и недолгим процессом. Посол осуществляется путем инъецирования мясного сырья многокомпонентным рассолом на основе соков с последующим массированием.

Таким образом, данный способ производства цельнокусового продукта обеспечивает улучшение структурно-механических, функционально-технологических свойств. Эффективность использования в рецептуре рассолов выбранных добавок и технологические приемы, учитывающие морфологический состав отрубов свинины, подтверждены высокими органолептическими показателями и выходом готовых продуктов.

*Тарабанова Т.В., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Шинкарева С.В.*

## **ПАШТЕТ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ**

Питание – это наша витальная потребность, от него зависит здоровье нашего организма. А это значит, что питание должно быть не только вкусным, но также сбалансированным и полезным.

В настоящее время из-за неполноценного питания страдает огромное количество людей. Поэтому так важно создавать ценные в пищевом плане продукты.

Паштет является колбасным изделием мажущейся консистенции, произведенным из мясных и дополнительных ингредиентов. Благодаря своей тонкодисперсной структуре является легкоусвояемым.

Задачей данной научной работы является разработка оригинальной рецептуры мясного паштета с повышенной пищевой, биологической ценностями, улучшенными органолептическими и физико-химическими характеристиками за счет добавления растительных компонентов и эмульгатора.

Основное мясное сырье для производства – это говядина она является поставщиком высококачественного белка, необходимого для строительства клеток, особенно мышечных. Сбалансированный состав аминокислот, в который входят аргинин и глутамин, а также наличие цинка, селена, железа, ставят говядину в разряд необходимых человеку продуктов.

Дополнительным растительным сырьем является мука бобовых она содержит в среднем 24% белка, 2% жира, и достаточное количество минеральных элементов. А также благотворно влияет на сердце и сосуды, улучшает обмен веществ и чувствительность тканей к инсулину.

На сегодняшнее время применение пищевых добавок в продуктах питания, является неотъемлемой частью их производства. Применение эмульгатора растительного происхождения для производства паштетов обеспечивает лучшую стабилизацию фаршевой системы – белок: вода: жир во время термической обработки. Это обязательное условие для образования правильной и мелкой белковой структуры (сети) с включениями воды и жира, которое позволяет предотвратить появление жирового отека и жирового привкуса. В результате чего увеличивается влагоудерживающая способность на 4%, а жирудерживающая на 5%.

По органолептическим показателям продукт отвечает всем требованиям стандартов, также имеет функциональные свойства благодаря повышению количества белка, микроэлементов в частности магния и калия, а также пищевых волокон благодаря введению растительных компонентов.

*Ткачева А.А., гр. ПП-451*

*Научный руководитель Григорян Л.Ф.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ОРИГИНАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЕТЧИНЫ**

Рынок мясных продуктов на сегодняшний день является одним из самых приоритетных и крупных продуктовых рынков. В 2022 г наиболее популярными видами колбасных изделий и мясных деликатесов в России являлись ветчинные изделия – на их долю приходилось 55,1% от совокупного объема продаж в натуральном выражении.

Целью работы является рассмотрение разработки ветчинно-рубленых изделий с добавлением оригинальных растительных компонентов.

Актуальность разработки подтверждают следующие аргументы. Во-первых, увеличение пищевой и биологической ценности продукта. Во-вторых, обогащение продукта нутриентами. В-третьих, улучшение органолептических характеристик и увеличение выхода готовой продукции.

Ветчина – продукт из кусков бескостного мяса, подвергнутый посолу с использованием массирования, варке с целью создания монолитной структуры и упругой консистенции в готовом продукте. В качестве основного мясного сырья в рецептуре продукта использовано филе индейки, которое ценится высоким содержанием белка, более сбалансированно по аминокислотному составу, а также является диетическим сырьем. В качестве растительных добавок для обогащения продукта использованы – сушеные овощи в виде паприки, моркови и тыквы, нутовая мука.

Использование нутовой муки способствует обогащению мясного продукта качественным растительным белком, обладает выраженной влагосвязывающей способностью, обусловленной ее химическим составом и сорбирующими свойствами. Высокая гидрофильность полисахаридного комплекса вызывает поглощение влаги волокнами и прочное ее удерживание, тем самым повышает выход готового продукта, а также совершенно не содержит глютен.

Перечисленные сушеные овощи содержат в своем составе так же ряд полезных веществ: пищевые волокна, органические кислоты, витамины С, группы В, А, Е, калий, медь, марганец, тиамин, железо, магний, фосфор, бета-каротин, кальциферол, что способствует обогащению продукта рядом полезных нутриентов.

Таким образом, разработанные рецептуры данного ассортимента на основе добавления растительных компонентов имеют высокие органолептические показатели, сбалансированных по пищевой ценности, насыщенные белками, богатые пищевыми волокнами, а также минеральными веществами.

## **ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ ГУСИНОГО МЯСА КНЕЛИ «ВИТАМИНИ»**

В результате недостаточного потребления пищевых волокон и других биологически активных веществ, удаляемых при рафинировании, практически во всех наиболее развитых странах мира все чаще стали фиксировать так называемые болезни цивилизации – гипертонию, атеросклероз, сахарный диабет, заболевания желудочно-кишечного тракта и опорно-двигательной системы, снижение иммунного статуса, появление различных нарушений обмена веществ.

Важное место в решении этой проблемы отводится мясной промышленности, так как именно мясо и его компоненты, в силу своей пищевой ценности и хороших функциональных свойств находят широкое применение в производстве специализированных продуктов питания функциональной направленности.

Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства полуфабрикатов из рубленого мяса – кнелей, обладающих высоким содержанием белка, полиненасыщенных жирных кислот, витамина А и с запоминающимся оригинальным вкусом.

В качестве основного сырья предлагается использовать гусиное мясо и гусиную печень. Помимо классических специй в рецептуру данного изделия входит компонент с соевым белком – это однородная влажная масса без запаха с высоким содержанием белка. Пищевые волокна используемого соевого компонента, имеющие высокие сорбционные свойства, обладают выраженными лечебно-профилактическими возможностями.

Технологический процесс производства включает следующие стадии: подготовка основного мясного сырья и вспомогательного сырья, бланширование и охлаждение, измельчение до размера 2-3 мм. Стадия фаршесоставления сопровождается внесением специй и дополнительного сырья. Финишные технологические операции включают формование кнелей, замораживание, упаковку и маркировку. Отличительной особенностью способа производства является внедрение стадии подмораживания фарша, которое рекомендуется проводить до температуры в толще  $-1^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, благодаря большому количеству полезных свойств и достойному вкусу одним из перспективных вариантов расширения ассортимента производства полуфабрикатов могут стать кнели «Витамины», так как они имеют высокие потребительские свойства благодаря сбалансированному сочетанию мясного сырья и растительной добавки. Помимо этого, использование субпродуктов делает продукт значительно дешевле для конечного потребителя.

*Щербинин Д.В., гр. ПП-352*

*Научный руководитель Скачков Д.А.*

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВОРОГА**

Творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков методами кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования и (или) прессования.

Творог – это натуральный, популярный у потребителей, кисломолочный продукт, обладающий множеством полезных свойств. Однако ассортимент творога в магазинах в основном определяется массовой долей жира и торговой маркой. В то же время, можно выделить некоторые недостатки этого продукта – это отсутствие или низкое содержание отдельных, важных для организма человека, нутриентов, что и определяет актуальность проводимого исследования по обогащению творога.

Актуальность заключается в обогащении творога альтернативным нутровым белком, витаминами, пищевыми волокнами и полиненасыщенными жирными кислотами. Для чего использовались семена различных сельскохозяйственных культур. Они способствуют улучшению обмена веществ, приводят в норму работу иммунной и нервной систем.

Нут – это бобовая культура богатая по составу белками, углеводами и минеральными элементами (калием, магнием, кальцием и фосфором). Употребление нута способствует укреплению иммунитета и снижению уровня холестерина в организме человека.

Семена льна имеют в составе следующие полезные вещества: железо, натрий, магний, цинк, кальций, фосфор, железо, калий, витамины А, Е, С и группы В. Вместе эти компоненты поддерживают нормальное функционирование многих систем организма человека.

Семена чиа являются источником антиоксидантов и пищевых волокон. Они стабилизируют уровень глюкозы в крови, оказывают противовоспалительное действие, поддерживают нормальную работу пищеварительного тракта, очищают его от токсинов, нормализуют микрофлору кишечника, защищают от онкологии толстого отдела кишечника.

Семена киноа имеют в составе комплекс минералов и витаминов группы В, а также большое количество флавоноидов, являющихся мощными антиоксидантами, и не имеют глютена. В связи с этим они обладают существенными профилактическими свойствами против различных заболеваний. Например, при болезнях ЖКТ благотворно влияют на работу желудка и кишечника за счет наличия большого количества клетчатки.

Таким образом, разработанный продукт имеет более высокую пищевую ценность и обладает иммунными свойствами для организма.

## НАПРАВЛЕНИЕ 11 АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

Экспертная комиссия

1. Корниенко С.В., д.т.н., профессор, зав.кафедрой АрхЗиС ИАиС ВолгГТУ (председатель);
2. Матовников С.А., к.арх., профессор, зав.кафедрой ДиМДИ ИАиС ВолгГТУ;
3. Иванова Н.В., к.арх., профессор кафедры АрхЗиС ИАиС ВолгГТУ;
4. Черешнев И.В., к.арх., профессор кафедры. ДиМДИ ИАиС ВолгГТУ

**Восканян Л.А., Трекова Я.А., гр. ДАС-1-19**

*Научный руководитель Матовников С.А.*

### **КОМПЛЕКСНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ КУЛЬТУРНО-МАССОВОГО ОТДЫХА И РАЗВЛЕЧЕНИЙ НАСЕЛЕНИЯ (ПРИБРЕЖНАЯ ЗОНА Р. ЧИР), «ПАРК ЧИРОК» В Г.СУРОВИКИНО**

*Первая премия*

Объект исследования. Большое количество регионов в России нуждаются в улучшении образа жизни граждан, модернизации города и увеличении социально-культурных образований. Создание этого является важной задачей государства, так как в Российской Федерации уклон на качество жизни поддерживается конституционно. Поэтому улучшение инфраструктуру города является актуальным направлением развития.

Так, всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды включен в федеральный проект «Формирования комфортной городской среды» национального проекта «жилье и городская среда». Конкурс проводится по поручению президента с 2018 года.

Основной целью нашего проекта является: создание привлекательного комфортного проекта городского пространства (набережной) в г. Суровикино.

Для решения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

Улучшены качества городской среды. Создан проект набережной как ключевого общественного пространства города, который в скором времени будет полностью достроен и сдан в эксплуатацию;

Сформирован узнаваемый бренд города, выявлены и раскрыты исторические и природные потенциалы территории;

Раскрыт ландшафтный потенциал территории.

В результате реализации проекта ожидается уменьшение оттока населения, улучшение общего душевного, физического и морального состояния горожан, укрепление патриотических традиций за счет формирования архитектурно-художественного образа, обеспечение условий для позитивного межнационального и межкультурного общения, повышение индекса удовлетворенности жителей города.

Результаты. Прибрежная зона играет важную роль в формировании архитектурного ансамбля центра города, однако ее состояние не соответствовало градостроительному значению. Из малопривлекательного неблагоустроенного пространства с много сорной растительностью, не имеющей автомобильных дорог и пешеходных путей, с необорудованными подходами к воде к 2024-2025 году набережная города превратится в полностью благоустроенное и оборудованное пространство, полностью удовлетворяющее запросы города и горожан.

***Мурадова Я.О., гр. АРХ-2-19***

***Научные руководители Олейников П.П., Мельникова О.Г.***

## **РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ И ФИЗИЧЕСКОГО МАКЕТА ДВОРЦА ФИЗКУЛЬТУРЫ И СПОРТА В СТАЛИНГРАДЕ**

***Вторая премия***

Задачи: сохранение архитектурного наследия на современном этапе развития общества и создание электронной 3D карты Царицына; восстановление части облика города на примере Здания Общественного собрания; анализирование тенденций развития архитектуры Сталинграда во временных рамках 1899 - 1960г.

Апробация: работа носит комплексный характер, она была включена в экспозицию выставки «Неизвестный Сталинград 2023», состоявшейся 3 февраля 2023 года в ИАиС ВолГТУ, привлекая внимание телевизионных каналов ОТР, МТВ и Волгоград 1.

Методы: работа осуществлялась в несколько этапов. Первым этапом был выполнен активный поиск необходимой информации и сохранившихся снимков. Вторым этапом проведен анализ части фотографии генерального плана Сталинграда и аэрофотосъемки 1942г. Также применялся метод сопоставления снимков и сравнения антропометрических свойств человеческой фигуры с экстерьерными элементами здания. Итогом проведенной работы стало восстановление фасадов Здания Общественного собрания 1936 г. и его рабочая развертка. Далее последовал этап создание цифровой 3D-модели и видеообзора в программах Revit и Lumion. Графическая часть работы закончилась созданием планшета подачи проекта в программе Adobe Photoshop. Заключением работы стало создание натурального макета дореволюционного Здания Общественного собрания в масштабе 1:100 из пластика и оргстекла, размером 41,7см на 24см и высотой 14см.

Новизна: создание первого макета Здания Общественного собрания.

Научная значимость: помощь в наработках восстановления архитектурного облика Сталинграда.

Практическая значимость: получение знаний об архитектурных приемах проектирования облика Сталинграда во временных рамках 1899 - 1960г.



Социальная значимость: напоминание новому поколению об историческом и архитектурном наследии.

Итог: информационная модель здания своей технологичностью привлекает внимание молодого поколения и поможет сохранить архитектурное наследие города, а её физический макет станет дополнением к музейному фонду Института архитектуры и градостроительства.

***Капустина А.С., Черноморова Т.А., гр. ДАС-1-19***

***Научный руководитель Матовников С.А.***

**ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА  
ТЕКСТИЛЬЩИКОВ В ГОРОДЕ КАМЫШИН ВОЛГОГРАДСКОЙ  
ОБЛАСТИ. «ПАРК ТЕКСТИЛЬЩИКОВ – ТЕРРИТОРИЯ  
ЗДОРОВЬЯ»**

*Вторая премия*

С 2018 года по поручению президента России проводится Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды, который включен в федеральный проект «формирование комфортной городской среды» национального проекта «жилье и городская среда». В нем участвуют города с численностью населения до 200 тыс. человек, а также исторические поселения федерального и регионального значения. В связи с этим администрация г. Камышин приняла решение об участии в данном конкурсе, т.к. город попадает под критерии участия.

В ходе разработки конкурсного проекта главными задачами проекта стали: улучшение качества городской среды; создание комфортного и доступного спортивного пространства; формирование узнаваемого бренда индустриального района ("новый город"); выявление и раскрытие спортивного и культурного потенциала территории; создание проектов совместно с активными сообществами и жителями города; культурное программирование среды и реализация проектов горожан.

Данные задачи были изучены и решены такими методами, как анализ проектируемой территории, изучение истории города, проведение социологического исследования посредством опроса горожан и проектного семинара в г. Камышин. Исходя из результатов, полученных в ходе анализа, были выдвинуты проектные предложения и составлен раздел с архитектурными решениями, в который входят описание и разработка концепции фирменного стиля, планировочная организация территории, дендрологические данные, проектируемые МАФы и объекты, анализ характеристик проекта, спецификация предполагаемых покрытий, технико-экономические показатели и визуализации.

Результатами проведенной работы стали победа проекта в VII Всероссийском конкурсе лучших проектов создания комфортной городской среды

и последующая его реализация в г. Камышин до 2024 года, выполнение поставленных в проекте задач, приобретённый опыт проектирования гуманистической среды, нацеленной на улучшение качества жизни, психологического и физического здоровья жителей г. Камышин.

*Проценко М.И., гр. Арх-2-19*

*Научные руководители Олейников П.П., Мельникова О.Г.*

## **РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ И ФИЗИЧЕСКОГО МАКЕТА ЗДАНИЯ ЗЕМСКОЙ УПРАВЫ ЦАРИЦИНА**

*Третья премия*

**Введение:** В основу работы легло изучение архитектурного наследия нашего региона, воссоздающей облик здания земской управы города Царицын, в форматах цифровой модели и физического макета.

**Задачи:** Приступая к работе, перед нами была поставлена задача частичного воссоздания облика нашего города до печальных событий Великой Отечественной войны. Главной целью ставилось достижение максимальной достоверности при восстановлении чертежей здания, разработке электронной модели и физического макета.

**Методы:** Работа проходила в несколько этапов. Первый этап - активный поиск необходимой информации, сохранившихся снимков, текстовых описаний и чертежей. Второй этап - аналитический, сопоставляя сохранившиеся снимки и элементы экстерьера здания, были разработаны черновые чертежи фасадов с достоверными габаритами элементов здания. Третий этап – компьютерное моделирование. Виртуальное построение с помощью технологии информационного моделирования позволило создать информационную модель, которая визуальнo и конструктивно показывает, как утраченный объект в целом, так и его элементы в частности. Кроме этого модель - основа для физического воссоздания изучаемого объекта. Четвертый этап - создание макетов изучаемого здания земской управы в двух вариантах. Первый – в масштабе 1:50 методом «ручного» макетирования. Второй – методом 3Д печати. Применение этой технологии с целью музеефикации не только открывает новые возможности виртуального эксперимента, но и требует разработки новых методик компьютерного моделирования.

**Апробация:** Выполненная работа принимала участие в выставке «Неизвестный Сталинград», посвящена 80-летию Победы в Сталинградской битве, привлечшей внимание региональных СМИ.

**Новизна:** Удалось провести уникальную работу по восстановлению утраченных чертежей, разрушенного военными действиями здания земской управы.

**Научная значимость:** Восстановление архитектурного облика Царицына (Сталинграда), утраченного в годы Великой Отечественной войны.

Практическая значимость: Технология информационного моделирования – один из наиболее новых и стремительно развивающихся направлений в области актуализации и сохранения историко-культурного наследия.

Социальная значимость: Привлечение внимания к изучению региональной истории нашего области.

***Ефентьева Е.А., гр. ДАС-1-18***

***Научный руководитель Черешнев И.В.***

## **КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ КОМФОРТНОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ МОДУЛЬНОГО ДОМА В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЭЛЬТОНСКИЙ»**

*Третья премия*

Актуальность. Природный парк «Эльтонский» имеет огромный потенциал для туристического развития. Данная территория обладает набором природных комплексов, свойств, делающих ее уникальной как с экологической, так и с эстетической точки зрения. С каждым годом появляются проекты по привлечению туристов к данному объекту. Однако на территории рекреационной зоны парка нет достаточного количества объектов для обеспечения комфортного пребывания людей, в том числе на длительный период времени.

Цель исследования. Целью данного проекта становятся разработка модульного жилища, адаптируемого к климатическим особенностям местности, для длительного и круглогодичного пребывания. Анализ применения данного приема, основываясь на опыте стран Европы.

Новизна работы. Основной точкой притяжения туристов в озере Эльтон являются купальни с целебной грязью. Люди приезжают не только запечатлеть неповторимые виды, но и оздоровиться. Создание модульного жилища, обеспечит комфортное пребывание посетителей, а также стабильный наплыв контингента, что улучшит туристическое развитие данного объекта.

Результатами исследования станут проектные предложения для групп архитекторов и дизайнеров, использующих данную тему в своих проектах. Проработан возможный вариант решения проблемы, например, создание полуподземного атриумного пространства, внутренний микроклимат, а также минимизирование ущерба окружающему ландшафту, с помощью установки зеленых крыш.

Социальная значимость исследования заключается в сохранении идентичности ландшафта, создание комфортной среды на территории в непосредственной близости к озеру, а также улучшение туристического развития и узнаваемости объекта. Природный парк «Эльтонский» является уникаль-

ным природным комплексом. Создание современных комплексов для оздоровления данного объекта регионального значения, в дальнейшем обеспечит его развитие как туристического кластера и обеспечит надлежащий уход и экологическую грамотность.

***Плаксына В.А., гр. АРХ-2-18***

***Научный руководитель Иванова Н.В.***

## **ПРОЕКТ ИННОВАЦИОННОЙ ТУРИСТИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

*Третья премия*

**Актуальность:** Исследование освещает важные аспекты благоприятного влияния природной среды на эмоциональное и физическое состояние человека, вопросы организации комфортных жилых участков в зеленой загородной зоне и устанавливает необходимость проектирования и разработки инновационной туристической базы на примере строительства на острове Голодный города Волгограда, что несомненно способствует развитию туристического потенциала области.

**Целью работы** является изучение особенностей эколого-эстетического и ландшафтного проектирования инновационных туристических объектов и возможность их применения в пригородах г. Волгограда.

**Решены задачи:** выявлено эколого-эстетическое средо-формирующее значение инновационных туристических баз; особенности их размещения в пригородах г. Волгограда, характеризующимся резко-континентальным климатом; предложена гипотетическая модель комфортной инновационной турбазы и экспериментальное проектирование.

**Методы решения исследования:** Теоретические: анализ литературы, моделирование цели исследования и проектирование результатов исследования в виде графических материалов. Эмпирические: анализ современных тенденций проектирования туристической среды в целом и с инновационными устройствами в частности. Моделирование авторских предложений по проектированию туристической застройки с инновационными объектами, экспериментальное проектирование инновационной туристической базы в живописных пригородах Волгограда.

**Результаты:** составлена эколого-эстетическая и ландшафтно-туристическая схема размещения турбаз; составлена модель размещения инновационных объектов и устройств; проведено реальное проектирование.

**Научная новизна:** заключается в исследовании эколого-эстетической и охранной роли инновационных устройств в организации застройки турбазы.

**Практическая новизна:** впервые проводится эколого-эстетическое проектирование с инновационными устройствами турбазы для совершенствования комфортности и сохранения озеленения пространства.

**Социальная значимость** направлена на развитие рекреационного-туристического потенциала Волгоградской области и создание инновационной

туристической базы, основными функциями которой будут: культурно-познавательная и развлекательная деятельность, а также оздоровительный отдых и деловой туризм.

***Симонова А.И., гр. АРХ-2-19***

***Научные руководители Олейников П.П., Мельникова О.Г.***

## **АРХИТЕКТУРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ РЕМЕСЛЕННОГО УЧИЛИЩА В ЦАРИЦЫНЕ**

*Поощрительная премия*

**Задачи:** на основе архивных исследований, воссоздание фасадов известного в городе здания для получения полного представления о его архитектурных особенностях; создание электронной карты Царицына с 3D-моделями зданий; сохранение культурного наследия.

**Методы:** на основе двух фотографий здания, фактически фрагментов его фасада, удалось в максимальной степени разработать и воссоздать архитектурный декор и установить другие конструктивные и архитектурные составляющие двухэтажного здания, используя в том числе и найденные в Государственном архиве Саратовской области планы этажей. Были выявлены планировочные, конструктивные и архитектурные особенности здания. Чертежи, 3D модель и визуализация здания были разработаны с помощью программ Revit, Lumion, Adobe Photoshop. На основе выполненной работы также был изготовлен детальный макет старинного здания из твёрдых листов ПВХ белого цвета с использованием лазерной резки мелких деталей, выполненный в масштабе 1:100.

**Апробация:** в феврале 2023 г. состоялось открытие городской выставки «Неизвестный Сталинград». Представленная работа была встречена с интересом не только посетителями выставки, но и телевидением Волгограда. Я дала интервью муниципальному каналу и поделилась своими впечатлениями от проделанной работы.

**Новизна:** такая работа, с максимальной проработкой архитектурных особенностей Ремесленного училища, была проделана впервые в Волгограде.

**Практическая значимость:** получение представления о методах и способах проектирования и строительства в довоенное время важно для реконструкции зданий царицынского периода в современных условиях проектирования. Также, понимание того, как раньше работали архитекторы, позволяет перенимать их опыт и применять его в своих проектах.

**Социальная значимость:** сохранение архитектурных памятников города и преемственность культурного наследия, сохранение в памяти народа истории государства.

Научная значимость: изучение и восстановление архитектурного облика разрушенных в военное время зданий для сохранения культурного наследия.

**Чернышева И.Е., гр. АРХ-2-19**

*Научные руководители Олейников П.П., Мельникова О.Г.*

## **АРХИТЕКТУРА ГОСТИНИЦЫ "МОСКВА" В ЦАРИЦЫНЕ**

*Поощрительная премия*

Задача: восстановление утраченного архитектурного облика гостиницы; сохранение культурного наследия; создание электронной карты Царицына, включающей 3D-модели зданий.

Методы: на первом этапе работы был изучен информационный материал о гостинице "Москва" в Царицыне. Благодаря немногим сохранившимся фотографиям данного места, военной аэрофотосъемке 1942 года и фрагменту генерального плана Сталинграда, удалось рассчитать основные габариты здания. Вся эта информация легла в основу чертежей. Дальнейшая работа заключалась в разработке 3D информационной модели здания в программе ArchiCAD, Lumion и Adobe Photoshop. На основе созданной модели формировались фасады с детальной проработкой, генеральный план и план кровли гостиницы. Lumion использовался для лучшей визуализации объекта, чтобы еще реалистичнее передать внешний вид здания. На данном этапе подбирались текстуры материалов, аналогичные используемым царицынскими зодчими. А в Adobe Photoshop проводился завершающий этап работы по визуализации.

Анализ выполненной работы в виртуальном режиме позволил приступить к созданию физического макета. В работе были использованы такие материалы, как твердый листовой ПВХ; листовое оргстекло для лазерной резки мелких деталей; самоклеящаяся пленка бордового цвета, используемая для окраски кровли; макетный нож и клей "Момент. Кристалл". В результате кропотливой работы был получен макет в масштабе 1:100.

Апробация: 3 февраля 2023 года в ИАиС ВолгГТУ состоялось открытие выставки "Неизвестный Сталинград", посвящённой 80-летию Победы в Сталинградской битве, в которой участвовала моя работа. Мероприятие собрало немалое количество зрителей, включая почётных гостей и СМИ. Телеканал "Общественное Телевидение России" взял у меня интервью и впоследствии показал его в своем эфире.

Новизна: впервые, спустя 80 лет после разрушения, удалось воссоздать архитектурный облик царицынского здания – гостиницы "Москва".

Научная значимость: изучение и восстановление архитектурного облика утраченных зданий, уничтоженных в Сталинградской битве.

Практическая значимость: получение представления о методах и способах проектирования и строительства в довоенное время для использования при реконструкции зданий царицынского периода.

Социальная значимость: сохранение истории государства в памяти народа, приобщение молодежи к культурному и архитектурному наследию страны.

*Восканян Л.А., гр. ДАС-1-19*

*Научный руководитель Матовников С.А.*

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ ИНТЕРЬЕРА ВЫСТАВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА НА ПРИМЕРЕ ФЕСТИВАЛЯ «ЗОДЧЕСТВО 2023»**

*Поощрительная премия*

Ежегодно в нашей стране проводится международный фестиваль «Зодчество» в рамках которого осуществляется смотр конкурсных заявок от регионов Российской Федерации (субъектов или муниципальных образований) в лице органов государственной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления муниципальных образований. Целью самого конкурса является выявление лучших примеров архитектурно-градостроительной политики и практики в регионах и городах России и новых подходов к созданию среды жизнедеятельности, а также популяризация архитектурных практик, оригинальных концепций, инновационных решений в градостроительстве.

Целью самого проекта становится показать город сегодня и завтра, перспективы его развития. Задачей проекта ставится разработка интерьера экспозиционного пространства, максимально отражающего направление градостроительного и архитектурного развития нашего региона, подчеркивающего его не только историческую, но и современную значимость. Это пространство должно выражать изменение общественного восприятия Волгограда как города будущего.

В ходе работы над проектом были использованы такие методы как: анализ отечественных и зарубежных аналогичных выставок, теоретический и творческий концептуальный поиск. Средства решения поставленных задач в проекте – проектирование планов, разверток и моделей экспозиции, схематическое и графическое описание элементов интерьера.

Научная значимость можно определить комплексным исследованием выставочных пространств, в результате которого выявлена определяющая особенность составления выставочного пространства именно нашего региона. Практическая роль заключается в проектировании совершенно нового, отражающего поставленную цель экспозиционного интерьера.

Разработанный проект решает задачу нового уникального восприятия Волгоградской области как перспективно развивающегося региона в профессиональной архитектурной среде.

**Романова В.В., гр ГСМ-2-22**

**Научный руководитель Парыгин Д.С.**

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА ГОРОДА НА ЧЕЛОВЕКА**

Во многом определяющую роль при формировании визуальной среды города играет архитектура. Грамотно спроектированная архитектура учитывает потребности пользователей и решает общественно значимые задачи города [1].

Видеоэкологами была выделена одна из главных причин пагубного воздействия городской среды на здоровье человека – гомогенность визуальной среды. Находясь в неорганизованной городской среде, прогрессирует вероятность психологических расстройств [2].

Следует отметить, что некоторые процессы в данном взаимодействии еще не до конца изучены. В связи с этим были проведены исследования визуальной среды. До недавних пор оценка городской среды основывалась на объективных и физических показателях среды. Однако современные исследования говорят о важности субъективных показателей качества жизни, выделяемых отдельными людьми [3].

Проведя анализ последних исследований и работ, связанных с влиянием визуальной составляющей города на человека, можно выделить качества архитектурной среды, благотворно влияющие на психоэмоциональное состояние жителей:

- гармоничная цветовая палитра;
- смягчение прямых форм и углов;
- достаточное разнообразие архитектуры;
- оптимальное соотношение высоты и ширины улицы;
- непрерывный уличный фронт;
- соразмерная застройка;
- грамотное применение светового дизайна;
- размещение информационных элементов, павильонов и городской мебели с учетом дизайн-кода.

Учёт этих аспектов при формировании визуального ландшафта урбанизированных территорий является одной из основ комплексного развития экологии пространства жизнедеятельности человека.

Литература:

1. Shi, S. The Relationship between High-Rise Building and Urban Environment //世界建筑. – 2017. – Т. 4. – №. 3. – С. 18-20.
2. Скворцова, Е. И. Влияние городской среды на сенсорную систему человека / Е. И. Скворцова // Международный студенческий научный вестник. – 2020. – № 6. – С. 2. – EDN OEYYVG.
3. Morrison P. S. Local expressions of subjective well-being: The New Zealand experience //Regional studies. – 2011. – Т. 45. – №. 8. – С. 1039-1058.



*Трекова Я.А., гр. ДАС-1-19*

*Научный руководитель Матовников С.А.*

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕРЬЕРА ВЫСТАВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ФЕСТИВАЛЯ «ЗОДЧЕСТВО 2023»**

Международный архитектурный фестиваль «Зодчество» — событие национального масштаба с зарубежным участием, смотр достижений в области архитектурно-градостроительной деятельности городов и регионов России, в рамках которого осуществляется смотр конкурсных заявок от регионов РФ в лице органов государственной власти и местного самоуправления. Целью фестиваля выступает активизация, развитие и повышение уровня архитектурной и градостроительной деятельности в России.

Задачей проекта ставится разработка интерьера экспозиционного пространства, отвечающего ежегодно ново заданной теме (2023г.-тема «ЗАВТРА»), максимально полно отражающей направление градостроительного и архитектурного развития нашего региона, подчеркивающие его не только историческую, но и современную значимость, выявление перспективы развития области, показывающей обращенность региона в будущее, укрепление и повышение профессионального статуса через организацию смотров-конкурса, выставочных мероприятий.

В ходе работы над проектом были использованы такие методы как: анализ отечественных и зарубежных аналогичных выставок, метод мозгового штурма, теоретический и творческий концептуальный поиск, анализ прошлых работ как нашего региона, так и ряда других.

Средства решения поставленных задач в проекте — проектирование планов, разверток и моделей экспозиции, схематическое и графическое описание элементов интерьера, визуализации.

Научная значимость-выявление индивидуальной значимости региона; создана уникальная коммуникационная площадка для Волгоградской области для общения и обмена опытом всех участников профессионального сообщества, охватывая широкий спектр профессиональных тем, как общероссийского масштаба, так и в контексте отдельно взятого города.

Практическая ценность заключается в проектировании нового концептуального интерьера, обращенного в будущее, отражающего идею «ЗАВТРА» Волгоградской области, давая возможность почувствовать новое дыхание города и территории, смело и открыто транслируя ключевые достижения для лучшей жизни завтра.

## РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

*Батраева А.Д., уч. 11 класса школы №83 г. Волгограда*

*Научный руководитель Иванова Н.В.*

### ЗОНА ОТДЫХА В ИНСТИТУТЕ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

*Диплом I степени*

Актуальность работы заключается в формировании комфортной среды отдыха студентов (абитуриентов) и преподавателей в зданиях высшего образования, способствующей созданию единого образовательного пространства института (университета).

Гипотеза: в ограниченном пространстве существующего вуза можно реализовать проект по формированию зоны отдыха для студентов, преподавателей и учащихся до вузовской подготовки.

Целью работы является разработка гипотетической архитектурно-дизайнерской модели наполнения рекреационного пространства современного вуза, на примере института ИАиС ВолгГТУ г. Волгограда.

Задачи исследования: проведение анализа специальных нормативно-литературных источников; опыта проектирования зон отдыха в учебных зданиях России; натурные обследования выявленных характерных мест в ИАиС г. Волгограда; выбор территории для дизайна зоны отдыха; создание 2D макета территории; зонирование зон отдыха; создание 3D визуализации готового макета зоны отдыха; составление теоретической модели зоны отдыха вуза; экспериментальное проектирование по размещению зон рекреаций в ИАиС ВолгГТУ г. Волгограда.

Основными теоретическими методами стали: натурное обследование, анализ, систематизация, моделирование, экспериментальное проектирование.

Новизна работы – впервые созданы рекомендации и модели размещения и формирования рекреационной среды вуза для студентов, абитуриентов и преподавателей г. Волгограда.

Теоретическая значимость - создание теоретической базы моделей размещения и объемно-пространственного и дизайнерского формирования зон отдыха в вузе. Практическая значимость – впервые создана модель расположения, формирования и дизайнерского наполнения зоны отдыха вуза; впервые разработаны рекомендации по формированию визуальной комфортной и запоминающейся зоны отдыха в вузе. Социальная значимость - расширение и формирование визуальной комфортной среды в вузе; воспитание в молодом поколении бережного отношения к исторической застройке вуза, архитектурно-дизайнерское «вписывание» новых зон в существующий бренд «Горхоз».

Результаты проекта: После создания данного проекта, территория на которой проводилось научное исследование, в будущем может стать очень удобным и притягательным местом отдыха не только студентов (абитуриентов), но и преподавателей, которые остаются на очень долгое время в институте.

***Кузьмина А.А. уч.10 класса, МОУ гимназии №12 г. Волгограда***

***Научный руководитель Иванова Н.В.***

## **КАК ОБСТАНОВКА И ДИЗАЙН КАБИНЕТА ВЛИЯЕТ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УЧЕНИКА МОУ ГИМНАЗИИ №12**

***Диплом II степени***

Актуальность. В исследовании изучаются важные аспекты благоприятного влияния окружающей среды учебных кабинетов на эмоциональное, физическое и умственное состояние учащихся.

Целью работы является выявление особенностей архитектуры и дизайна, колористики помещений учебных школьных заведений, влияющих на эмоционально- физическое состояние учащихся, повышающих умственные способности обучающихся.

Задачами стали:

- узнать и исследовать виды интерьера, его историю создания;
- проанализировать, как интерьер зависит от внутреннего мира человека;
- провести опрос у учеников школы;
- выявить наиболее актуальный, уже существующий вариант интерьера в кабинете;
- на основе выбранного дизайна сделать выводы о самой благоприятной обстановке для учёбы и работы.

Результаты работы:

- исследование видов интерьера, его истории создания;
- анализ как интерьер зависит от внутреннего мира человека;
- опрос учеников школы;
- исследование существующего интерьера кабинета;
- сделаны рекомендации по формированию благоприятной обстановки для учебных занятий и внеклассной работы.

Научная новизна: заключается в исследовании архитектурно-дизайнерской роли внутреннего пространства учебных комнат в организации успешного учебного процесса, развитии умственных способностей учащихся.

Практическая новизна: формирование рекомендаций по проектированию архитектурно-дизайнерско-эстетической образовательной среды школы.

Социальная значимость. Исследование направлено на реализацию полноценного обучения учеников; улучшение экологического состояния

учебных комнат для воспитания здорового поколения; совершенствование эстетичного вида образовательной среды и зон отдыха учащихся. Все эти положения направлены на формирование у молодых людей заинтересованности и мотивации в образовании, получении новых знаний.

## НАПРАВЛЕНИЕ 12 ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Экспертная комиссия

1. Антюфеев А.В., к.арх., профессор, зав. кафедрой. УиТА ИАиС ВолгГТУ (председатель);
2. Антюфеева О.А., к.арх., доцент, кафедры. УиТА ИАиС ВолгГТУ;
3. Етеревская И.Н., к.арх., доцент, кафедры. УиТА ИАиС ВолгГТУ;
4. Растяпина О.А., к.т.н., доцент, кафедры. УиТА ИАиС ВолгГТУ;
5. Ястребова Н.А., к.арх., доцент, кафедры. УиТА ИАиС ВолгГТУ

***Аюбов Ш.Г., Чекмазова И.Д., гр. Арх-3-19***

***Научные руководители Етеревская И.Н., Ястребова Н.А.***

### **ВЫЯВЛЕНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ВОЛСЖКОГО, ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Первая премия*

Город Волжский – уникальный пример градостроительного искусства своего времени. Город был создан по единому плану, в начале 50-х г.г. прошлого века и должен был стать воплощением идеалов советской градостроительной мысли, витриной советского социализма, музеем под открытым небом. Однако в настоящий момент, ценные элементы жилой и общественной застройки, дворовые и общественные пространства имеют значительный физический износ и постепенно разрушаются. В этих условиях становится актуальным выявление основных типологических характеристик исторической застройки и определение основных направлений ее реконструкции с целью приспособления к современным требованиям комфортности и эстетики.

В ходе выполнения исследовательской работы были проанализированы элементы исторической застройки старой части города в границах улиц: им. Ф.Г. Логинова, Набережной, Циолковского, Чайковского, Волгодонской, им. Рихарда Зорге, им. Карла Маркса, просп. им. Ленина. Был проведен графоаналитический анализ территории по следующим параметрам: периоды и история формирования застройки, композиционные особенности, стилевые характеристики элементов застройки, планировочная организация территории жилой застройки и открытых пространств, эволюция развития планировки исторической части города, физическое состояние объектов жилого и общественного назначения. Кроме этого выявлен планировочный модуль исторического жилого квартала и определено соотношение пространственных пустот и объемов застройки.

Основные результаты исследовательской работы:

- 1) собраны исторические сведения о появлении города Волжского, особенностях и предпосылках его основания;

- 2) систематизированы композиционные, стилевые и планировочные особенности застройки города Волжского;
- 3) изучено состояние исторической застройки и выявлены объекты, требующие реконструкции и модернизации;
- 4) проанализирован исторический опыт формирования комфортной жилой среды в границах микропространств жилых дворов;
- 4) обоснована важность сохранения, поддержания и популяризации архитектурного наследия города как основы его идентичности;
- 5) определены основные направления преобразования дворовых территорий исторической части Волжского как социально значимых городских пространств.

***Шиповалова М.К., гр. АРХ-3-21***

***Научный руководитель Черешнева Н.В.***

## **ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС ДОМОВ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ С САДОМ НА КРЫШЕ В Г.ВОЛГОГРАД**

***Вторая премия***

Актуальность. Возведение жилых объектов в сложившейся городской застройке возможно только после комплексного градостроительного анализа. Так как на территории под застройку могут находиться здания, являющиеся культурным наследием или действующими общественными объектами, установлен или рекомендован регламент застройки по этажности, необходимость учета изначальной планировки территории и существующих транспортных магистралей.

Цель исследования: запроектировать дом средней этажности на участке территории города с организацией озеленения и благоустройства.

Метод исследования: исследовать участок городской территории; разработать план участка территории с размещением объекта с учетом его особенностей и благоустройством; разработать архитектурно-планировочное решение жилого дома; создать эстетичную и социально-экологическую организованную планировочную систему на крыше жилого дома.

Результаты исследования. Градостроительный анализ выявил, что на территории под застройку находится здание, являющееся культурным наследием регионального значения и детский сад, средняя этажность составляет 4-5 этажей. По одной из улиц кроме проездов проходят трамвайные пути и параллельно другой - железнодорожные пути, которые создают шумовое загрязнение. В проектном предложении учтена изначальная планировка территории и существующие транспортные магистрали, застройка. Озеленение вдоль улицы, отделяющее от железнодорожных путей оградит от шума. На территории предусмотрены противопожарные проезды, подземная парковка и благоустройство. Запроектированный жилой комплекс

состоит из четырех домов средней этажности. На 1 этаже размещаются площади для общественных и коммерческих помещений. На четвертом этаже предусмотрен сад для жильцов.

Социальная значимость. Проектирование новых зеленых зон помогает создать для городских жителей новые возможности для контакта с природой; сохранить и поддержать биоразнообразие в городских условиях; снизить экологические опасности, такие как загрязнение воздуха и шум; смягчить последствия экстремальных погодных явлений (тепловые волны, экстремальные ливни); улучшить качество городской жизни; повысить уровень здоровья и благополучия жителей.

*Етеревская П.О., гр. АРХ-1-18*

*Научный руководитель Прокопенко В. В.*

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ПИОНЕРСКИЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Вторая премия*

В настоящее время вопросы развития малых и средних городов приобретают все большую актуальность с позиций повышения туристической привлекательности и формирования уникального бренда города на основе использования узнаваемых элементов природно-антропогенной среды.

Цель исследования: определить основные направления функционально-пространственного развития западной части города Пионерского, Калининградской области.

Для реализации поставленной цели решены следующие задачи по:

- установлению принципов зонирования и формирования элементов планировочной структуры территории;
- разработке транспортно-пешеходного каркаса;
- разработке устойчивого рекреационного каркаса;
- насыщению территории новыми функциями, а именно организация жилых кварталов, открытых и закрытых городских общественных пространств, направленных на обеспечение индекса качества городской среды;
- разработке уникальной инфраструктуры, направленной на повышение туристической привлекательности рассматриваемой территории;
- созданию благоприятных условий для отдыха и торговли, ориентированных на разные социальные категории (местные семейные и несемейные горожане, туристы, представители разных возрастов) и разные виды досуга (активные виды отдыха, культурное потребление, пассивный отдых);

В рамках выполненного исследования предложены архитектурно-градостроительные решения, направленные на создание благоприятной жилой, общественной и рекреационной среды, в основе которой лежит природно-

экологический каркас и индивидуальные городские туристические сервисы города Пионерского.

**Кордель Е.А., гр. АРХ-3-22**

**Научный руководитель Емельянова О.Е.**

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ЖИЛЫХ КВАРТАЛАХ ГОРОДА**

Третья премия

Актуальность: Сегодня проблема безопасности дорожного движения в сложившихся жилых кварталах городов остается одной из самых актуальных.

Целью данного исследования является выявление мер предосторожности и предложение рекомендаций по повышению безопасности на пешеходной и проезжей части дороги в жилых кварталах города.

Главная задача состоит в создании комфортной и безопасной среды не только для пешеходов, но и для всех участников движения, а также в возможности правильного формирования структуры улицы.

Объектом исследования являются жилые кварталы Ворошиловского района города Волгограда.

В результате проведенного исследования и анализа отечественного опыта можно сформулировать следующие рекомендации для повышения безопасности дорожного движения в жилых кварталах:

1. Создание интересных общественных пространств в жилых кварталах, которые смогут привлекать пешеходов и велосипедистов.
2. Применение геометрической организации дорог, включающее установку барьеров, создание круговых движений, ограничение скорости движения.
3. Применение инновационных технологий «умный город» и систем безопасности предупреждения о нарушении дистанции между автомобилями, системы помощи при парковке.
4. Разработка дополнительных мер безопасности для пешеходов и велосипедистов - установка дополнительных светофоров, пешеходных мостов, создание отдельных велосипедных дорожек.
5. Размещение по всему периметру дорог и тротуаров систем предупреждения о наличии пешеходов и других транспортных средств в слепых зонах, датчики угла обзора и системы безопасного пропуска пешеходов на перекрестках.
6. Обучение жителей жилых кварталов правилам дорожного движения и культуре безопасности на дороге – создание обучающих платформ.

Комфортность городской среды взаимосвязана с улично-дорожной планировкой. Решение проблемы создания безопасной среды обитания, возможно путем применения радикальных планировочно-реконструктивных



мероприятий – пробивки новых направлений с выводом грузового движения за пределы жилой застройки, укрупнения кварталов, оборудования пешеходных улиц.

*Алиева Н.Ф., гр. ГСМ 2-22, Найко Е.Ю., гр. АРХ 2-18*

*Научный руководитель Етеревская И.Н.*

## **ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ И ТИПОВ ШКОЛЬНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В Городе ВОЛГОГРАДЕ**

*Третья премия*

Образование является одной из важнейших подсистем экономической и социальной сферы государства. В процессе развития технологий и общества совершенствуется система образования и меняется подход к обучению. Именно поэтому общеобразовательные учреждения нашего времени должны соответствовать современным тенденциям, быть гибкими, красивыми и уютными, оснащенными современными технологиями и учитывающим пожелания как застройщиков, так и жителей и их детей, которым предстоит учиться в школе.

Решение вопросов соответствия образовательных организаций современным требованиям особенно важно при формировании и развитии архитектурно-художественного облика городской среды в качестве эффективного средства для поддержания общеобразовательных пространств как актуальных и стабильно востребованных городских объектов.

Актуальность исследования обоснована быстрыми темпами изменения общеобразовательных программ, которые формируют новое представление о школе, как о дружелюбной, гибкой структуре способной быстро подстраиваться под современные запросы подрастающего поколения и предоставлять возможности для разных социальных групп.

Исходя из этого возникает необходимость реконструкции существующих общеобразовательных пространств города Волгограда в соответствии с новыми требованиями.

Целью исследования является разработка доступной и удобной градостроительной организации общеобразовательных учреждений города Волгограда, а также выработка принципов их организации, приемов и моделей развития с учетом природно-климатических особенностей.

Объектом исследования являются особенности пространственно-планировочной организации сети общеобразовательных пространств г. Волгограда.

Предмет исследования: поиск подходов к разработке принципов и методов совершенствования существующих и формирования новых общеобразовательных пространств для условий города Волгоград.

В процессе исследования проведен обзор мирового и отечественного теоретического и практического опыта организации образовательных пространств, определены особенности формирования сети и типов школьных заведений г. Волгограда, сформулированы основные проблемы их текущего состояния, выявлены основные принципы, на которых базируется система организации сетей и типов школьных заведений.

*Дабахова Д.Р., гр. АРХ-3-21*

*Научный руководитель Черешнева Н.В.*

## **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПАРКИНГ С РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНОЙ НА КРЫШЕ В Г.ВОЛГОГРАДЕ**

*Третья премия*

Актуальность. Зеленые насаждения, в условиях развития современных городов, в формировании оздоровительной и комфортной среды, окружающей человека, являются главным направлением в области урбанизации городской среды. Проектирование новых зеленых зон помогает создать для городских жителей новые возможности для контакта с природой; снизить экологические опасности, такие как загрязнение воздуха и шум; смягчить последствия экстремальных погодных явлений (тепловые волны, экстремальные ливни); улучшить качество городской жизни; повысить уровень здоровья и благополучия жителей.

Цель исследования. Запроектировать паркинг с эксплуатируемой кровлей на участке территории с организацией благоустройства и озеленения городской среды.

Метод работы: исследовать участок городской территории; разработать планировку паркинга, фасады; разработать подход к благоустройству территории с учетом ее особенностей; предложена модель благоустройства и озеленения территории и эксплуатируемой кровли.

Результаты исследования. В проектном предложении учтена изначальная планировка территории и существующие транспортные магистрали, а также застройка. Добавлены противопожарные проезды, дополнительные парковочные места, малые архитектурные формы и элементы благоустройства. Конструктивная схема здания с шагом колонн 6х7,8 м. Система перемещения осуществляется с помощью рампы, лестниц и лифта. Конструктивными материалами для фасада предлагаются огнестойкие плиты. Цветовое решение в дизайне фасада разработано при помощи акцентных плит. Выполнена организация озеленения общественного пространства на крыше здания.

Социальная значимость. Озеленение кровли любого объекта весомый вклад в улучшение экологии. Компенсационное, в определенном смысле, решение способствует улучшению экологической обстановки данного участка территории, также сделает такие объекты востребованным местом

для отдыха городского населения, а еще несет и эстетический вариант обогащения имеющейся застройки.

***Романова В.В., гр. ГСМ-2-22***

***Научный руководитель Ястребова Н.А.***

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ НА РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

*Поощрительная премия*

Непрерывное увеличение численности населения крупных городов и растущие потребности современного городского сообщества влияют на процессы трансформации городской инфраструктуры, важнейшим элементом которой является селитебная застройка. Многовековая планировочная структура города несет в своей территориальной проекции многочисленные типологические приёмы компоновки жилой застройки. Беспрепятственный рост городской застройки в пригородной зоне и в городских окраинах не привлекателен ни с экономических, ни с потребительских сторон. С каждым днем растёт потребность людей в комфортной и безопасной жилой среде в староосвоенных планировочных районах со сформировавшимися инженерно-транспортными коммуникациями и социальной инфраструктурой, при этом обладающими территориальными ресурсами. Для решения задачи обеспечения населения доступным жильем, наиболее рациональным является использование территории бывших промышленных предприятий в пределах города. Один из главных принципов при проектировании современных жилых комплексов является комплексный подход в проектировании: синтез функциональных решений и эстетической выразительности в гармонии с природой, отвечающий градостроительным требованиям, учитывая особенности территории строительства, потребности жителей, а также социально-культурные и исторические особенности.

При проектировании жилой застройки важно организовывать пространства с учетом общественной и индивидуальной функций человека. Выделение специальных пространств для разных видов жизнедеятельности значительно повышает качество жилища. Одна из важных градостроительных задач – создание гармоничной объемно-пространственной композиции жилого комплекса за счет пластичных объемов и их пропорциональных сочетаний. Не менее важно использовать озеленение с целью усиления художественного впечатления от ансамбля жилой застройки.

Подводя итог, объемно-планировочные решения жилого комплекса в условиях сложившейся застройки должны предусматривать возможность для увеличения доли коммерческой инфраструктуры, при необходимости уплотнения застройки и улично-дорожной сети. Кроме того, жилые здания должны иметь гибкую конструктивную схему на случай необходимости изменения жилой функции на общественную. Архитектура жилых зданий

должна отражать эстетические идеалы и предпочтения своего времени и места, учитывая историко-культурные особенности региона и сохраняя «чувство места».

*Морозов Д.А., гр. ГСМ 1-22*

*Научный руководитель Етеревская И.Н.*

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ТРАКТОРОЗАВОДСКОГО РАЙОНА Г.ВОЛГОГРАДА)**

*Поощрительная премия*

По прошествии многих веков подходы к формированию общественных пространств претерпевали множество изменений, вследствие трансформаций, происходящих в социальной, политической и экономической жизни города. В эпоху быстро развивающихся современных городов изменяются требования к качеству городской среды. Радикальные процессы внедрения современной застройки в сложившуюся историческую среду, развитие транспортной инфраструктуры, сокращение площадей озеленения ставят под угрозу возможность сохранения и развития общественных пространств. Следовательно, актуальным становится поиск решений по взаимодействию старого и нового в условиях формирования, и совершенствования городских общественных пространств, с учетом их архитектурно-исторического и культурного потенциала.

Цель исследования заключается в выявлении ценностных характеристик сложившейся архитектурно-планировочной структуры общественных пространств Тракторозаводского района г.Волгограда 1930-50 г.г., как основы для дальнейшей разработки принципов и рекомендаций по их реновации и активному включению в социальную жизнь города.

Задачами исследования являются:

- 1) проанализировать теоретический и практический опыт организации и развития территории исторических общественных пространств;
- 2) проследить эволюцию и специфику планировочной структуры Тракторозаводского района г.Волгограда и особенности включения в нее общественных пространств;
- 3) определить типологию исторических общественных пространств Тракторозаводского района г.Волгограда;
- 4) выявить ценностные характеристики их исторической архитектурно-пространственной структуры;

В ходе выполнения работы было проведено пофакторное исследование территории, включающее анализ композиционной структуры, анализ эволюции исторического развития планировочной структуры Тракторозавод-

ского района г. Волгограда, определение этапов развития и типологии общественных пространств, с последующим выявлением основных проблем рассматриваемой территории.

По результатам проведенного исследования были сформулированы проблемы характерные для исторических общественных пространств Тракторозаводского района г. Волгограда, среди которых недостаточный уровень функциональной наполненности, слабо развитая сеть коммуникационных связей, ухудшение визуально-художественного облика и деградация планировочной структуры городского пространства. Полученные результаты исследования могут быть использованы для разработки методов и направлений сохранения и совершенствования общественных пространств города с учетом их архитектурно-исторического потенциала.

*Иванцов В.В., гр. ГСМ-2-22*

*Научный руководитель Антюфеева О.А.*

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭТНОГРАФИЧЕСКИХ ПАРКОВ**

*Поощрительная премия*

Территория, на которой расположена современная Волгоградская область, в разные эпохи являлась домом для различных народов, начиная от первых кочевых племен, заканчивая полинациональным современным обществом. Этнографическая самобытность Нижнего Поволжья поражает ученых различных направлений.

Это связано с первыми насельниками края (после господствовавших здесь кочевников) были донские казаки (XV-XVI века); русское промысловое, а затем и земледельческое население складывается здесь не ранее XVII века; украинцы появляются в XVIII-XIX веках, калмыки – с XVII века. Со второй половины XVIII века начинается немецкая миграция, а в XIX века мигрируют в наши края казахи-букеевцы, казанские татары и мишари, отдельные группы мордвы и чувашей.

В дореволюционное время эти группы населения проживали на территории области большими общинами, сохраняя язык и обычаи. В то же время происходила известная нивелировка народной культуры у каждой из групп, обусловленная двумя факторами: приспособлением к новой экологической среде (как правило, отличной от экологической среды мест исхода и к тому же очень неоднородной) и этнокультурными взаимовлияниями. XX век принес потрясения, отразившиеся и на этнической ситуации в регионе. От этносов остались достоверные исторические территории и ряд сооружений.

В связи с этим очевидна актуальность разработки новых форм экспонирования этнографического наследия Волгоградской области, что улучшит историко-культурный, экологический, туристический потенциал региона.

Такой формой может являться протяженные архитектурно-градостроительные экспозиции, которые включают в себя следующие основные элементы: историко-культурные объекты или исторические территории и ландшафты, на которых предлагается создание этнографических парков, связанные между собой туристическими маршрутами.

Историко-культурное наследие в эпоху мировой глобализации постепенно осознается в качестве специфического ресурса территории, что определяет необходимость поиска новых способов внедрения памятников археологии, расположенных на территории Волгоградской области, объединённых протяженными маршрутами, сформированными в связи расположением памятников относительно друг друга, принадлежностью памятников к одной эпохи, в социальную жизнь общества.

Цель проекта определение структуры пространственной организации этнографических парковых комплексов и протяженных экспозиций этнографического наследия региона.

Объектом исследования являются территории, представляющие собой наследие различных этнических групп Волгоградской области.

Предмет исследования архитектурно-градостроительные принципы формирования этнографических комплексов Волгоградской области.

*Мамышева С.А. (ГСМ-2-22)*

*Научный руководитель Ястребова Н.А.*

## **ТИПОЛОГИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ОТКРЫТЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ С КУЛЬТУРНО- РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

Цель данной работы - описать различия в условиях функционирования торгово-развлекательных центров (ТРЦ) и многофункциональных комплексов (МФК) в зависимости от их расположения в городской структуре. Также целью является демонстрация уникальности функциональной и планировочной структуры каждого общественного пространства как отдельного элемента ТРЦ или МФК, и определение структуры открытых пространств.

Цель исследования заключается в разработке принципов формирования открытых пространств, прилегающих к торгово-развлекательным центрам и многофункциональным комплексам в структуре Волгограда.

Для достижения этой цели проводится анализ существующих исследований в области открытых пространств, коммуникативных и общественных пространств ТРЦ и МФК на основе отечественного и зарубежного опыта. Также разрабатываются принципы взаимодействия открытых пространств с

ТРЦ и МФК в городе Волгограде и создаются функционально-планировочная карта ТРЦ и МФК в Волгограде.

Предметом исследования является типология территориальных взаимодействий открытых городских пространств с культурно-развлекательными объектами. Методология исследования включает в себя анализ измерительных и библиографических данных, социологический опрос, изучение электронных ресурсов, полевое обследование территорий нескольких торговых центров и МФК, статистическую систематизацию данных и графоаналитический метод.

Научная новизна работы заключается в систематизации и обобщении опыта организации торговых центров и МФК, выявлении тенденций их развития в городе Волгограде и типологической классификации территорий ТРЦ и МФК в городе Волгограде. Работа также предлагает и разрабатывает принципы формирования открытых пространств, прилегающих к ТРК, ТРЦ и МФК в городе Волгограде и создает функциональную планировочную модель торгово-развлекательных и многофункциональных комплексов в городе.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования развивают направление науки градостроительства, связанное с современным использованием территорий торгово-развлекательных и многофункциональных комплексов в городах нашей страны. Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы в документах территориального планирования и градостроительного зонирования территорий, прилегающих к торгово-развлекательным центрам и многофункциональным комплексам, а также в практике проектирования торгово-развлекательных и многофункциональных комплексов.

***Вогель М.С., гр. ГСМ-2-22***

***Научный руководитель Птичникова Г.А.***

## **АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТСКИХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Ботанические сады университетов становятся одним из элементов городской урбанизированной среды и занимают значительное место в зеленом каркасе города. По стандартной классификации они относятся к озеленённым территориям специального назначения и являются научно-исследовательскими, учебными и культурно просветительными учреждениями с собранием коллекций гербариев и живых растений, где организована охрана растений на популяционно-видовом уровне.

История ботанических садов при университетах начинается в Европе с XVI века. В России возникновение и развитие университетских садов восходит к так называемым аптекарским огородам, которые стали появляться в русском паркостроении в XVI – XVII столетии. Одним из наиболее известных сохранившихся подобных объектов в России стал «Аптекарский огород» (ныне филиал Ботанического сада МГУ), организованный в 1706 г. в Москве. В настоящее время многие российские университеты имеют собственные сады (Пермский государственный национальный исследовательский университет, Воронежский государственный университет, Белгородский государственный национальный исследовательский университет и другие), в том числе и Волгоградский государственный социально-педагогический университет.

Университетские ботанические сады имеют свои особенности, отличающие их от традиционных ботанических садов. Главной особенностью деятельности университетских ботанических садов являются их дополнительные функции: учебно-воспитательная работа, экологическое воспитание и просвещение городского населения. Одновременно такой сад может служить местом отдыха студенчества, а также городского населения.

Рациональное расположение, оптимальный состав функциональных зон, а также уместная ландшафтная организация университетских ботанических садов дают возможность систематического изучения коллекций растений, организации экскурсий, учебных занятий и научных исследований, организацию парковых зон.

Планировочные принципы, основанные на регулярном и пейзажном решении парковых территорий, позволят воспроизводить специфику ландшафтов тех или иных климатических зон.

Цель дальнейшего исследования заключается в выявлении особенностей архитектурно-ландшафтной и планировочной организации университетских ботанических садов и разработке принципов по их проектированию.

*Гуляшова Ю.С., гр. АРХ-1-18*

*Научный руководитель Антюфеева О.А.*

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «ПРИВОЛЖСКИЕ ПОМПЕИ» В Г.ВОЛЖСКИЙ**

Целью исследования являются особенности формирования и организации археологических парков для обеспечения комплексного градостроительного развития территорий.



С градостроительной точки зрения поселения и места обитания различных эпох и племен представляют особый историко-культурный интерес, который может послужить основой для развития туристической и историко-культурной инфраструктуры города.

В рамках дипломной работы разработан проект археологического парка «Приволжские Помпеи» в г. Волжский Волгоградской области на территории объекта культурного наследия «Безродное городище» с целью возвращения региону Нижнего Поволжья полноты его многовековой истории.

Концепция археологического парка дает возможность решить несколько проблем: восстановление исторической значимости территории, формирование у населения представления об исторической ценности территории, формирование новых зон для отдыха горожан, благоустройство территории, формирование общей целостной композиции территории.

В работе применен комплексный методический подход, содержащий анализ современных тенденций по организации музеев под открытым небом и археологических парков; исторический анализ материалов археологических изысканий на территории; анализ участка проектирования, включающий в себя анализ рельефа; анализ функционального зонирования; анализ транспортно-пешеходной сети.

Основная цель работы заключается в разработке градостроительно-планировочной организации территории археологического парка и обеспечение условий для сохранения и использования в научных, образовательных и туристических целях уникального археологического объекта.

Такой градостроительный объект как археологический парк может сочетать в себе разнообразные функции и способствовать решению проблем региона, таких как: образовательная, досуговая, туристическая, экологическая, экономическая, рекреационная.

***Брагина К.А., гр. ГСМ 2-22***

***Научный руководитель И.Н. Етеревская***

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ В Г. ВОЛГОГРАД**

Благоустройство дворовой территории – одна из актуальных проблем современного градостроительства. Дворовое пространство служит местом обеспечения потребностей жителей в сфере досуга, коммуникации, безопасности. В настоящее время остро стоит вопрос о комфортной организации дворовых пространств типовой многоэтажной застройки в городе Волгоград, которая в своем большинстве не приспособлена к эффективной эксплуатации жителями и даже может оказывать на них неблагоприятное влияние.

Исходя из этого, возникает необходимость в исследовании, вычленении самых востребованных и действенных способов формирования общественно-дворовых территорий для улучшения качества жизни людей.

Цель исследования заключается в комплексном изучении современных тенденций формирования дворовых пространств и их влияния на дальнейшую эксплуатацию всего жилого комплекса.

Задачи исследования: анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования и реконструкции дворовых территорий; изучение теоретических данных об объекте исследования, типологии его составляющих элементов и их классификации; выявление современных тенденций и методов формирования функционального, комфортного и эстетичного дворового пространства.

Посредством проведенного пофакторного анализа, включающего градостроительный анализ пространства жилого двора, выявлены общие методы проектирования внутриворотовых пространств в городе Волгоград, опирающиеся на принципы тактического урбанизма. А также обозначены актуальные проблемы для дворовых территорий города: низкий уровень социального взаимодействия людей, недостаточное развитие функционального зонирования, низкие показатели экологического состояния, неудовлетворительное состояние дворовой инфраструктуры. Обоснована значимость социально-пространственных аспектов формирования жилой среды, которые помогут в разрешении сложных проблем для дальнейшего устойчивого развития города.

Полученные в ходе исследовательской работы результаты могут быть применены при создании проектных решений по организации продуманных и гармоничных общественно-дворовых пространств, отвечающих современным требованиям градостроительного проектирования.

***Мешкова М.А. (ГС-1-19)***

***Научный руководитель Емельянова О.Е.***

## **СОЗДАНИЕ ДОСТУПНОЙ И БЕЗБАРЬЕРНОЙ СРЕДЫ**

Актуальность. Городские улицы являются не только транзитными путями, но и пространством жизни, проведения досуга населения. Для комфортного пребывания людей в городской среде следует организовать безопасное их передвижения. С учетом особенностей таких групп населения, как маломобильные, а также инвалиды, основным принципом организации городского пространства в настоящее время является создание универсальной среды, безопасной, одинаково комфортной и доступной для всех.

Целью исследования является создание комфортной среды для маломобильных групп населения.

В ходе работы были выполнены задачи: по исследованию территории на адаптацию ее под нужды людей с ограниченными физическими возможностями; по выявлению проблем организации безбарьерного пространства; разработки проектного предложения по благоустройству с учетом существующей ситуации, основываясь на Сводо Правил.

Объект исследования. В качестве объекта исследования был выбран главный вход в Институт Архитектуры и Строительства Волгоградского государственного технического университета, а также прилегающие к нему пешеходные направления, связывающие территорию института с другими общественными пространствами.

Метод исследования. В ходе исследования была проведена фотофиксация существующей ситуации на территории, выполнен подбор мер для решения выявленных проблем.

Результат. В представленном проектном предложении было принято решение, в первую очередь, о размещении на входе в институт пандусов для заезда инвалидов-колясочников по главным пешеходным направлениям, также размещение контрастных указателей для слабовидящих на входных дверях и установке тактильных табличек Брайля, установке кнопки вызова персонала для помощи инвалиду. На переходе через трамвайные пути от трамвайной остановки «Торговый центр» со стороны сквера Саши Филиппова, предложено обустроить тротуар с тактильной плиткой по направлению к институту, организовать безопасный переход через пути, позволяющий беспрепятственно проехать инвалиду-колясочнику, установить на пешеходном переходе светофор со звуковым сигналом для слабослышащих, далее на всем пути следования установить тактильную плитку вдоль тротуара.

Данные мероприятия позволят обеспечить недостающее на данной территории обустройство для маломобильных групп населения, решить проблему доступности территории университета для людей с ограниченными физическими возможностями и создать более комфортную среду для пребывания в ней населения.

*Черешнев Л.И., гр. ГСМ-2-22*

*Научные руководители Антюфеева О.А., Черешнева Н.В.*

## **ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРИКВАРТАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ КАК ТЕРРИТОРИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

Актуальность. Территории жилой застройки являются важным элементом планировочной системы города, так как они служат катализатором развития городской среды, в определенной степени формируют облик города,

отражают уровень развития его социальной жизни и культуры. Внутриквартальные пространства жилой застройки рассматривают как ступень в переходе между собственным жилищем и внешней средой. Комплексный подход к вопросам формирования комфортной среды может продемонстрировать современные преобразования, приспособляясь к меняющимся условиям жизни.

**Цель исследования.** Проведение структурно-функционального анализа кварталов жилой застройки Волгограда. На основе проведенных натурных исследований и графоаналитического анализа выявить и классифицировать типы открытых пространств жилой застройки, а также функциональные, социальные и экологические проблемы, влияющие на рекреационную активность территорий. Сформулировать принципы, позволяющие улучшить систему организации внутриквартальных пространств жилой застройки.

**Новизна работы.** На примере жилой застройки Волгограда определена типология внутриквартальных пространств жилых кварталов. Выявлены и классифицированы функциональные, социальные и экологические факторы, влияющие на качественные параметры жилых пространств (размещение автотранспорта, организации системы озеленения и формирования архитектурно-пространственной среды внутриквартальных территорий).

**Результаты исследования:** 1) проведен структурно-функциональный анализ кварталов жилой застройки Волгограда; 2) выявлены функциональные социальные и экологические проблемы, влияющие на уровень комфортности пространств жилых дворов; 3) предложена система, основанная на принципах: вариантность пространственной композиции; цикличность функциональных процессов; биопозитивность предметно-пространственной среды и доступность.

**Социальная значимость.** Сформулированные принципы помогут в архитектурно-пространственной организации внутриквартальных пространств решить задачи по «ликвидации» существующих проблем, что повысит инвестиционную привлекательность территорий жилой застройки, послужит его идентификации и уникальности.

***Мешков В.Д., гр. АРХ-3-20***

***Научный руководитель Плешаков И.Н.***

## **«ДОМ-КОММУНА» - СПОСОБ РЕШЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДОВ**

Экстенсивный характер массовой застройки обусловил возрастание интенсивности антропогенного воздействия на городскую среду, спальные районы с высокой плотностью застройки являются источником экологических и социальных проблем, требующих решения.

Целью работы является исследование архитектурно-градостроительных и социальных факторов, влияющих на условия и потребность проектирования «дома-коммуны».

Для достижения поставленной цели, авторы поставили перед собой решение задач:

- выполнить анализ зарубежного и отечественного опыт строительства дома-коммуны в разные исторические периоды;
- выявить принципы планировки современных домов-коммун;
- спроектировать дом-коммуну на территории г. Волгограда.

В результате исследования предложен экспериментальный проект дома-коммуны.

В основе проектного предложения лежит ряд решений по строительству современного жилья в крупнейших городах:

- сокращение углеродного следа, оставляемого человеком;
- обеспечение экологического комфорта и безопасности;
- уменьшение давления на городскую инфраструктуру;
- решение проблемы социальной отстраненности человека.

В настоящее время в России отсутствуют примеры домов-коммун, функционирующих по вышеуказанному принципу и возможно, жильё в доме-коммуне подойдет не всем, но имеющиеся тенденции поиска экологичного жилья и всё более частое появление домов такого типа в мире говорит о том, что в условиях города у современных людей имеется потребность в поиске экологичного стиля жизни, а также сообщества, которое на добровольной основе готово решать совместные проблемы, помогать друг другу в быту.

***Стрижченко Е.С.(ГСМ-2-22)***

***Научный руководитель Птичникова Г.А.***

## **«ПОЛЯ СРАЖЕНИЙ» В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТОВ**

Проблемы сохранения территорий военно-исторических ландшафтов, а именно полей сражений остаются актуальными на протяжении многих лет. Сохранение таких территорий становится данью уважения, попыткой сохранения истории, возможность защитить такие места от хозяйственных преобразований и процессов урбанизации, которые далеко не всегда идут на пользу военно-историческим ландшафтам. Проблема сохранения полей сражений в первозданном виде актуальна не только в России, но и в ряде других стран, таких как Беларуси, Болгарии, Германии, Великобритании, Франции, США и др.

Целью магистерской диссертации стало выявление особенностей планировочной организации такого типа военно-исторических ландшафтов как «поля сражений» и разработке рекомендаций по их проектированию.

Поля исторических сражений – это особый тип исторической территории, для которой основным является сохранение ландшафта, связанного с конкретным сражением, вошедшим в историю государства. Для них характерно разнообразие находящихся на территории памятников и сложность пространственного состава.

Поля сражений имеют уникальную структуру и ландшафт, каждое такое поле неповторимо и уникально. Музеефикация, мемориализация благоустройство, а также привлечение туристов в такие места, может помочь в сохранение данных объектов. Благодаря этим мероприятиям можно выстроить новый подход к образовательной и культурно-просветительной деятельности. Анализ российских памятников военной истории (Куликово поле, Бородинское поле, Прохоровское поле и других) позволил выявить основные функциональные зоны, которые располагаются на территории «полей сражений»: входная зона, мемориальная зона, заповедная зона (территория самого «поля сражений»), зона захоронений и культовая зона. Эти зоны составляют функционально-планировочный каркас военно-исторического ландшафта.

Выстраивание и укрепление связей поколений, поднятие уровня патриотизма граждан, возвращение в новых поколениях любовь к миру, это и не только позволит должное отношение к военно-историческим ландшафтам.

***Воробьев Д.М., гр. ГСМ 1-21***

***Научный руководитель О.А. Антюфеева***

## **ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ В СТРУКТУРЕ МИКРОРАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДА)**

Пешеходная инфраструктура необходима для обеспечения перемещения горожан и создания комфортных условий для совместного пребывания людей, представителей разных социальных групп, в городском пространстве.

Уровень благоустройства пешеходных пространств является показателем комфортности городской среды.

Пешеходные пространства в структуре микрорайона - это система, связывающая жителей внутриквартальных территорий со внешними улицами. Они являются одним из важнейших элементов планировочной структуры любого города, так как с их помощью осуществляется транзитное движение пешеходов, это отличное место для отдыха и досуга горожан и гостей города.

Грамотная организация пешеходных внутриквартальных пространств способствует решению транспортных и экологических проблем городских микрорайонов, сохранению и восстановлению целостности городской структуры, а также адаптирует существующую застройку к современным функциям и сочетает социальную и коммерческую эффективность городской среды.

Развитие пешеходных пространств микрорайонов стимулирует экономику, формирует социальную жизнь и улучшает качество жизни населения, которое так необходимо городу.

Современный этап социально-экономического развития общества характеризуется интенсивной урбанизацией, ростом городов и их населения, парка индивидуального автотранспорта, социально-экономическим расслоением общества, агрессивным воздействием результатов техногенной и антропогенной деятельности на элементы природного комплекса. В этих условиях оптимизация пешеходных пространств микрорайонов становится все более социально значимым и капиталоемким видом градостроительной деятельности. Связано это с высоким удельным весом дворов в общей площади города.

Цель исследования – разработка принципов организации пешеходных пространств в структуре микрорайона, их интеграция в существующую структуру города Волгоград.

Объектом исследования являются –пешеходные пространства в структуре микрорайона города Волгоград.

Предметом исследования является – принципы организации пешеходных пространств в структуре микрорайона

Научная новизна работы заключается в разработке принципов организации пешеходных пространств в структуре микрорайона с учетом современных потребностей населения и разработке модели устойчивого развития организации пешеходных пространств в структуре микрорайона города Волгоград.

## НАПРАВЛЕНИЕ 13 ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Экспертная комиссия

1. Махова С. И., к.г.-м.н., доцент кафедры ГЗС, зам. декана ФСиЖКХ (председатель);
2. Карпушко Е. Н., к.э.н., профессор кафедры ЭиЭОН;
3. Растяпина О. А., к.т.н., доцент кафедры ГС;
4. Гуров Е.В. а, к.т.н., доцент кафедры ЭиЭОН;
5. Ахмедов А.М., старший преподаватель кафедры ТСП

***Г.И. Левшин гр.ТЭОН-1-19, А.А. Похилько гр.ТЭОН-1-19***

***Научный руководитель Гурова Е.В.***

### **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ОБЪЕКТА**

*Номинация «За лучший научно-популярный доклад»*

Объектом исследования является здание пристройки к существующему зданию, подлежащему реконструкции со сменой функционального назначения. Существующий объект – нежилое двухэтажное здание без подвала, построено и введено в эксплуатацию в 1965 г. как здание детского сада (комбината). Проектом реконструкции предусмотрена смена функционального назначения объекта и перепрофилирование его в здание детской поликлиники. Для размещения необходимых помещений в соответствии с новым функциональным назначением объекта необходимо увеличение его площади. Увеличение площади объекта исследования достигается за счет пристройки к существующему зданию дополнительных объемов.

Целью работы является определение наиболее рациональных размеров отдельностоящих фундаментов мелкого заложения новой пристройки, возводимой вплотную к реконструируемому зданию. Критерием подбора размеров вновь возводимых фундаментов принята величина дополнительной осадки существующего здания от влияния вновь возводимого объема. Проведен анализ влияния размеров новых фундаментных конструкций на дополнительную осадку фундаментов существующего здания в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

В рамках настоящей работы авторами проведена серия расчетов системы «здание-основание» с учетом грунтовых условий площадки и различных габаритных размеров фундаментных конструкций пристройки. Целесообразность назначения размеров подошвы новых фундаментов определялась отсутствием необходимости усиления фундаментов и несущих конструкций существующего здания исходя из непревышения дополнительной осадкой основания существующих фундаментов значений, установленных требованиями действующих нормативных документов. На основании выполненных расчетов авторами сделан вывод о рациональных размерах



вновь возводимых отдельностоящих столбчатых фундаментов, находящихся в непосредственной близости к фундаментам существующего здания.

Авторами назначены оптимальные размеры фундаментов, их армирование. Результаты работы использованы организацией-проектировщиком при разработке раздела «Конструктивные решения».

Реализованный подход с точки зрения его практической значимости, применим при реконструкции объектов с возведением вблизи существующего здания дополнительных объемов.

***Машиакрян А.С. гр.СМ-10-22, Вахания Т.М. гр.ЭУН-1-19***

***Научный руководитель Карпушко Е.Н.***

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЖИЛОГО ФОНДА Г. ВОЛГОГРАДА И СПОСОБЫ ЕГО ОБНОВЛЕНИЯ**

*Первая премия*

В послевоенные годы перед правительством Советского Союза стоял вопрос нехватки жилья. Поскольку рост городского населения превышал рост жилищного фонда страны, необходимо было в кратчайшие сроки расширить жилищное строительство. Расширение жилищного строительства достигалось за посредством типизации проектов строительства, а также увеличении скорости возведения объектов, за счет использования сборных железобетонных конструкций. Вследствие принятых организационных решений основное внимание было уделено возведению жилых домов из строительных конструкций максимальной заводской готовности, предусматривающих небольшое количество строительно-монтажных работ на строительной площадке.

Но несмотря на очевидное решение острой социальной проблемы предоставления жилья, по прошествии десятилетий, такие дома перестали соответствовать потребностям проживающих. Тем не менее, несмотря на степень морального износа таких объектов жилого фонда, параметры механической безопасности их строительных конструкций продолжают соответствовать требованиям действующих нормативно-технических документов. В соответствии с этим, наиболее экономически выгодным вариантом, в настоящее время, является проведение процесса реновации устаревшего жилого фонда и последующим строительством нового, комфортного жилья на его месте. Однако, данный подход является актуальным для крупных и крупнейших городов, в то время как, для городов с небольшим количеством населения этот подход является экономически нецелесообразным. Основываясь на зарубежном опыте проведения реконструкции жилых панельных домов средней этажности, построенных в период с 1956 по 1973 годы, автором представлены варианты реконструкции таких домов с повторным ис-

пользованием строительных конструкций. В рамках настоящего исследования разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения по реконструкции жилых панельных домов средней этажности.

Социальная и практическая значимость настоящей работы заключается в возможности повторного применения строительных конструкций жилых домов, не отвечающих параметрам комфортности пребывания и эксплуатационной пригодности, для возведения жилых домов с новым объемно-планировочным решением, отвечающим требованиям действующих нормативно-технических документов.

***Чеболтасова А. А. гр. ЭУН-1-19, Кушнарева А. А. гр. ЭУН-1-19***

***Научный руководитель Карпушко Е.Н.***

## **РАЗВИТИЕ РЫНКА АРЕНДЫ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ**

*Вторая премия*

Рыночный механизм аренды недвижимости в Российской Федерации до конца не сформирован, кроме того есть проблемы с развитием государственного рынка аренды жилья. В то же время спрос на институциональное арендное жилье достаточно велик: по данным социологических исследований, более 4,7 млн российских семей готовы рассмотреть аренду как инструмент долгосрочного решения жилищного вопроса в случае создания цивилизованного рынка – в первую очередь обеспечения гарантии сроков сдачи, а также понятного и прозрачного механизма ценообразования. Одним из вариантов путей решения данной проблемы могут стать доходные дома.

В рамках программ по стимулированию рынка арендного жилья возможно решение таких государственных задач, как повышение территориальной мобильности активного населения, формирования новых стандартов качества жилья. Поэтому целью исследования определено проведение анализа оценки эффективности сформированных программ по развитию рынка арендного жилья в Российской Федерации.

Для достижения указанной цели были сформулированы задачи:

- провести комплексный анализ и выявить особенности программ, направленных на развитие рынка арендного жилья;
- оценить социально-экономический эффект для государства и граждан;
- сформировать принципы качественного арендного жилья, с условием соблюдения интересов арендодателя и арендатора.

Проведённый социально-экономический анализ эффективности показал, что для государства и граждан развитие рынка аренды жилой недвижимости позволит с наименьшими затратами в короткие сроки, обеспечить малоимущих граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий, комфортным жильем, при этом оставляя возможность быть мобильным.

Благодаря осуществлению программ, возможно, также легализовать значительную часть рынка аренды, которая в настоящее время является в «теневом» секторе. Данное преобразование позволит государству пополнять бюджет за счет взимания налога.

Развитие программы «Дом.РФ» позволит не только улучшить жилищные условия граждан, но и будет способствовать развитию регионов в привлечении новых трудовых ресурсов и увеличению миграционного прироста.

***Т.В. Астахова гр.ТЭОН-1-19, Е.А. Полякова гр.ТЭОН-1-19***

***Научный руководитель Курамшин Р.Х.***

## **РАЗРАБОТКА ВАРИАНТА УСИЛЕНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

***Вторая премия***

Очевидно, что отдельного рассмотрения заслуживают объекты, обладающие специфическим статусом, такие как объекты культурного наследия (ОКН), безопасная эксплуатация которых регулируется дополнительными нормативными требованиями, что обуславливает актуальность настоящей работы.

Целью настоящего исследования является обеспечение параметров механической безопасности и эксплуатационной пригодности ОКН в части обеспечения несущей способности несущих конструкций, выполненных из кирпичной кладки.

Объект исследования – здание федерального государственного бюджетного учреждения культуры «Государственный академический Большой театр России» по адресу г. Москва, ул. Никольская, 17 стр.1 и 1А», подлежащее реконструкции и являющееся объектом культурного наследия.

В задачи настоящей работы включен выбор наиболее рационального варианта восстановления несущей способности несущих конструкций, выполненных из кирпичной кладки. В настоящее время одним из современных способов восстановления параметров механической безопасности строительных конструкций является применение системы внешнего армирования с применением углекомпозитных материалов. К очевидным достоинствам такого способа усиления можно отнести, в первую очередь, возможность сохранить первоначальный облик конструкции при восстановлении его несущей способности.

При расчетах системы внешнего армирования авторами использованы результаты теоретических и экспериментальных исследований применимости выбранной системы усиления к усилению конструкций из кирпичной кладки, так как утвержденные нормативные методики расчета на данный момент отсутствуют. Дальнейшая разработка и утверждение методик расчета позволит существенно расширить применение данного вида усиления

и использовать все очевидные преимущества для восстановления и усиления кирпичных зданий и сооружений, что составляет практическую значимость выполненной работы.

Авторами определены качественные и количественные характеристики элементов усиления при условии обеспечения параметров эксплуатационной пригодности несущих элементов здания, выполненных из кирпичной кладки без нарушения внешнего облика ОКН. Результаты работы использованы организацией-проектировщиком при разработке рекомендаций по восстановлению кирпичной кладки несущих конструкций объекта как экономически обоснованные и технически осуществимые.

***Похилько А.А. гр.ТЭОН-1-19, Левшин Г.И. гр.ТЭОН-1-19***

***Научный руководитель Курамшин Р.Х.***

## **ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА УВЕЛИЧЕНИЯ ЭТАЖНОСТИ ЖИЛОГО ДОМА ПРИ ВОЗОБНОВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Третья премия*

Проведен анализ возможности увеличения этажности многоквартирного жилого дома при разработке проекта его реконструкции. В задачи проектирования заказчиком внесено условие увеличения этажности здания при завершении прерванного строительства.

При смене собственника заказчиком поставлена задача максимально возможного увеличения этажности здания без усиления ранее смонтированных конструкций.

В настоящей работе проведен анализ возможности увеличения этажности многоквартирного жилого дома в г. Кизляр, представляющий собой объект, незавершенный строительством. Многоэтажный жилой дом (в рамках исходной проектной документации) представляет собой 8-ми этажное многоквартирное жилое здание с подвальным нежилым этажом. На момент приостановления строительства выполнены монолитные железобетонные конструкции несущего каркаса здания с 1 по 6 этаж.

В рамках работы авторами сформирована расчетная модель объекта на основании исходного проекта и результатов оценки технического состояния ранее смонтированных конструкций. Выполнена серия расчетов с последовательным увеличением этажности, проведен анализ результатов расчета с учетом ранее обозначенных критериев.

В результате выполненных расчетов установлена возможность увеличения этажности здания на 3 этажа (итоговое количество жилых этажей – 11 (одиннадцать)). Результаты расчетов использованы организацией-проектировщиком, осуществляющей проектирование объекта в части разработки

конструктивных решений при возобновлении строительства с увеличением этажности здания.

Практическая и социальная значимость работы заключается в возможности введения в эксплуатацию МКД, незавершенным строительством при условии получения прибыли застройщиком от реализации дополнительных площадей, что обуславливает инвестиционную привлекательность для организаций, осуществляющих введение в эксплуатацию «проблемных» объектов.

*Глушихин М.В. гр. СМ-10-22, Долгов М.Д. гр. СМ-10-22*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА ПОДЗЕМНОГО ПАРКИНГА В СОСТАВЕ МКД**

*Третья премия*

В современных условиях проблема парковки автомобилей в городе является одной из наиболее актуальных для жителей. Особенно остро данная проблема встает в многоквартирных жилых домах, где количество автомобилей превышает количество парковочных мест. Подземные парковки являются одним из возможных решений данной проблемы. Однако, помимо технических и организационных аспектов создания подземных паркингов, существуют и правовые аспекты, которые необходимо учитывать.

Новизна работы заключается в анализе правового статуса подземного паркинга в многоквартирном жилом доме, учитывающем современные требования законодательства и судебную практику. Авторами предложены рекомендации по практическому применению результатов исследования.

Цель работы - исследование правового статуса подземного паркинга в многоквартирном жилом доме. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

Анализ нормативно-правовых актов и судебной практики, регулирующих создание и эксплуатацию подземных парковок в многоквартирных жилых домах.

Установление прав и обязанностей собственников квартир и управляющих компаний при создании и эксплуатации подземных парковок.

Анализ механизма взаимодействия собственников квартир и управляющих компаний в части создания и эксплуатации подземных парковок.

Авторами получены следующие результаты:

- установлен правовой статус подземного паркинга;
- размер доли в общем имуществе зависит от того, как были оформлены права собственности на паркинг в МКД и на машино-места;
- установлен порядок процедуры оформления парковочной площади в собственность, а также ограничения в пользовании общим имуществом для

собственников машино-мест в зависимости от выбранного способа управления МКД;

- определены права и обязанности владельцев парковочных мест.

Практическая и социальная значимость работы заключается в широком распространении практики строительства подземных паркингов в составе МКД в крупных городах России. Результаты работы могут быть использованы, в том числе в рамках информирования собственников МКД.

*Литвинов А.А. гр.ОИСД-1-21, Машакарян А.С. гр.СМ-10-22*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ТЕКУЩИЙ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ В РАМОЧНОМ ПОЛЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РФ**

*Третья премия*

Системная трансформация регулирования в строительстве, реализация которой в настоящее время осуществляется в рамках стратегического направления развития отрасли, представляет собой актуальную задачу. Кроме «нового» проектирования и создания объектов строительства это напрямую касается и объектов, находящихся в эксплуатации. Для существующих объектов капитального строительства первоочередными являются вопросы осуществления ремонтов с назначением комплекса организационно-технических мероприятий по их проведению.

Задачи работы: исследование концептуального понятийного поля в Градостроительной деятельности РФ с определением правовых границ понятий текущего и капитального ремонта, установление областей применимости различных нормативно-правовых актов в рассматриваемой сфере с целью конкретизации требований к составу работ, источникам финансирования, контрольным мероприятиям.

Авторами проведен анализ действующих нормативно-правовых актов в рассматриваемой области применительно к многоквартирным жилым домам, для которых в настоящем исследовании установлены правовые границы применения понятий «капитальный ремонт» и «текущий ремонт», определены перечень организационно-технических мероприятий, правовой статус участников (в том числе требования к ним), перечень контрольно-надзорных мероприятий.

Рассматривая социальную и практическую значимость исследования можно сделать вывод, что всестороннее рассмотрение положений системны нормативного технического регулирования в строительстве применительно к текущим и капитальным ремонтам МКД позволит не только сократить количество спорных ситуаций, возникающих между участниками процесса, но и обеспечить однозначность понимания ими сферы полномочий и ответ-

ственности. Кроме того, однозначность и согласованность трактования положений действующих нормативно-правовых актов позволит получать более эффективные результаты ремонтов для конечного потребителя.

*Чорнобай Е.А. гр. ОИСД-1-20, Клевец Д.Ю. гр. ОИСД-1-20*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ТРАНШЕВАЯ ИПОТЕКА КАК МЕХАНИЗМ ПРОЕКТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*Благодарность*

К задачам настоящей работы отнесено установление особенностей взаимодействия между проектным финансированием и траншевой ипотекой через застройщика. Новый кредитный инструмент - траншевая ипотека, введенная в систему финансирования строительства в сентябре 2022 г., представляет собой особый вид кредитной программы, в рамках которой кредитная организация выдает необходимую сумму не в полном объеме, а частями (траншами) и призвана заменить собой «околонулеву» ипотеку. Первый транш перечисляется продавцу (застройщику) после заключения договора долевого участия и кредитного договора, а остальная часть суммы – после сдачи объекта капитального строительства (в данном случае МКД) в эксплуатацию. При этом сам ипотечный договор – абсолютно полноценный, в нем закреплена процентная ставка, конечная сумма и цена приобретаемого имущества.

Развитие новых кредитных программ финансирования строительства, в частности жилого, позволит не только активизировать привлечение средств со стороны граждан, желающих улучшить свои жилищные условия, но и в определенной степени стимулировать развитие рынка строительства жилья в России, что обуславливает практическую и социальную значимость работы.

В рамках работы проведен анализ положений действующей нормативно-правовой базы в сфере развития института траншевой ипотеки, рассмотрены особенности ее реализации сторонами-участниками кредитной программы – заемщиком, застройщиком, кредитной организацией.

По результатам работы авторами сделаны выводы о преимуществах и недостатках траншевой ипотеки как нового инструмента финансирования строительства жилых домов, определены риски, возникающие у различных сторон-участников кредитной программы. Установлены основные категории потребителей новой кредитной программы, определен круг объектов жилищного строительства, для которого применимы условия траншевой ипотеки, предложены способы минимизации части рисков для заемщиков.

*Дербенцева А.А. гр. ТЭОН-1-21, Павлова И.А. гр. ТЭОН 1-21*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **УПРАВЛЕНИЕ КОТТЕДЖНЫМИ ПОСЁЛКАМИ**

*Благодарность*

Коттеджный поселок (КП) представляет собой жилой комплекс, состоящий из малоэтажных частных домов и прилегающих к ним земельных участков. Он может находиться как в черте города, так и в зеленой зоне вдали от населенного пункта, не являясь отдельным населенным пунктом. С точки зрения управления и эксплуатации, включая полномочия и распределение ответственности за безопасную эксплуатацию КП в действующем законодательстве РФ не установлены однозначные для понимания требования к собственникам и эксплуатирующим организациям, что обуславливает актуальность темы работы. К задачам исследования отнесен анализ действующих в рассматриваемой области нормативно-правовым актам, включая проекты законов, планируемых к утверждению с целью разработки практических предложений по выбору наиболее эффективного способа управления КП.

Авторами проведен анализ способов управления КП, действующими на настоящий момент, в частности, управляющая компания (УК) или товарищество собственников жилья (ТСЖ). Собственники жилых домов в КП могут выбрать любой из способов управления общим имуществом, предусмотренных ЖК РФ. Выбрать можно только один из способов управления. Недопустимо одновременное управление общим имуществом коттеджного посёлка со стороны УО и ТСЖ или двумя ТСЖ. По результатам работы авторами сделан вывод, что действующее законодательство не регулирует вопрос управления общим имуществом в загородном жилом комплексе и оплаты его содержания. Отдельно рассмотрены положения Проекта федерального закона «О малоэтажных жилых комплексах, управлении общим имуществом малоэтажных жилых комплексов», планируемого к утверждению в текущем году.

На основании полученных результатов авторами проанализированы риски каждой из форм управления для различных сторон-участников, предложены практические рекомендации для их минимизации и обеспечения большей эффективности при выборе формы управления коттеджным поселком, что обуславливает социальную и практическую значимость настоящей работы.



**Бочарова Д.А. гр.ОИСД-1-21, Пенская Е.Е. гр.ОИСД-1-21**

**Научный руководитель Карпушко Е.Н.**

## **РЕНОВАЦИЯ АВАРИЙНОГО И ВЕТХОГО ЖИЛОГО ФОНДА КАК МЕТОД ЕГО ОБНОВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОР. ВОЛГОГРАДА)**

*Благодарность*

Проблема аварийного жилья в России в целом и в Волгоградской области в частности — одна из самых острых ввиду ее социальной значимости. Актуальность выбранной тематики обусловлена отсутствием системных «прорывов» в данном вопросе. Программа переселения граждан из ветхого и аварийного жилья появилась в 2002 г. Спустя шесть лет к ней присоединилась Волгоградская область. Однако до сих пор система работает несовершенно, и единого механизма, понятного для всех, не выработано. На сегодняшний день в Волгограде и области реализуется программа по переселению граждан из аварийного жилищного фонда Волгоградской области в 2019–2025 годах. До конца 2025 года предстоит расселить 172,5 тысяч кв. м аварийного жилья (признанного таковым до 1 января 2017 года) на территории 25 муниципальных образований, — рассказывают в областном комитете строительства. — Общий объём финансирования мероприятий составит 9,3 млрд рублей, из которых более 6 млрд — финансовая поддержка Фонда ЖКХ.

В настоящей работе авторами проведен анализ сведений об объектах, попадающих в программу, способах реализации программы, на основании результатов которого сделаны следующие выводы: кроме необходимости оценки технического состояния домов для признания их «аварийными», необходимо определить правовой статус термина «ветхое жилье». Его отсутствие в действующих нормативно-правовых актах зачастую усложняет включение МКД в программу. Кроме того, отсутствует не только понимание дальнейшего использования расселяемых объектов и земельных участков, но и не всегда учитывается мнение жильцов, в том числе в части переезда в другие районы, что оценивается ими как снижение уровня социального благополучия.

Одним из вариантов решения проблемы, по мнению авторов, является комплексная программа реновации городских территорий, включающая в себя не только «замену» аварийных и ветхих домов новыми, но и комплексное развитие микрорайонов, включая создание современных объектов инфраструктуры и социального обслуживания. В вопросах привлечения инвестиций в программы реновации рациональным (и инвестиционно привлекательным), по мнению авторов, является вариант предложения инвесторам не точечных объектов, подлежащих расселению, а территорий микрорайонов с входящей в них инфраструктурой, включая определенную финансовую поддержку со стороны органов власти.

*Косовцев В.Д. гр. ОИСД -1-20, Клевец Д.Ю. гр. ОИСД -1-20*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ПРАВОВОЙ СТАТУС ПОНЯТИЙ «КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ» И «ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ» В РАМКАХ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Однозначность понимания правового статуса понятий «капитального» и «текущего» ремонтов актуальна для подавляющего большинства собственников МКД и иных объектов капитального строительства. В обязательные платежи собственников в МКД входит оплата взносов на капитальный ремонт и за содержание жилья (в том числе текущий ремонт). Соответственно, собственники имеют право знать, за что они платят, какой перечень работ к какому из понятий относится, какими нормативно-правовыми актами регулируется.

Задачи работы: исследование действующих нормативно-правовых актов в сфере организации и проведения капитального и текущего ремонтов, состав работ и требования к организациям, проводящим ремонты, особенности контрольно-надзорных мероприятий и финансирования капитального и текущего ремонтов.

Авторами проведен анализ действующих нормативно-правовых актов в области капитального и текущего ремонта, определены перечень организационно-технических мероприятий и источников финансирования, необходимость наличия и состав проектной документации, особенности прохождения экспертизы проектной документации для различных категорий объектов строительства.

Новизна работы заключается в систематизации требований, установленных актуальными редакциями различных нормативно-правовых актов в рассматриваемой области, для различных сторон-участников процесса, включая конечного потребителя.

Социальная и практическая значимость работы заключается в формировании единого подхода к положениям системы нормативно-технического регулирования в сфере организации и проведения капитального и текущего ремонтов, снижении количества несогласованностей и разночтений относительно состава работ, правового статуса участников, особенностей финансирования в зависимости от категорий объектов капитального строительства. Для собственников МКД подобный подход позволит обеспечить «прозрачность» процедуры организации капитального ремонта и получение максимального эффекта от проводимых ремонтных мероприятий.

*Кушнарева А.А. гр.ЭУН-1-19, Чеболтасова А.А. гр.ЭУН-1-19*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ОБЪЕКТЫ БЛАГОУСТРОЙСТВА В СОСТАВЕ ОБЩЕГО ИМУЩЕСТВА МКД**

В рамках проведенного исследования выявлены особенности реализации проекта благоустройства, принципы определения границ придомовой территории, а также проведен анализ эффективной деятельности управляющих организаций и жилищных объединений в рамках действующих нормативно-правовых актов. Изучены теоретико-методологические основы регулирования в сфере благоустройства и законодательные акты, определены базовые направления деятельности руководящих лиц. Предложены меры по решению проблем в сфере благоустройства на управленческом уровне и механизмы внесения изменений в правовые документы.

В рамках данной статьи выполнен анализ нормативно-правовых документов, касающихся состава общего имущества МКД, формирования комфортной городской среды и благоустройства дворовых территорий, правил содержания придомового участка.

Анализируя законодательную базу по благоустройству территории многоквартирной жилой застройки, можно сделать вывод, что прежде, чем взять дом в управление и утвердить размер платы за содержание и ремонт, управляющей организации целесообразно изучить состав общего имущества дома, предыдущие протоколы собраний по новому объекту, а также уточнить принимали ли собственники участие в каких-либо программах по благоустройству.

Проведенные исследования определяют зоны ответственности участников исходя из интересов жителей МКД, управляющих организаций и муниципалитетов. Разграничение вопросов содержания земельного участка и придомовой территории МКД как общего имущества собственников, так и вопросы содержания прилегающей территории МКД возможно, за счет:

1. Формирования земельного участка, определения его границ в рамках межевания территории и проведения государственного кадастрового учета;
2. Создания механизма прямого участия граждан в формировании комфортной среды;
3. Совершенствования нормативно-правовой базы и порядка регулирования деятельности в сфере жилищной деятельности, внесение поправок в законодательные акты, в целях устранения судебных разбирательств по вопросам обслуживания территорий МКД.

*Павлова И.А. гр.ТЭОН-1-21, Дербенцева А.А. гр.ТЭОН 1-21*

*Научный руководитель: Карпушко Е.Н.*

## **УПРАВЛЕНИЕ ОБЩИМ ИМУЩЕСТВОМ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

Малоэтажная жилая застройка становится все более популярной из-за сочетания привычного городского комфорта с загородным спокойствием. Отдельного рассмотрения требуют вопросы обеспечения таких домов доступными и качественными жилищными и коммунальными услугами. Поэтому требуется разработка и внедрение новых подходов к системе управления, рассчитанных именно на малоэтажные жилые дома, что обуславливает актуальность работы.

К задачам настоящей работы отнесено исследование особенностей управления многоквартирной малоэтажной застройкой в рамках действующего законодательства.

Авторами проведен анализ положений нормативно-правовых актов в рассматриваемой области, на основании результатов которого сделан вывод о необходимости законодательного урегулирования их отдельных положений, так как действующие нормативные акты не адаптированы к особенностям управления МКД в такой застройке. В рамках работы предложены рекомендации по уточнению положений ГрК РФ, СП 42.13330 и СП 54.13330 в части уточнения предельного количества этажей таких домов.

Кроме того, авторами проведен подробный анализ способов управления малоэтажных жилых домов. Разработаны рамочные предложения по регулированию принципов управления малоэтажными жилыми домами, в частности, по формированию и принципам использования общего имущества владельцев квартир в малоэтажных жилых домах; установление перечня объектов, которые должны входить в общедомовое имущество, что позволит исключить случаи, когда не входящие в общедомовую собственность инфраструктурные объекты фактически оказываются без соответствующего обслуживания даже при наличии ответственных за это лиц.

Законодательные пробелы создают сложности для застройщиков в части подготовки градостроительных и разрешительных документов. Из-за этого территории становятся менее привлекательными для крупных компаний. В дальнейшем это осложняет деятельность работающих на объектах малоэтажного жилого строительства управляющих организаций, которым также не хватает проработанности нормативно-правовой сферы, что обуславливает практическую и социальную значимость тематики настоящей работы.

*Поливода В.А. гр. ТЭОН-1-21, Слесарева Д.С. гр. ТЭОН-1-21*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКОВ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СИСТЕМЕ «ЗАКАЗЧИК»-«ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКАЗЧИК»-«ГЕНПОДРЯДЧИК»- «ПОДРЯДЧИК»**

Минимизация количества конфликтных ситуаций и рациональное использование различных ресурсов является основной сферой регулирования инвестиционно-строительной деятельности. В задачи настоящего исследования включены рассмотрение правового статуса, области деятельности, права и ответственность основных сторон-участников на различных этапах реализации инвестиционно-строительного проекта, организации их эффективного взаимодействия, что обуславливает актуальность работы.

В рамках работы проведен анализ положений нормативно-правовых актов, устанавливающих не только требования к участникам инвестиционно-строительного проекта, но и риски каждой из сторон, в особенности для случаев совмещения их функций.

По результатам работы сформированы принципиально возможные варианты взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта, в том числе при совмещении функций. Сделаны выводы о возможности аккумуляции функций подрядных организаций в рамках организации – технического заказчика, определены риски при объединении функций в рамках организации-техническом заказчике и при рассредоточении этих функций.

Рассмотрены возможности направления fee-development. Хотя такая форма деятельности не закреплена законодательно, этот участник строительного рынка фактически выполняет функции технического заказчика с расширенным спектром обязанностей.

Предложены рекомендации по развитию интеграционных форм взаимодействия участников инвестиционного процесса в части совмещения функций участников (в частности, на этапах проектирования и строительства).

Таким образом, регулирование взаимоотношений в рамках инвестиционно-строительного проекта с минимизацией рисков сторон-участников за счет совмещения различных функций в рамках полномочий технического заказчика имеет большое значение для обеспечения скоординированности действий участников такой деятельности.

*Слесарева Д.С. гр. ТЭОН-1-21, Поливода В.А. гр. ТЭОН-1-21*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКАЗЧИК И ДРУГИЕ УЧАСТНИКИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА: СТАТУС, ФУНКЦИИ, ПРАВА, ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

В современных условиях актуальной задачей в сфере реализации инвестиционно-строительных проектов являются вопросы обеспечения эффективного взаимодействия между сторонами-участниками процесса. В задачи настоящего исследования включены рассмотрение правового статуса сторон, области деятельности, права и ответственность на различных этапах реализации инвестиционно-строительного проекта. Понимание функций, обязанностей и полномочий участников проекта позволит не только минимизировать количество спорных ситуаций, но и более рационально использовать временные, финансовые и иные ресурсы.

В рамках работы проведен анализ положений нормативно-правовых актов, устанавливающих требования к сторонам-участникам инвестиционно-строительного проекта, требования к техническому заказчику, генеральному подрядчику, генеральному проектировщику и другим участникам проекта. Рассмотрены их полномочия и ответственность при реализации различных этапов инвестиционного проекта начиная с этапа инициирования проекта и установления изначальных целей и ожидаемых результатов проекта со стороны застройщика (инвестора).

По результатам работы сформирована принципиальная схема взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта в зависимости от их правового статуса, полномочий и областей ответственности, основанная на положениях нормативно-правовых актов в области градостроительной деятельности.

Предложены рекомендации по развитию интеграционных форм взаимодействия участников инвестиционного процесса в части совмещения функций участников (в частности, на этапах проектирования и строительства).

Таким образом, регулирование взаимоотношений в рамках инвестиционно-строительного процесса имеет большое значение для обеспечения прав и интересов всех его участников, а также для соблюдения законодательных требований и стандартов в рассматриваемой области деятельности.

*Сметанин С.С. гр. ТЭОН-1-21, Чуприков А.Д. гр. ТЭОН-1-21*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Задачи по совершенствованию институтов типового проектирования в России реализуются в рамках стратегического направления развития отрасли по системной трансформации регулирования в строительстве.

К задачам работы отнесено установление ряда законодательных ограничений для определения возможности получения проектной документацией статуса «типовой» для различных категорий объектов капитального строительства, предложение рекомендаций по применению действующих нормативно-правовых актов в рассматриваемой области при разработке проектной документации.

Авторами проведен анализ действующих нормативно-правовых актов в рассматриваемой области применительно к объектам строительства различного назначения, для которых устанавливается возможность применения типовой проектной документации. Рассмотрены особенности ведения реестра заключений экспертизы проектной документации для типовой проектной документации.

Новизна работы заключается в установлении категорий объектов капитального строительства, для которых возможно установление статуса «типовой» проектной документации с учетом специфики условий площадки строительства.

С точки зрения социальной и практической значимости настоящей работы сделан вывод, что применение типовой документации и типовых решений существенно упрощают процесс разработки проектной документации и сокращают срок строительства за счет того, что исключается необходимость выполнения проектных работ и прохождения экспертизы по повторно применяемым разделам документации. В особенности это относится к объектам жилищного строительства и социальным объектам (школы, детские сады, поликлиники и т.д.).

По результатам работы предложены рекомендации по установлению возможности признания проектной документации объектов индивидуального жилищного строительства типовой.

*Артемов К.А. гр.СМ-10-22, Саранова Д.В.гр.СМ-10-22*

*Научный руководитель Курамшин Р. Х.*

## **АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ НАЗНАЧЕНИЯ ОБЪЕМОВ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ЗАБИВКЕ СВАЙ**

В процессе изучения нормативно-технических документов в области устройства свайных фундаментов, в особенности контрольной добивки при погружении свай в грунтовый массив до проектной отметки с помощью молотов ударного действия или вибропогружателей, установлены противоречия в положениях отдельных нормативно-правовых актов в рассматриваемой области.

Актуальность темы заключается в особенностях сферы применения нормативных документов, связанных с проектированием и устройством свайных фундаментов, с целью сокращения количества разночтений в их отдельных положениях. Зачастую при выполнении сваебойных работ определенное количество свай не погружается до проектной отметки. Производители работ предлагают работы по допогружению свай трактовать как испытание свай контрольной добивкой, что, в свою очередь, ведет к разногласиям в определении стоимости работы случае, когда заказчик считает работы по допогружению свай составляющей частью качественно выполненных работ, предусмотренных договором на выполнение погружения свай до проектной отметки.

В результате анализа СП 24.13330.2021 выявлено отсутствие указаний по способу контрольной добивки свай, соответствующего интервала «отдыха» для рабочих свай, а также значений предельных отказов на один удар молота или одну минуту работы вибропогружателя. Отсутствие прямых указаний, в данном случае, может привести к спорным ситуациям как на этапе производства работ, так и при сдаче акта сдачи-приемки выполненных работ. Однако, ГОСТ 5686-2020, относящийся к нормативам на испытание грунтов, вышеуказанные термины содержит.

С точки зрения практической значимости работы, авторы предлагают ввести корректировку отдельных положений вышеуказанных нормативных документов в части контрольной добивки свай, что позволит избежать разночтений в трактовке положений нормативно-правовых актов в рассматриваемой области участниками процесса строительства.



*Глушихин М.В. гр. СМ-10-22, Долгов М.Д. гр. СМ-10-22*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА ПОДЗЕМНОГО ПАРКИНГА В СОСТАВЕ МКД**

В современных условиях проблема парковки автомобилей в городе является одной из наиболее актуальных для жителей. Особенно остро данная проблема встает в многоквартирных жилых домах, где количество автомобилей превышает количество парковочных мест. Подземные парковки являются одним из возможных решений данной проблемы. Однако, помимо технических и организационных аспектов создания подземных паркингов, существуют и правовые аспекты, которые необходимо учитывать.

Новизна работы заключается в анализе правового статуса подземного паркинга в многоквартирном жилом доме, учитывающем современные требования законодательства и судебную практику. Авторами предложены рекомендации по практическому применению результатов исследования.

Цель работы - исследование правового статуса подземного паркинга в многоквартирном жилом доме. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

Анализ нормативно-правовых актов и судебной практики, регулирующих создание и эксплуатацию подземных парковок в многоквартирных жилых домах.

Установление прав и обязанностей собственников квартир и управляющих компаний при создании и эксплуатации подземных парковок.

Анализ механизма взаимодействия собственников квартир и управляющих компаний в части создания и эксплуатации подземных парковок.

Авторами получены следующие результаты:

- установлен правовой статус подземного паркинга;
- размер доли в общем имуществе зависит от того, как были оформлены права собственности на паркинг в МКД и на машино-места;
- установлен порядок процедуры оформления парковочной площади в собственность, а также ограничения в пользовании общим имуществом для собственников машино-мест в зависимости от выбранного способа управления МКД;
- определены права и обязанности владельцев парковочных мест.

Практическая и социальная значимость работы заключается в широком распространении практики строительства подземных паркингов в составе МКД в крупных городах России. Результаты работы могут быть использованы, в том числе в рамках информирования собственников МКД.

*Долгов М.Д. гр. СМ-10-22, Глушихин М.В. гр. СМ-10-22*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПЕРСПЕКТИВ ЦИФРОВИЗАЦИИ РЫНКА ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ**

На данный момент в мире происходит цифровизация различных сфер деятельности человека. Рынок жилищно-коммунальных услуг не обошел стороной данную тенденцию: новые технологии активно применяют как потребители, так и исполнители услуг.

Современные цифровые технологии уже показывают свою эффективность и популярность, однако встает вопрос о дальнейших перспективах цифровизации, несмотря на то, что определены принципы их интеграции в государственные информационные системы. Ресурсоснабжающие организации ждут массового введения «умных» приборов для решения следующих проблем: повышение эффективности деятельности, снижение денежных затрат для предоставления услуг, качественный и своевременный сбор показаний с приборов учета и др. Главной проблемой перспективы цифровизации рынка являются малые объемы продаж оборудования и программного обеспечения конечному потребителю.

На основании проведенного анализа авторами сделан вывод о том, что многие пользователи готовы внедрять новые технологии в свою жизнь, однако сдерживающим фактором для них является непонимание о важности и пользе от их применения. Одним из решений проблем является увеличение степени важности данного вопроса в социуме, что приведет к увеличению потребительского спроса и заставит проявлять инициативу управляющим компаниям. Как показывает практика, после частичного внедрения IT-технологий в управлении МКД в мегаполисах зачастую данный вопрос становится популярным в малых городах. Однако в России существует проблема большой стоимости оборудования с одной стороны и низкой покупательской способности с другой. Что, очевидно, требует мер государственной поддержки не только в части распорядительных документов, но и определенной финансовой поддержки хотя бы на первоначальном этапе внедрения.

Социальная значимость – развитие популярности данной темы среди собственников недвижимости, для дальнейшего эффективного применения цифровых технологий в повседневной жизни.

*Калачёва А.Ю. зр. СМ-10-22, Щемелёв А.В. зр. СМ-10-22*

*Научный руководитель Курашин Р.Х.*

## **АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕГКОСБРАСЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Статистические данные свидетельствуют о том, что ущерб от взрывов в производственных зданиях имеет тенденцию ежегодно увеличиваться. Этому способствует повышение энерговооруженности производств и введение новых веществ, взрывоопасные свойства которых недостаточно изучены. Поэтому данная тема является актуальной.

Цель работы – выявить особенности проектирования легкосбрасываемых конструкций.

Исходя из поставленной цели, основными задачами исследования:

- сбор и систематизация действующей нормативно-правовой документации;
- анализ способов определения нагрузок, действующих на ограждающие конструкции при взрыве;
- установление требуемой площади легкосбрасываемых конструкций и их конструктивные решения;
- установление области эффективного применения легкосбрасываемых конструкций.

Для решения данных задач были применены различные способы и методы, включая комплексный и сравнительный анализ, синтез, описание.

Научная значимость состоит в обосновании проектных решений легкосбрасываемых конструкций, направленных на взрывозащиту объекта капитального строительства.

В результате исследования авторами для конкретного объекта проектирования получены уточненные данные для определения площади легкосбрасываемых конструкций с учетом характеристик применяемых материалов и конструктивного решения объекта и применяемых методик расчета с применением современных научных исследований в рассматриваемой области. По результатам работы сделаны выводы о необходимости введения в положения нормативных документов результатов научных разработок в части определения площади такого типа конструкций.

Практическая значимость заключается в оптимизации объемно-планировочных и конструктивных решений в части назначения площади легкосбрасываемых конструкций при проектировании промышленных зданий и технологического оборудования взрывоопасных производств.

*Е.А. Полякова гр.ТЭОН-1-19, Т.В. Астахова гр. ТЭОН-1-19*

*Научный руководитель Гурова Е.В.*

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЯ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ОБЪЕКТА ПРИ СМЕНЕ ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Особенностью проекта реконструкции объекта капитального строительства со сменой его функционального назначения выступает необходимость проведения поверочных расчетов на новые нагрузки и воздействия с учетом установленной в ходе проведения обследования объекта категории технического состояния.

Объект исследования - двухэтажное здание гражданского назначения 1965 года постройки, расположенное в Советском районе г. Волгограда. С 2000 г. здание не эксплуатируется по первоначальному функциональному назначению (детский комбинат).

Целью настоящей работы поставлен выбор варианта численного моделирования расчетной модели объекта исследования с учетом результатов оценки его действительного технического состояния.

В настоящем исследовании авторами сформирована расчетная модель здания, подлежащего реконструкции со сменой функционального назначения. По результатам оценки действительного технического состояния с учетом выявленных дефектов и повреждений заданы жесткостные характеристики элементов расчетной модели с целью оценки напряженно-деформированного состояния объекта реконструкции.

В рамках настоящей работы авторами проведены моделирование и анализ вариантов учета дефектов (повреждений) при формировании численной модели эксплуатируемого объекта капитального строительства.

По результатам настоящей работы сделаны выводы о соответствии напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, определенного на этапах моделирования расчетной модели, действительному техническому состоянию строительных конструкций, установленному в результате оценки технического состояния объекта. Определены рациональные способы задания дефектов и повреждений, обеспечивающих достаточную с инженерной точки зрения сходимость результатов. Полученные результаты использованы организацией-проектировщиком при назначении комплекса мероприятий по восстановлению эксплуатационных показателей строительных конструкций. По результатам работы можно сделать вывод, что предложенный авторами подход может быть использован в практике поверочных расчетов при численном моделировании эксплуатируемых объектов.

*Сакрюкин А.Е. гр.СМ-10-22, Балаева Е. В. гр.СМ-10-22*

*Научный руководитель Курашин Р.Х.*

## **БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ В РАМКАХ РЕВИТАЛИЗАЦИИ ГОРОДСКОГО ПАРКА**

В рамках работы на основе предпроектного анализа разработан проект ревитализации парка и прилегающей территории. На основании действующих нормативных документов в рассматриваемой области проведен технический анализ территории парка, сделаны выводы, что большая часть дорожек парка, как и центральная аллея (60% от общего количества), находится в работоспособном состоянии и пригодна для последующего использования при условии проведения ремонтно-восстановительных мероприятий. Большая часть (75%) зеленых насаждений находится в удовлетворительном состоянии и пригодны к дальнейшему использованию при условии их «оздоровления». Оставшиеся 25% озеленения целесообразно заменить породами деревьев и кустарников, устойчивыми к климатическим условиям г. Камышин.

Проведен анализ антропогенных факторов района проектирования. На территории района располагается завод по производству стеклотары, что может учитываться как осложняющий с экологической точки зрения фактор. Приоритетным видом загрязнения для данного производства является выброс в атмосферу вредных веществ из которых 75-80% - газообразные соединения.

В рамках настоящей работы установлены следующие виды функциональных зон: зона тихого отдыха, спортивная зона, зона площадок для детского отдыха, зона общественного питания, административно- бытовая зона, зона массовых мероприятий, зона парковки автотранспорта.

Расчёт вместимости парка Строителей выполнен с учетом проектной площади территории парка (60832,88 м<sup>2</sup>), установлена численность посетителей парка (780 чел.). С учетом обозначенных к размещению функциональных зон, назначен перечень объектов, планируемых к размещению, предусмотрена парковка для временного хранения автотранспорта, запроектированы уличная сеть и проезды.

Разработан проект планировки, включающий: озеленение и благоустройство; культурно-бытовое обслуживание; организацию уличной сети и проездов; архитектурно- планировочную организацию; вертикальную планировку участка; инженерные коммуникации и сети.

Для комфортного и уютного отдыха предусмотрено размещение малых архитектурных форм.

По результатам оценки принятых в проекте ревитализации парка Строителей в г. Камышин Волгоградской области можно сделать вывод, что разработанные мероприятия целесообразны и технически осуществимы.

*Саранова Д.В. гр.СМ-10-22, Артемов К.А. гр.СМ-10-22*

*Научный руководитель Гурова Е.В.*

## **УСТАНОВЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ, НЕЗАВЕРШЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ**

Распространенной проблемой в Российской Федерации является отмена строительных проектов, которое было прервано по ряду причин, будь то нехватка средств у застройщика или документация, не отвечающая требованиям и т.д. Объекты, строительство, которых было приостановлено, как правило, либо подвергаются консервации, если застройщик намерен достраивать объект, либо считаются заброшенными.

Техническое обследование здания или сооружение необходимо и определено СП 13-102-2003 и ГОСТ 31937-2011. Основанием для обследования может служить ряд причин, одна из них — это возобновление прерванного строительства объекта при отсутствии консервации или по истечении трех лет после прекращения работ по консервации здания или сооружения.

Однако, в случае если застройщик (заказчик) примет решение о расконсервации объекта незавершенного строительства, он обязан будет провести обследование здания, и в данном случае визуального обследования будет недостаточно. Если обратиться к иным нормативным документам, то при возобновлении строительства на площадке застройщик(заказчик) должен определить степень прямого повреждения строительных конструкций и материалов. Причем, в вышеуказанных нормативно-правовых актах сроки проведения обследования не указаны. Таким образом, можно сделать вывод о том, что техническое обследование необходимо проводить в случае возобновления строительства объекта, но документы не содержат информации о сроках и соответствующих видах обследования.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что на данный момент нормативно-правовая база является не отвечает на ряд вопросов, например, в каких случаях необходимо проводить консервацию объекта строительства, требования к ее способам и методам проведения, также нормативная база не отвечает на ряд вопросов, связанных с техническим обследованием здания или сооружения после принятия решения о возобновлении строительства объекта ранее находившегося в состоянии консервации. По мнению авторов, необходимо внесение корректив в действующие нормативы в части установления объемов выполняемой оценки технического состояния объекта, незавершенного строительством.

*Смыкова К.В. гр. ОИСД-1-21, Фролова О.В. гр. ОИСД 1-21*

*Научный руководитель Карпушко Е.Н.*

## **МОТИВАЦИЯ СОБСТВЕННИКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА**

Очевидно, что собственники помещений заинтересованы в сокращении расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг с сохранением или повышением комфортности проживания, что обуславливает не только актуальность выбранной темы работы, но и ее практическую и социальную значимость. Кроме того, повышение энергоэффективности многоквартирного дома в ходе капитального ремонта потенциально повышает рыночную стоимость их квартир. Собственники помещений должны иметь возможности для осуществления действий по повышению энергоэффективности в процессе капитального ремонта дома.

В задачи работы включено исследование мотивации собственников исходя из положений действующего законодательства в сфере проведения энергоэффективного капитального ремонта. В рамках исследования проведен анализ информации, необходимой собственникам для принятия решений с учетом выбранного варианта финансирования капитального ремонта. Кроме того, рассмотрены мотивации иных участников процесса организации и проведения капремонта МКД с обеспечением мероприятий по энергоэффективности и энергосбережению.

Авторами работы сделан вывод о том, что возможности собственников по принятию решений, направленных на повышение энергоэффективности МКД при капремонте, ограничены (в том числе в части его финансирования), а требования к принятию решений усложнены. Кроме того, в случае если собственники помещений в многоквартирном доме понимают выгоды от реализации мероприятий по энергосбережению, отсутствует финансовая поддержка со стороны власти, отсутствуют возможности привлечения заемных средств для повышения энергоэффективности МКД при проведении их капитального ремонта.

В рамках комплексного подхода предложены следующие рекомендации:

1. Совершенствование законодательства для устранения существующих барьеров и анти-стимулов энергосбережения для всех участников региональных систем капитального ремонта многоквартирных домов.
2. Создание системы мер эффективной финансовой поддержки повышения энергоэффективности при капитальном ремонте МКД из бюджетов всех уровней (включая кредитование).
3. Информационное, методическое, консультационное и техническое обеспечение повышения энергоэффективности МКД.

*Щемелёв А.В. гр. СМ 10-22, Калачева А.Ю. гр. СМ 10-22*

*Научный руководитель Гурова Е.В.*

## **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В РАМКАХ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ В СОВЕТСКОМ РАЙОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

Задачей настоящей работы является разработка проектных решений в рамках реконструкции общеобразовательной школы в Советском районе г. Волгоград

Целью проекта реконструкции является обеспечение безопасной эксплуатации объекта в соответствии с его функциональным назначением. В рамках работы авторами выполнено численное моделирование объекта, предложены варианты конструктивных решений по замене плит перекрытия на основании результатов оценки технического состояния объекта и требований действующих нормативно-технических документов в области эксплуатации объектов капитального строительства. По результатам технической экспертизы сформированы рекомендации по замене части несущих конструкций, определены количественные и стоимостные характеристики выбранного варианта капитального ремонта.

В настоящей работе рассмотрен вариант восстановления параметров эксплуатационной пригодности конструкций междуэтажных перекрытий здания общеобразовательной школы в части замены деревянных перекрытий, исчерпавших ресурс несущей способности, на монолитные железобетонные перекрытия.

Авторами сделан вывод, что реконструкция объекта в части замены деревянных перекрытий на монолитные железобетонные плиты по несъемной опалубке из профилированного листа позволяют довести параметры эксплуатационных качеств перекрытий до нормируемых значений, разработанные конструктивные решения технически осуществимы и экономически целесообразны.

*Павлова И.А. (ТЭОН 1-21)*

*Научный руководитель Павлова М.А.*

## **ВЕТХИЕ И АВАРИЙНЫЕ МНОГОКВАРТИРНЫЕ ДОМА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Аннотация. В работе рассматриваются проблемы ветхих и аварийных многоквартирных домов на территории города Волгограда, а также пути их



решения. Особое внимание уделено понятиям как «ветхое и аварийное жилье» на законодательном уровне, а также устойчивых методов решения проблем ветхого и аварийного жилья.

Целью данной работы является рассмотреть понятия ветхого и аварийного жилья, а также определить стратегию развития состояния жилищного фонда города для улучшения качества жизни горожан. Проблемы, которые существуют сегодня в сфере аварийного и ветхого жилья, необходимо решать комплексно, используя всевозможные доступные механизмы и инструменты.

Актуальность данной темы заключается в увеличении ветхого и аварийного жилья на территории муниципального города Волгограда.

Проблема отсутствия эффективных механизмов управления сферой аварийных и ветхих домов может быть условно разделена на ряд разноплановых проблем. В частности, на сегодняшний день:

- отсутствуют эффективные механизмы реконструкции домов;
- новое строительство домов не поспевает за выбытием жилищного фонда в силу его старения;
- отсутствуют принципы комплексности и координации при решении проблем аварийных и ветхих домов.

Определяя стратегию развития состояния жилищного фонда города, пути решения будут такие:

- необходимо чаще проводить мониторинг МКД с большим сроком службы.
- УК, ТСН, ЖСК для качественной работы необходимо изменить отношение к жителям домов: признать, что это не просто плательщик, а заказчик качественных услуг.
- массово перейти на электронные голосования на ОСС, использовать новые технологии, для защиты подписи собственников, а также стремиться взыскивать задолженности в досудебном порядке.

Проблемы, которые существуют сегодня в сфере аварийного и ветхого жилья, необходимо решать комплексно, используя всевозможные доступные механизмы и инструменты.

Литература:

1. **Карпушко, Е.Н.** Современные перспективы использования ветхого жилья / Е.Н. Карпушко, Н.М. Кривчиков // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы XI Междунар. науч. форума мол. ученых, инноваторов, студентов и школьников (17-18 мая 2022 г.) / под общ. ред. Т. В. Золиной ; Астраханский гос. архит.-строит. ун-т. - Астрахань, 2022. - С. 540-543. – 1 опт. диск (CD-R).

## НАПРАВЛЕНИЕ 14 ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

Экспертная комиссия

1. Бурлаченко О.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой ТСП, заместитель директора ИАиС ВолгГТУ по научной работе (председатель);
2. Весова Л.М., к.т.н., доцент кафедры ТСП;
3. Абрамян С. Г., к.т.н, профессор кафедры ТСП;
4. Вовко В. В., к.т.н., доцент кафедры СМиСТ, начальник ОНиР;
5. Ахмедов А. М., ст. преподаватель кафедры ТСП.

***Журбенко М.Д. гр. Арх-3-18, Чеснокова В.Д. гр. ГСМ-2-22***

***Научный руководитель, Перехоженцев А.Г, Чеснокова О.Г.***

### **ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ (БАШЕН-КАРКАСОВ) С ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ**

*Первая премия*

**Аннотация.** В данной работе предлагается внедрение энергоэффективных высотных зданий (башен-каркасов) с ветроэнергетическими установками, с применением современного способа возведения методом скользящей опалубки.

**Объект исследования.** В данном исследовании раскрываются вопросы внедрения ветроэнергетических установок, расположенных с структуре здания (башни-каркаса) с применением современного способа возведения методом скользящей опалубки.

**Цель исследования.** Представление концепции энергоэффективного здания, несущего ветрогенераторы с вертикальной осью вращения. Предлагаемая идея гибридной ветроэлектростанции предлагается как концепция возведения зданий с установками ветрогенераторов.

**Результаты исследования.** Несущими элементами башен являются железобетонные пилоны, выполненные в виде пластин. Они располагаются радиально по периметру окружности. Пилоны направлены к центру и размещены по окружности на осях восьми румбов направления ветра. Пилоны служат диффузорами, которые увеличивают скорость ветрового потока, направленного к центру сооружения. Ветер поступает к лопастям ветрогенераторов, за счет сужения расстояния между пластинами.

**Выводы:**

Здания ветроэлектростанций, оснащенные ветрогенераторами с вертикальной осью вращения не требуют большой территории для своего размещения; их можно разместить прямо в населенном пункте; возможно использовать ветровой режим на благоприятных высотах;

Роторные ВЭУ не зависят от направления ветра, поэтому нет необходимости устанавливать механизмы и системы ориентации на ветер; КПД генераторов увеличивается за счет пилонов, сужающихся к центру, выполненных в виде пластин, которые служат диффузорами, увеличивающими скорость ветрового потока, поступающего к ветрогенераторам по уменьшающимся просветам;

При необходимости есть возможность замены генераторов на более мощные, ремонта и замены оборудования; наращивания вырабатываемой мощности за счет строительства новых башен или расширения зависящего от здания градостроительного кластера;

Строительства башен-каркасов осуществляется по технологии «скользящей опалубки»

Литература:

О концепции ветроэнергетической станции в архитектуре высотного здания / А. Г. Перехоженцев, О. Г. Чеснокова, В. Д. Чеснокова, М. Д. Журбенко // Энергосбережение. – 2023. – № 2. – С. 46-51. – EDN GAIENC.

***Прошина А.С. гр. СМ-2-22***

***Научный руководитель Чередниченко Т.Ф.***

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В ЭКОСТРОИТЕЛЬСТВЕ**

***Вторая премия***

Аннотация. В России большое внимание уделяется экологическим проблемам. Наблюдается тенденция создания и внедрения экологически чистых и энергосберегающих технологий в строительстве. Зеленое строительство является многофункциональным направлением строительной отрасли, главным принципом которого является комплексный подход, включающий в себя и рациональное использование ресурсов, и комфортность городской среды, и экологичность.

Объект исследования. Деятельность людей привела к большому загрязнению окружающей среды. Для восстановления среды обитания человечество развивает различные методы экологического строительства зданий и сооружений. Зеленое строительство является многофункциональным направлением строительной отрасли, главным принципом которой является комплексный подход, который включает в себя и рациональное использование ресурсов, и комфортность городской среды, и экологичность. Именно поэтому так актуальна тема зеленого строительства.

Целью исследования является изучение и обобщение основных тенденций развития «зеленого» строительства, выявление факторов, влияющих на энергоэффективность зданий и экономическую целесообразность его активного внедрения

Результаты исследования. Экостроительство- это вид строительства и эксплуатации зданий, подразумевающий минимальное воздействие на окружающую среду. Отличительной особенностью экостроительства является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего «жизненного цикла» здания за счет использования экологически чистых строительных материалов, применения возобновляемых источников энергии, вторичного использования воды и энергосберегающих технологий.

Выводы. Данное направление строительной деятельности имеет множество особенностей и характерных черт, а также собственную систему оценки энергоэффективности и экологичности зданий. Развитие научных знаний в области энергоэффективности внедряемого механизма ресурсосбережения, экономической оценки социальных и экологических последствий реализации строительных «зеленых» проектов требует непрерывного их изучения и совершенствования.

Литература:

1. Табунщиков Ю.А., Наумов А.Л., Миллер Ю.В. Критерии энергоэффективности в "зеленом" строительстве// Энергосбережение. 2012. № 1. С. 1-9.
2. Корниенко С.В. Энергоэффективность, экологическая безопасность, экономическая эффективность - приоритетные задачи "зеленого" строительства// Вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2017. № 49(68). С. 167-177.

***Макрушин Н.С. гр. СМ-2-21***

***Научный руководитель: Гущина Ю.В.***

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ЭТАПЕ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Вторая премия*

Информационное моделирование позволяет совместить в себе качественную визуализацию процесса и зависимость расчетных данных по планированию строительства. Модель допускает возможность анализа пространственно-временных пересечений и регулировку зависящих от них факторов, которые позволят в реальном времени показать изменение всех показателей строительного производства на протяжении всего строительства объекта, как в общем виде, аналогично используемым на данный момент календарно-сетевым планам, так и в укрупненном, в качестве рассмотрения конкретной технологической операции и ее корректировки вплоть до изменения конкретной рыночной стоимости и ее влияния на стоимость и продолжительность строительства объекта в целом.

Цель работы — основные недостатки при использовании существующих методов информационного моделирования и вывели рекомендации, которые приведут к решениям по вопросам оптимизации проектирования и строительства жилых зданий, а именно, визуальной наглядности, минимизации возможных затрат и уменьшении срока строительства.

Задачи: рассмотрение недостатков существующих методов и усовершенствование их.

Научную новизну работы составляет: создание массивной информационной модели на этапе планирования строительства. Данный метод дает возможность визуального представления планирования строительства в виде 3D-анимационной модели, связанной с каждым этапом строительства и включающий в себя весь объем информации по проектируемому объекту.

Практическая значимость работы заключается в использовании методов и приёмов для более эффективного решения вопроса своевременного корректирования этапов строительно-монтажных работ, невозможности корректирования нормированных региональных расценок в зависимости от реальной рыночной ситуации при расчете календарного плана

***Нечетов Р.В. гр. СМ-2-21***

***Научный руководитель: Весова Л.М.***

## **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ**

*Третья премия*

Особое время в строительстве - это зимний период, продолжительность которого составляет от 5 до 6 месяцев. В зимних условиях интенсивность рабочего процесса снижается, а выполнение тех или иных работ становится затруднительным или вообще не возможным.

Бетонные работы неотъемлемая часть строительства практически любого строительного объекта. Технологическая особенность этого процесса заключается в значительной зависимости от температуры укладки смеси и твердения бетона на прочностные характеристики возводимой конструкции.

Одним из главных процессов твердения бетона является гидратация цемента - это физико-химический процесс, при котором происходит связывание компонентов цементного порошка с жидкостью. Повышенная температура ускоряет химические процессы и гидратацию цемента, а низкая положительная температура тормозит процессы набора прочности бетона и его схватывания. При отрицательных температурах данные процессы совсем останавливаются, потому что вода в бетоне замерзает, и процесс гидратации цемента становится невозможным. К тому же бетон, укладываемый при отрицательной температуре, должен обрести определенную прочность. Для этого стали разрабатываться дополнительные способы для ускорения твердения бетона. Они подразделяются на безобогревные, обогревные и комбинированные.

Оптимальным является - комбинированный метод, с использованием искусственного прогрева греющими проводами, в совокупности с противо-

морозными добавками. Данный метод совершенствуется и активно используется на практике. Но основная проблема современных методов заключается в том, что в методических рекомендациях отсутствует единый расчет требуемой мощности прогрева, а ручной расчет служит лишь примерным подбором основных характеристик для выбранного метода.

Литература:

1. СП 70 13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст] Минрегион России. –Москва: Издательство, 2012.-320с.
2. МДС 12-48.2009 [Текст] «Зимнее бетонирование с применением нагревательных проводов». Москва, 2009. 21с.
3. Методы производства бетонных работ в зимний период с использованием электропрогрева: учеб. пособие / Т.С. Пучнина Ю.К. Ушмаров, В.Ю. Гробов, -Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016.- 99с.: ил.
4. Технология строительного производства в зимних условиях./ Акимова Л.Д., Л.Д., Амосов Н.Г., Бадьин Г.М. и др./ Под ред. Евдокимова. - Л.: 2004

***Пенская Е.Е. гр. ОИСД-1-21***

***Научный руководитель: Фоменко Н.А.***

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА КОРЧЕВАТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*Третья премия*

В статье рассматривается запатентованное авторами техническое решение, позволяющее за счет пилообразного ножа подрезающей скобы увеличить интенсивность крошения почвы в зоне корневой системы пня, ускорить подрезание корневой системы, исключить буксование движителей и остановку агрегата, тем самым повысить производительность корчевателя и эксплуатационную надёжность,

В корчевателе с несущей рамой, механизмом навески, опорными колёсами, стойками подрезающей U-образной скобы, дополнительной рамой с ротором и гидромеханизмом управления, подрезающая скоба выполнена в виде двух пилообразных ножей, симметрично расположенных под углом к продольной оси несущей рамы, обеспечивающих безостановочное подрезание корневой системы пня (рис.1).

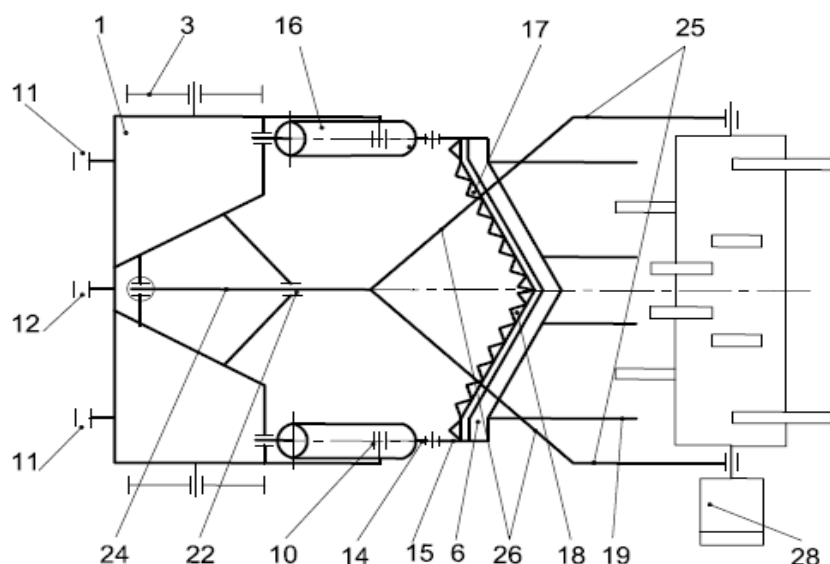


Рис.1 Корчеватель: 1 – несущая рама; 3 – опорные колёса; 6 – подрезающая скоба; 10-12, 22 – шарниры; 14 – верхний рычаг; 15 – нижний рычаг; 17, 18 – пилообразный подрезающий нож; 19 – подъёмник; 24 – балка; 25 – брус; 28 – гидромотор.

***Бажуков Д.М. гр. СМ-6-22, Лукиных С.В. гр. СМ-6-21***

***Научный руководитель Бурханова Р.А.***

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ РЕАКЦИОННЫХ ПОРОШКОВЫХ БЕТОНОВ**

*Третья премия*

Развитие технологий строительного производства требует материалов с повышенной однородностью бетона, оптимальной плотностью, уменьшенным содержанием воды в бетонной смеси, повышенным пределом прочности при растяжении. Достижение поставленных требований возможно при уменьшении размеров крупного заполнителя с 20-40 мм до 3-10 мм. Предыдущий опыт создания новых строительных материалов показал, что более экономичными являются бетоны с максимальной крупностью зёрен заполнителей от 0,5 до 16 мм, достигающими величины прочности при сжатии 200-250 МПа, но проведённые авторами исследования показали, что самыми прочными многокомпонентными бетонами оказались тонкозернистые (порошковые) бетоны с максимальной крупностью зёрен заполнителя до 2,5 мм. Выявлено, что песчаный бетон тем прочнее, чем больше число контактов в единице объёма, а, следовательно, чем мельче зёрна песка, тем тоньше прослойки между ними и тем прочнее кристаллизационная структура цементного камня в контактах. В этом плане перспективны реакционные порошковые бетоны — Reactive powder concretes (RPC). Исследования показывают прочность при сжатии  $\geq 200$  МПа, модуль упругости до 60 ГПа, прочность при осевом растяжении до 10 МПа, прочность на растяжение при изгибе 25-40 МПа, энергия разрушения 3000 Дж/м<sup>2</sup> и средняя плотность в

пределах 2500-3000 кг/м<sup>3</sup>. Компонентами такого бетона являются портландцемент, микрокремнезём (25-30% от массы цемента), мелкозернистый песок с максимальной крупностью зёрен 0,3-0,4 мм, стальная микрофибра и суперпластификатор (2,0-3,0% от массы цемента) при водовяжущем отношении В/(Ц+МК) в диапазоне 0,12-0,20. В результате применения очень мелкого песка взамен обычного заполнителя расход цемента в RPC составляет 900-1000 кг/м<sup>3</sup>. Такое содержание цемента может вызвать повышенную усадку и ползучесть бетона по сравнению с обычными бетонами. В этом случае замена части кварцевого песка фракции 0,16-0,40 мм эквивалентной массой кварцевого песка трёх фракций: 0,16-0,315; 0,315-0,63; 0,63-1 мм или дроблёного заполнителя из плотных горных пород (D=8 мм) позволяет снизить водопотребность смесей и, соответственно, расход портландцемента при неизменных показателях прочности RPC.

***Бахшалыев Р.С. гр СМ-6-22, Маслов Н.А. гр СМ-6-21***

***Научный руководитель Соколов П.Э.***

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ САМООЧИЩАЮЩИХСЯ БЕТОНОВ**

С развитием инфраструктуры городов появилась потребность в так называемых специальных бетонах, обладающими уникальными свойствами. Одними из таких бетонов являются бетоны на основе фотокаталитического цемента. Свойства данному цементу придаёт добавка диоксида титана (TiO<sub>2</sub> в форме анатаза), широко применяемого в качестве белого пигмента в красках, пластмассах и множестве др. продуктов. В соответствии с EN 197 — это композиционный портландцемент, который содержит, % масс.: клинкер портландцемента — 80-94; доменный гранулированный шлак — 6-20; гипс — 0-7; диоксид титана — до 5; добавки — до 1. Этот материал используется для разрушения органических загрязнителей и ароматических соединений, преобразования солнечной энергии, уничтожения бактерий, вирусов, для создания самоочищающихся и противотуманных поверхностей.

Однако фотокатализ с использованием TiO<sub>2</sub> имеет несколько серьёзных недостатков: недостаточно высокий квантовый выход реакции; поглощение света TiO<sub>2</sub> и, соответственно, фотохимическая активность лежит в УФ-области спектра, что существенно ограничивает возможности применения его в качестве фотокатализатора во многих случаях, когда интенсивность УФ-света мала. В связи с этим появляется задача - улучшение фотокаталитических свойств неорганических полупроводников.

Авторами работы была введена добавка для сохранения свойств самоочищающегося бетона в местах, где область УФ-света ограничена. Резуль-



таты проведенных исследований проводили через оценку эффекта самоочистения бетонной поверхности с помощью колориметрического метода. Для этого на поверхность образца бетона на основе фотокаталитического цемента наносили родамин Б (Rhodamine B) — искусственный органический пигмент, имеющий высокую стабильность к действию света. Далее образованное пигментом пятно подвергали облучению УФ-светом или солнечным светом.

*Власов М.А. гр СМ-6-22, Колтунов Д.Р. гр СМ-6-21*

*Научный руководитель Бурханова Р.А.*

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ САМОУПЛОТНЯЮЩИХСЯ БЕТОНОВ**

Самоуплотняющийся бетон (SCC) определяется как бетон, который обладает способностью течь под собственным весом, полностью заполнять требуемое пространство или опалубку и производить плотный и достаточно однородный материал без необходимости виброуплотнения.

Общеизвестно, что на реологические свойства свежего бетона тесно влияет температура материала. Эта проблема становится особенно важной, когда речь идет о самоуплотняющемся бетоне. Тогда даже небольшие изменения температуры могут привести к значительной потере текучих свойств и могут затруднить правильное заливание бетона. Влияние температуры материала на реологию свежего SCC недостаточно изучено.

Чувствительность реологических свойств SCC к изменениям температуры материала обычно объясняется свойствами цемента и суперпластификатора. Авторами было продемонстрировано, что характер изменений предела текучести и пластической вязкости смесей при температуре демонстрирует неоднозначные тенденции в зависимости от суперпластификатора и типа цемента, удельной поверхности цемента и взаимодействия этих факторов. Из-за разнообразия факторов и существующих взаимодействий трудно предсказать влияние температуры на реологические свойства SCC, изготовленного из конкретных компонентов. Поэтому изучение этого влияния рекомендуется в качестве важного этапа проектирования и разработки SCC. Поскольку температура материала оказывает значительное влияние на оценку совместимости цемента и суперпластификатора, следует учитывать возможные колебания температуры смеси.

Совместимость цемента и суперпластификатора традиционно проверяется с использованием цементной пасты. Таким образом, можно сказать, что проектирование и разработка SCC основаны на проверке реологии цементного теста. Также было выявлено, что трудно предсказать влияние содержания суперпластификатора и его изменения со временем, основываясь только на тестах, проведенных на цементной массе, и не учитывая коэффициент

заполнения заполнителя цементной массой  $\phi k/z$  в этом растворе или бетоне. В свете необходимости учета температуры при выборе суперпластификатора и проектировании SCC, было определено влияние температуры на реологические свойства цементного теста и смеси SCC аналогичным образом.

*Землянский Д.П. гр СМ-6-22, Молчанов К.О. гр СМ-6-21*

*Научный руководитель Соколов П.Э.*

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ОСОБО ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ**

Использование высокопрочного бетона в будущем будет возрастать вследствие его уникальных свойств. Высокая прочность бетона обеспечивает уменьшение сечения и веса конструкций. Высокопрочный бетон также может применяться для восстановления и укрепления морских сооружений, таких как причалы и нефтяные платформы. Благодаря химической стойкости и долговечности конструкции из высокопрочного бетона могут эксплуатироваться в суровых условиях окружающей среды – в соленой воде, в экстремально холодных регионах. Эффективной областью применения бетона может стать строительство и ремонт инфраструктуры. Бетон может использоваться при строительстве зданий и сооружений в сейсмических районах. Колонны и балки из армированного высокопрочного бетона при землетрясении способны рассеивать больше энергии, чем конструкции из обычного железобетона, предотвращая разрушение зданий или сооружений.

Несмотря на преимущества, высокопрочный бетон имеет и недостатки, связанные со стоимостью и высоким потреблением энергии. В связи основным моментом развития технологии высокопрочных бетонов является снижение стоимости и повышение экологичности материала. Опыт исследований показывает, что стоимость бетона можно снизить за счет использования рационально подобранного состава смеси, местного сырья и промышленных отходов. Конструкции из высокопрочного бетона вследствие их высокой долговечности обладают высоким сроком службы, что существенно снижает затраты на обеспечение жизненного цикла изделий, по сравнению с обычным бетоном за счет сокращения затрат на ремонт и замену элементов конструкции.

На основе вышеизложенного авторами выявлены дальнейшие исследования в области эффективного применения высокопрочных бетонов: разработка рекомендаций по проектированию и строительству конструкций из высокопрочного бетона; разработка гармонизированных стандартов на технические требования и методы контроля свойств высокопрочных бетонов и конструкций из них; создание экспресс-методов определения долговечности конструкций из высокопрочного бетона; улучшение эксплуатационных

свойств – хрупкости, трещиностойкости бетона; снижение стоимости бетона.

*Кухарев М.С. зр СМ-6-22, Колтунов Д.Р. зр СМ-6-21*

*Научный руководитель Лукьяница С.В.*

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ФИБРОГИПСОВОГО МАТЕРИАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Промышленность ориентируется на преимущественное развитие производства строительных материалов, обеспечивающих снижение энергоемкости, металлоемкости, трудоемкости строительства, стоимости зданий и сооружений. Среди таких материалов достойное место занимают гипсовые вяжущие и изделия на их основе. Основным сырьем для производства гипсовых вяжущих является природный гипсовый камень, однако имеются районы не располагающие месторождениями гипса. Республика Беларусь, обширные районы Западной и Восточной Сибири, а также Дальний Восток вынуждены использовать дальнепривозное гипсовое сырье. В связи с этим вопросы сырьевой базы в развитии гипсовой промышленности становятся главными.

Часично потребности промышленности строительных материалов в гипсовом сырье можно покрыть за счет использования крупнотоннажных гипсодержащих отходов химической промышленности (фосфогипса, фторогипса, борогипса и др.).

Затраты на удаление фосфогипса в отвалы в среднем по стране составляют до 30% стоимости сооружения и эксплуатации основного производства. Для создания отвалов фосфогипса приходится постоянно отчуждать большие площади полезных земель. Таким образом, проблема полного использования гипсодержащих отходов химической промышленности характеризуется особой остротой не только в связи с целесообразностью их вовлечения в сферу производства.

Авторами разработан комплекс технологических решений, обеспечивающих получение долговечных и экономичных гипсовых, вяжущих и строительных изделий на базе многотоннажных отходов промышленности. Также в рамках исследования предложен и обоснован способ нейтрализации примесей фосфо-гипса природными алюмосиликатными сорбентами и изучен механизм взаимодействия сорбентов с фторид- и фосфат-ионами. Предложено теоретическое обоснование механизма твердения систем на основе сульфата кальция по без его перевода в полугидрат.

*Леонтьев В.С. гр СМ-6-22, Приписнов Г.Д. гр СМ-6-22*

*Научный руководитель Вовко В.В.*

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ФИБРОЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ**

В настоящее время наблюдаются высокие темпы строительства зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Значительная доля зданий имеет длительный срок эксплуатации, которые не отвечают современным теплотехническим и эстетическим требованиям. В качестве облицовочного материала в таких системах применяются в том числе и фиброцементные композиции. Однако существует проблема их применения для строительства в наших погодных условиях.

Вследствие этого актуальным становится вопрос разработки нового эффективного облицовочного материала на основе сырья невысокой стоимости, способного обеспечить надежность, долговечность и энергоэффективность эксплуатации зданий.

Авторами разработан состав фиброцементных композиций с модифицирующей добавкой. Для этого был разработан оптимальный состав модифицированного смешанного вяжущего на основе портландцемента, молотого кварцевого песка и активной минеральной добавки. Также изучены зависимости водопотребности вяжущего, физико-механических свойств. Кроме этого модифицирован состав смешанного вяжущего оптимального состава химическими добавками для повышения технологических характеристик. Помимо этого проведена опытно-промышленная проверка результатов исследования и оценка технико-экономической эффективности разработанных составов.

Как итог получены новые данные об особенностях формирования микро-и макроструктуры фиброцементных композиций в зависимости от состава модифицированного смешанного вяжущего: (вид и количество активной минеральной добавки, дозировки флокулянта и кремнийорганического соединения). Разработан оптимальный состав модифицированного смешанного вяжущего отличающийся следующими физико-механическими характеристиками: предел прочности при изгибе - 22 МПа, морозостойкость - 180 циклов, водопоглощение - 4%, ударная вязкость - 1,8 кДж/м<sup>2</sup>. Получены композиции с высокими физико-механическими параметрами и долговечностью при сокращении энергозатрат обработки на 10%.

*Малахов Д.А. гр СМ-6-22, Солев Д.И. гр СМ-6-22*

*Научный руководитель Савченко А.В.*

## **ИЗУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРБЕТОНОВ**

Анализ научно-технической литературы показал, что в настоящее время широко используются материалы, сочетающие важнейшие свойства природных высокопрочных материалов с относительно простыми способами получения конструктивно сложных изделий. Одними из таких материалов являются полимербетонные композиции, которые широко используются в промышленно-гражданском строительстве. В качестве связующего в таких композициях выступают реактопласты и термопластичные полимеры. Из наполнителей используют кварцевые и керамзитовые пески, гравий, щебень, керамзит, перлит, кирпич, бетона, стекла, зернистые материалы, в том числе вторичного использования.

По сравнению с традиционными бетонами на минеральном вяжущем полимербетоны обладают следующими преимуществами: сравнительно кратковременным циклом изготовления, более высоким пределом прочности при изгибе и растяжении, повышенной трещиностойкостью, стойкостью к воздействию большинства промышленных технологических сред и окружающей среды, стойкостью к истиранию, хорошей адгезионной способностью ко многим строительным материалам.

Однако наряду преимуществами такие бетоны имеют и ряд недостатков, главными из которых являются: повышенная горючесть, высокая стоимость, низкая ударная прочность и недостаточная химическая стойкость.

В связи с этим существует необходимость создания строительного материала на полимерном связующем, который позволит превысить эксплуатационные характеристики известных полимербетонов.

Разработка технологии нового материала на основе термопласта как связующего с комплексом свойств, позволяющих использовать его в строительстве объектов как бытового, так и промышленного назначения и являлась целью исследования авторов. Разработан состав полимербетонной композиции с использованием в качестве связующего поливинилхлорида для производства строительных изделий конструкционно-теплоизоляционного назначения. Создан легкий и плотный полимербетон на основе поливинилхлорида с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками с использованием химически стойких заполнителей.

*Амельченко Н. С. гр. СМ-2-22*

*Научный руководитель: Гущина Ю. В.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Промышленное строительство является самым развитым видом строительства во всем мире, включающее в себя строительно-монтажные работы, возведение и эксплуатацию новых объектов или реконструкцию и расширение действующих предприятий: заводов, фабрик, складов и различных производственных комплексов. Из всех видов строительства, именно промышленное отличается своими большими объемами, трудоемкостью и высокой стоимостью строительно-монтажных работ. Именно поэтому на этапе организационно-технологического проектирования целесообразно применение информационного моделирования. Высокотехнологичное моделирование позволяет эффективнее планировать, проектировать, строить и эксплуатировать объекты инфраструктуры. Кроме того, использование BIM-системы существенно сокращает сроки строительства и трудозатраты, помогает свести к минимуму ошибки в проектной документации.

Актуальность данного научного исследования заключается в том, что в настоящее время существует необходимость дальнейшего развития и совершенствования методов принятия решений, разработки новых методов и подходов при проектировании, с целью сокращения сроков выполнения работ и повышения качества строительной продукции.

Цель работы заключается в том, чтобы рассмотреть особенности применения информационного моделирования при организационно-технологическом проектировании в промышленном строительстве, а также выявить пути развития и совершенствования организационно-технологического проектирования.

Организационно-технологический подход использования информационного моделирования основан с учетом определенного ограничения по времени и ресурсам, и направлен на улучшение и оптимизацию организационно-технологических процессов строительного производства, а также на повышение эффективности управления строительными проектами. Так как информационные модели нуждаются в постоянной актуализации, внесении новой дополнительной информации, то автором будут предложены пути решения данной проблемы, которые позволят повысить эффективность организационно-технологического проектирования в строительстве.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УСТРОЙСТВА ФАСАДНЫХ СИСТЕМ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ**

**Аннотация.** Сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий является одним из рациональных путей ресурсоэнергосбережения. В повышении энергоэффективности зданий активную роль играют материаловедческие аспекты, в частности, применение эффективных утеплителей, а также поиск нетривиальных подходов.

**Объект исследования.** Поиск эффективных путей ресурсоэнергосбережения при проектировании и возведении фасадных систем зданий за счет выбора функциональных компонентов и материалов, поддерживающих энергетические характеристики здания, является актуальным и перспективным направлением. Одним из наиболее простых и рациональных путей экономии энергии в строительной сфере признано сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий. Эффективным вариантом повышения энергоэффективности ограждающих конструкций является применение эффективных утеплителей.

**Цель исследования.** Целью работы является изучение и обобщение основных тенденций развития современных теплозащитных технологий фасадных конструкций зданий, выявление факторов, влияющих на энергоэффективность ограждающих конструкций зданий и экономическую целесообразности их массового применения

**Результаты исследования.** Выявлены основные факторы, влияющие на энергоэффективность ограждающих конструкций зданий, среди которых можно обозначить: сопротивление теплопередаче, звукоизоляцию, чувствительность к внешним атмосферным воздействиям и нагрузкам, срок службы, а также экономический аспект (продолжительность выполнения работ, трудоемкость, сметная стоимость).

**Выводы.** В повышении энергоэффективности зданий активную роль играют материаловедческие аспекты, позволяющие найти нетривиальные подходы. В частности, для тепловой защиты зданий формирование теплоизоляционного слоя из материалов, обладающих эффективными экологическими показателями всего жизненного цикла объекта, уменьшение количества мостиков холода; защита от перегрева в летний период и др.

**Литература:**

1. Кирюдчева А.Е., Шишкина В.В. Энергоэффективные фасадные системы// Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 4 (31). С. 248-262.
2. Мусорина Т.А., Гамаюнова О.С., Петриченко М.Р. Обоснование конструктивных мероприятий по увеличению энергоэффективности стеновых ограждений // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 11 (110). С. 1269–1277.

**Козлов Игорь Денисович гр СМ-2-22**

**Научный руководитель Николаев Ю.Н.**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Анализ экономической модели предприятия позволил автору сделать вывод о том, что изменение рентабельности зависит от отношения величины условно переменных расходов, необходимых для производства единичного объема продукции к цене единичного объема продукции. Чем больше разница между ценой единичного объема произведенной продукции и условно переменными затратами, необходимыми для его изготовления, тем выше прирост рентабельности при увеличении производительности труда. Приведенный вывод справедлив только в том случае, когда рост производительности труда (увеличение объема реализации готовой продукции) приводит к росту заработной платы сотрудников, непосредственно связанных с выполнением работ, оказанием услуг, и не приводит к увеличению условно-постоянных расходов (например, увеличение расходов на оплату труда управленческого и вспомогательного персонала).

На рисунке 1 представлены результаты анализа изменения рентабельности предприятия при различном соотношении условно-переменных затрат и цены единичного объема продукции (работ, услуг).

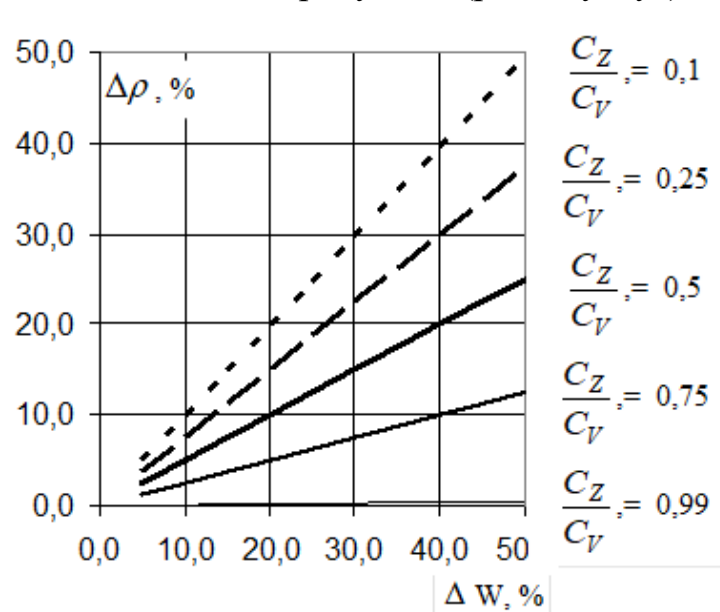


Рис. 1 – График зависимости увеличения рентабельности от роста производительности труда

Выявленная аналитическая зависимость может быть использована для поиска внутрифирменных резервов увеличения прибыли, принятия стратегических управленческих решений и рационального использования имеющихся ресурсов предприятия.



*Ехаев Никита Юрьевич гр СМ-2-22*

*Научный руководитель Николаев Ю.Н.*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Следует отметить, что для рассматриваемого в настоящей работе подхода к количественной оценке уровня надежности организационно-технологических решений производства строительных работ характерно то, что для различных альтернативных решений осуществления процессов вероятность достижения запланированных параметров может быть одинаковая, но при этом степень возможного отклонения от плановых значений существенно отличаться, что также является существенной составляющей для оценки надежности решений.

Особенностью рассмотренного подхода для оценки организационно-технологической надежности решений является то, что оценка осуществляется из условия того, что в результате осуществления строительных процессов срок строительства и стоимость должны оказаться не более запланированных значений, для чего норма времени должна оказаться также не более плановой, а производительность не менее плановой. С учетом этого понятно, что традиционные для теории вероятности меры отклонений данных в выборках не подходят, так как они характеризуют отклонение как в меньшую, так и большую сторону. В связи с этим, нами предлагаются показатели, которые могут использоваться в рамках рассматриваемого подхода, и будут являться мерой отклонения в одну сторону.

Так, величина возможного отклонения случайного параметра может быть рассчитана:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x - x_{пл})^2 / n}$$

Где:  $n$  – количество значений в выборке, соответствующих условию «не более» для нормы времени и «не менее» для производительности;  $x$  – отдельные значения в выборке, соответствующие условию «не более» для нормы времени и «не менее» для производительности;  $x_{пл}$  – значение случайного параметра, принятого для планирования организационно-технологических решений.

Мерой вариации случайного параметра по условию «не менее» и «не более» может являться следующее выражение:

$$V = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x - x_{пл})^2 / n} / x_{пл} = S / x_{пл}$$

Где:  $n$  – количество значений в выборке, соответствующих условию «не более» для нормы времени и «не менее» для производительности;  $x$  – отдельные значения в выборке, соответствующие условию «не более» для нормы времени и «не менее» для производительности;  $x_{пл}$  – значение случайного параметра, принятого для планирования организационно-технологических решений.

*Вереникин Ю.Д. гр.СМ 2-21*

*Научный руководитель Клочков Д.П.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

В современных условиях актуальной задачей в сфере строительства является применение современных технологий для определения технического состояния зданий, так как современные технологии и способы их применения приобретают все более важную значимость. Задачами данного исследования являются, сбор данных про беспилотные летательные аппараты, инфракрасную термографию, лазерное сканирование и BIM технологии, определение преимуществ и недостатков данных технологий, систематизирование полученных данных. Понимание функций, способов применения и ограничений технологий позволит качественнее проводить обследования зданий и рационально использовать временные и финансовые ресурсы.

В данной работе был проведен анализ статей и работ, посвященных применению беспилотных летательных аппаратов, лазерного сканирования, инфракрасной термография и использование BIM технологий в строительстве.

Рассмотрены способы применения и целесообразность их использования.

По результатам работы были систематизированны данные и определены преимущества и недостатки данных технологий.

Таким образом, применение современных приборов и методов имеет огромную важность в точном определении технического состояния зданий, наиболее востребованными является комплекс мероприятий с применением современных технологий оценки, моделирования и прогнозирования, позволяющих получать более точную и быструю информацию о техническом состоянии зданий

*Журбенко М.Д. гр.Арх-3-18*

*Научный руководитель Чередниченко Т.Ф.*

## **ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Аннотация. Развитие спортивной индустрии связано с большими объемами инвестиций и с пропорциональными затратами на периоде эксплуатации объектов любого масштаба. Становится наиболее важным разработка принципов и решений для возможности полноценного функционирования в течение всего периода эксплуатации, адаптация объемно-планировочных решений под многофункциональность использования.

Объект исследования. Спортивные комплексы – объекты социальной инфраструктуры, могут быть не только специализированными, но и многофункциональными. Тенденция строительства спортивных сооружений нового поколения – возможность их трансформации, что снижает траты на их содержание. Трансформация позволяет: использовать полезное пространство для разных видов спорта; изменять количество зрительских мест; переоборудовать комплекс для социальных или коммерческих культурно-развлекательных мероприятий.

Целью исследования является систематизация научных разработок в области совершенствования подходов к решению проблемы, связанной с организацией искусственной среды обитания за счет изменяемости, гибкости, подвижности архитектурного пространства, так как открывают совершенно новые возможности в архитектуре и строительстве большепролетных спортивных сооружений, что, несомненно, актуально.

Результаты исследования. Эффективное использование многофункционального большепролетного спортивного сооружения подразумевает его адаптивность к быстро изменяющимся потребностям общества, учитывая его специфическую структуру и наличие в ней мобильных и трансформируемых элементов, обеспечивающих возможность адаптации сооружения под изменение требований и внешних условий

Выводы. Основные направления будущего развития трансформируемых спортивных сооружений - «комплексная трансформация» и «зеленый подход». Вызвано это необходимостью решения проблем неэффективности многих уникальных спортивных сооружений после завершённых олимпийских или иных значимых мероприятий.

Литература:

1. Федорова О.В., Янковская Ю.С. Концепция адаптивности спортивного сооружения. // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2013. № 3. С. 70-74.
2. Цайзер, О.В. Концепция адаптивности спортивного сооружения// Современные тенденции в архитектурном проектировании. 2014. - URL: <http://cont-trend-archproject.blogspot.ru>.

***Киянов Д.С. гр.СМ-6-22, Крахоткин С.М. гр. СМ-6-21***

***Научный руководитель Лукьяница С.В.***

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ СВЕТО-ПРОПУСКАЮЩЕГО БЕТОНА**

Бетон прозрачный, имеющий весьма привлекательный внешний вид, не сразу завоевал популярность. По степени пропускания света его сложно сравнить со стеклом. Тем не менее, использование блоков для строительства стен или перегородок, может существенно снизить количество потребляемой электроэнергии, пропуская внутрь помещения естественное освещение.

В качестве материала для строительства частей зданий и сооружений он был впервые использован на территории в 2005 году. В Россию прозрачные блоки из бетона попали в 2012 году. И в нашей стране его применение довольно ограничено. Отечественных аналогов этому материалу нет, а импорт его из-за границы обходится довольно дорого. Цена блока весом 10 кг составляет около 600 евро без учета доставки и таможенной пошлины. В связи с этим авторами были проведены опыты для получения свето-пропускающего бетона.

На данный момент этот бетон приобрел огромную популярность у дизайнеров интерьеров и проектировщиков зданий, как в сфере малоэтажного строительства, так и в области промышленной застройки. Прозрачные бетонные блоки идеально вписываются в структуру зданий в стиле модерн и хай-тек. Выпускают блоки и панели светопрозрачного бетона, которые с огромным успехом используются: в качестве основного материала несущих стен; для внутренней и внешней облицовки поверхностей здания, в том числе пола; для формирования зональных ограждений и устройства межкомнатных перегородок;

Технология производства прозрачного бетона не сложная, а высокая стоимость материала обусловлена не трудозатратами на производство, а стоимостью оптоволокна, входящего в состав блоков и панелей. В опалубку заливается слой бетона без крупнофракционной составляющей, затем в раствор вдавливаются стекловолокно и слой высыхает. Далее процесс повторяется. Заливка следующего слоя всегда происходит после того, как схватился предыдущий. Таким образом получается прозрачный бетон: технология его производства не является наукоёмким или трудозатратным процессом. Выполнить работы по изготовлению стеклобетона вполне можно самостоятельно. Особенность получения заключается в соблюдении точных пропорций всех компонентов, а также в качестве наполнителей. Кроме того, очень важно соблюдать вектор укладки нитей стекловолокна.

***Чебанова В.Э., Гудкова Т.Д., МОУ Лицей №5 им. Ю.А. Гагарина***

***Научный руководитель: уч. химии Андреева В.А.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Современное жилье перегружено токсичными выделениями, а люди все чаще страдают заболеваниями дыхательной, эндокринной системы и мало кто понимает причины недомогания.

Актуальность исследования - выявление токсичных отделочных материалов, негативно влияющих на здоровье подростков.

Авторы привели обзор вредного влияния токсичных отделочных материалов, привели список самых вредных для здоровья строительных материалов.

Опасными для здоровья являются дешевые, обладающие низким качеством материалы, с химическими добавками, получаемыми из отходов химических, текстильных и других производств. Они придают им требуемые характеристики, например, влагоустойчивость или прочность, но вместе с тем содержат токсичные вещества вредные для организма человека.

Такие материалы изготавливают с целью экономии на изготовление изделий и строительство. Применяют для напольных покрытий, отделки помещений, обеспечения гидроизоляции, в производстве недорогой мебели.

Если в квартире много таких материалов, это может привести к плохому самочувствию и различным заболеваниям проживающих.

В частности, рассмотрено такое заболевание как гипотиреоз.

Гипотиреоз - заболевание щитовидной железы связанное, в первую очередь, с микронутриентной недостаточностью населения Волгоградской области. Однако существуют и другие факторы, отрицательно влияющие на здоровье подростка.

Сбои в работе щитовидной железы могут быть обусловлены негативным влиянием токсичных веществ отделочных строительных материалов.

В работе приведены рекомендации по выбору отделочных материалов для детской комнаты.

## НАПРАВЛЕНИЕ 15 НАДЕЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Экспертная комиссия

1. Пшеничкина В.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой СКОиНС (председатель);
2. Дроздов В.В., к.т.н., доцент кафедры СКОиНС;
3. Вольская О. Н., к.т.н., доцент кафедры СКОиНС;
4. Голиков А. В., к.т.н., доцент кафедры СКОиНС;
5. Габова В. В., к.т.н., доцент кафедры СКОиНС.

***Буянов И.В., Малышев М.А. гр. СУЗ-1-19***

***Научный руководитель: Голиков А.В.***

### **КОНСТРУКЦИИ БАШЕН С УЗКОЙ БАЗОЙ**

*Номинация «За лучший научно-популярный доклад»*

Аннотация. Разработаны и предложены к внедрению в практику строительства башенные опоры с узкой базой.

Улучшение качества сотовой связи неразрывно связано со строительством новым опор, со сгущением сети. В настоящее время в практике строительства существует широкая линейка опор различной конфигурации, с применением различных материалов. Внедрение связи пятого поколения требует установку передающих станций на малом расстоянии, что требует существенного увеличения количества опор. Большинство опор требуется возводить в стесненных условиях города, что предполагает поиск решений по применению опор с узкой базой.

Целью данного проекта является разработка эффективной конструкции башенной опоры с узкой базой.

Цель достигается путем решения следующих задач:

- анализ существующего опыта строительства опор с малым размером поперечного сечения;
- разработка матрицы исследования размеров опор;
- сбор нагрузок, создание расчетных схем;
- расчет эффективных сечений, конструирование опор.

Существующие в практике опоры с малым размером поперечного сечения приведены на рис.1.

По результатам расчетов и моделирования работ башен под нагрузкой получены следующие результаты:

- предложена эффективная с эксплуатационной и технической стороны конструктивная форма башенных опор с узкой базой;
- разработана линейка конструкций опор для применения в стесненных условиях городской среды.

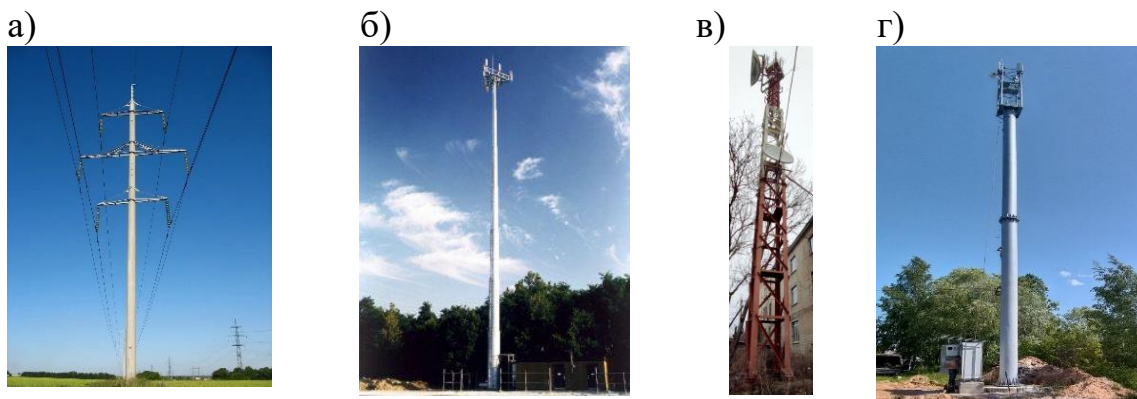


Рис.1 – Типы существующих опор с малым размером поперечного сечения: а) трубчатая железобетонная центрифугированная стойка; б) монополь; в) решетчатая опора; г) опора сплошного сечения

***Каль Р.С. (СМ-1-22).***

***Научный руководитель А. В. Голиков***

## **ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДЕМОНТАЖА ИЗНОШЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

*Первая премия*

Одной из сложных работ является демонтаж существующих изношенных плит перекрытия. Данная работа требует применения техники, различных устройств, знание метода разборки и умение им воспользоваться. Существуют различные методы демонтажа, но не один из них не гарантирует, что плита или часть её не упадёт, тем самым повредив оборудование или причинив вред человеку, даже натягивание тента не всегда убережёт от падения большой части плиты, а в некоторых случаях и использование самого тента невозможно из-за расстановки оборудования.

Целью данного исследования является разработка эффективных конструкций, позволяющих осуществить безопасный демонтаж плит без остановки рабочего процесса и избежания повреждения оборудования.

Достижение цели реализуется путём решения следующих задач:

- разработать новый наиболее универсальный метод демонтажа ребристых плит покрытия;
- расчетно-аналитическим путем обосновать и предложить конструктивное решение площадки для демонтажа плит.

Результатами работы являются:

- разработана конструкция настила, которая одинаково хорошо справляется как в роли средства подмащивания (при работе на поверхности конструкции), так и в роли монтажной конструкции;
- конструкции настила воспринимают как статическую нагрузку, так и поглощают динамическую нагрузку от удара демонтируемой плиты.

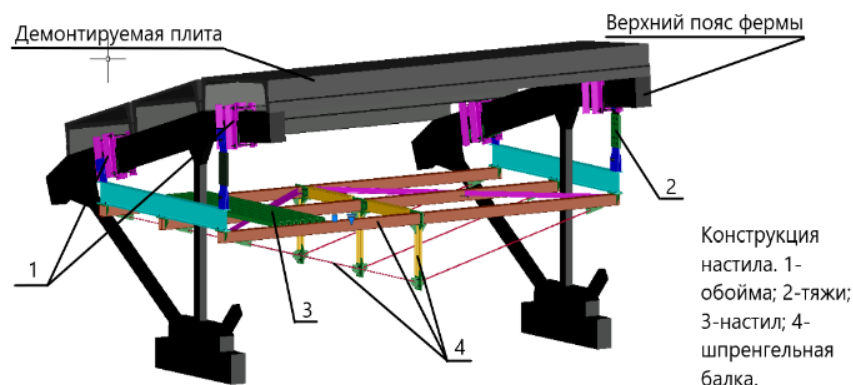


Рис. 1. – схема конструкции настила

*Терновой В.А. (СМ-1-22)., Якимив П.В. (СУЗ-1-18).*

*Научный руководитель А. В. Голиков*

## **ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ТИПИЗАЦИИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЯ**

*Вторая премия*

Для уменьшения стоимости строительства, а также повышения производительности труда применяется типизация строительных конструкций.

Целью данного исследования является анализ принципов эффективной типизации несущих конструкций с применением расчетных моделей.

Достижение цели реализуется путём решения следующих задач:

- разработка упрощённых пространственных моделей для двух случаев: для реализованной при строительстве конструктивной схемы и для оптимизированной конструктивной схемы, предложенной в данной работе;
- нагружения моделей сочетаниями нагрузок, которые вносит наибольший вклад в напряжённо-формированное состояние конструкции в целом;
- критический анализ работы конструкции покрытия под нагрузкой;
- анализ результатов исследования, разработка рекомендаций по рациональной типизации несущих конструкций.

Объектом исследования является: пространственный блок покрытия габаритными размерами в плане  $60 \times 36$  м, для расчета представленный в виде пластины, имитирующих железобетонный диск покрытия, и ребер – несущих ферм покрытия.

Результатами работы являются: анализ и систематизация существующих принципов и подходов к типизации конструкций; усовершенствованные принципы типизации пространственных систем на примере покрытия административного здания.

Применение усовершенствованных принципов типизации конструкций позволяют равномерно загрузить несущие фермы покрытия за счет правильной расстановки опорных точек и расположения несущих конструкций.



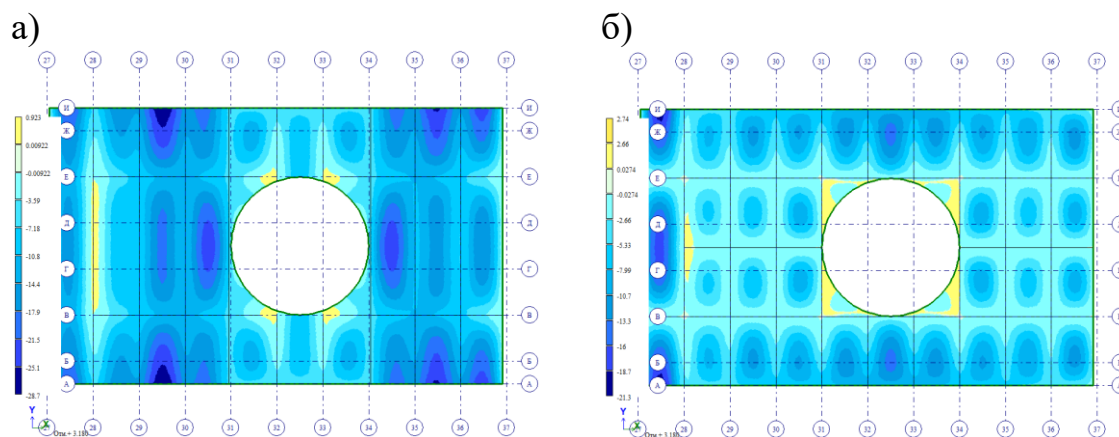


Рис. 1. – Упрощенная расчётная схема покрытия: а) существующие конструктивные решения; б) предложенные конструктивные решения

**Петин Е. О. (ПГС-1-21)**

**Научный руководитель: Голиков А.В.**

## **МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТОЛЩИН СОПРЯЖЕНИЯ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*Вторая премия*

**Аннотация.** Работа посвящено исследованию зависимостей между усилиями, возникающими в стержнях, и толщиной узловых фасонки ферм. Определено влияние на толщину фасонки действующего усилия, приведены методы расчета толщин.

В современном мире все более значимую роль в строительстве занимают большепролетные здания и сооружения при возведении которых не обойтись без стержневых конструкций. Соединение стержней осуществляется с применением узловых пластин. В практике строительства встречается несколько типов узловых соединений. Довольно часто применяют фасоночное соединение стержней при помощи сварных швов.

Целью данного исследования является разработка уточненного метода расчета толщин фасонки для соединения стержней.

В отличие от табличных рекомендаций (например, приведенных Абаириновым А.А. [1], Беленя Е.И. [1]), зависимости, полученные в работе, позволяют определить точно нужную толщину, что позволит удешевить конструкцию за счёт сокращения расхода металла.

При исследовании и моделировании получены следующие результаты:

- выведены зависимости толщин фасонки от максимального усилия в прикрепляемых стержнях конечноэлементных моделей узлов;
- по результатам расчетов разработаны рекомендации по расчету наиболее характерных типов узлов.

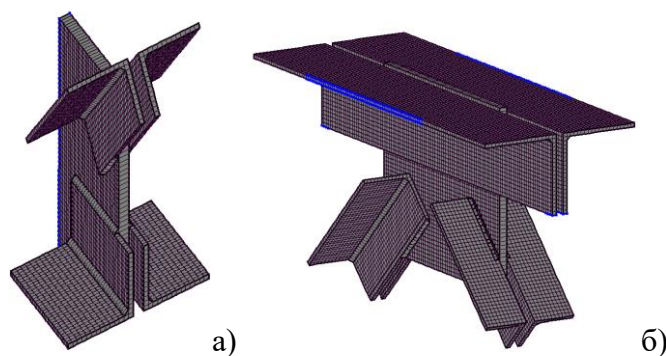


Рис.1 – 3D-визуализация исследуемых узлов: а) опорный узел; б) узел крепления раскосов к поясу

Список литературы:

- [1] Абаринов А.А «Составление детализованных чертежей металлических конструкций». М., Стройиздат, 1977. 60с.
- [2] Металлические конструкции. Общий курс: учебник для вузов / Е.И Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Ведников и др.; Под общ. ред. Е.И Беленя – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986.-560с., ил.

**Даидов Д.А (СУЗ-1-17)**

*Научный руководитель Голиков А. В.*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ КОНСТРУКЦИЙ БОЛЬШЕПРОЛЕТНОГО ПОКРЫТИЯ НА ПРИМЕРЕ КОНЬКОБЕЖНОГО ЦЕНТРА В Г. ВОЛГОГРАД

Третья премия

Актуальность данной работы обуславливается широким применением в последнем десятилетии большепролетных зданий при строительстве спортивных объектов, выставочных павильонов, рынков, и необходимостью поиска наиболее рациональных конструктивных форм данного типа зданий. Основным несущим материалом большепролетных зданий является сталь, благодаря чему здание приобретает выразительную архитектуру и эффективное использование внутреннего пространства.

Объект исследования конькобежный центр в г. Волгоград на 2500 мест. Предмет исследования: конструктивная форма и напряжённо-деформированное состояние несущих конструкций покрытия пролетом 120 м.

Целью данного проекта является разработка конструктивной формы большепролетного здания с использованием вантовой системы на примере здания конькобежного центра в г. Волгоград.

Здание конькобежного центра состоит из центральной прямоугольной части в плане и двух полукупольных частей по торцам. Покрытие состоит из арочных ферм, предварительное натяжение которых обеспечивает вантовая система (см. рис.1).

Результатами данной работы является создание эффективной конструктивной системы здания в процессе подбора поперечных сечений поясов

арочных ферм, подбор усилия преднатяжения вантовых конструкций с учетом обеспечений требований I-ой и II-ой групп предельных состояний.

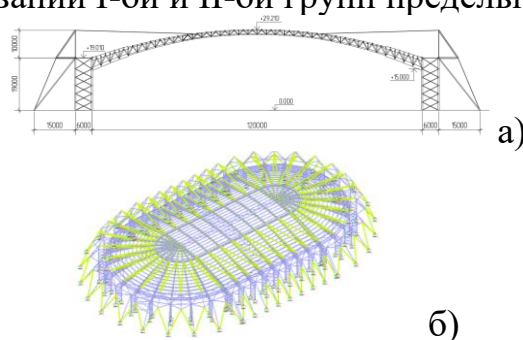


Рис.1 – Поперечная рама конькобежного центра а) конструктивный разрез здания; б) расчетная схема здания (3D-визуализация)

Список литературы:

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;

**Зенина М. Н. (ПГС-1-19)**

**Научный руководитель: Голиков А.В.**

## **МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ЗДАНИЯ ШАРООБРАЗНОЙ ФОРМЫ**

Третья премия

Аннотация. Разработана конструкция здания шарообразной формы. Приведена методика создания конструктивной схемы здания шарообразной формы.

Задумываясь о строительстве, горожане в своих мечтах, рисуют некую противоположность городской жизни. Основной мотив современного строительства – избавиться от «бетонных коробок», придать зданию уникальность и архитектурную выразительность, а главное, разработать эффективную конструктивную схему здания и обеспечить безопасность на всех этапах жизненного цикла.

Целью данного проекта является разработка эффективной конструкции здания шарообразной формы на примере центра искусства и досуга в г. Волгоград. Здание предусмотрено круглой формы в плане, со сферическим покрытием и атриумным пространством внутри.

Данная форма здания имеет ряд преимуществ:

- поверхность шара примерно на четверть меньше, чем поверхность куба такого же объема, а значит, на шарообразные сооружения нужно расходовать материалов на четверть меньше, чем на кубические;
- сфера имеет наибольший объем при наименьшей площади поверхности;
- цельновозведённую сферу значительно сложнее разрушить взрывами;

- в сферических сооружениях нет углов, где обычно застаивается воздух, их легче проветривать;
- сфера – наилучшая форма для здания при ветровых и снеговых нагрузках.

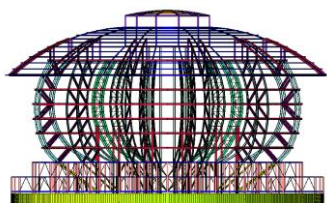


Рис.1 – Расчетная схема (3D-визуализация)

При исследовании и моделировании получены следующие результаты:

- предложена эффективная с эстетической, эксплуатационной и технической стороны конструктивная форма здания;
- по результатам серии расчетов обоснована эффективность применения для общественных зданий шарообразной формы.

**Юсупова М. М. (ПГС-1-19)**

**Научный руководитель: А.В. Голиков**

## **ЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ ДВОРЦА БРАКОСОЧЕТАНИЙ В Г. ВОЛГОГРАДЕ**

Благодарность

Аннотация. Сложность расчета атмосферных нагрузок на строительные конструкции зданий и сооружений в значительной степени определяется конфигурацией здания в плане и по высоте. На примере покрытия здания дворца бракосочетаний приведена методика расчета нагрузок, показаны наиболее неблагоприятные сочетания усилий для последующего расчета сечений несущих конструкций здания, подобрана эффективная конструкция покрытия здания.

Лучшее понимание и представление характера действия нагрузок на строительные конструкции – это основа для разработки эффективных конструктивных решений зданий.

Назначение покрытия здания – обеспечение защиты от атмосферных осадков, потерь тепла и перегрева. На покрытие действуют нагрузки от собственного веса, от снежного покрова, работающих людей на покрытии, а также давление ветра.

Целью данного проекта является разработка эффективных конструкций покрытия здания с круговой цилиндрической поверхностью на примере здания дворца бракосочетаний в г. Волгоград, реализующей решение ряда задач – придание художественной выразительности согласно его функциональной задаче, эксплуатационной эффективности и обеспеченности механической безопасности на всех этапах жизненного цикла здания.

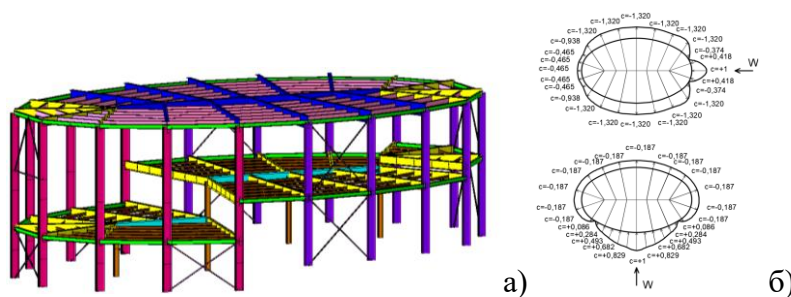


Рис. 1 – Основные несущие конструкции здания дворца бракосочетаний: а) расчетная схема здания (3D-визуализация); б) схема распределения коэффициента  $C_{azp}$

По результатам выполненных работ получены следующие результаты:

- выполнен анализ характера распределения воздействия ветра на поверхность здания; выполнен сбор ветровой нагрузки;
- составлены основные виды расчетных сочетаний нагрузок;
- выполнен расчет сечений элементов; установлено, что наиболее эффективным является шпренгельное покрытие.

***И.А. Хабетдинова (СМ-1-21)***

***Научный руководитель А. В. Голиков***

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БАШНИ ПОСТОЯННОГО СЕЧЕНИЯ**

***Благодарность***

Аннотация. Стальные решетчатые башни (см. 1.1 на рис. 1) широко применяются для размещения инженерного оборудования: осветительных приборов, антенных устройств, дымовых труб и т.д. Вес оборудования обычно намного меньше собственного веса башни, и поэтому выбор наиболее экономичной по расходу материала конструкции является важной задачей.

Расчет ствола башни осуществляется по методу предельных состояний. В соответствии с ГОСТ 27751-2014 расчет должен быть выполнен по требованиям двух предельных состояний. Конструктивный расчет включает в себя предварительный подбор сечений стоек, подбор и проверку соединительных элементов (рис. 1). Проверки подобранного сечения выполняются по указаниям СП 16.13330.2017.

Целью исследования является установление рациональных сечений элементов башни в зависимости эффективной высоты и эксплуатационной нагрузки.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- проанализированы конструктивные решения сжатых стоек;
- исследована работа сжатых стоек различных сечений под нагрузкой;
- выполнено сравнение эффективности типов сечений по степени рационализации конструктивной формы;

– результаты расчетов формализованы путем сведения в удобный формат справочного материала, представленный в виде номограмм и таблиц.

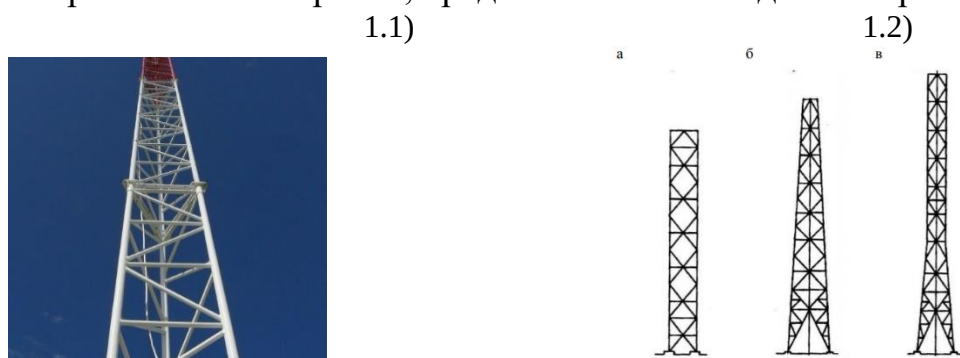


Рис. 1. Стальная решетчатая башня (1.1), башни ферменного типа: а) постоянного сечения; б) переменного монотонно уменьшающегося кверху; в) переменного, а затем постоянного сечения

Полученные номограммы позволят без проведения расчета, обладая исходными данными, получить рациональный тип сечения элементов башни.

**Захаров Я.С. гр. СУЗ-1-20**

**Научный руководитель: А.В. Голиков**

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ ОПОРНЫЙ УЗЕЛ ОПИРАНИЯ ГАЗООТВОДЯЩЕГО СТВОЛА НА ОПОРНУЮ БАШНЮ**

Благодарность

Аннотация. Разработано рациональное конструктивное решение узла опирания ствола дымовой трубы на поддерживающую башню на промежуточных площадках.

Конструктивные решения узлов листовых конструкций на опорных участках стальных промышленных дымовых труб требуют усовершенствования. Существует необходимость возводить экономически-выгодные сооружения и оптимизировать строительство стальных дымовых труб.

Целью данного исследования является разработать эффективный опорный узел опирания газоотводящего ствола на опорную башню.

В ходе научного исследования были решены следующие задачи:

- рассчитаны местные напряжения и разработан эффективный опорный узел опирания ствола дымовой трубы на опорную конструкцию.
- исследована работа опорных узлов металлических дымовых труб на численных моделях дымовых труб в составе поддерживающих конструкций.

При исследовании получены следующие результаты:

- разработано конструктивное решение опорного узла, которое позволяет избежать возникновения краевого эффекта в местах, удаленных от крепления опорного сегмента;



— выявлено, что применение системы локальных ребер для опирания ствола дымовой трубы на промежуточные площадки внутри решетчатой башни эффективнее традиционного решения с кольцевыми ребрами.



Рис. 1. а) Промежуточный узел опирания стальной дымовой трубы на поддерживающую конструкцию; б) модель сооружения

***Корнеева Е.В. гр. СМ1-22***

***Научный руководитель Голиков А.В.***

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПЕРЕКРЕСТНЫХ БАЛОЧНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ**

Актуальность исследования. Балочное перекрытие на сегодняшний день является наиболее распространенным типом перекрытия зданий и сооружений. Это объясняется простотой в изготовлении, быстрым монтажом конструкций на строительной площадке, экономичностью. Перекрытия по металлическим балкам позволяют сохранить пространство и имеют более респектабельный внешний вид в сравнении с аналогичными конструкциями из иных материалов.

Перекрытие перекрестной системы - пространственная конструкция, состоящая из перекрестных стальных балок. Элементы жестко соединены между собой в узлах пересечения и работают на изгиб в двух направлениях совместно. Это способствует эффективному использованию сечения, при этом перекрывая большие пролеты. Перекрестия несущих элементов конструкций позволяют передавать нагрузку на опоры одновременно в нескольких плоскостях. Решение существенно уменьшает величину усилий и прогибов, позволяя уменьшить конструктивную высоту пролета в зависимости от нагрузок и формы перекрытия в плане. Большое количество однотипных элементов гораздо упрощает и ускоряет процесс монтажа системы перекрытия, тем самым уменьшая стоимость возведения зданий и сооружений в целом.

Разработка практически применяемой аналитической и численной методики перекрестных балочных перекрытий позволит расширить область применения перекрытий данного типа, существенно увеличив пролет.

Объект исследования: несущие конструкции перекрытия перекрестно-стержневой системы.

Предмет исследования: конструктивная форма и напряженно-деформированное состояние перекрытия перекрестно-стержневой системы.

Цель исследования: разработка численно-аналитической методики расчета перекрытий перекрестно-стержневой системы.

Задачи исследования:

- систематизация типов балочных систем: балочные системы нормального и усложненного типов, перекрестные системы балок, перекрестные сталежелезобетонные системы;
- анализ опыта расчета и проектирования существующих типов систем;
- создание матрицы исследования;
- разработка моделей; расчет нагрузки, создание схем нагружения; определение усилий и деформаций;
- расчет и проверка сечений;
- систематизация и обобщение данных расчетов; поиск оптимальных размеров ячейки.

***Немухина Т.А. гр. СМ-1-21***

***Научный руководитель: А.В. Голиков***

## **АНАЛИЗ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ЗДАНИЙ РАДИАЛЬНО-КОЛЬЦЕВОЙ СИСТЕМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Аннотация. Анализ существующих, а также строящихся зданий и сооружений позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время наиболее популярные тенденции в строительстве – это зрелищные и уникальные сооружения, призванные привлечь внимание и реализующие современные достижения инженерной науки. Здания с радиально-кольцевой системой относятся именно к такому типу. В связи с этим весьма актуальной является проблема исследования повреждаемости зданий радиально-кольцевой системы, причин, их вызывающих и методов обеспечения конструкционной безопасности.

Целью работы является установление качественных и количественных показателей влияния дефектов и повреждений на напряженно-деформированное состояние несущих конструкций зданий радиально-кольцевой системы.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:



выполнен анализ видов дефектов, наиболее характерных для зданий данного типа;  
установлены причины, приводящие к возникновению дефектов;  
исследовано влияние дефектов на работу зданий радиально-кольцевой системы.

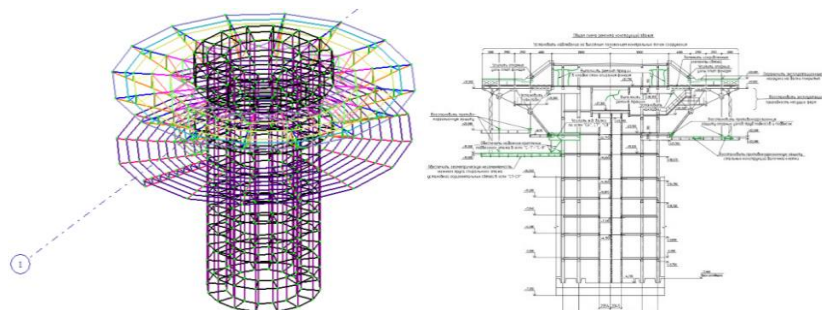


Рис. 1. Расчетная схема здания радиально-кольцевой системы (а) и общая схема ремонта конструкции (б)

По результатам проведенных исследований, данным натурных наблюдений и контроля технического состояния установлено, что наиболее распространённым типом повреждений является коррозионный износ несущих стальных конструкций на границе с железобетонными конструкциями. Для обеспечения устойчивости здания радиально-кольцевой системы необходимо обеспечить несущую способность и жесткость отдельных участков, конструкций и узлов.

Литература:

Анализ и оценка несущих конструкций здания общественного назначения. Пшеничкина В.А., Голиков А.В., Глухов А.В. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2019. С. 85-92.

***Тошматов К.З. гр. СМ-1-21***

***Научный руководитель Арушанок Ю.Ю.***

## **МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Цель данной работы - описание методов обеспечения безопасной эксплуатации производственных зданий и разработка рекомендаций по их применению в практической деятельности.

Для опасных производственных объектов положение дел с обеспечением их безопасной эксплуатации наиболее полно и комплексно анализируется в рамках процедуры экспертизы их промышленной безопасности. Для зданий и сооружений экспертиза промышленной безопасности проводится в три этапа:

Подбор и изучение технической документации на объект экспертизы, включая проектную, исполнительную и эксплуатационную документацию.

Проведение натурного обследования (освидетельствования) объекта экспертизы с целью выявления его фактического исполнения, технического состояния и условий эксплуатации строительных конструкций, инженерных и защитных систем. Это обследование выполняется с привлечением поверенных приборов технической диагностики, средств измерения и программного обеспечения.

Анализ и экспертные оценки полученных в ходе обследования данных с оформлением заключения экспертизы, включая выводы о техническом состоянии его конструкций и систем, а также перечень мероприятий, которые необходимо выполнить в установленные сроки для приведения объекта экспертизы в полное соответствие требованиям промышленной безопасности.

Поскольку в значительной части производственных зданий размещаются пожаровзрывоопасные технологические процессы и вещества, то при экспертизе их промышленной безопасности особое внимание должно быть уделено обеспечению взрывоустойчивости и огнестойкости таких зданий.

Взрывоустойчивость зданий обеспечивается путем устройства в их наружном ограждении легкосбрасываемых конструкций, которые, вскрываясь при внутреннем аварийном взрыве, снижают избыточное давление внутри здания до безопасных для прочности основных конструкций величин. Методы расчета ЛСК позволяют корректно определить требуемую площадь и учесть конструктивное исполнение этих конструкций.

Огнестойкость эксплуатируемых производственных зданий при пожаре считается обеспеченной, если фактические пределы огнестойкости их строительных конструкций не меньше соответствующих величин, указанных в действующих нормативных документах. Методы оценки фактических пределов огнестойкости эксплуатируемых конструкций должны базироваться на результатах исследований и натурных испытаний.

***Якимив П. В. гр. СУЗ-1-18, Терновой В. А. гр.СМ-1-21***

***Научный руководитель А. В. Голиков***

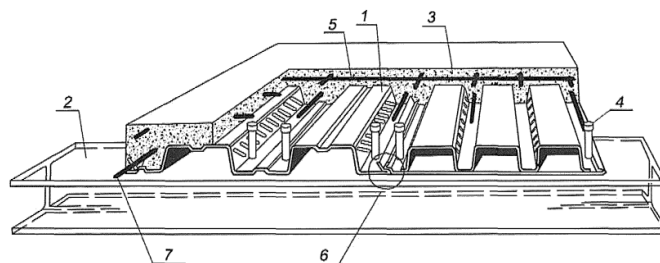
## **ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ПОКРЫТИЯХ ЗДАНИЙ**

Сталежелезобетонные конструкции в XX веке применялись в строительстве узконаправленно: при проектировании пролетных строений мостов, водоводов и трубопроводов в гидроэлектростанциях. В настоящее время сталежелезобетонные конструкции применяются по всей территории России для сооружений различного назначения, поэтому повышение эффективности таких конструкций является важной задачей для строительства.

Целью данной исследовательской работы является повышения эффективности конструкций сталежелезобетонных перекрытий.

Задачи исследования:

- рассмотреть основные конструктивные приемы использования сталежелезобетонных сечений;
- проанализировать ошибки, которые допускаются при проектировании и строительстве сталежелезобетонных конструкций;
- предложить рекомендации по повышению эффективности использования сталежелезобетонных конструкций в строительном комплексе.



1 – стальной профилированный настил с рифлеными стенками гофров; 2 – элемент балочной клетки; 3 — монолитный бетон плиты; 4 – стержневой анкер; 5 — сетка противоусадочного армирования; 6 – соединение гофрированных профилей между собой; 7 – рабочая арматура.

Рис. 1. Конструкция сталежелезобетонной плиты, армированная профилированным настилом.

Результатами работы является анализ существующих способов применения сталежелезобетонных конструкций и ошибок, которые допускаются при проектировании конструкций такого типа, а также рекомендации по повышению эффективности сталежелезобетонных конструкций

*Гайворонская Д. В. гр. СУЗ -1-20*

*Научный руководитель: А.В. Голиков*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ПО СТЕРЖНЕВЫМ ПЛИТАМ**

Аннотация. В работе рассчитаны различные варианты многоэтажных каркасов с перекрытиями в виде балочной клетки и стержневых плит. Подобраны сечения элементов каркасов и подсчитана их металлоемкость.

В гражданских и промышленных зданиях высоко ценят большепролетные перекрытия. Конструкции данного типа – это рациональное использование пространства и нестандартных форм. Все это можно воплотить с применением систем регулярной структуры, состоящей из совокупности многократно повторяющихся ячеек, которые образуют сетку.

Цель работы – исследование применимости сталежелезобетонных перекрытий по стержневым плитам в большепролетных зданиях.

Задачи, решаемые в ходе научного исследования:

- исследование работы перекрытий каркасов многоэтажных зданий в виде систем регулярной структуры;

– сравнительный расчет многоэтажных каркасов с балочной клеткой, стержневой плитой без консолей и стержневой плиты с консолями.

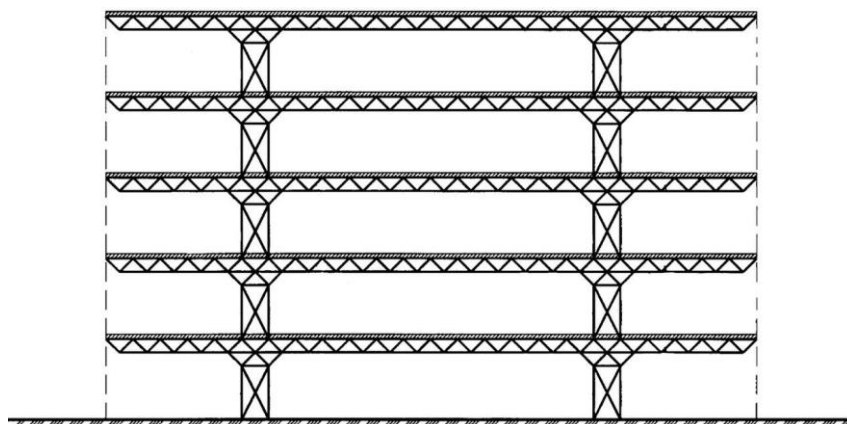


Рис. 1 – Принципиальная схема исследования – несущая пространственно-стержневая конструкция.

По результатам исследований получены следующие результаты:

- установлено, что для предлагаемого конструктивного решения пролеты многоэтажных зданий возможно расширить до 27 м, консоли до 9 м;
- определена область рационального применения перекрытий большепролетных зданий в виде систем регулярной структуры.

*Сиротенко О.О. гр. СМ-1-22*

*Научный руководитель Габова В.В.*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЗРЫВНОЙ ОПАСНОСТИ НА ОСНОВНЫЕ НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ**

Цель работы – проведение анализа данных по разрушению и степени повреждения различных конструктивных элементов зданий и сооружений, которые имели место как при аварийных взрывах внутри производственных помещений, так и при наружных взрывах, а также результаты испытаний конструкций на действие взрывных нагрузок.

Рассмотрены следующие конструкции промышленных и гражданских зданий, для которых получены сведения о несущей способности при воздействии взрывных нагрузок:

- несущими кирпичными стенами;
- бескаркасные крупнопанельные;
- с железобетонным и металлическим каркасами;
- подземные топливные резервуары.

Показано, что одним из наиболее уязвимых мест в кирпичной кладке при строительстве зданий являются сечения по швам, сцепление в которых

зачастую оказывается недостаточным для обеспечения сопротивления сдвигу, разрыву или главным растягивающим напряжениям.

Обоснованы преимущества крупнопанельных промышленных зданий перед кирпичными с точки зрения их взрывоустойчивости. Дана классификация строительных конструкций по степени их разрушения. Приведены данные по взрывным нагрузкам, при которых начинают разрушаться различные виды основных строительных конструкций и здания и которые могут быть использованы для построения системы взрывозащиты зданий со взрывоопасными производствами строительными методами.

По результатам работы было выявлено, что по характеру повреждений строительные конструкции можно классифицировать по пяти ступеням.

Слабые разрушения характеризуются тем, что основные строительные конструкции сохраняют свою целостность, но вызывают разрушение остекления, отрыв дверей и ворот, образование трещин на внутренних перегородках.

Разрушения средней и повышенной степени характеризуются частичным разрушением основных несущих строительных конструкций, плит покрытия, дверей, перекрытий, кровли и оборудования, образованием трещин в стенах из шлакоблоков, разрушением деревянных зданий.

Сильные разрушения характеризуются разрушением каменных конструкций зданий, возникновением остаточных деформаций в стальных конструкциях.

Чрезвычайно сильные разрушения характеризуются разрушением ж/б каркасов, выполненных без учета их повышенной несущей способности.

*Астафурова С.А. гр. СМ-1-21, Демченко А.И. гр. СиОНО -1-21*

*Научный руководитель Вольская О.Н.*

## **ОЦЕНКА СУФФОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВ**

Наиболее характерной особенностью дренажных устройств и переходных зон является сопряжение разнородных грунтов, которое должно быть устойчивым при воздействии местного фильтрационного потока повышенной интенсивности. Направление движения фильтрационного потока по отношению к условной плоскости контакта разнородных грунтов может быть как поперечным, так и продольным. Очевидно, в результате взаимодействия продольного или поперечного фильтрационного потока с контактирующими грунтами вначале будет подвергаться разрушению более слабый грунт, который, как правило, оказывается более мелкозернистым.

Существенное значение имеет также ориентация контакта относительно направления силы тяжести, причем главным здесь является то, что сверху или снизу относительно условной плоскости контакта располагается более слабый грунт, а также обладает ли этот грунт связностью. Если силы

сцепления в связном грунте превосходят по величине силу тяжести, то становится более или менее безразличным расположение грунтов и их ориентация. В случае несвязных грунтов сила тяжести является, по существу, единственной структурообразующей силой, поэтому становится очень важным ее направление относительно направления воздействия разрушающих фильтрационных сил. Когда более мелкозернистый несвязный грунт лежит на крупнозернистом, на первый план выступают особенности их структуры. Это сложный вопрос, имеющий самостоятельное значение, поэтому чаще всего рассматривается тот случай, когда крупнозернистый грунт располагается выше мелкозернистого в условиях восходящего фильтрационного потока.

Анализируя в общем виде условия, необходимые для потери фильтрационной прочности в зоне контакта вышележащего более водопроницаемого коллектора (крупнозернистого или трещинного) с нижележащим мелкозернистым (несвязным или глинистым) грунтом, приходим к двум возможным схемам фильтрационных разрушений: выпору, происходящему под действием поперечного фильтрационного потока, и контактному размыву, который происходит под действием продольного потока.

***Каль Р.С. (СМ-1-22).***

***Научный руководитель А. В. Голиков***

## **ПРИНЦИПЫ УСТАНОВКИ СВЯЗЕЙ В АРОЧНЫХ ПОКРЫТИЯХ**

Арочные конструкции получили широкое применение в строительстве складов, спортивных комплексов и ряда других сооружений. Металл наряду с древесиной является одним из ключевых материалов в строительстве арок. Сечения арок назначают сплошным или решетчатым. На металлоемкость арок оказывает влияние как работа в плоскости арки, так и работа из плоскости. По причине того, что в направлении из плоскости арок работает сжатая часть сечения, расстояние между связями является определяющим фактором в назначении размеров сечения. Изучение вопросов эффективной геометрии связей является одним из ключевых вопросов.

Целью данного исследования является изучение и систематизация принципов назначения системы связи в арочных конструкциях.

Достижение цели реализуется путём решения следующих задач:

- выполнить критический анализ существующей литературы;
- разработать модели конструкций арок сплошного и решетчатого типов, рассчитать нагрузки и выполнить моделирование загрузений;
- предложить и расчетным путем обосновать эффективные принципы установки связей в арочных покрытиях.

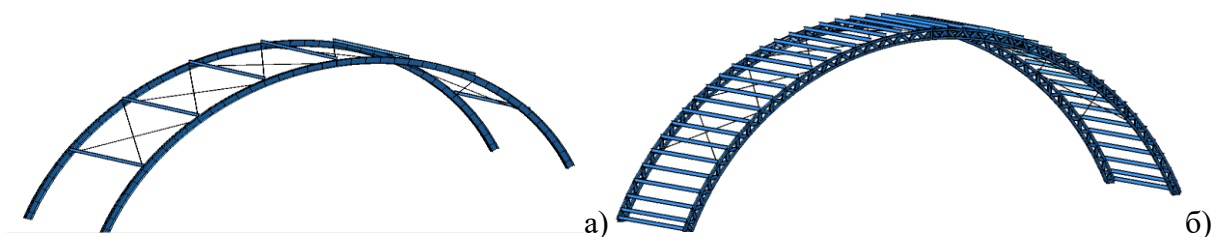


Рис. 1. – Схемы конструкций сплошной (а) и решётчатой (б) арок

Результатами работы являются:

- систематизация конструктивных приемов расстановки связей;
- расчетное обоснование назначения связей для арок сплошного и сквозного сечения;
- обобщенные принципы назначения связей в арочных покрытиях.

Материалы работы иллюстрированы примерами расчета арочных конструкций совместно с системой связей и конструктивными решениями.

**Крисько А.А. (СМ-1-21)**

*Научный руководитель: Голиков А.В.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ УПРУГО-ПОДАТЛИВЫХ СВЯЗЕЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*Аннотация.* Упруго-податливые соединения являются промежуточным звеном между идеальным шарниром и абсолютно жёстким примыканием и могут обеспечивать эффективное конструктивное решение соединения элементов при реальном снижении их напряженно-деформированного состояния.

Целью данной работы является разработка эффективной конструкции упруго-податливой опоры для балочных конструкций. Данная опора позволит управлять поведением балочных конструкций и повысит эффективность их эксплуатации.

Под «управлением поведением» стоит понимать возможность регулирования внутренних усилий конструкции, а для изгибаемых элементов преобладающим усилием является изгибающий момент в плоскости поперечного изгиба. Регулирование внутренних усилий конструкций позволит заранее определить ее поведение под нагрузкой и регулировать напряженно-деформированное состояние. Проектирование и монтаж металлических балок переменного сечения требует очень много затрат и поэтому часто применяют балку единого сечения, что приводит к неравномерности распределения внутренних усилий и напряженно-деформированного состояния по длине балки.

Упруго-податливая опора позволит регулировать внутренние усилия и напряженно-деформированное состояние конструкции, что приведёт к более рациональному использованию балки единого сечения и уменьшит их металлоемкость.

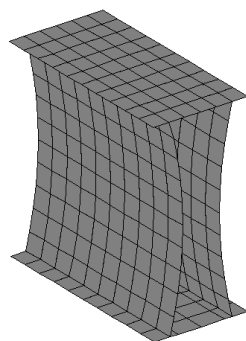


Рис.1 – Конструкция предлагаемой упруго-податливой опоры

При исследовании и моделировании получены следующие результаты:

- предложена конструкция упруго-податливой опоры;
- по результатам расчетов обоснована эффективность применения данной конструкции.

***Кудряшов Е.С. гр. ПГС-1-19***

***Научный руководитель Голиков А.В.***

### **ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЧАТОЙ НЕСУЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ ГОСТИНИЦЫ В Г. ВОЛГОГРАД**

Аннотация. Разработана конструкция здания с сетчатой несущей системой в форме гиперboloида. Эксплуатация здания предусмотрена в качестве многоэтажной гостиницы. Конструкция покрытия выполнена из 2/9 октаэдра.

Актуальность данной конструкции обусловлена прежде всего её эффективностью и экономичностью. Первое преимущество исходит из необычной обтекаемой формы здания. Она позволяет рассеивать ветровую нагрузку в поперечном направлении и, как следствие, снижать изгибающий момент здания в целом, что позволяет уменьшить площадь сечений несущих элементов и добиться высокой экономичности.

Целью данного проекта является разработка сетчатой несущей системы в виде многоэтажного здания (гостиницы) в г. Волгоград.

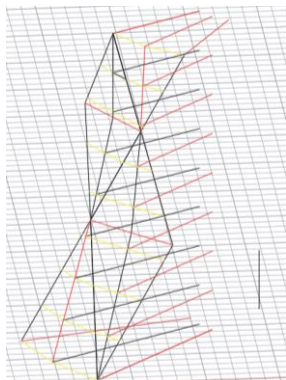
Задачи проекта: разработать архитектурно-выразительную форму здания, реализовать архитектурную форму применением эффективных конструктивных решений.

Здание гостиницы представляет собой 16-ти этажное здание в форме гиперboloида с геокупольной кровлей (октаэдр). Особенностью гиперboloида является применение прямых наклонных стержней, которые укреплены дополнительными горизонтальными радиальными и кольцевыми балками.



Округлая-октаэдральная форма покрытия отлично подчеркивает архитектурную выразительность здания, придавая зданию завершенность (см. рис.1).

а)



б)

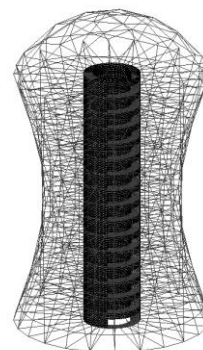


Рис.1 – Основные несущие конструкции здания гостиницы:

а) расчётная схема части гиперboloида; б) расчётная схема гостиницы (3D-визуализация)

В ходе расчёта и анализа модели были получены следующие результаты:

- разработана архитектурно-выразительная форма здания;
- архитектурная форма реализована эффективной несущей системой.

*Демина А.А. гр. ТГВ-1-21, Молчанова М.Д. гр. ТГВ-1-21*

*Научный руководитель: В.И. Чурикова*

## **ОБСЛЕДОВАНИЕ ГРУНТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Одним из важнейших подготовительных этапов планирования возведения зданий и сооружений является исследование грунта. Профессиональное инженерно-геологическое исследование позволяет защитить будущее сооружение от множества возможных рисков и избежать дополнительных финансовых затрат, которые потребуются в случае просадки здания в процессе эксплуатации.

Предметом исследования являются методы определения свойств грунтов, применяемые в процессе инженерно-геологических изысканий, их преимущества и недостатки.

Объектом исследования является анализ грунта на подготовительном этапе планирования возведения зданий и сооружений.

Цель исследования – выявление особенностей методов обследования грунта и их применение на практике.

От характеристик грунтов зависит надежность и безопасность возводимых строений: физические свойства характеризуют физическое состояние и взаимодействие компонентов грунта, механические свойства показывают, как грунт реагирует на внешние нагрузки.

Существует два метода определения свойств грунтов – полевой и лабораторный. Несмотря на то, что лабораторный способ позволяет воссоздать различные природные условия, полевой дает гораздо лучшие результаты. Тем не менее, важным плюсом лабораторного метода выступает возможность создания условий природных катаклизмов, что позволяет увидеть, как будет вести себя грунт в критических ситуациях. В обоих случаях при определении свойств грунтов используется большое количество разнообразного оборудования, позволяющего производить точные расчеты при любом составе почвы.

По результатам анализа данных инженерно-геологических изысканий, исследование грунтов в условиях лаборатории позволяет выявить множество физико-механических свойств. Преимущественно лабораторным методом определяется влажность, упругость, плотность, водопроницаемость, деформационные характеристики. В природных условиях исследование грунта позволяет получить наиболее точные показатели, так как уже есть необходимая нагрузка на почву.

Методы определения свойств грунтов следует выбирать исходя из особенностей строительных участков, типов исследуемых грунтов, целей строительства и ряда других характеристик.

***Володько Е.М. гр. ТГВ-1-21, Сиротина А.Д. гр.ТГВ-1-21***

***Научный руководитель: Чурикова В.И.***

## **ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ВЫБОР ТИПА ФУНДАМЕНТА**

В данном исследовании рассмотрено влияние уровня грунтовых вод на выбор типов фундаментов. Уровень грунтовых вод — это слой почвы, ниже которого грунт насыщен водой до предела, то есть это ближайший к поверхности земли водоносный слой. Глубина подземных вод зависит в основном от участка и от наличия водоемов поблизости.

Наименьший уровень подземных вод приходится на зимний период, когда из-за промерзания почвы грунт становится водонепроницаемым, а осадки выпадают в виде замерзших кристаллов воды, которые не растают до наступления тепла. Самый высокий уровень грунтовых вод отмечается весной, когда происходит таяние выпавших за зиму осадков. Именно поэтому для строительства зданий измерять показатель уровня подземных вод следует весной, чтобы избежать пучения грунта.

Предметом исследования являются дополнительные факторы оказывающие влияние на выбор типа фундамента.

Объектом исследования является фундамент зданий.

Целью исследования является выявить, как грунтовые воды влияют на выбор фундамента и глубину заложения.

Положение уровня подземных вод и возможность изменения его в период строительства и эксплуатации существенно влияют на выбор способа производства работ, конструкцию фундамента, его размеры и глубину заложения.

Критерии, влияющие на выбор типа и глубину заложения фундамента:

Давление фундамента на грунт

Соппротивление грунта

Выталкивающие силы вспучивания грунта

Касательные боковые силы

Высота поднятия фундамента силами вспучивания

Уровень грунтовых вод. Уровень промерзания грунта.

Назначение и конструкция дома.

Одним из проектов строительства на который повлияли грунтовые воды является Полномасштабное строительство второй сцены Государственного Академического Мариинского театра, которое началось в июне 2007 года. Через полгода после составления проекта на площадке было зафиксировано превышение уровня грунтовых вод на поверхности. В кратчайшие сроки научно-техническим советом был рассмотрен и одобрен новый технологический проект строительства подземной части театра, который предполагал усиление шпунтового ограждения по периметру котлована и ведение дальнейшего строительства поэтапно с нулевой отметки до отметок минус 4, 8 и 12 метров соответственно.

*Малышев М.А. гр. СУЗ-1-19, Евсегнеева П.И. гр. СУЗ-1-19*

*Научный руководитель: В.И. Чурикова*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

Современные цифровые технологии непрерывно развиваются и упрощают процессы обмена информацией. Множество самых разных отраслей и направлений сегодня зависимы от цифровых технологий. Не является исключением и проектно-строительная отрасль, внедрение информационных технологий в которую позволяет решать большой ряд задач и многократно увеличить эффективность строительного процесса высотных зданий.

Предметом исследования является информационное моделирование.

Объектом исследования является процесс проектирования высотных зданий с применением информационных технологий.

Цель исследования – определение эффективности информационного моделирования на эффективность строительства высотных зданий.

Использование информационных моделей позволяет эффективно взаимодействовать всем участниками процесса проектирования и строительства высотных зданий. Члены различных команд получают возможность работать в едином информационном пространстве, информационной модели, регулярно проверять работу друг друга и обеспечивать координацию проектов. В результате сокращается количество ошибок при проектировании и строительстве, что приводит к экономии средств и сокращению сроков реализации всех этапов работ.

ВІМ обеспечивает не только обмен информации, но и ее качество. Не маловажную роль играет детализация элементов проектирования высотных зданий. Уровень детализации ВІМ – моделей намного превосходит обычные чертежи, выполненные не с помощью информационных технологий. Эти сведения включают информацию о точной марки, модели, материале, технических характеристиках и количестве, что используется при реализации строительства высотных зданий.

Информационная модель содержит в себе инструменты, позволяющие повысить эффективность процесса строительства высотных зданий.

***Растеряев Д.А. гр. СУЗ-1-19***

***Научный руководитель: В.И. Чурикова***

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

Технология информационного моделирования зданий в настоящее время получила широкое распространение во всех развитых странах мира. Информационное моделирование зданий и сооружений - это процесс создания и использования информации по проектируемым и строящимся, а также завершенным объектам капитального строительства.

Предметом исследования: применение информационного моделирования для обеспечения эффективности безопасности высотных зданий.

Объектом исследования: высотные здания.

Цель исследования: обеспечение безопасности высотных зданий при различных ЧС.

Наиболее распространенной областью деятельности в пожарной безопасности, в которой применяется информационное моделирование, является расчет рисков. Методика определения расчетных величин пожарного риска с помощью информационного моделирования позволяет создавать модель поведения при ЧС. Результаты, получаемые при моделировании,

наиболее достоверно описывают ситуацию, которая развивается при пожаре и ЧС.

Проведение мониторинга технического состояния оснований и строительных конструкций необходимо для обеспечения механической безопасности уникальных высотных зданий, комплексов и сооружений, согласно ГОСТ 32019-2012 «Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Необходимость мониторинга высотных объектов, возникает для уникальных высотных зданий, которыми, согласно Градостроительному кодексу ГрК РФ Статья 48.1 являются здания с высотой, превышающей 100 м.

Не менее важной системой обеспечения безопасности, в которую необходимо внедрять компьютерное моделирование, является система оповещения и управления эвакуацией при ЧС. На информационной модели зданий демонстрируются процессы эвакуации, что позволит оценить время реагирования и начала эвакуации в безопасную зону. Также моделирование позволяет определить возможные скопления людей и оптимизировать планируемые маршруты эвакуации. В условиях современного общества, в котором проблема ЧС является на сегодняшний день актуальной и насущной, совершенствование и подготовка к использованию компьютерного моделирования - одна из насущных задач.

*Ткаченко А.Е. гр.СУЗ-1-19, Чурилова Д.В. гр. СУЗ-1-19*

*Научный руководитель: В.И. Чурикова*

## **ПРИМЕНЕНИЕ BIM ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Одним из главных качеств BIM технологий можно выделить автоматизирование процессов сложной работы с проектными документами, анализом и экспертизой.

Одной из главных особенностей является своевременное выявление ошибок традиционного проектирования, повышение продуктивности команды, сокращение времени на проект. Трёхмерная визуализация может принести большую пользу в качестве подтверждения работоспособности, демонстрации самой конструкции и её особенностей. Использование совместной среды позволяет экономить время во время предварительного проектирования, а также уменьшить количество коллизий.

С помощью BIM можно заранее рассчитать бюджет каждого этапа строительства и контролировать расходы в режиме реального времени, технология позволяет не просто построить трёхмерную информационную модель, но и составить точный график строительства.

Интеграция результатов мониторинга в информационную модель на этапе эксплуатации помогает отслеживать степень накопленных повреждений для отдельных элементов, что позволит повысить надежность и долговечность строительной конструкции.

На этапе строительства BIM-проектирование позволяет отследить состояние и ход выполнения работ. BIM предоставляет информацию обо всех управленческих решениях и изменениях в строительстве в реальном времени.

После завершения строительства при помощи датчиков информационная модель может продолжить собирать данные о здании, контролируя его функциональность и предсказывая потенциальные аварийные ситуации.

Строительные объекты, построенные с применением BIM, отличаются хорошим качеством застройки, архитектурой, продуманной инфраструктурой, удобством и безопасностью. Также данная модель позволяет сократить время и расходы на разработку, избежать возможных ошибок при строительстве, рационально распределить человеческий и материальный ресурс.

***Кортунов А.А. гр. ПГС-4-20, Шайхутдинова Э.М. гр. ПГС-4-20***

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД СТРОИТЕЛЬСТВА**

Энергетический метод строительства это инновационная технология, которая позволяет строить здания с минимальным использованием традиционных строительных материалов и методов. Вместо этого, энергетический метод строительства использует различные источники возобновляемой энергии и материалы, которые можно переработать или восстановить.

Предметом исследования является разработка и использование инновационных технологий и материалов для строительства зданий, которые максимально используют возобновляемые источники энергии и имеют минимальный экологический след.

Объектом исследования являются различные аспекты, такие как выбор и использование материалов, разработка инновационных технологий для получения и хранения энергии, оценка энергоэффективности зданий, анализ влияния строительства на окружающую среду и многое другое.

Целью исследования улучшение существующих технологий и методов строительства зданий, создание новых инновационных решений для повышения энергоэффективности зданий и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду, а также разработка практических рекомендаций для проектировщиков и строителей, которые могут применяться в реальной жизни.

Основная идея энергетического метода строительства заключается в использовании природных сил для создания зданий, которые не только экологически чисты, но и имеют высокую энергоэффективность. В рамках этого

метода, для получения энергии используются солнечные батареи, ветрогенераторы, геотермальные системы и другие источники возобновляемой энергии. Кроме того, материалы для строительства выбираются таким образом, чтобы минимизировать экологический след и использовать меньше ресурсов.

Преимущества энергетического метода строительства включают в себя более высокую энергоэффективность зданий, снижение экологического воздействия на окружающую среду, уменьшение затрат на энергопотребление и возможность использования местных материалов и ресурсов. Однако, энергетический метод строительства все еще находится в разработке и требует большей исследовательской работы и улучшения технологий.

***Кулагин В.А. (ПГС-4-20)***

***Научный руководитель: С.Ю. Иванов***

## **УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ BIM ТЕХНОЛОГИИ**

Современные технологии строительства и проектирования позволяют значительно улучшить работу предприятий. Одним из наиболее важных новшеств в этой области является внедрение BIM (Building Information Modeling) технологий. BIM позволяет создавать цифровую модель здания или сооружения, которая содержит подробную информацию о его архитектуре, конструкции и функциональности.

Предметом исследования являются фирмы, применяющие BIM технологии в сфере проектирования и строительства зданий и сооружений, тем самым повышая эффективность предприятий.

Объектом исследования являются различные аспекты, такие как создание трехмерных моделей зданий, которые могут использоваться как виртуальные объекты для отображения на компьютере, так и для создания физических объектов в процессе строительства и увеличения эффективности предприятий, занимающихся строительством и архитектурой.

Целью исследования является увеличение эффективности предприятий, занимающихся строительством и архитектурой.

За счет BIM компании могут значительно ускорить процесс проектирования и строительства, сократить издержки и улучшить качество работ. Важнейшей составляющей BIM является возможность работы в команде. Различные специалисты могут вносить свои изменения в проект, публиковать и выгружать в общую модель свои данные, что становится ключевым элементом командной работы.

Основным преимуществом BIM является повышение точности проектирования и оптимизация процессов строительства, что позволяет перенести большую часть работы с объекта на компьютер. Также, модель в 3D

формате является информационной основой для расчета всех характеристик сооружения.

ВІМ помогает устранять ошибки и противоречия между проектом и выполнением работ, что существенно снижает риски возникновения дополнительных затрат, ремонтных работ и прочих непредвиденных ситуаций. Это экономически выгодно, поскольку снижает издержки на финишное проектирование и строительство.

Кроме того, ВІМ позволяет следить за техническим состоянием объекта, предупреждая о необходимости ремонта или замены снаряжения. В результате, предприятия, внедряя ВІМ, экономят деньги и ресурсы на обслуживание и техническое обслуживание своих зданий.

Таким образом, внедрение ВІМ технологий на предприятиях является ключевым фактором их эффективности и конкурентоспособности на рынке. Благодаря точности и оптимизации проектирования, снижению непредвиденных затрат и экономии времени, ВІМ является необходимым инструментом в работе современных организаций.

***Ковтун Д.В. (СМ-1-21)***

***Научный руководитель Рекунов С.С.***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ СООРУЖЕНИЯ И СЛОИСТОГО ОСНОВАНИЯ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

Аннотация. В нынешних реалиях бурного развития разнообразных расчетных программных комплексов, особое внимание стоит уделить численным исследованиям. Экспериментальные подходы к проблеме совместной работы сооружения и слоистого основания при сейсмических воздействиях являются более надежными, однако возникают затруднения для проведения подобных опытов по причинам отсутствия материальной базы и информации о методах проведения подобных опытов.

Предметом исследования является преодоление таких проблем, как учет совместной работы сооружения с основанием.

Объектом исследования является моделирование сооружения.

Целью работы является: поведение сооружения при сейсмическом воздействии с корректным учетом взаимодействия сооружения с основанием и с применением комплексного подхода к моделированию самого сооружения.

В данной работе рассматривается комплексная задача расчета здания с учетом взаимодействия с основанием на сейсмическое воздействие.

Под комплексной задачей мы понимаем численное моделирование с учетом следующих особенностей:



- задание материала основных несущих конструкций по нелинейной модели бетона;
- моделирование грунта основания с помощью нелинейной модели Мора — Кулона с учетом возможной потери прочности;
- учет фактического армирования через задание арматуры с помощью стержневых конечных элементов и связывание ее с бетоном посредством лагранжево-эйлеровых сеток;
- корректный учет совместной работы системы сооружение-основание. Рассмотрим постановку описанной выше задачи с учетом приведенных особенностей, а также приведем полученные результаты и проанализируем их.

Эффективным подходом в подобных случаях становятся методы численного моделирования, представляющие собой цепочку элементов научного исследования, которая начинается с постановки проблем и завершается получением численных результатов и их анализом.

Рассматриваемая в данной работе методика может найти свое применение при расчете зданий и сооружений, проектируемых в сейсмических районах. Решение подобных задач можно также использовать для исследования поведения конструкций во время землетрясений.

***Прошкин В.В. (СМ-1-21)***

***Научный руководитель: Сухин К.А.***

## **МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ, УСТРОЕННЫХ В СТРУКТУРНО-НЕУСТОЙЧИВЫХ НАБУХАЮЩИХ ГРУНТАХ.**

Темпы строительства увеличились в последнее время. Застройщики стремятся возводить объекты в центре в условиях плотной городской застройки. Все площадки с более или менее хорошими геологическими условиями уже застроены, остались так называемые "неудья" со сложными инженерно-геологическими условиями, в том числе со структурно-неустойчивыми набухающими грунтами. В связи с этим, немаловажным фактором является исследование особенностей этих грунтов при строительстве, а также при проведении реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений.

Объектом исследования являются структурно-неустойчивые набухающие грунты Волгоградской области.

Предметом исследования являются качественные характеристики различных методов усиления фундаментов, устроенных в структурно-неустойчивых набухающих грунтах.

Целью исследования является комплексное изучение структурно-неустойчивых набухающих грунтов Волгоградской области и рекомендации по выбору методов усиления фундаментов, устроенных в данных грунтах.

Для решения поставленной цели выполнен следующий ряд задач: проанализированы качественные особенности структурно-неустойчивых набухающих грунтов, применительно к Волгоградской области, проанализированы основные методы усиления фундаментов для выбранного грунта, а также разработаны рекомендации по выбору методов для конкретных ситуаций.

Таким образом, проанализировав особенности грунтов Волгоградской области, можно сделать вывод, что на исследуемой территории встречаются структурно-неустойчивые набухающие грунты. Следовательно, им характерна способность вбирать в себя влагу, в том числе при определенных воздействиях во время строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Таким воздействием является замачивание грунтов водой, которое вызывает увеличение объема частиц грунта. При уменьшении влажности набухающих грунтов возникает их усадка, приводящая к объемным деформациям. Следует отметить, что эти процессы обратимы, без ограниченного количества циклов. Именно с этими обратимыми процессами могут быть связаны деформации в несущих конструкциях (стенах, колоннах и т.д.) зданий и сооружений, что может привести к их разрушению и потери устойчивости.

Из всех методов усиления фундаментов, устроенных в набухающих грунтах, оптимальным и наиболее действенным является метод усиления с помощью устройства дополнительных свай с заглублением до структурно-устойчивых грунтов с последующим распределением нагрузки от здания на них.

***Сазонова С.А. (СМ-1-21)***

***Научный руководитель: С.С. Рекунов***

## **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА**

Переработка урожая зерновых культур является одним из определяющих факторов сельскохозяйственного производства страны. При этом производные данной продукции (в частности, пыль) оказывает существенные риски для сооружений, в которых осуществляется их хранение.

В связи с этим, вопрос о надёжности эксплуатируемых и вновь возводимых зданий и сооружений объектов хранения и переработки зерна является актуальным.

Предметом исследования являются анализ работы монолитного железобетонного здания на возможные нагрузки и их сочетание в условиях техногенной аварии (пожара и взрыва).

Объектом исследования является изучение влияния защитных мероприятий на обеспечение безопасности конструкций в случае аварии.

Целью исследования является оптимизация принимаемых решений для безопасности конструкций.

Для достижения указанной цели проведены: анализ существующего опыта проектирования и расчета зданий по хранению и переработке зерна, исследование работы несущего каркаса под нагрузками.

Основные нагрузки на несущие конструкции: постоянные – вес несущего монолитного каркаса; длительные – сырье, оборудование для переработки; кратковременные – ветер, снег; особые – взрыв и пожар.

По результатам анализа ущерба несущих конструкций здания и результатам оценки несущей способности определены основные критерии для обеспечения безопасности:

1) Взрывозащита должна предусматривать:

Объемно-планировочные решения, компоновку и применение оборудования, предотвращающего распространение пламени;

2) Взрывопредупреждение должно предусматривать:

Исключение возможности возникновения источников зажигания в оборудовании и других технических средств;

Расчёт конструкций зданий хранения и переработки зерна должен выполняться с учётом всех возможных вариантов нагрузок и воздействий в наиболее неблагоприятных их сочетаниях. Запроектированные по результатам таких расчётов конструкций объектов хранения и переработки зерна при соблюдении обязательных мероприятий по их защите от различного рода воздействий, обеспечивают эксплуатационную надёжность самих объектов, защиту персонала и оборудования.

*Тимофеев А.А. гр. СМ-1-21*

*Научный руководитель Власов В.Н.*

## **АНАЛИЗ РАСЧЕТА ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТА ЧИСЛЕННЫМ И АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Традиционно для расчёта грунтовых оснований используются численные и аналитические методы в соответствии с СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», однако технологическое развитие обуславливает широкое распространение программных комплексов, автоматизирующих расчёты. Программы основываются на различных методах расчёта, вследствие чего предоставляют неоднородные результаты. Данное обстоятельство с учётом важности точного расчёта грунтового основания при строительстве делает актуальным изучение и сопоставление программных комплексов и методов расчёта грунтового основания.

Одним из популярных и востребованных программных комплексов является ПК «Лира- Сапр» для расчёта и проектирования строительных кон-

струкций. Для данного программного комплекса была разработана специальная система «Грунт» предназначенная для автоматизированного создания модели грунта и расчета параметров упругого основания.

Целью исследования являлась проверка точности метода послойного суммирования по модели линейно-деформируемого полупространства реализованного в системе «Грунт» программного комплекса «Лира-Сапр».

Объектом исследования являлась система «Грунт» программного комплекса «Лира-Сапр 2017».

Предметом исследования являлся метод послойного суммирования по модели линейно-деформируемого полупространства реализованный в системе «Грунт» программного комплекса «Лира-Сапр 2017».

Для достижения цели решены следующие задачи:

- В программном комплексе «Лира-Сапр» создана расчетная модель двенадцатиэтажного здания с подвалом;
- Найдены и взяты за основу реально существующие инженерно-геологические условия г. Волгограда;
- По взятым за основу инженерно-геологическим условиям создана модель грунта в системе «Грунт» и произведен расчет;
- По взятым за основу инженерно-геологическим условиям произведен расчет осадки методом послойного суммирования по СП 22.13330.2016 в табличной форме в программе «Microsoft Office Excel»;
- Полученные результаты расчетов были сравнены между собой, проанализированы и сделаны выводы о точности и корректности расчетов в системе «Грунт»;
- Отмечены преимущества и недостатки системы «Грунт» программного комплекса «Лира-Сапр».

***Вдовин Д.В. гр. СМ-1-21***

***Научный руководитель: С.С. Рекунов***

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЗДАНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО ОБРУШЕНИЯ**

Прогрессирующее обрушение представляет собой процесс, в результате которого из-за деформации или разрушения части конструкции происходит полное или локальное разрушение конструкции.

Причинами возникновения таких ситуаций могут служить: взрывы бытового газа, теракты, автомобильные аварии, ошибки проектирования

Предметом исследования являются полученные в результате анализа работы характеристики явлений деформаций и напряжений в монолитном здании.

Объектом исследования является схема расположения конструкций, а так же их форма.

Целью исследования является обеспечение безопасности вновь проектируемых зданий и сооружений.

Для выполнения поставленной цели решены задачи: анализ используемых методов защиты от прогрессирующего обрушения, исследование работы несущего каркаса монолитного здания под нагрузками, выявление наиболее неблагоприятных вариантов конструирования.

Основные нагрузки на каркас печи: постоянные – вес несущего монолитного каркаса; длительные – вес ограждающих конструкций, перегородок и полезная нагрузка; кратковременные – ветровая и снеговая нагрузки; особые – взрыв.

По результатам анализа повреждаемости несущих конструкций каркаса и оценке деформаций определены основные характеристики работы монолитных зданий, сделаны следующие выводы:

- Для расчета монолитных зданий необходимо использовать пространственную модель, включающую в себя элементы, которые при нормальной эксплуатации являются самонесущими;

- Необходимо также учитывать изменение в работе элементов, которые примыкают к месту разрушения;

В результате выполненного анализа определены наиболее неблагоприятные варианты нагрузок и их сочетаний для исследуемого объекта. Моделирование работы конструкции, приспособляемой к различным экстремальным ситуациям с применением нелинейных методов расчёта конструкций, позволяет получить наиболее достоверную информацию о напряжённо-деформированном состоянии конструкции при возникновении прогрессирующего обрушения.

## НАПРАВЛЕНИЕ 16

### РОБОТЫ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Экспертная комиссия

1. Шаронов Н.Г., к.т.н., доцент кафедры ДПМ, ВолгГТУ (председатель);
2. Макаров А.М., к.т.н., доцент, зав. кафедры АПП, ВолгГТУ;
3. Чернышев В.В., д.т.н., профессор кафедры ДПМ, ВолгГТУ;
4. Ветлицын М.Ю., ассистент кафедры АПП, ВолгГТУ.

***Маниуров К.Н., гр. УТС – 420***

***Научный руководитель Барабанов В.Г.***

### **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО СБОРА ЯБЛОК В ИНТЕНСИВНЫХ САДАХ**

*Лучший научно-популярный доклад*

В настоящее время производство стремится перейти от ручного труда к машинному, и сельское хозяйство не исключение. Многочисленные сельскохозяйственные комбайны минимизировали физический труд человека, в том числе и при этапе сбора урожая. Однако не все культуры в данный момент возможно собирать механизировано, а тем более автономно, без ущерба качеству продукции.

В данной работе предлагается реализация механизации и автоматизации сбора плодов яблони в условиях интенсивных садов с помощью автономной передвижной платформы. Система должна быть способна автономно передвигаться по саду, осуществлять обнаружение и сбор зрелых яблок без участия человека, обеспечить сохранность плодов и отсутствие повреждений при сборе и транспортировке.

Автором предлагается использование автономной аккумуляторной передвижной платформы с системой распознавания плодов и манипулятором, осуществляющим захват плодов. Платформа непрерывно движется вдоль рядов низкорослых яблонь, ориентируясь в пространстве используя технологию дифференциального GPS. Одна стереокамера определяет положение плодов на дереве используя технологию распознавания изображения, исходя из цвета и размера определяет степень зрелости. При удовлетворении условию зрелости, осуществляется приведение рабочего органа манипулятора к плоду, уточнение положения с помощью второй камеры расположенной непосредственно около манипулятора, и захват его с помощью эластичной манжеты с пониженным давлением воздуха. После захвата и отрыва яблока, оно перемещается по перистальтической трубе в бункер, где обеспечивается хранение плодов до окончания цикла сбора.

Преимуществом автоматизированной системы является возможность обеспечить стабильность качества при сборе яблок, продлить длительность

смены при сборе, используя установку в то время суток, когда сборка человеком была бы невозможна или неэффективна, избавление от необходимости трудоустройства и обучения персонала каждый сезон сбора.

*Нелюбова А.В., гр. МИР – 2н*

*Научный руководитель Жога В.В., Шаронов Н.Г.*

## **КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАНИПУЛЯТОРА ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ**

*Первая премия*

В работе рассматривается манипулятор параллельно-последовательной структуры. Главной особенностью такого манипулятора является широкий спектр выполняемых задач за счет комбинации параллельной и последовательной кинематических схем.

Предлагается новая конструкция манипулятора-трипода, которая состоит из четырех линейных приводов, три из которых соединены параллельно с выходным звеном манипулятора, а другой линейный привод обеспечивает поворот треугольного основания и соединяется последовательно (рис. 1). Главное отличие предложенного манипулятора заключается в устранении изгибающих моментов в линейных приводах, посредством установки центральной полой металлической трубы.

Задачами манипулятора являются позиционирование выходного звена в заданной начальной точке и перемещение его по заранее обозначенной или произвольной траектории. Для описания движения манипулятора вводятся четыре обобщенные координаты, однозначно определяющие его конфигурацию.



Рис. 1. 3D модель манипулятора параллельно-последовательной структуры

При решении задач позиционирования и перемещения по траектории применяются уравнения прямой и обратной задачи кинематики манипулятора. В качестве траектории выбрана прямая, по которой захват движется равномерно. Законы изменения углов поворота звеньев отвечают «мягкому» касанию. Полученные результаты демонстрируют, что

манипулятор обеспечивает перемещение захвата в пространстве рабочей области по выбранной траектории движения.

Работа поддержана грантом на реализацию проекта по научным исследованиям, выполняемого магистрантами ВолгГТУ по программе развития ВолгГТУ «Приоритет 2030» № 25/480-22.

***Буза М.Н., Бутусов Н.О., гр. АТП – 2н***

***Научный руководитель Алехин А.Г.***

## **РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ МЕТОДОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА**

***Вторая премия***

В работе представлена новая технология автоматической бесконтактной регистрации 3D-замеров, специализированная под учет объема и массы сыпучих веществ в зернохранилищах. Предлагаемая технология использует возможности методов цифровой фотограмметрии, наземного дистанционного зондирования и лазерного сканирования, но отличается простотой реализации и экономичностью. Достоинства предлагаемой методики позволяют с успехом внедрять её в различных областях человеческой деятельности, где требуется автоматизация расчёта сыпучей массы [1].

Актуальность работы обусловлена тем, что на предприятиях добывающей, сельскохозяйственной промышленности, а также в строительстве существует потребность в реализации современных систем измерения объемов сыпучих материалов. Это обусловлено в первую очередь тем, что сыпучие материалы хранятся насыпным способом и насыпь имеет неправильную геометрическую форму.

Новизна работы в том, что создаваемая система, в отличие от существующих, выполняет учёт насыпной плотности сыпучего материала, исходя из полученной сканером 3д поверхности, по углу естественного откоса. Это нужно для того, чтобы, зная насыпную плотность и объем, можно было установить истинное значение веса сыпучего материала, что позволяет принимать более экономически оправданные управляющие решения.

Для решения поставленной цели, поставлены следующие задачи:

- разработка автоматической системы измерения объема сыпучих материалов;
- разработка методики оценки массы сыпучих материалов.

На основе проведенного анализа методов определения объема сыпучих материалов [2, 3] нами предложено использовать сканер поверхности. Использование сканера поверхности позволяет быстро создать точную цифровую копию насыпи, которая наглядно показывает заказчику правильность построения модели и способствует повышению точности подсчёта объёма. Литература:



1. Мырзабекова А.М. Обзор современных систем для хранения зерновых / VI конф. «Информационно-измерительная техника и технологии». – 2015. – С. 95-101.
2. Measurement and control system based on wireless sensor network for granary / J. Song, K. Wang, X. Zhang // 5th International Conference on Education, Management, Information and Medicine (EMIM). – 2015. – P. 256-260. – DOI: 10.2991/emim-15.2015.50.
3. Liu, J. Design of granary temperature monitoring system based on virtual instrument technology // Advanced Materials Research. – 2012. – Vol. 542-543. – P. 212-216.

***Рыжков С.А., гр. АТП – 421***

***Научные руководители Макаров А.М., Волков И.В.***

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ KUKA KR C4 COMPACT С ПЕРИФЕРИЙНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

***Вторая премия***

Целью работы является согласование системы управления промышленным роботом Kuka KR C4 Compact со сторонними устройствами для двусторонней передачи информации без задержки сигнала по времени.

Актуальность работы подтверждается запросами со стороны производственных предприятий в направлении расширения функциональных возможностей робота без применения дорогостоящих драйверов оси.

Взаимодействие происходит между сторонним компьютером и встроенной системой управления через Ethernet-порт при помощи протокола Modbus TCP или UDP. Эти протоколы широко применяются в промышленности для организации связи между электронными устройствами. Также для работы используется программное обеспечение RoboDK, с помощью него разработан программный код на языке Python. Для согласования протокола обмена между роботом с сторонними устройствами решался вопрос выбора постпроцессора и обработчика на языке Python.

Результаты исследования могут быть внедрены на производствах, использующих промышленные роботы, и связаны с расширением функциональных возможностей систем управления данными роботами. Например, установка на промышленный робот экструдера для 3д-печати и реализация взаимодействия между системой управления нагревом и подачей расплавленного полимерного материала, и встроенной системой управления движением позволит использовать промышленный робот в качестве установки аддитивного производства, что существенно расширяет область печати и другие технологические возможности аддитивных установок.

## КЛАССИФИКАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ ТРОСОВЫХ РОБОТОВ ПЛОСКОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

*Третья премия*

Тросовые роботы плоского перемещения — это мобильные роботы, перемещающиеся вдоль вертикальных, горизонтальных или наклонных поверхностей, за счет изменения длины гибких связей, закрепленных на корпусе робота и на неподвижном основании. Результатом проведенного анализа является обзор и классификация конструктивных решений тросовых роботов плоского перемещения (рис. 1). В существующих конструкциях тросовых движителей приводы закреплены стационарно (на рабочей поверхности или неподвижном основании) и на подвижной части робота (корпус или гондола).

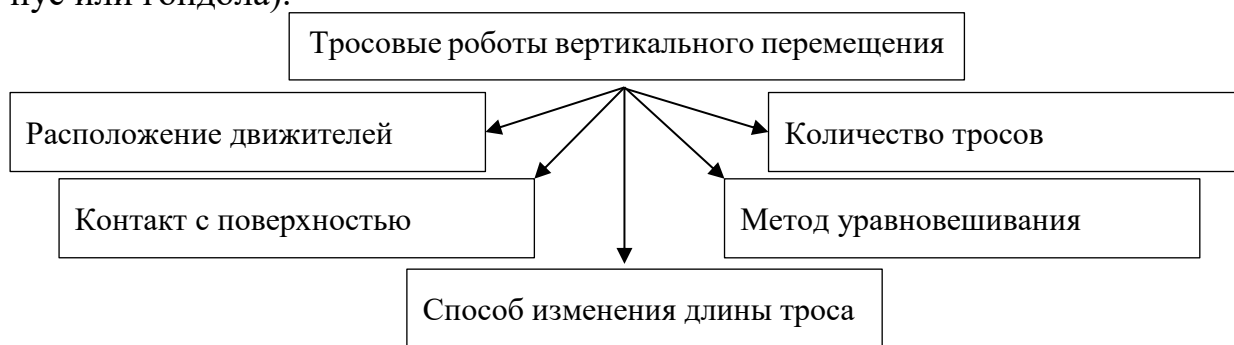


Рис. 1. Отличительные признаки вертикальных тросовых роботов

По количеству тросов роботы плоского перемещения делятся на двухтросовые, четырехтросовые и восьмитросовые, схемы с использованием другого количества тросов не применяются. Известны также различные схемы закрепления тросов на гондоле четырехтросовых роботов: закрепления тросов на вершинах прямоугольника, вписанного в контур гондолы робота; закрепление на верхней плоскости гондолы робота на двух противоположных концах; использование тросов, формирующих прямоугольную петлю. Контакт с рабочей поверхностью у тросовых роботов плоского перемещения может быть постоянным и переменным. По методу уравнивания робота относительно рабочей поверхности тросовые роботы вертикального перемещения делятся на роботов, имеющих дополнительный груз и роботов с направляющими для тросов. Дополнительный груз может быть, как фиксированным, так и подвижным. По способу изменения длины троса тросовых роботов плоского перемещения можно разделить на использующих в приводах катушки и тросы с противовесом. Приведенная классификация и обзор существующих решений позволяют обоснованно сформулировать техническое задание на разработку тросового робота для конкретной технологической операции, например, покраски крупногабаритных произвольно расположенных поверхностей.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-01618, <https://rscf.ru/project/22-29-01618/>.

*Блинова Е.В., гр. ХТ – 242*

*Научный руководитель Блинов В.А.*

## **ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОКРАСКИ РЕЗЕРВУАРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ**

*Третья премия*

Одним из приоритетов нефтегазодобывающих и нефтегазоперерабатывающих компаний является сохранение жизни и здоровья работников предприятий и подрядных организаций, занятых на объектах. При выполнении работ по покраске вертикальных поверхностей оборудования, аппаратов, резервуаров требуются услуги промышленных альпинистов или установка строительных лесов и работа на них, неукоснительное соблюдение всеми задействованными исполнителями установленных правил безопасности. Учитывая п. 5 Приказа №782н от 16 ноября 2020 «Правила охраны труда при работе на высоте», ведется разработка технологии автоматизированной покраски вертикальных поверхностей. Покраска выполняется современной роботизированной, обеспечивающей автоматическое перемещение механизма с распылителем краски на тросовых приводах, подачу краски или грунтовки по гибкому шлангу к механизму перемещения. Согласно требованиям ISO 8501-1-2014 «Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктам» предлагается установка на тросовый механизм лазерной зачистки от отложений, старой краски, как альтернатива пескоструйной обработке. Так как автоматизированная система позиционируется на определённом расстоянии от поверхности, а заданная скорость перемещения механизма постоянна и распыление осуществляется равномерно, исключается возможность непрокраса поверхности или образование подтёков, что недопустимо. Так же соблюдаются требования нанесения эмали на поверхность горизонтальными полосами, каждая из которых должна на 10-15 мм перекрывать ранее нанесённую. Роботизированная система учитывает время останова на просушку слоёв нанесённого покрытия.

Внутренняя поверхность сосудов, аппаратов и резервуаров так же требует антикоррозионной защиты. Работа в замкнутом пространстве требует от специалиста дополнительных средств безопасности (например использование шланговых противогазов, наличие вентиляции, определённых допусков на работы, квалификации). Роботизированная система окраски позволит избежать инцидентов, учитывающих человеческий фактор.

Данная тема актуальна в условиях современного производства и позволяет предотвратить риск травматизма на предприятиях и сократить сроки выполнения окрасочных работ.

**Оборин С.Д., Петров Д.С., гр. УТС – 2н**

**Научный руководитель Шаронов Н.Г.**

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КИНЕМАТИКИ ПРИВОДА ПРИЖАТИЯ**

*Третья премия*

В данной работе проведен расчет кинематики привода прижатия мобильного робота [1]. Рассмотрены некоторые значения, которые могут повлиять на эту величину. Составлена математическая модель для дальнейших исследований, описывающая кинематику привода прижатия.

Чтобы мобильный робот мог изменять свои размеры, стоит предусмотреть механизм, способный увеличивать и уменьшать конструктивные параметры, тем самым расширяя спектр решаемых задач и открывая новые возможности для перемещения, к примеру, в вентиляционных шахтах или трубах с переменным сечением.

Для наиболее полного описания данного механизма стоит учесть отдельное перемещение гусеницы, корпуса и совместное движение конструкции [2].

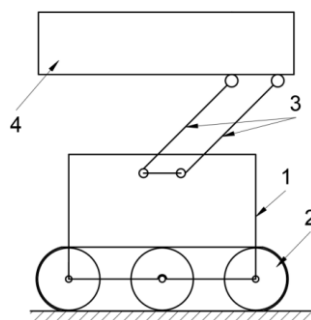


Рис. 1. Кинематическая схема привода прижатия (1 - рама движителя; 2 - движитель; 3 - механизм адаптации; 4 - корпус робота)

При разработке мобильного робота необходимо решить задачи выбора механизма изменения положения движителя относительно корпуса.

Дальнейшее развитие исследований предполагает учет неравномерности силы сцепления.

Литература:

1. С.Д. Оборин, Д.С. Петров. Концепция, показатели проходимости и маневренности робота для перемещения в ограниченном не полностью известном пространстве // XXVII Региональная конф. молодых учёных и исследователей Волгоградской обл. Волгоград, 2-15 ноября 2022 г. : Сборник материалов конференции / ВолгГТУ – Волгоград, 2022. – 263-265 с.
2. Яцун С.Ф., Чжо Пью Вей, Мальчиков А.В., Тарасова Е.С. Математическое моделирование мобильного гусеничного робота // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11005> (дата обращения: 31.03.2023).

**Петров Д.С., Оборин С.Д., гр. УТС – 2н**

**Научный руководитель Шаронов Н.Г.**

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОЛИЧЕСТВАХ ОПОР**

*Третья премия*

Проведена оценка влияния различного количества движителей на особенности перемещения мобильного робота [1] в ограниченном пространстве (вентиляционных шахтах, трубах). Рассмотрена математическая модель при различных количествах опор.

Существует множество вариантов конструкций роботов с различным количеством движителей, таких как шестигусеничный и трехгусеничный установки. Если количество движителей велико, робот может использовать большое количество точек опоры во время передвижения, что значительно увеличивает его статическую устойчивость. Также, если количество точек опор увеличивается, робот может нести больше полезной нагрузки, используя различные алгоритмы движения. Тем не менее, увеличение числа движителей приводит к увеличению веса конструкции, потребления энергии. Перечисленные выше требования формулируют многокритериальную задачу при исследовании подобного робота.

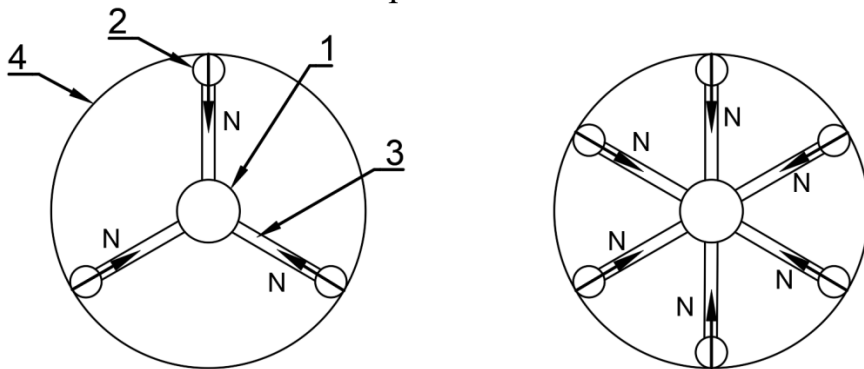


Рис. 1. Версии роботов с различным количеством движителей:

1 – корпус робота; 2 – движитель; 3 – привод; 4 – труба.

При большом числе точек опор, т.е. количества движителей, при возможном выходе из строя одного движителя (колеса или гусеницы) мобильный робот сможет продолжать движение. В дальнейшем потребуется сравнить конструкции с различным числом движителей робота, выявить наиболее эффективную, позволяющую обеспечить достаточную устойчивость, расширить возможности для перемещения по различным поверхностям.

Литература:

Д.С. Петров, С.Д. Оборин. Концепция, показатели проходимости и маневренности робота для перемещения в ограниченном не полностью известном пространстве // XXVII Региональная конференция молодых учёных и исследователей Волгоградской области. Волгоград, 2-15 ноября 2022 г. : Сборник материалов конференции / ВолГТУ ; редкол.: С.В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.] – Волгоград, 2022. – 263-265 с.

**Власенко О.Ю., гр. АТП – 1н**

**Научный руководитель Волков И.В.**

## **ОСОБЕННОСТИ МЕХАТРОННОГО ПРИВОДА СТЕНДА ЭМУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ВРАЩЕНИЯ ВАЛОВ**

*Поощрительная премия*

При разработке стенда оценки технических параметров вращающихся валов необходимо определить тип привода, а также способ передачи крутящего момента с привода на вал. Для эмуляции технологических процессов в различных мехатронных системах с применением частотного регулирования необходимо иметь возможность плавного регулирования частоты вращения. Данная задача решается бесконтактным двигателем с ротором на базе постоянных магнитов с датчиками Холла, выступающими в качестве обратной связи.

При выборе способа передачи крутящего момента необходимо учитывать следующие особенности:

- стенд должен иметь небольшие габариты;
- сложность обеспечения соосности сопрягаемых тел вращения.

Наилучшим способом для удовлетворения данных критериев является передача крутящего момента через компенсационную втулку (рис. 1а), сопрягаемую с приводным колесом методом натяга (рис. 1б).

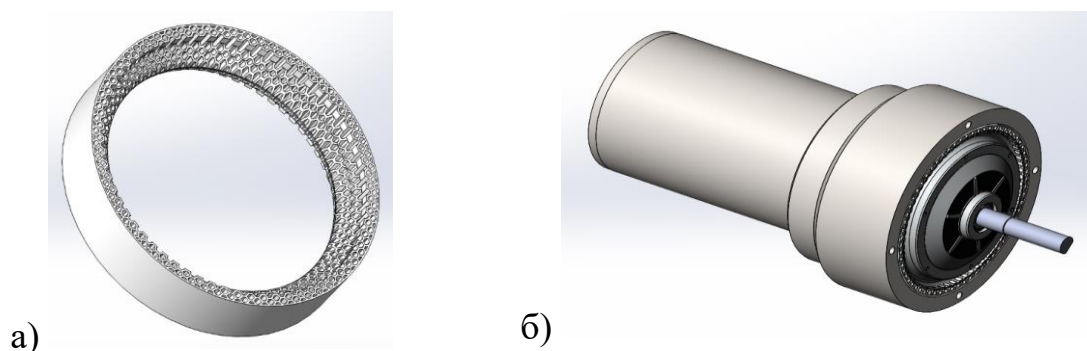


Рис. 1. Компенсационная втулка (а), вал с приводом в сборе (б)

Данная конструкция, за счет размещения привода в полости вала, имеет наименьшие габариты из возможных, бесщеточный двигатель постоянного тока позволяет плавно регулировать частоту вращения вала, а компенсационная втулка гасит колебания, вызванные несоосностью приводного колеса и вала.

Недостатками данной конструкции является низкий коэффициент охлаждения, что может вызвать критический перегрев обмоток двигателя. Данная проблема решается введением многоточечной системы измерения температуры. Математическая модель распределения температурных полей в зоне статора двигателя позволяет получить полную картину распределения температуры с использованием минимального количества датчиков.

## «МЯГКИЕ» АДАПТИВНЫЕ ЗАХВАТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Поощрительная премия

«Мягкие» адаптивные захваты (Soft Robotic Grippers) являются перспективным направлением развития современных робототехнических комплексов. Рассматриваются различные конструкции ЗУ (рис. 1) с мягкими или частично мягкими актуаторами (actuator). Гибкость и деформируемость рабочего элемента позволяет устройству подстраиваться под форму и размеры объектов сложной конфигурации, что обуславливает универсальность устройства. Широкий спектр выполняемых операций по упаковке, сортировке и перемещению хрупких объектов позволяет использовать данные захваты для автоматизации мелкосерийного производства.

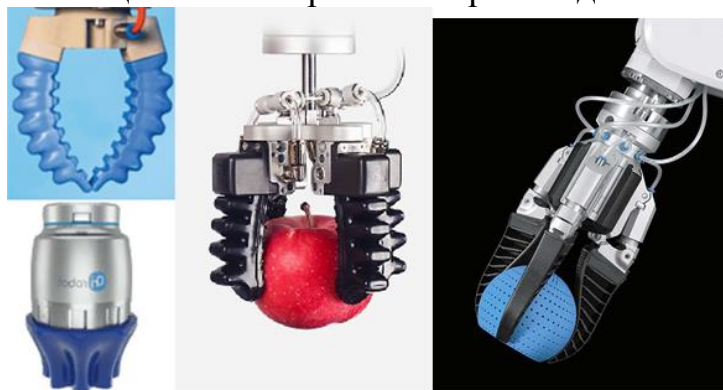


Рис. 1. Различные конструкции актуаторов «мягких» адаптивных захватов

В условиях робототехнических линий определяющими параметрами являются грузоподъемность, максимальное усилие и быстродействие ЗУ. На характеристики актуаторов наибольшее влияние оказывают физические параметры используемых материалов (силикон, пластик) и методы изготовления (литье, 3D печать). В пищевом и медицинском производствах «мягкие» захваты должны соответствовать повышенным требованиям по безопасности и нетоксичности используемых материалов, в коллаборативной робототехнике - исключать травмоопасные ситуации при работе с людьми.

В условиях производства необходимо обеспечивать эффективность схватывания изделия устройством. Низкая жесткость пальцев в ряде случаев может приводить к низкой точности позиционирования, плохой управляемости вследствие упругого характера взаимодействия актуаторов с объектом, а также невысоким показателям быстродействия.

В результате проведенного анализа установлено, что к «мягким» ЗУ предъявляются повышенные требования по безопасности используемых материалов, грузоподъемности и надежности. Для эффективного решения производственных задач необходимо решить проблемы низкой управляемости и быстродействия захватов.

## ЗАВИСИМОСТИ ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ АДАПТИВНОЙ ЧАСТИ РОБОТА ПРИ ВНЕШНИХ НАГРУЗКАХ

*Поощрительная премия*

При управлении сложными техническими системами необходимо определить зависимости, связывающие работу двигателей системы с конечными перемещениями объекта. Одним из таких объектов является адаптивный захват, который способен работать с хрупкими объектами сложной формы. Для теоретического анализа конструкции необходимо выявить уравнения, связывающие внутренние и внешние нагрузки, чтобы производить захватные устройства под важные технологические требования.

Для мехатронного узла (рис. 1а) рассчитаны в статическом положении усилия на приводе и удержании под нагрузкой. В модели принят ряд упрощений: составные части представлены как однородные стержни, все связи - идеальные, нить - нерастяжима, силы трения - пренебрежимо малы. На начальном этапе подобные заключения позволяют избавиться от неопределённостей в математической модели. В решении используется уравнение Лагранжа второго рода.

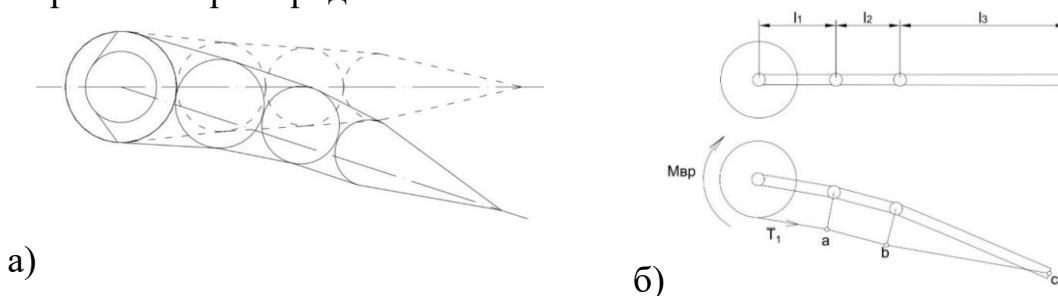


Рис. 1. Палец адаптивного захвата (а), упрощённая модель пальца (б)

Привод в рассматриваемой модели развивает крутящий момент  $M_{вр}$  (рис. 1б), создавая усилие, которое будет передаваться пальцам захвата посредством нити. Нить проходит через точки а и б и закрепляется в точке с. Данные точки выступают в качестве места приложения сил, под действием которых палец приводится в движение до схвата объекта. При захвате в составных частях пальца возникают силы упругости, противодействующие нормальным реакциям объекта, что и приводит к статическому состоянию системы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-01589, <https://rscf.ru/project/22-29-01589/>.



*Султанов А.А., гр. АТП – 421*

*Научный руководитель Шаронов Н.Г.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА С ДВИЖИТЕЛЯМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА ЭФФЕКТЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКЛИНИВАНИЯ**

*Поощрительная премия*

Существуют роботы, работающие на эффекте периодического заклинивания. Благодаря своей конструкции такой робот может передвигаться по тросу в ущельях или узких каналах.

Конструкция данного робота состоит из одного несущего стержня, расположенного в двух жестко закрепленных опорах, по которому передвигается сам робот, из двух подвижных втулок с закрепленными на них сервоприводами с противовесами и одного линейного привода.

Принцип перемещения состоит в том, что в момент заклинивания одной из втулок робота, шток линейного привода выдвигается на максимальную его длину. В этот момент другая втулка робота проскальзывает по несущему стержню. Далее движение повторяется.

Особенностью рассматриваемой конструкции лазающего робота является необходимость точно контролировать выдвигения штока привода, для повторения периодического цикла работы.

Используемый линейный привод для такого робота оборудован системой защиты от перегрузки по току. Такую защиту используют для предотвращения выдвигения более чем на максимальную длину, а также, линейный привод отключается если по траектории его движения возникнет препятствие. При этом ошибки будут накапливаться при каждом повторении цикла.

Решением нашей задачи может стать установка линейного привода с контролем линейного перемещения по положению, что существенно повышает стоимость робота.

В качестве бюджетного усовершенствования конструкции робота, для уменьшения ошибки передвигания рассматривается применение концевых выключателей

Концевой выключатель размещается так, чтобы шток привода гарантированно замыкал его актуатор, достигая заданного положения.

*Прохорова Е.И., гр. АТП – 221*

*Научный руководитель Прокудин Г.Ю.*

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РОБОТА-ПОЖАРНОГО ДЛЯ ТУШЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

На сегодняшний день существует проблема пожарной безопасности высотных зданий, не снабженных автоматическими системами пожаротушения. Максимальная длина вылета стрелы существующих пожарных машин равна 20 м, что эквивалентно стандартному 9-ти этажному зданию из чего можно сделать вывод, что потушить здание большей этажности просто невозможно. Для решения поставленной задачи можно воспользоваться стационарной системой пожаротушения, но ее установка крайне трудоемка и дорога, поэтому предлагается разработать робота, способного перемещаться по периметру фасада здания и перемещаться неограниченно по всей высоте здания с помощью тросов.

Разрабатываемый робот представляет собой основной элемент автоматизированной системы мойки фасада небоскреба. Робот, как и вся система предназначены для тушения высотных зданий более 9-ти этажей. Система управления робота соединяется с системой пожарной сигнализации и при выявлении ею возгорания на определенном участке робот отправляется в эту зону. Внедрение такого рода системы позволит ликвидировать возгорание в здании там, куда не сможет подняться человек и снизить затраты на прокладку труб пожаротушения.

В ходе работы разработаны конструкция тросового робота, электрическая схема и алгоритм работы. Произведен необходимый расчет элементов конструкции и отдельных узлов, выбраны необходимые комплектующие для создания лабораторного образца.

*Сулейманов Д.А., гр. МиР – 1н, Самохвалова А.А., гр. АТП – 421*

*Научный руководитель Тихонова Ж.С.*

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЯЧЕЙКИ**

У каждого машиностроительного предприятия есть проблемы в работе складского инструментального хозяйства, которые приводят к значительным совокупным потерям, вынуждая руководство задуматься о путях их преодоления. Одним из таких путей может стать разработка и внедрение роботизированной системы производственной инструментальной ячейки, ко-

торая будет способствовать повышению эффективности выдачи инструмента за счет упрощения и ускорения процесса, а также постоянного контроля за ним.

Роботизированная система для хранения инструмента состоит из модуля управления, модуля хранения, учета и выдачи инструмента с ячейками для хранения инструмента, магазинного типа, снабженными световым индикатором.

Предполагаемая к разработке роботизированная инструментальная система представляет собой систему физической выдачи и учета инструмента, программное обеспечение контроля и распределения. Модульная дополняемая система выдачи с электронно-блокируемыми ячейками должна обеспечивать контролируемое хранение и выдачу инструмента в соответствии с областью применения и уровнем безопасности, а также позволять рационально обустраивать окружающее рабочее пространство для организации плодотворной работы.

Технический результат, достигаемый за счет использования заявленного технического решения, заключается в существенном сокращении временных затрат при загрузке товарно-материальных ценностей в инструментальную ячейку и при получении их из нее, а также в уменьшении габаритных размеров всей системы в целом.

*Тришин Н.В., гр. МиР – 1н, Прокудин Г.Ю., гр. МиР – 2н*

*Научный руководитель Шаронов Н.Г.*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТРЕХСТЕПЕННОГО РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА С РЕКОНФИГУРИРУЕМЫМ ЗАХВАТОМ**

Растущая потребность в повышении производительности и в снижении эксплуатационных расходов на производстве требует увеличение внедрения робототехники на предприятиях. Для повсеместного внедрения роботов-манипуляторов они должны быть, дешевыми и надежными. Для удовлетворения этих критериев робот должен быть достаточно простым, но в тоже время максимально функциональным. В данной работе приводится один из вариантов такого робота-манипулятора, обладающего тремя степенями свободы и имеющий реконфигурируемый захват. Целью проекта является разработка робота, способного выполнять различные по роду операции без переналадки конструкции, для выполнения простых и однотипных операций, как фасовка и транспортирование, а также простейшая сборка.

Проведено моделирование конструкции макета робота-манипулятора. Изготовлен действующий макет (рис. 1) робота-манипулятора, оснащенный системой управления и проведено тестирование на малогабаритных деталях.

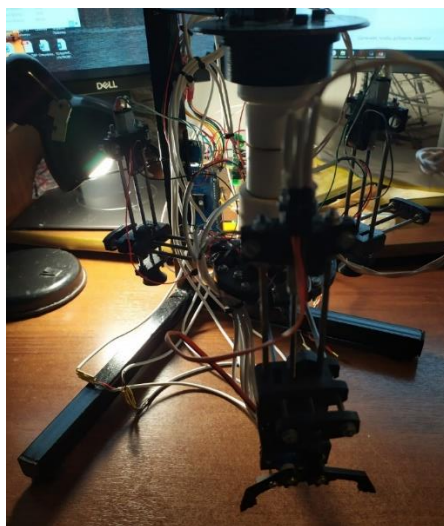


Рис. 1. Трехстепенной робот-манипулятор с реконфигурируемым захватом

*Гавриленко Я.О., гр. МиР – 1н*

*Научный руководитель Ветлицын М.Ю.*

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТИВНОГО ЗАХВАТНОГО УСТРОЙСТВА**

Захват и манипулирование являются фундаментальными функциями как животных, так и роботов. Упрощенное описание хватания — это способность брать и удерживать объект от внешних воздействий, тогда как манипулирование — это способность прилагать усилия к объекту и, таким образом, вызывать его вращение и перемещение относительно системы отсчета манипулятора. Помимо захвата и манипулирования, животные и роботы могут использовать свои конечные исполнительные органы для других действий, таких как передвижение, усаживание, копание, сортировка, царапание и многие другие. Кроме того, эти концевые эффекторы могут собирать сенсорную информацию о физических свойствах объектов. В дальнейшем, использование слова «захват», будет обозначать роботизированные концевые эффекторы, которые могут выполнять одну или несколько из перечисленных функций. Далее будут перечислены несколько существующих адаптивных хватных устройств.

Движение захватов *Rochu* вдохновлено щупальцами осьминога, которые могут мягко оборачивать объект, не повреждая и не оставляя царапин на его поверхности. Захваты могут широко использоваться в автозапчастях, электронике 3С, пищевой, медицинской, швейной, бытовой химии и других отраслях промышленности. [1]

Двухпальцевый захват *ROBOTIQ 2F-85 & 2F-140* имеет два шарнирных пальца, каждый из которых имеет по два сустава (по две фаланги на палец). Захват хватательного типа может задействовать до пяти точек контакта с

объектом (по две на каждой фаланге плюс ладонь). Пальцы недостаточно задействованы, что означает, что у них меньше моторов, чем общее количество суставов. [2]

Вакуумный захват piSOFTGRIP — уникальное, инновационное и максимально доступное захватное устройство, предназначенное для автоматизации пищевой промышленности и требующее минимального расхода всасывания. Благодаря вакуумной технологии захват piSOFTGRIP подойдет для деликатных и легких предметов с нестандартной геометрией или неровными поверхностями. [3]

Литература:

1. Rochu: robot a soft hand // [www.softroboticgripper.com](http://www.softroboticgripper.com) : сайт. – URL: <https://www.softroboticgripper.com>
2. ROBOTIQ 2F-85 & 2F-140 // <https://robotiq.com> : сайт. – URL: <https://robotiq.com/products/2f85-140-adaptive-robot-gripper>
3. Адаптивный захват piSOFTGRIP // [piab.com](http://piab.com) : сайт. – URL: <https://www.piab.com/ru-ru/suction-cups-and-soft-grippers/soft-grippers/pisoftgrip-vacuum-driven-soft-gripper-/pisoftgrip-/#resources>

***Коломин Н.В., гр. МиР – 1н***

***Научный руководитель Чернышев В.В.***

## **ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШАГАЮЩИХ ДВИЖИТЕЛЕЙ АВТОНОМНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТА**

Подводные мобильные шагающие платформы — это техника, которая позволяет перемещаться по дну моря или океана. Они обычно используются для исследования подводного мира, обслуживания подводных трубопроводов или кабелей, промышленных технологий освоения ресурсов. и т.д.

Такие платформы могут быть самостоятельными или управляемыми извне, например, с помощью дистанционного управления. Они оснащены двигателями и системами для поддержания плавучести. Шагающие движители обладают рядом преимуществ перед колёсными и гусеничными приводами, такими как возможность перемещения в труднодоступных местах, преодоления препятствий, лучшая устойчивость на неровной поверхности и т.д. Вместе с тем, они также являются более сложными в управлении из-за большого количества движущихся частей и требуют более мощных и гибких приводов.

Частотно-регулируемый электропривод является одним из наиболее эффективных и универсальных способов управления шагающим движителем, позволяя более точную регулировку скорости движения, увеличение эффективности и максимальную мощность в разных режимах работы. За счёт этого можно улучшить управляемость робота, увеличить его скорость и манёвренность, а также снизить энергопотребление и расход материалов.

Частотно-регулируемый электропривод может быть оснащён различными датчиками и устройствами управления, такими как энкодеры, датчики положения, контроллеры, датчики силы и момента, а также программное обеспечение для управления и программирования. Это делает его более гибким и адаптивным к различным задачам и сценариям использования.

Таким образом, разработка и исследование частотно-регулируемого электропривода шагающих двигателей автономного мобильного робота является актуальной задачей, которая позволит создавать более эффективные, гибкие и управляемые роботы для различных областей применения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00720, <https://rscf.ru/project/23-29-00720/>

*Платунов В.М., гр. АТП – 1н*

*Научный руководитель Стегачев Е.В.*

## **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ**

В настоящее время в промышленности взят курс на разработку и внедрение гибкого автоматизированного производства, основным достоинством которого является возможность выпуска разнообразной продукции на постоянном или редко меняющемся оборудовании. Гибкость производства обеспечивается за счет введения средств автоматического сбора и обработки информации. Одним из направлений повышения эффективности промышленности является улучшение качества используемых материалов и изделий. В решении задач улучшения качества продукции важную роль играют информационно-измерительные системы (ИИС), которые повышают точность и оперативность определяемых параметров и свойств готовых изделий, эффективность технологических процессов изготовления материалов. Для этого стали широко применяться методы и средства, используемые в прикладном телевидении. Это касается как задач наблюдения за различными объектами, так и измерений всевозможных величин.

На данный момент отсутствуют методы прикладного телевидения для автоматического отслеживания динамических параметров устройств, что серьезно тормозит создание математических моделей, как сборочных процессов, так и сборочных устройств, что в свою очередь, серьезно затрудняет оптимизацию, определение пространственных взаимосвязей.

Целью работы является облегчение экспериментальных исследований динамических параметров устройств путем разработки информационно-измерительной системы, на основе ЭВМ взаимодействующей с информацией скоростной цифровой видеокамеры, регистрирующей динамические параметры автоматизированных сборочных устройств.

В качестве объекта измерения был выбран пневматический исполнительный механизм сборочного автомата, созданного в лаборатории «Методы автоматической сборки» кафедры «Автоматизация производственных процессов» Волгоградского государственного технического университета. Для определения горизонтальных проекций материальных точек, расположенных на периферии и на центральной оси собираемой детали, использовался метод хронофотографии. Для получения видеопотока с камеры и определения скорости вращения диска, составлена программа на языке программирования Python.

## НАПРАВЛЕНИЕ 17 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УРБАНИСТИКЕ, АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Экспертная комиссия

1. Полетаева В.В., директор операционного офиса «Кировский» в г. Волгограде Филиала N2351 Банка ВТБ (ПАО) (председатель);
2. Парыгин Д.С., к.т.н., зав. кафедрой ЦТУАС ИАиС ВолгГТУ;
3. Игнатьев А.В., д.т.н., профессор кафедры ЦТУАС ИАиС ВолгГТУ;
4. Лактюхина Е.Г., к.соц.н., доц. кафедры социологии и политологии ВолГУ;
5. Рашевский Н.М., к.т.н., доц. кафедры ЦТУАС ИАиС ВолгГТУ.

### РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Суяров В.Ю., Баранова Е.С. гр. ИСТ-1-21**

*Научный руководитель Парыгин Д.С.*

### ОЦЕНКА ЗАГРУЖЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ДЛЯ УЧАСТКА ТЕРРИТОРИИ

*Победитель в номинации «За лучший научно-популярный доклад в рамках направления»*

*Первая премия*

Государственные учреждения, такие как школы, больницы, административные здания и другие, играют важную роль в жизни городов и регионов. Однако, часто бывает сложно оценить загруженность этих учреждений и понять, насколько они способны обслуживать население в определенном районе.

Для оценки загруженности государственных учреждений, можно использовать данные OpenStreetMap (OSM) и СП 42.13330. OSM представляет собой открытую базу данных, которая содержит информацию о географических объектах, таких как дороги, здания, магазины и т.д. СП 42.13330 — это государственный стандарт Российской Федерации, устанавливающий порядок и правила проектирования и эксплуатации зданий и сооружений. Он содержит информацию о площадях помещений, количестве рабочих мест и т.д.

Используя данные OSM, можно получить площадь государственных учреждений и перевести ее в нормативную вместимость в соответствии с требованиями СП 42.13330. Далее, в определенном радиусе вокруг каждого учреждения можно определить количество потенциальных посетителей и вычислить коэффициент загруженности путем деления этого числа на нормативную вместимость. Этот способ позволяет оценить, насколько эффективно используются государственные учреждения.

Необходимо учитывать, что при использовании такого способа оценки есть ряд ограничений. Например, такой способ не позволяет получать данные о загруженности в разное время суток и в разные сезоны. Кроме того, точность оценки сильно зависит от начальных условий, таких как процент в



здании детей, школьников, больных и т.д., также данные OSM иногда не содержат нужных значений, и в таких случаях приходится использовать средние значения, например, для данных об этажности зданий, что также может значительно влиять на общую оценку.

Но даже в таком случае полученную оценку можно использовать для оптимизации и повышения эффективности работы государственных организаций. Кроме того, она может помочь улучшить качество обслуживания населения и повысить удовлетворенность граждан работой государственных учреждений.

***Мансуров М.Р., Шлянников Н.М., гр. ИСТ-1-21***

***Научный руководитель Рашевский Н.М.***

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕРИФИКАЦИИ И СОЗДАНИЯ СБОРНИКОВ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*Первая премия*

В научном сообществе создание научных статей и их сборников является одной из основных задач и требует большого количества времени и усилий. Однако с появлением новых технологий и программных средств, автоматизация процессов создания и редактирования научных статей и сборников становится все более распространенной.

Одним из главных преимуществ автоматизации процесса создания и редактирования научных статей и сборников является уменьшение времени, необходимого для их создания и обработки. Также автоматизация позволяет снизить количество ошибок и повысить качество публикаций.

В данной статье рассматривается приложение, направленное на автоматизацию процессов оформления сборников тезисов научных статей. Немаловажной частью функционала данного приложения является возможность автоматизированной проверки научных статей на соответствие заданным стандартам (стиль, шрифт, выравнивание, абзацный отступ, межстрочный интервал) и автоматическое исправление. Также приложение может создавать сборник программы научных конференций, в которых представлены авторы статей с их темами.

Работа приложения представлена таким образом, что пользователю необходимо выбрать только сохраненные на компьютеры статьи, а как результат данная программа генерирует сборник программы и сборник тезисов научных статей с проверенным и исправленным форматированием. В приложении имеется возможность загрузки архивов статей предыдущих годов и генерации сборников для них.

Приложение реализовано на языке Python с использованием следующих библиотек: PyQt для работы с интерфейсом, docx для работы с текстом.

Данное приложение может быть полезным для научных издательств, организаторов конференций и авторов научных статей, которые хотят ускорить и упростить процесс верификации научных статей и создания сборников.

***Чикин А.Д., Ясенецкий А.В., гр. ИСТ 1-19***

***Научный руководитель Куликов М.А.***

## **ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ**

*Вторая премия*

В нынешнее время все больше внимания привлекают вопросы качества воздуха и экологической обстановки в городах и их агломерациях. Примером является национальный проект “Экология”, цели которого - улучшение экологической ситуации и качества здоровья граждан России. Из этого следует, что микроклиматические условия города являются значимыми по многим причинам - увеличение потока туристов, здоровье местного населения, воздействие антропогенных факторов загрязнения окружающей среды на природу в целом.

При анализе рынка можно обнаружить, что в продаже находятся десятки различных комплексов для оценки качества и безопасности окружающей среды, но в большинстве случаев они имеют весомые недостатки в виде высокой цены, невозможности создания собственного программного обеспечения для анализа результатов измерений или технических ограничений, делающих невозможным их расположение вне помещений.

Цель данного проекта заключается в разработке программно-аппаратного комплекса для сбора информации о микроклиматических условиях городской застройки, её анализа и оценки. Для получения данных об окружающей экологической обстановке используются мобильные автономные станции сбора микроклиматических данных (МАССМД) построенные на основе микрокомпьютера Arduino с соответствующими сенсорами и датчиками. В процессе работы устройства данные записываются на съемный носитель, которые затем загружаются в приложение с последующим сохранением в базу данных. Результатом работы данного комплекса является набор графиков и диаграмм с динамикой изменения показателей за определенные периоды измерений, скорость и направление движения воздуха, а также общая оценка качества и его безопасность.

Таким образом, можно сделать выводы, что предлагаемое решение в виде разработки программно-аппаратного комплекса имеет высокую конкурентоспособность, поскольку включает в себя наиболее информативные способы получения данных – датчики температуры, влажности и давления атмосферного воздуха, наличия в нем примесей, датчики скорости и направ-

ления ветра и сравнительно низкую стоимость. Оно позволит сократить количество заболеваний дыхательных путей, что значительно поднимет уровень здоровья населения, и, что важнее всего, сделает возможным повышение эффективности государственной политики в природоохранной сфере.

Данный продукт может найти применение для обнаружения существующих проблем городской среды, а также для принятия решений при возведении новых объектов городской застройки.

*Анищенко М.А., гр. ИСТ-1-19, Щербаков А.Г., гр. СМ-11-22*

*Научный руководитель Анохин А.О.*

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДЕ**

*Вторая премия*

Поиск данных, сбор статистики и работа с ней важна для проектирования городской инфраструктуры. Благодаря таким данным можно строить модели развития города и отдельных районов, выявлять недостатки в планировке и делать таргетированную рекламу. Но, как правило, такие данные труднодоступны и дорогие. Именно по этим причинам поиск бюджетных и надежных данных, обработка и их визуализация очень полезна. В связи с этим была поставлена цель: разработать программу по моделированию распределения людей в городе.

Актуальность разработки соответствующего программного продукта обусловлена необходимостью просматривать информацию о местонахождении людей, которую каждый из уже существующих аналогов предоставляет только в ограниченном формате.

В рамках поставленной задачи для разработки программного обеспечения использовался язык Python версии 3.11. Для работы с настроечными файлами использовался модуль Pandas. Чтобы получать и работать с картографическими данными использовалась библиотека OSMnx. В качестве формата входных и выходных данных сервисов был выбран формат CSV.

Реализация включала в себя создание:

Модуль сбора данных - скачивает и подготавливает данные, полученные с открытых и верифицированных сервисов данных «Росстат» и «OpenStreetMap»;

Модуль распределения - работает с собранными данными и на заранее определенных методах совершает распределение людей на конкретное время дня;

Модуль моделирования – работает с подготовленными данными предыдущего модуля и при помощи библиотеки OSMnx визуализирует данные.

С помощью созданного функционала можно планировать и улучшать жизненные условия города, находить и устранять ошибки в планировании

городской инфраструктуры, что определенно найдет свое использование на государственном уровне.

*Ряпалов Д.Н., Хорошун Д.А., гр. ИСТ-1-20*

*Научный руководитель Парыгин Д.С.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИФфуЗИОННОЙ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ВОЛГОГРАД**

*Третья премия*

В настоящее время развитие городов требует учета множества параметров, которые в совокупности позволяют оптимизировать использование территории и более эффективно управлять городской инфраструктурой. Одним из важнейших этапов планировки города является размещение зданий на свободных участках земли с учетом функционального назначения и характеристик окружающей территории.

Для решения данной задачи было решено разработать диффузионную нейронную сеть, которая может принимать на вход изображение территории без зданий и выводить изображение с зданиями. Данная нейронная сеть обучается на плане развития города Волгограда, что позволяет ей учитывать специфику местности и требования к размещению зданий.

Процесс обучения нейронной сети начинается с подачи на вход изображений без зданий, которые проходят через несколько слоев нейронов. Каждый слой отвечает за свою часть обработки изображения и передает результаты следующему слою. В конечном итоге, после прохождения через все слои, получается изображение с зданиями.

Для достижения высокой точности работы нейронной сети использовались большие объемы данных, собранных с карты плана застройки территории города Волгограда. Данные были проанализированы и разбиты на обучающую и тестовую выборки. Обучение нейронной сети было проводится на обучающей выборке.

В результате первых экспериментов было установлено, что разрабатываемая диффузионная нейронная сеть позволяет достигать точности восстановления зданий на изображении примерно 90%. Таким образом, данная нейронная сеть может быть использована для оптимизации планировки городов и повышения эффективности использования территории.

В целом, использование нейронных сетей в планировке городов позволяет повысить эффективность работы городской инфраструктуры и учитывать множество факторов, которые ранее не учитывались. Диффузионная нейронная сеть, разработанная для планировки города Волгограда, может стать примером для создания подобных систем в других городах, что позволит повысить эффективность процесса планировки и улучшить качество жизни горожан.

***Синицын И.С., гр. ИСТ-1-19, Назаров К.Р., гр. ГСМ-1-21***

***Научный руководитель Рашевский Н.М.***

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ЗВУКОВОГО ЛАНДШАФТА ГОРОДА**

*Третья премия*

Звуковой ландшафт является одним из аспектов повседневной жизни, который имеет серьезное влияние на здоровье и благополучие современного общества. С ростом городов образовалось множество искусственных источников шума, что привело к загрязнению звуковой окружающей среды. На сегодняшний день это приобрело угрожающие масштабы. Угрозу это несет из-за того, что люди воспринимают шум лишь как досадное неудобство, не подозревая, что он влечёт за собой серьезную опасность для здоровья человека. Помимо физического воздействия, шумовое загрязнение может вызывать и психологические проблемы, провоцируя кардиологические, неврологические проблемы, а также активируя защитные психологические механизмы у людей, способствующие большему абстрагированию от звуковой среды.

Без учета звукового ландшафта в градостроительном проектировании, в первую очередь, страдает устойчивое развитие урбанизированных территорий и пригодность для жизни существующих городов.

Целью является разработка приложения, которое сможет автоматически оценивать качество звукового ландшафта при помощи применения технологий машинного обучения. Помимо этого, пользователь программы сможет проводить различные манипуляции с звуковой дорожкой, чтобы оценить, как будет восприниматься общее воспроизведение при применении каких-либо модификаций.

В качестве входных данных служит записанный пользователем аудио-файл в WAV и MP3 формате не меньше 30 секунд. Со стороны программы с помощью применения нейросетей происходит разделение аудиодорожки на отдельные звуковые компоненты, т.е. на звуки автомобилей, толпы, природы и т.п. После обработки пользователю дается инструмент для работы с этими разделенными дорожками. Он может убавлять их громкость или вообще заглушать. Также можно добавлять дополнительные звуки, которые в свою очередь, могут автоматически влиять на общую звуковую дорожку. Например, если добавить обстановку “сосны”, то общая громкость аудиодорожки снизится, так как этот тип дерева способен снижать громкость городской среды. Помимо этого, пользователь может прослушать готовый результат и сохранить его в отдельный аудио-файл.

**Феклистов В.А., Руденко И.Е., гр. ИСТ-1-20**

**Научный руководитель Савина О.В.**

## **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАЗБИЕНИЕ ГОРОДА НА КВАРТАЛЫ С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Третья премия

Активно развивающаяся урбанизация – неотъемлемый процесс городской среды. Как идет развитие города, так и растут различные проблемы, например нехватка или полное отсутствие медицинских, образовательных, правоохранительных и т.д. учреждений, которые способствуют комфортной жизни граждан.

Идея данного проекта была образована в 2022 году. Для реализации идеи использовался язык программирования python, с использованием библиотек geopandas, scikit-learn и matplotlib.pyplot. Для более быстрой и удобной реализации вся работа выполнялась в Google Collaboratory, с использованием аппаратного ускорителя GPU.

Приступая к реализации, необходимо получить файл geoJSON города, в нашем случае, был получен файл города Волгограда, с присутствием на нем разметок дорог, зданий и районов. Прежде всего, необходимо выделить все здания города, и получить их параметры, в особенности координаты. Так же, необходимо создать список с палитрой цветов, для удобного разделения кварталов по цветам.

После сделанных процедур, необходимо выделить кластеры кварталов, указав их желаемое количество, и указать метод кластеризации. В проекте были использованы разные методы кластеризации, такие как:

Метод k-средних

DBSCAN

Агломеративная кластеризация

После завершения выполнения задачи необходимо отобразить полученный результат. В данном случае, была получена карта города, которая разделена на множество маленьких кварталов.

Также возможно расширение сферы применения кластеризации и эксперименты с разными параметрами алгоритмов, чтобы определить наиболее эффективные настройки для конкретных задач. Кроме того, можно провести анализ полученных кластеров и их интерпретацию для более глубокого понимания данных и выявления скрытых закономерностей. Такие исследования могут быть полезны в различных областях, включая бизнес-аналитику, медицину, социологию и другие.

В результате работы над проектом, был получен продукт, позволяющий разбивать город, а в частности его районы на малые кварталы, что позволяет увидеть ситуацию квартала, и обнаружить возможные проблемы на карте, для дальнейших работ.

**Соколов Д.А., Якунин О.А., гр. ИСТ-1-20**

**Научный руководитель Ерещенко Т.В.**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Благодарность

В современном мире мобильные приложения стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML) сыграли значительную роль в развитии и инновации мобильных приложений, предоставляя пользователям улучшенный опыт и предприятиям – новые возможности для роста. Одним из основных преимуществ AI и ML в мобильных приложениях является персонализация. Алгоритмы машинного обучения анализируют поведение пользователей, их предпочтения и интересы, что позволяет создавать индивидуальные рекомендации. Например, музыкальные приложения, такие как Spotify и Apple Music, предлагают пользователю персонализированные плейлисты на основе их музыкальных предпочтений. Сфера обслуживания клиентов также испытала значительное влияние AI и ML в мобильных приложениях. Чат-боты и виртуальные ассистенты стали главными помощниками в решении проблем и запросах клиентов, обеспечивая оперативную и качественную поддержку 24/7. Безопасность является еще одним аспектом, в котором AI и ML существенно улучшили мобильные приложения. Алгоритмы машинного обучения используются для обнаружения мошенничества, защиты данных и предотвращения утечки информации, что делает мобильные приложения надежнее для пользователей и более привлекательными для бизнеса. В области здравоохранения AI и ML внедрены в мобильные приложения для мониторинга здоровья, анализа симптомов и поддержки принятия решений о лечении. Приложения, такие как Ada и Babylon, предоставляют пользователям возможность получать медицинские консультации и мониторить свое здоровье с помощью смартфонов. Применение AI и ML в игровой индустрии также привело к созданию более сложных и интересных игровых сценариев. Алгоритмы машинного обучения позволяют адаптировать противников и динамичные среды, что делает игровой опыт более захватывающим и увлекательным для пользователей. Образовательные мобильные приложения также получили огромную пользу от интеграции AI и ML.

Адаптивные обучающие системы, такие как Duolingo и Quizlet, предлагают пользователю индивидуализированные учебные планы и методики на основе их уровня знаний и скорости обучения. Это позволяет пользователям обучаться эффективнее и с большим удовольствием. Кроме того, AI и ML вносят свой вклад в развитие мобильных приложений, которые помогают людям с ограниченными возможностями вести более полноценную жизнь. Приложения, такие как Seeing AI и Be My Eyes, используют алгоритмы распознавания образов для предоставления информации о окружающей среде, облегчая навигацию и выполнение повседневных задач для слепых и слабовидящих пользователей. В заключение, применение искусственного интеллекта и машинного обучения в мобильных приложениях привело к революционным изменениям во многих сферах нашей жизни. Они улучшили пользовательский опыт, предоставили новые возможности для бизнеса и способствовали созданию инновационных продуктов и услуг. В будущем, AI и ML продолжают развиваться и расширять свое влияние на мобильные приложения, открывая новые горизонты возможностей для нас всех.

**Ясенецкий А.В., Чикин А.Д., гр. ИСТ-1-19**

**Научный руководитель Гуртяков А.С.**

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОНЛАЙН ОПРОСОВ**

Благодарность

Каждый день человек проходя по улице обзревает достоинства и недостатки городской среды, но не всегда удается поделиться своим мнением по этому вопросу. На сегодняшний день интернет опросы позволяют людям написать свой отзыв о той или иной проблеме, но многие из них не являются анонимными, а также не предоставляют возможность ознакомиться с мнением других лиц, в связи с чем была поставлена цель: спроектировать программный комплекс для проведения онлайн опросов и разработать веб-приложение для опроса населения.

Для достижения цели было принято решение разработать мультиплатформенный комплекс, который позволяет публиковать результат опроса, взаимодействовать с суждениями других участников, а также ознакомиться с общей картой опубликованных ответов, с возможностью фильтрации по различным критериям. Для прохождения опроса пользователь может использовать телефон, планшет или же другое устройство с выходом в сеть Интернет. Пользователь может опубликовать свои ответы через веб-приложение зайдя по ссылке через браузер, также есть используя мобильное приложение на базе Android, или через Telegram чат-бота. Для реализации серверных функции комплекса использовался язык программирования Python совместно с фреймворком Flask. Сервер позволяет получать ответы от пользователя и приложенные им фотографии/видео через запросы с последующим сохранением в базу данных, а после выгружает результат в ленту публикаций и на общую карту.

Зарегистрированный пользователь с правами администратора имеет доступ к просмотру общей статистики опросов, где происходит интеллектуальная обработка данных с использованием инструментов кластеризации геоданных, анализа текстовых комментариев естественного языка и применением Google Lens для классификации контента фотографий. Предлагаемое решение может использоваться для обнаружения проблем и достоинств городской среды. Данный вид опросов поможет активным жителям в дальнейшем благоустройстве города, а собранная база данных может использоваться архитекторами для проектировки зданий, парков.

*Исследование выполнено за счет государственного научного гранта Волгоградской области по проекту «Разработка интеллектуальных сетевых технологий обследования качества городской среды в контексте реализации социальных потребностей городского населения Волгоградской области» (Соглашение № 10 от 14.12.2022).*



**Шлянников Н.М., Мансуров М.Р., гр. ИСТ-1-21**

**Научный руководитель Игнатьев А.В.**

## **ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН ПО ДАННЫМ СОЦСЕТЕЙ**

*Благодарность*

В последние годы увеличение количества пользователей социальных сетей в городах привело к тому, что данные, полученные из социальных сетей, стали популярным источником информации для многих областей исследований. Одной из таких областей является оценка использования городских зеленых зон на основе данных, полученных из социальных сетей.

Городские зеленые зоны являются важным аспектом жизни городского населения, они играют значительную роль в улучшении экологической ситуации в городе и повышении качества жизни горожан. Социальные сети позволяют собирать данные о том, как люди используют зеленые зоны в городе. Например, публикации во VKontakte или Telegram могут содержать информацию о том, какие зеленые зоны посещают пользователи, нравятся ли им это место или нет. По комментариям можно оценить опыт пребывания человека в конкретном месте: негативный или позитивный.

Использование данных из социальных медиа для оценки использования городских зеленых зон имеет ряд преимуществ. Во-первых, это дает возможность получать данные в режиме реального времени и быстро реагировать на изменения в использовании зеленых зон. Во-вторых, данные из социальных сетей могут быть собраны в автоматическом режиме, что позволяет значительно сократить время и затраты на сбор данных. В-третьих, анализ данных позволяет получить информацию о предпочтениях и поведении пользователей, что может быть полезно для планирования развития зеленых зон и улучшения их использования.

Одним из подходов к оценке использования городских зеленых зон по данным социальных сетей является анализ геоданных, которые могут быть получены из публикаций в социальных сетях. Геоданные могут быть использованы для определения местоположения пользователей и для создания карты использования зеленых зон в городе. Это позволяет определить наиболее популярные зеленые зоны, популярные маршруты перемещения по зонам, время нахождения в зеленых зонах и другие важные параметры.

Для реализации системы предлагается создать программу, которая с помощью API будет получать комментарии из списка сообществ и добавлять их в базу данных. Набор комментариев из базы данных можно обработать с помощью регулярных выражений и библиотеки Dostoevsky, которая обучена оценивать комментарии (негативные или позитивные).

*Баранова Е.С., Титов В.С., гр. ИСТ-1-21*

*Научный руководитель Парыгин Д.С.*

## **ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДЛЯ УЧАСТКА ТЕРРИТОРИИ ПО НОРМАТИВАМ СП 42.13330**

Население — это один из основных социально-экономических факторов развития любой территории. Оценка численности населения для участка территории является важной задачей для различных целей, таких как планирование городского строительства, разработка социальных программ и формирование бюджета. Для выполнения данной задачи используются нормативы, установленные СП 42.13330 "Оценка численности населения при проектировании объектов жилой и общественной застройки". Таким образом, требуется создать программный модуль, который использует реальные карты для подсчета численности населения. Этот модуль может наглядно показать людям, как различные факторы влияют на распределение населения, и помочь в планировании строительства объектов.

Для разработки программного модуля использовалась среда разработки PyCharm Community, а для написания использовался язык Python. Работа программы содержит в себе следующие этапы: выбор области, в которой будет производиться расчет; сбор информации о площади в жилых домах; расчет количества людей в жилых домах. Выбор области для расчета берется с помощью открытого источника OpenStreetMap (OSM). Библиотека "osmnx" (OpenStreetMap NetworkX) предоставляет простой в использовании интерфейс для извлечения, изучения и анализа графов дорожной сети, построенных на основе данных OSM. Данная библиотека используется для получения определенного участка территории, на котором требуется произвести подсчет населения. На следующем этапе определяется площадь основания и количество этажей домов, и производится умножение площади на этажность для получения общей жилой площади в доме. На заключительном этапе производится расчет среднего количества жителей на указанном участке, путем деления общей жилой площади этого участка на среднюю жилую площадь, приходящуюся на одного человека.

Программное решение, разработанное в ходе данной работы, способно помочь при проектировании градостроительных объектов, а также позволяет оценить потребности будущих жителей в инфраструктуре, услугах и транспортной доступности. Кроме того, оно может помочь определить потенциальные риски и проблемы, градостроительными нормами и социальной инфраструктурой.

***Бородин В.А., Нуртдинов Д.Д., гр. ИСТ-1-21***

***Научный руководитель Катерина С.Ю.***

## **ОЦЕНКА ЗАГРУЖЕННОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В ОПРЕДЕЛЕННОЕ ВРЕМЯ СУТОК**

В городе довольно тяжело добираться до определенных мест, которые находятся довольно далеко от дома. Тогда приходится использовать общественный транспорт, но не всегда получается уехать из-за большого количества людей, которые также используют общественный транспорт.

Чтобы решить эту проблему, нужно составить отношение количества людей в определенное время суток на количество транспорта, доступного для использования. Это поможет определить, когда и где не хватает транспорта.

Необходимо воспользоваться расписанием транспорта или использовать интерактивную карту города, где точно показаны его передвижения. Получив нужные сведения, составим план возможного изменения расписания и/или маршрута транспорта.

Для составления плана воспользуемся доступными сервисами по типу таблиц Excel.

В таблице будет получена возможность наглядно увидеть плюсы и минусы существующего маршрута/расписания транспорта. Также, для наглядности проведем опрос жителей, постоянно использующих общественный транспорт.

План покажет наглядно проблемные участки города, где необходимы изменения.

Составим другой план, используя интерактивную карту города, где укажем оптимальное расписание и/или маршруты, которые покажут изменения наглядно. Получив все сведения, сравним новый план и результаты, полученные до его изменения.

Для более точной оценки, сравним загруженность общественного транспорта во время различных погодных условий. Получив эти данные, и сравнив их с уже имеющимся планом – получим самые точные значения, для получения оптимального варианта распределения транспорта.

Получив конечные результаты станет понятно: что необходимо изменить, хватает ли общественного транспорта в определенных местах города и как оптимально изменить расписание.

Все что перечислено в данной статье, лишь малая часть от того, что можно изменить, существует множество вариантов, которые также помогут улучшить жизнь города.

## **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**

За последнее десятилетие искусственный интеллект (ИИ) проник во многие сферы. В это время наблюдается значительный рост количества инструментов, приложений и платформ на базе ИИ и машинного обучения (МО). Эти технологии оказали значительное влияние на здравоохранение, производство, право, финансы, розничную торговлю, недвижимость, бухгалтерский учет, цифровой маркетинг и ряд других областей. Искусственный интеллект — это система или машина, которые могут имитировать человеческое поведение, чтобы выполнять задачи, и постепенно обучаться, используя собираемую информацию. ИИ имеет множество воплощений, например: чат-боты используют ИИ, чтобы быстрее анализировать обращения заказчиков и давать соответствующие ответы; «умные помощники» используют ИИ, чтобы извлекать информацию из больших наборов данных в произвольной форме и оптимизировать планирование; системы рекомендаций автоматически подбирают похожие программы для телезрителей на основе ранее просмотренных.

ИИ не предназначен на замену людям. Его целью является расширение человеческих умений и возможностей. Что делает его ценным бизнес-ресурсом. ИИ может помочь компаниям решать различные прикладные задачи, такие как:

- Анализ данных и прогнозирование. ИИ может обрабатывать огромные объемы данных из разных источников, выявлять закономерности, тренды и аномалии, а также делать предсказания на основе статистических моделей.

ИИ представляет собой мощный инструмент для автоматизации прикладных задач, который может помочь компаниям повысить свою конкурентоспособность и инновационность.

Для автоматизации прикладных задач, разрабатывается система автоматического управления складом на основе машинного обучения.

Такая система могла бы использоваться в компаниях, которые имеют большие склады и много различных товаров. Она бы могла автоматически отслеживать запасы товаров на складе и предсказывать их потребности в будущем, основываясь на данных о продажах и иных параметрах. Это позволило бы компаниям сократить затраты на управление запасами и уменьшить вероятность ошибок.

Для реализации такой системы используются методы машинного обучения, такие как нейронные сети и алгоритмы кластеризации. Для сбора данных используются также различные сенсоры и системы мониторинга.

*Демин А.А., Калягина П.А., гр. ИСТ-2-21*

*Научный руководитель Савина О.В.*

## **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ КАРТЫ ВКУСОВ "FLAVOR TRIP MAP"**

Вкусовые предпочтения, развитые за тысячи лет эволюций, помноженные на колоссальное развитие пищевой промышленности и кулинарного мастерства, подтолкнули современного человека на край пропасти. Разнообразие вкусной еды, гораздо большее, чем реально нужно нам для выживания, зачастую приводит к пагубным пищевым привычкам, перееданию и злоупотреблению едой, в которой нет ничего полезного. Изучение механизмов, которые отвечают за восприятие вкуса, а также воспитание по потреблению качественной пищи поможет человечеству сократить пристрастия к нездоровой, некачественной и вредной пищи.

Мобильное приложение позволит формировать представление о новом вкусе, изменить вкусовые предпочтения, употреблять качественную пищу.

В основе созданного мобильного приложения заложена градация по 5 основным типам вкуса: сладкий, соленый, горький, кислый и пряный. Каждый вкус будет сопоставлен с определенными объектами общественного питания.

Мобильное приложение позволит человеку испытать новые гастрономические ощущения путем выбора одного из типов вкуса. Например, при желании попробовать сладкий вкус пользователю будет предложено посетить различные кондитерские, булочные и кафе. Выберет горький - отобразятся кофейные, чайные и т.д.

Выбранные заведения будут выделяться цветом, который будет основан на его рейтинге и уровне приготовления блюд. Зеленый цвет будет обозначать то, что заведение имеет высокий рейтинг по качеству приготовления пищи и экстаз от вкусовых ощущений. Желтый характеризуется как средний уровень приготовления блюда и испытания повседневных ощущений. Красный - низкое качественно приготовление блюд и негативные впечатления от вкуса.

*Калягина П. А., Демин А. А., гр. ИСТ-2-21*

*Научный руководитель Савина О. В.*

## **ИНТЕРАКТИВНАЯ ВЕБ-КАРТА ЗАПАХОВ "FLAVOR TRIP MAP"**

«Мы слышим запахи», — иногда можно встретить и такой термин, механически переносящий чувство слуха на чувство обоняния. Для современ-

ного человека обоняние — третьестепенное чувство, претерпевшее определенный эволюционный путь, с изменением флоры и фауны, и проникновением урбанизации на естественные территории.

Интерактивная карта запахов — онлайн-инструмент, который позволяет узнать о запахах в конкретном месте, например, в городе, парке или на улице. Пользователь может просто зайти на сайт нашего сервиса, выбрать интересующую его область и увидеть все запахи, которые там зарегистрированы. Такая карта может помочь человеку выбрать место для прогулки или поездки, основываясь на информации о ароматах в данном районе. Данная карта может быть полезна для людей, которые страдают от аллергии на определенные запахи, так как она позволит им избегать места с вредными запахами.

Интерфейс сервиса интуитивно понятен: на карте изображены точки разных цветов. Красные поинты четко дают понять, что в той или иной местности пахнет неприятно, зеленые же наоборот показывают, что на данной территории и поблизости имеется приятный аромат, а серые точки отображают на карте нейтральный запах. Не только цвет дает характеристику о качестве запаха на территории, но и размер кругов. С их помощью мы можем понять, насколько далеко распространяется тот или иной аромат.

Возможности интерактивной карты запахов могут варьироваться, но в общем она может предоставлять следующую информацию:

Карта может показывать интенсивность запаха, чтобы пользователи могли понять, насколько сильный запах в данной области.

Карта может предоставлять возможность пользователям оставлять отзывы и комментарии о запахах, которые они обнаружили на карте.

Пользователь может фильтровать запахи по различным параметрам, таким как тип запаха, интенсивность и местоположение.

***Киселева Д.А., гр. ИСТ-1-19***

***Научный руководитель Зыков Д.С.***

## **РАЗРАБОТКА САЙТА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЮЗАБИЛИТИ**

В последнее время взаимодействие человека интернет-ресурсами и другими техническими средствами становится все более необходимым. В связи с этим, важно обеспечить удобство и эффективность использования данных технических средств, чтобы пользователи могли быстро и без проблем выполнять свои задачи. Usability — это способность продукта быть удобным, понятным и легким в использовании. Оценка юзабилити является важным этапом разработки сайтов и помогает создавать более эффективные

продукты. В связи с чем была поставлена цель: разработать сайт, основываясь на методах оценки юзабилити, для повышения эффективности удобства пользования и увеличения конверсии.

Согласно сформированным требованиям, был разработан сайт “Конфетки Бараночки”. Для повышения эффективности работы сайта и улучшения взаимодействия с пользователями мы применили метод разработки приоритетных областей сайтов.

Сначала был проведен анализ юзабилити сайта с использованием различных методов оценки юзабилити, таких как тестирование с участием пользователей, анализ данных Яндекс Метрик и другие методы. На основе полученных результатов были выявлены области сайта, требующие наибольшего внимания и улучшений.

Далее были определены приоритетные задачи для улучшения юзабилити сайта. Например, были выявлены проблемы с навигацией сайта, что затрудняло пользователям поиск нужной информации. Также были проблемы с корзиной и процессом оформления заказа, что приводило к отказам от покупки. Для улучшения юзабилити сайта было решено сначала решить эти проблемы.

После определения приоритетных задач были разработаны планы действий и установлены сроки выполнения задач. Команда разработчиков начала работать. После внедрения изменений были проведены тестирования с участием пользователей, чтобы оценить эффективность внесенных изменений.

Как результат, мы смогли улучшить юзабилити сайта и повысить конверсию. Уменьшился процент отказа, увеличилась глубина просмотра и время, проведенное на сайте. Пользователи стали легче находить нужную информацию и оформлять заказы. Благодаря этому компания получила увеличение объема продаж и увеличение лояльности пользователей.

***Курамшин Р.Ф., Хмызов Д.А., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Н.П. Садовникова***

## **ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК**

В современном мире для улучшения качества пищевых продуктов в промышленности широко используются пищевые добавки. С их помощью легко и экономично можно продлить срок хранения продуктов и сохранить их внешний вид. Человек, употребляя в пищу продукты, не задумывается об их составе, о том полезны они для него или вредны. Чтобы помочь потребителю разобраться в этом вопросе была поставлена задача: реализовать при-

ложение для классификации и оценки влияние на организм человека пищевых добавок. Пищевые добавки – это природные и синтаксические химические соединения, которые не представляют собой источник энергии, как пища, не используемая в чистом виде, а только добавляются в продукты.

Одно из главных причин применения пищевых добавок – значительное ухудшение качества сельскохозяйственного сырья. Введение пищевых добавок также позволяет улучшить внешний вид и органолептические свойства пищевых продуктов. Классификация самих пищевых добавок может делиться на несколько типов: красители, консерванты, антиокислители, стабилизаторы, эмульгаторы, усилители вкуса и аромата, глазирующие вещества.

Согласно сформулированным требованиям, для написания приложения и его работы использовался C# 7.3, Windows Forms .NET, локальная база данных SQLite. С самого начала упор шёл на визуализацию приложения, для удобства и понимания её использования пользователем, который заинтересован какие полезные или вредные добавки находятся в составе пищевого продукта, который он покупает.

Сама реализация включала в себя список пищевых добавок, добавленных в базу данных, разбитые на классы. В ComboBox пользователь должен ввести Е-добавку, информацию о которой он хочет узнать. Далее создается SQL-запрос, который находит из списка ту самую добавку, берет полную информацию о ней и предоставляет пользователю в List, для ознакомления пользователя с информацией о добавке. Полная информация о добавках, которая добавлена в базу данных, была взята заранее из интернета на официальном сайте.

Программное решение, разработанное в ходе данной работы, способно реализовать приложение для классификации и оценки влияние на организм человека пищевых добавок. Данное приложение поможет большинству потребителей, которые опасаются различных Е-добавок в составе пищевого продукта, узнать что это за добавка, её положительные или отрицательные свойства и решить для себя вопрос: стоит ли покупать продукт, в состав которого она входит.

***Менько А.А., Финский О.А., гр. ИСТ-2-21***

***Научный руководитель Гуртяков А.С.***

## **РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТА**

Для формирования конкурентной среды в студенческом коллективе целесообразной является разработка открытой информационной системы оценки деятельности и стимулирования студентов, которая позволит точно



определить свой рейтинг в группе по баллам. Так же такой инструмент станет удобным и доступным способом быстро узнать, сколько баллов набрал студент по тому или иному предмету. В первую очередь такая система должна быть удобна и проста в использовании, иметь интуитивно понятный интерфейс, одинаковые возможности в разных средах и доступ к актуальной информации.

Согласно сформированным требованиям, был разработан Telegram-бот со следующим функционалом: пользователь может проверять, сколько баллов он набрал по определенному предмету; после контрольных недель, пользователь может узнать своё положение по баллам в группе, на сколько баллов он отстает от следующего в списке человека. Бот получает данные о набранных баллах по дисциплинам с платформы ЭИОС и дополнительные сведения об общем рейтинге студента по группе с сайта vstu.ru.

В рамках поставленной задачи по разработке чат-бота была использована среда разработки PyCharm Community edition версии 2022.3, Telegram Bot API и библиотеки PyTelegramBotAPI (Telebot), pandas; использованы языки Python версии 3.11.2.

Реализация включает в себя обработку введенных пользователем команд, содержание всех данных о пользователях и вывод этих данных. При начале работы с ботом студент входит в систему, используя свои данные об учетной записи на платформе ЭИОС. После чего, пользователь может использовать определённый список команд для работы с ботом («Узнать рейтинг», «Узнать баллы по предмету» и др.).

Данный бот станет удобным инструментом для студентов, позволит родителям в любое время иметь данные об успеваемости учащегося в удобном формате. Осведомлённость студента о своём рейтинге позволит планировать свою учебную деятельность таким образом, чтобы сконцентрировать свои силы на предметах, требующих наибольшего внимания, что положительно скажется на конкурентной обстановке в группе и повысит успеваемость учащихся.

***Руденко И.Е., Феклистов В.А., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Ерещенко Т.В.***

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ АНАЛИЗА ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА**

Автомобильные потоки, так же, как и общественный транспорт являются неотъемлемой частью современного мира, особенно в крупных городах. Существует ряд проблем, по которым в некоторых ситуациях движение общественного транспорта в потоке затрудняется, а скорость передвижения

людей, использующих общественный транспорт, снижается. Такими проблемами являются: плотность дорожного движения и пробки, неэффективное использование маршрутов, и графиков движения.

Чтобы улучшить качество работы общественного транспорта, можно обучить нейронную сеть, которая будет определять оптимальные варианты использования общественного транспорта

Для решения этой задачи можно использовать рекуррентную нейронную сеть (RNN), которая позволит учитывать зависимости между последовательными данными о транспортном потоке и прогнозировать будущие значения.

Работа была реализована по следующим шагам

1. Подготовка данных: сбор данные о текущем транспортном потоке и разделение их на тренировочный, валидационный и тестовый наборы данных.

2. Построение модели: для создания рекуррентной нейронной сети использовались библиотеки Keras и Tensorflow 2.0 для языка Python.

3. Настройка гиперпараметров: определение гиперпараметров, которые нужны для настройки модели, такие как, скорость обучения, размер пакета и количество эпох

4. Обучение модели: чтобы обучить модель использовался тренировочный набор данных. После каждой эпохи оценивалась модель на валидационном наборе данных, далее определялось, нужно ли изменять гиперпараметры для повышения точности модели.

5. Оценка модели: после завершения обучения, тестовый набор данных использовался, чтобы оценить точность модели и узнать, как она работает на новых данных.

6. Подготовка модели для использования: после завершения обучения модель можно сохранить и использовать для определения оптимального использования общественного транспорта на основе текущей информации о транспортном потоке.

В результате обучения нейронной сети, был получен продукт, позволяющий анализировать транспортный поток, и на основе полученных данных определять оптимальные маршруты для общественного транспорта.

***Синяков С.В., Суриков С.А., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Зорин В.Д.***

## **СИСТЕМА УЧЕТА ПАССАЖИРОПОТОКА В ГОРОДСКОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ**

Введение системы учета пассажиропотока в городском общественном транспорте имеет множество преимуществ, включая улучшение качества предоставляемых услуг и оптимизацию работы транспортной системы. Это

помогает снизить время ожидания на остановках и улучшить планирование поездок для пассажиров. Кроме того, система учета пассажиропотока может использоваться для сбора статистики о популярности различных маршрутов и часов, что помогает улучшить планирование транспортной инфраструктуры.

Одним из главных преимуществ системы учета пассажиропотока является возможность точно определить количество пассажиров в транспорте в режиме реального времени. Это позволяет автоматически регулировать частоту движения транспорта в зависимости от текущей загруженности, что способствует более эффективному использованию ресурсов транспортной системы и снижению заторов на дорогах.

Кроме того, система учета пассажиропотока позволяет улучшить безопасность пассажиров. Так, например, при необходимости можно быстро определить, сколько людей находится в транспорте, что может быть полезно в случае чрезвычайных ситуаций.

Однако следует учитывать, что система учета пассажиропотока может вызвать определенные опасения в отношении конфиденциальности данных пассажиров. Поэтому необходимо обеспечить надежную защиту получаемых данных и соблюдать требования законодательства в области защиты персональных данных.

Развитие системы учета пассажиропотока также может включать в себя использование более современных технологий, таких как распознавание лиц или сканирование билетов. Это позволит еще более точно определять количество пассажиров и улучшить работу системы.

Важным аспектом развития системы учета пассажиропотока является взаимодействие с другими системами, такими как системы оплаты проезда и мониторинга состояния транспорта. Это позволит создать единый интегрированный подход к управлению транспортной инфраструктурой, что в свою очередь может привести к еще более эффективному использованию ресурсов и повышению качества обслуживания.

В целом, внедрение системы учета пассажиропотока является важным шагом в развитии городской транспортной инфраструктуры, который может привести к значительному улучшению жизни горожан.

*Уськеев В.А., гр. ИСТ-1-19*

*Научный руководитель Егоров К.В.*

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ СВЕТОФОРАМИ**

Численность людей неумолимо растет день ото дня, также растет и число транспортных средств на дорогах. Регулировщики движения давно уступили свое место светофорам, но вот уже и светофоры не справляются с

возросшим числом автомобилей на дорогах. Новым решением стало появление адаптируемых светофоров и программных средств для управления ими, в связи с чем была поставлена цель: разработать приложение для управления светофорами

Согласно сформированным требованиям, было разработано приложение, использующее нейронную сеть. В самом приложении пользователь, после подключения камер, вводит параметры, на основе которых будет происходить расчет времени работы следующего за желтым сигналом светофора. Из видеоизображений подключенных камер в момент переключения сигнала на желтый берутся отдельные кадры, которые отправляются в заранее обученную нейронную сеть. Нейронная сеть определяет на полученных изображениях автотранспорт и подсчитывает его количество. Берется наибольшее число автомобилей среди обработанных изображений. Полученное число возвращается в программу и на его основе, а также с учетом следующего за желтым сигналом светофора и введенных пользователем параметров, а именно: максимальное время работы сигнала, минимальное время работы сигнала и число относительно которого будет определяться загруженность дороги, рассчитывается время работы следующего за желтым сигналом светофора.

При разработке данного программного средства применялись языки программирования Python и C#, как одни из наиболее удобных и зарекомендовавших себя для подобных работ. Средой разработки выступил Visual Studio. Для разметки датасета использовалась программа Labelling. Сам датасет был собран при помощи сайта Kaggle.

При внедрении, разработанное в ходе данной работы, приложение способно упростить управление светофорными объектами, улучшить ситуацию с дорожным трафиком и как следствие оказать положительное влияние на экологию и экономику

***Хмызов Д.А., Курамшин Р.Ф., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Игнатьев А.В.***

## **TELEGRAM-БОТ УПРОЩАЮЩИЙ СОРТИРОВКУ МУСОРА ДЛЯ ГРАЖДАН Г. ВОЛГОГРАДА**

Каждый человек употребляет пищу для восполнения энергии, в наше время еда упакована в различные бумажки, контейнера, стекла и так далее. После употребления пищи, человек обдумывает как утилизировать то, что осталось от неё. Собрав все в кучу, выбрасывают в контейнер для мусора, не задумываясь о глобальных проблемах, которые могут вредить экологии. Поэтому каждому из нас нужна программа, которая могла бы предотвратить

последствия после наших действий. Необходимо чтобы в этом было заинтересовано само общество. В связи с чем была поставлена цель: создать бота, упрощающий сортировку мусора для граждан г. Волгограда.

Согласно сформированным требованиям, был разработан Telegram бот. При подходе к его созданию нужно обратиться к официальным документам, связанные с развозом и переработкой мусора. Бот использует карту, с помощью которой можно отследить ближайшую точку сбора мусора вокруг человека в данном местоположении и информацию о ней (период работы, какие продукты можно сдать для утилизации). Правильное соблюдение всего написанного в боте не гарантирует полного восстановления экологии. Одна из главных целей бота – упростить сортировку мусора для граждан. Для этого мы подготовим главную и нужную часть для пользователя:

- предоставление информации о точках сбыта мусора;
- удобную систему распределения мусора для граждан;
- ведение мониторинга на территориях сбыта.

В рамках поставленной задачи для разработки системы использовался язык Python версии 3.10 и библиотеки (Python-telegram-bot и request для отправки запросов). Также будет необходим геокодинг от Яндекса.

Вся эффективность бота зависит напрямую от пользователя, который решил воспользоваться созданным программным продуктом. Предполагается также добавить информацию в самом боте как документ, показывающий проблему для экологии, как пользоваться ботом для удобства сортировки мусора для граждан.

Данный бот позволяет любому человеку найти необходимую и проверенную информацию о точках сбыта в короткий срок. С помощью созданного функционала можно получать информацию, необходимую конкретным пользователям. Также, в будущем, позволит иметь связь с точками сбыта, которые могут предоставить информацию для пользователя о сборе мусора или сбоях в самих точках.

***Хорунжий К.В., Сеницын И.С., гр. ИСТ-1-19***

***Научный руководитель Садовникова Н.П.***

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ВЫБОРА СРЕДСТВ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Подбор инженером-проектировщиком систем пожарных сигнализаций хороших вариантов для выбора систем пожарной автоматики связан с анализом большого количества источников информации. В таких условиях принятие самостоятельного решения о выборе может стать весьма затруднительным, в связи, с чем была поставлена цель: создать программу для сбора информации, содержащейся в интернет магазине о извещателях, при-

борах и оповещателях каждой конкретной системы автоматической пожарной сигнализации, и дальнейшая рекомендации, по их выбору исходя из их стоимости.

Согласно сформированным требованиям была разработана программа из двух самостоятельных мини программ: плагина собирающего информацию с сайта в базу данных и плагина дающего рекомендации по выбору устройств из этой же базы данных. Первый собирает информацию о извещателях, приборах и оповещателях с сайта и наполняет ими базу данных, а второй оценивает выбранные пользователем критерии по заданному алгоритму и формирует сводную оценку для выбора устройства на объекте.

В рамках поставленной задачи для разработки программы использовался язык C# и расширения ObjectARX, который содержит библиотеки необходимые для работы с AutoCAD. Для разработки базы данных использовался Python версии 3.10 и фреймворк sqlite3 для различных работ с БД. Для её наполнения информацией использовались библиотеки requests, при помощи которого мы получаем выбранную страницу и BeautifulSoup, который извлекает выбранную информацию. В выходных данных получаем БД формата db и вывод работы программы в стандартных форматах AutoCAD.

Реализация включала в себя сбор информации о извещателях, приборах и оповещателях с сайта и заполнение ими базы данных. На входе должна быть открыта уже имеющаяся или начерчена новая схема объекта. После того как пользователь расставил устройства на схеме объекта и выбрал нужные ему критерии, начинал работать алгоритм, который перебирал извещатели, приборы и оповещатели из базы данных, выбирая наиболее подходящие под запросы. После чего выводил пользователю рекомендации по их выбору.

При внедрении разработанной программы в программное обеспечение Autodesk AutoCAD, программа, разработанная в ходе данной работы, способна помочь пользователям с выбором устройства на объекте. С помощью созданного функционала плагин определяет требования пользователя и выбирает наиболее подходящие извещатели.

***Чернояров А.В., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Катерина С.Ю.***

## **РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАМ БОТА ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ВИДЕО В ФОРМАТЕ WAV, FLAC, MP3, MP4**

Получение нужного видео в нужном формате может быть затруднительным для многих пользователей. Чтобы облегчить этот процесс, было решено разработать телеграм бота, который позволяет загружать видео в форматах WAV, FLAC, MP3 и MP4.

Бот был создан на основе двух компонентов: библиотеки загрузки видео и программного обеспечения используемой для конвертации видео в нужный формат. С помощью библиотеки бот получает ссылку на видео от пользователя и скачивает его на сервер, а второй конвертирует загруженное видео в выбранный формат и отправляет его пользователю. Пользователь может выбрать формат, который ему нужен, через интерфейс бота.

Для реализации бота использовался язык Python версии 3.9 и библиотеки `yt_dlp` и `telebot` для работы с загрузкой видео и телеграм API соответственно.

Для управления ботом предоставляются команды `"/start"`, которая показывает меню выбора формата, и текстовые сообщения, в которых пользователь может выбрать формат аудио или видео файла.

В связи с тем, что телеграм ограничивает ботов на отправку файлов пользователю размером более 50МБ бот использует библиотеку `Dropbox`, чтобы загружать и сохранять файлы превышающие размер в 50МБ в облако, затем отправляет пользователю ссылку на файл.

Реализация включала в себя определение настраиваемых параметров сервиса конвертации и создание на их основе структур данных для дальнейшей обработки запросов. Получая на вход запрос с ссылкой на видео и выбранным форматом, сервис загрузки видео скачивает видео на сервер, а сервис конвертации видео конвертирует его в выбранный формат и отправляет его пользователю через интерфейс телеграм бота.

При внедрении в составе смежных информационных систем, телеграм бот, разработанный в ходе данной работы, позволит пользователям быстро и легко загружать видео в нужном им формате. Бот может также использоваться для конвертации большого количества видеофайлов в выбранный формат.

***Соколов Д.А., Якунин О.А., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Ерещенко Т.В.***

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ: ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ И УМЕНЬШЕНИЕ ПРОБОК**

Цифровые технологии играют важную роль в оптимизации работы общественного транспорта. Одним из главных преимуществ использования цифровых технологий является возможность уменьшения пробок и оптимизации маршрутов.

Существует множество подходов и инструментов для решения задач оптимизации маршрутов общественного транспорта. Одним из наиболее распространенных инструментов являются системы глобального позиционирования (GPS) и геоинформационные системы (ГИС). GPS позволяет от-

слеживать движение транспортных средств в реальном времени и передавать эти данные в ГИС. ГИС, в свою очередь, обрабатывает и анализирует эти данные и предлагает оптимальные маршруты для каждого транспортного средства.

Другой подход для оптимизации маршрутов общественного транспорта - это использование алгоритмов машинного обучения. Алгоритмы машинного обучения могут использоваться для анализа данных о трафике, пассажиропотоке и других параметрах, чтобы предложить наиболее оптимальные маршруты. Некоторые компании уже используют такие системы для управления общественным транспортом, и результаты показывают улучшение качества обслуживания и сокращение времени в пути.

Кроме оптимизации маршрутов, цифровые технологии также позволяют уменьшить пробки на дорогах. Например, системы динамического управления светофорами используют данные о трафике, чтобы настраивать светофоры на оптимальную работу и снижать количество остановок транспорта на светофорах. Также существуют системы управления дорожным движением, которые используют данные о трафике и погоде, чтобы предотвращать создание пробок.

Таким образом, использование цифровых технологий в общественном транспорте дает возможность оптимизировать маршруты и уменьшить пробки на дорогах. Системы глобального позиционирования и геоинформационные системы, а также алгоритмы машинного обучения, являются эффективными инструментами для решения этих задач.

***Смирнов М.А., гр. ИСТ-1-19, Щербаков А.Г., гр. СМ-11-22***

***Научный руководитель Зеленский И.С.***

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ДВИЖКОВ В BIM РАЗРАБОТКЕ**

Отрасль строительства, не стоит на месте и постоянно развивается, и для того, чтобы следовать в ногу со временем, следует использовать современные технологии. Для этого можно использовать игровые движки, которые разработаны для визуализации, сложных внутренних миров игр, но это может быть использовано, и для проектирования зданий и сооружений. Игровые движки позволяют создавать целые города с инфраструктурой, и благодаря встроенным в них возможностям помогают проводить различные симуляции, такие как потоки транспорта, потоки людей и т.п.

Также есть возможность легкой интеграции с виртуальной реальностью и дополненной реальностью, данные технологии уже упростят работу с самой моделью здания. В виртуальной реальности можно будет обойти всю модель, не вставая с кресла и увидеть, как будет выглядеть конечный



продукт. А в дополненной реальности можно будет просматривать уже построенное здание и видеть его внутренности, через мобильное приложение или очки дополненной реальности.

Так как существует множество игровых движков, нужно выбрать какой-то конкретный инструмент, основываясь на таких критериях выбора: встроенный инструментарий, порог внутренняя оптимизация, поддержка разных платформ. На основе данных критериев был выбран движок Unreal Engine, с его помощью можно будет легко импортировать модель внутрь рабочего пространства движка, и дополнить модель различными визуальными объектами. И после, этого показать готовую модель для виртуальной реальности. Для дополненной же реальности придется добавить скрипты. При помощи инструментария Unreal Engine, можно будет создавать фотореалистичную картинку, с правильно подобранным окружением ландшафта готовую модель в приложении можно будет не сразу отличить от модели в реальности, данный функционал очень полезен для визуализаций и дизайна.

При использовании различных игровых движков в BIM можно расширить визуальную часть модели, это в свою очередь позволит лучше воспринимать модель и легче планировать дизайн и визуализировать модель, еще до того, как здание будет завершено, также это позволит лучше воспринимать внутреннее пространство внутри строения.

***Титов В.С., Суяров В.Ю., гр. ИСТ-1-21***

***Научный руководитель Егоров К.В.***

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА В ВОЛГОГРАДСКОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ**

Современные технологии меняют мир во многих сферах жизни, и общественный транспорт не является исключением. В настоящее время многие города в России внедряют современные методы оплаты проезда, чтобы улучшить комфорт и удобство для пассажиров. В Волгограде также были введены новые методы оплаты проезда, которые являются очень удобными и эффективными. Однако, их внедрение носит не повсеместный характер на данный момент и нуждается в модернизации.

Выделяя данную проблему хочется обратиться к отдельным видам транспорта нашего города. Несмотря на развитие таких видов транспорта как трамвай, автобус и троллейбус, волгоградские маршрутные такси остаются наиболее популярными среди прочего в силу скорости и доезда в отдаленные места города. И именно в них полностью отсутствует бесконтактная система оплаты проезда, что сильно усложняет жизнь жителям города.

Постоянная необходимость иметь при себе наличные деньги доставляет неудобства. Если обратиться к примеру трамвая, то можно увидеть, что бесконтактная система оплаты проезда реализована, но лишь наполовину,

ведь оплата производится через кондуктора. Для устранения данных недостатков следует обратиться к примеру Москвы. Модернизируя общественный транспорт на протяжении последних десяти лет, московскому правительству удалось создать в нем единую систему оплаты и контроля проезда. Весь транспорт объединен в одну общую сеть, которая уже после разделяется на подсети, что позволяет устанавливать в любой вид транспорта валидаторы для оплаты, которые способны принимать как банковские карты, так и городские по типу тройки (аналог волгоградской «Волны»). Контроль же за безбилетниками осуществляется с помощью кондукторов-ревизоров, которые проверяют отдельные маршруты в пик их загруженности.

Внедрение похожей системы бесконтактных методов оплаты проезда в волгоградский общественный транспорт может значительно повысить комфорт и удобство использования общественного транспорта для пассажиров.

***Бердин К.С., гр. ИСТ-1-21, Сокольников С.Н., гр. ИСТ-2-21***

***Научный руководитель Игнатъев А. В.***

## **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ**

В настоящее время централизованные системы управления городом становятся все более распространенными. Однако, применение таких систем не лишено проблем. В данном исследовании рассмотрены основные проблемы использования централизованных систем управления городом и возможные пути их решения.

Одной из главных проблем является неэффективность централизованных систем управления городом. Централизованная система управления не всегда учитывает потребности конкретного района или улицы, что может привести к нерациональному использованию ресурсов и неоптимальной организации городской жизни.

Еще одной проблемой является неспособность централизованных систем управления городом адекватно реагировать на изменения в городской среде. Это может быть вызвано отсутствием гибкости в управлении и проблемами в обработке больших объемов данных.

Также, применение централизованных систем управления городом может вызывать недоверие у граждан. Не все жители готовы доверять полностью системе, контролирующей их жизнь.

Для решения этих проблем можно использовать различные методы и средства. В частности, важно разработать более гибкие системы управления, которые смогут быстро реагировать на изменения в городской среде и учитывать потребности конкретных районов и улиц. Также необходимо усилить работу по обучению и информированию граждан о принципах работы централизованных систем управления городом.

Актуальность состоит в закреплении наиболее рациональной степени централизации или децентрализации, при которой организации удастся добиться наилучших результатов в процессе принятия управленческого решения.

В результате исследования были выявлены основные проблемы использования централизованных систем управления городом, а также предложены пути их решения. Однако, для успешного применения централизованных систем управления городом необходимо проводить дальнейшие исследования и усиливать работу по информированию и обучению граждан.

***Грузинова А. В., Савинова П. А., гр. ИСТ-1-20***

***Научный руководитель Катерина С.Ю.***

### **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СИСТЕМЫ "УМНЫЙ ДОМ"**

Система умный дом — автоматизированная система, состоящая из смарт-устройств, которыми можно управлять дистанционно. Данная технология предполагает согласованную работу всего оборудования. Такая система актуальна в наше время, как отмечают производители систем, количество людей, устанавливающих «Умный дом», стабильно растет. Но при этом их владельцы не всегда полностью осведомлены о рисках, связанных с установкой таких систем.

Безопасность. Система объединяет устройства, которые собирают и обрабатывают информацию. Они обмениваются ею через сеть или напрямую, и этот обмен делает их уязвимыми. Злоумышленник, получивший доступ к управлению УД, легко сможет не только открыть входную дверь или окно, но и добраться до банковских счетов и прочих видов персональных данных. Также при передаче информации шифрование отсутствует, либо применяются самые простые шифровальные механизмы транспортного уровня типа SSL/TLS. Вследствие чего система попадает под массовые хакерские атаки. Более серьезная проблема безопасности связана с тем, что выполнение сценариев автоматизации в большинстве простых систем умных домов производится на облачном сервере. Проще говоря, вся безопасность дома зависит от того, есть ли интернет. Если вдруг интернет пропадет, сценарии перестанут работать. Например, датчик открытия дверей сработает, но сирена не включится.

Взаимодействие устройств. Представленные на рынке устройства взаимодействуют друг с другом и с центром управления по радиоканалу. Стандартов соединения множество, чаще всего используют Wi-Fi, Zigbee, Z-Wave. Для снижения цены создания сети умного дома производители решили использовать Wi-Fi. Для этого дополнительно ничего не нужно, в самих гаджетах можно использовать недорогие типовые Wi-Fi чипы. Упроща-

ется подключение новых устройств. Но в стандарте Wi-Fi нет типовых протоколов для систем умного дома. Поэтому каждый производитель сам определяет, как именно устройства общаются друг с другом. В результате датчик одного производителя часто невозможно использовать в экосистеме другого несмотря на то, что обе они построены на Wi-Fi.

На основе анализа проблем системы умный дом, выявились проблемы, о которых владельцы данных систем могут не знать. Следовательно, владельцам нужно более внимательно подходить к выбору и установки данной системы и тщательно изучать все возможные риски.

*Каплунов Н.А., гр. ИСТ-2-21, Шлянников В.М., гр. ИСТ-1-21*

*Научный руководитель Савина О.В.*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

XXI век уже нарекли "веком информационных технологий". И это факт, ведь теперь компьютеры основательно вошли в жизнь каждого, как программиста, так и обычного рабочего, строителя. С каждым днём информационные технологии всё сильнее внедряются во все отрасли жизни, одновременно усвершенствуя их. Не является исключением и производственная безопасность.

Ранее общество придерживалось идеи: "От техники безопасности – к безопасной технике". Таким образом, основной целью было создание производства, на котором исключен производственный травматизм. Однако теперь эксперты уверены, что травматизм неизбежен, так как основной его составляющей является человеческий фактор. Поэтому, в настоящее время оптимальным решением считается снижение производственного травматизма путём обучения работников в сфере производственной безопасности. Для оптимизации данного направления сейчас широко применяются информационные технологии.

В процессе развития информационных технологий в образовательной области получилось определить идеальную модель мультимедийной компьютерной технологии обучения. В её состав должны входить следующие программы: Контролирующие (программы самоконтроля), Информационно-поисковые и Тренажеры-имитаторы. Данные программы состоят из двух частей: электронного пособия и системы самоконтроля (контрольные вопросы, оценка правильности ответов и пояснение ошибок). В основу системы самоконтроля определить тестирование, с возможностью анализа неверных ответов. Таким образом, рабочие с разным уровнем начальных знаний могут в равной степени хорошо усвоить материал.

На данный момент область мультимедийных компьютерных технологий в области производственной безопасности весьма обширна. Каждое

предприятие может выбрать подходящий именно для них курс программ. Использование информационных технологий в сфере повышения квалификации рабочих положительно сказывается на уровне их подготовленности и уровне их знаний, позволяет модернизировать процесс обучения, сократив расходы на его проведение. Мультимедийные компьютерные технологии позволяют изменить подход к контролю знаний, что, в перспективе, ведёт к снижению производственного травматизма путём повышения ответственности работников.

*Савинова П. А., Грузинова А. В., гр. ИСТ-1-20*

*Научный руководитель Щербаков А. Г.*

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ СИСТЕМЫ "УМНЫЙ ДОМ"**

Мы рассмотрели какие есть проблемы в систему «Умный дом» и закрепили их в тезисах «Анализ проблем системы «Умный дом»». Рассмотрим же сейчас какие могут быть решение этих проблем.

Безопасность – одно из самых важных требований, нарушение которого может привести к плачевным последствиям. Поэтому, к обеспечению безопасности нужно подойти серьезно. Со стороны разработки: необходимо разработать и постоянно обновлять новые протоколы связи, использующие сложные защитные шифры уровня банковской системы. Как можно обеспечить безопасность «Умного дома» пользователю? Первое: чтобы злоумышленники не добрались до персональных данных пользователей нужно создать отдельную сеть для устройств «Умного дома», то есть настроить для них «гостевую сеть». Такое устройство по-прежнему можно будет взломать и сделать, например, частью ботнета для рассылки спама или майнинга криптовалюты, но преступники не смогут добраться до электронной почты или банковского счета, так как взломанное устройство хранит данные в «гостевой сети», из которой нельзя попасть в «домашнюю». Второе: пользователю защитить все устройства, которые обрабатывают его данные: компьютер, смартфон, роутер, умный пылесос, умные колонки и другую умную технику. Установите пароли на все компьютеры и мобильные устройства. Убедитесь, что учетная запись на компьютере не корневая и не имеет прав администратора. Всегда устанавливайте актуальные исправления безопасности и обновления. Обновляйте пароли раз в полгода. Помните, что возможности «Умного дома» будут иметь смысл, только если вы заранее обеспечите безопасность сети, к которой он подключен.

Каждый производитель сам определяет, как именно устройства общаются друг с другом. В результате датчик одного производителя часто невозможно использовать в экосистеме другого. Поэтому при выборе устройств, лучше брать одну экосистему и пользоваться только ее устройствами.

Система «умного дома» способна заметно увеличить комфортность жилища. Управление умной бытовой техникой по расписанию, голосовое управление освещением, климатом и телевизором — со всем этим система справляется хорошо. Но всерьез возлагать на «умный дом» функции по охране жилища от злоумышленников, от пожара и затопления не стоит. Безопасность и безотказность систем «умного дома» пока еще далека от стандарта в этой сфере.

*Сокольников С. Н., гр. ИСТ-2-21, Бердин К. С., гр. ИСТ-1-21*

*Научный руководитель Щербаков А. Г.*

## **WEB3 И ЗАЩИТА ЛИЧНЫХ ДАННЫХ: НОВЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ**

В современном мире все больше людей зависят от интернета для выполнения повседневных задач, но при этом сталкиваются с проблемой сохранения конфиденциальности своих данных. Решение этой проблемы возможно с использованием новых технологий, таких как Web3, которая является следующим поколением интернета.

В данной работе мы поставили задачу исследования возможностей Web3 для обеспечения конфиденциальности личных данных пользователей. Для достижения этой цели мы провели анализ текущих проблем с конфиденциальностью данных в интернете, изучили основные принципы Web3 и их отличия от традиционного интернета.

Результаты нашего исследования показали, что Web3 обеспечивает более высокий уровень безопасности и конфиденциальности личных данных, чем традиционный интернет. Это достигается благодаря использованию блокчейн-технологий, которые позволяют пользователям контролировать свои данные и решать, кому и когда предоставлять доступ к ним.

Также мы изучили ряд инструментов и сервисов, разработанных на базе Web3, которые позволяют обеспечить безопасность и конфиденциальность данных пользователей, включая децентрализованные хранилища, цифровые кошельки и идентификационные системы.

Стоит отметить, что Web3 представляет собой не только новую технологию, но и новую философию работы в интернете, основанную на децентрализации и совместном управлении данными. Это открывает новые возможности для пользователей и разработчиков, позволяя создавать децентрализованные приложения и сервисы, которые не зависят от централизованных структур и контроля.

Таким образом, наша работа подтверждает, что Web3 представляет собой новый подход к обеспечению конфиденциальности личных данных в интернете, который может быть использован для защиты данных пользова-

телей в различных областях, включая финансы, здравоохранение, образование и технологии блокчейн. Научная и практическая значимость нашей работы заключается в обосновании перспективности применения Web3 для защиты личных данных пользователей и возможности использования различных инструментов и сервисов, разработанных на его основе.

*Сиволобова А. Д., Горубнова Д.С., гр. ИСТ-1-20*

*Научный руководитель Рашевский Н.М.*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫСОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА**

С началом активного развития промышленности, повышением концентрации населения в городах, появилась необходимость возведения большого количества многоэтажных зданий. Строительство высотных зданий отрицательно сказывается на экологии городов.

Наиболее важный аспект – это отсутствие продуваемости из-за небоскребов. Здания блокируют потоки ветра, исходящие из открытых природных пространств, препятствуя естественной вентиляции. В городе это приводит к ограничению воздушного потока, что увеличивает скопление загрязненного воздуха.

Другим аспектом является тень, которую высотки отбрасывают на соседние здания, улицы, парки и открытые пространства, тем самым ограничивая доступ к естественному свету. Тень влияет на зеленые насаждения, которые являются жизненно важным явлением для социальной активности людей. Недостаток прямых солнечных лучей приводит к отказу от концепции зеленой архитектуры и препятствует массовому озеленению.

Следующий аспект получил название «городской остров тепла». Многоэтажные здания связаны с повышением температуры в городе, поскольку из-за массивности городских районов, состоящих из теплоизоляционных материалов, таких как асфальт, бетон, сталь, кирпич, происходит поглощение солнечного излучения в течение дня и выделение тепла из зданий. Однако энергия, необходимая для нагрева и охлаждения зданий, наносит вред окружающей среде, образуя углекислый газ в больших количествах. В совокупности «остров тепла» способствует изменению климата и глобальному потеплению.

Другой проблемой является неэффективное использование земли вокруг высотных зданий: большая часть пригодных для использования зеленых насаждений отводится под парковочные места, поскольку увеличение количества этажей прямо пропорционально увеличению числа людей с автомобилями.

Подводя итоги, здания повышенной этажности формируют часть городской среды, которая, на первый взгляд, имеет ярко выраженный отрицательный оттенок. Основываясь на этом влиянии, города должны качественно решать вышеупомянутые проблемы или постепенно отказываться от такого типа застройки.

*Попов Д.А., Виноградов Г.А., гр. ИСТ-2-21*

*Научный руководитель Савина О.В.*

## **РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОВСЕДНЕВНЫХ БЫТОВЫХ ЗАДАЧ**

Современные технологии повлияли на большинство сфер нашей жизни, заметно упростив её. Компьютеры и Интернет перевернули подход к образовательному процессу. Компьютеры умещают огромные объемы данных на очень маленьком пространстве, уменьшая количество полок со справочниками до одной флеш-карты. Они позволяют лучше представлять информацию, делая процесс обучения более простым и эффективным.

Все пользуются современными приборами и устройствами на постоянной основе, они делают жизнь более простой и комфортной. При помощи мобильного телефона можно позвонить любому человеку, где бы он не находился, а интернет позволит отправить текстовое сообщение с фотографиями или видеозаписями. Всемирная паутина позволяет также наладить видеосвязь и сделать все возможное для того, чтобы любая информация была найдена мгновенно. Дома же все используют бытовую технику, системы освещения, кондиционирования воздуха.

Сейчас можно объединить все вышеперечисленное в одну систему. Называется это «Умный дом». Эта технология уже стала реальностью. Холодильники сообщают, какие продукты заканчиваются, а духовку можно контролировать с помощью своего смартфона.

Существуют разные способы автоматизации повседневных бытовых задач. В системе используются различные технологии, такие как Интернет вещи (IoT), компьютерное зрение и искусственный интеллект (AI), чтобы облегчить жизнь людей, сделав рутинные задачи более удобными и автоматизированными.

Например, такая система может включать в себя автоматическую регулировку освещения и температуры в доме, управление бытовой техникой (стиральная машина, посудомоечная машина, пылесос и т.д.) с помощью голосового управления или смартфона, а также систему безопасности с автоматическими сигнализациями и уведомлениями на мобильные устройства.

Для реализации такой системы используются существующие технологии IoT, такие как смарт-датчики, умные датчики движения и температуры, а также устройства, подключенные к Интернету, такие как умные колонки



и устройства управления домашней техникой. Можно также использовать компьютерное зрение и AI для автоматической классификации объектов и действий, связанных с бытовыми задачами.

*Гущина В.И., Акользин М.А., гр. ИСТ-2-21*

*Научный руководитель О.В. Савина*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

В современном мире образование является одной из важнейших сфер жизни. Оно, так или иначе, затрагивает каждого человека. Наше развитие начинается с самого детства, когда родители отдают нас в организацию с дошкольным образованием. Поэтому очень важно, чтоб каждый район города был оснащен необходимым количеством образовательных учреждений всех уровней.

Предлагается автоматизировать процесс наблюдения за достаточной обеспеченностью детскими садами, школами, колледжами, вузами и другими образовательными учреждениями каждого города. Для этого необходимо разработать программное обеспечение, анализирующее любой город и составляющее для него статистику.

Реализация включает в себя подключение к ПО сервиса онлайн карт OpenStreetMap, который будет собирать и передавать данные о расположенных в указанном городе образовательных учреждениях всех типов. Далее, каждому виду учреждения присваивается свой цвет и выводится карта с отмеченными зданиями.

Также, данное ПО способно выводить статистические данные о количестве образовательных учреждений различного уровня в конкретном городе. График является интуитивно понятным и легко читаемым, так как каждому типу учреждения присваивается свой конкретный отличительный цвет. Наличие такого инструмента позволяет анализировать данные и изменения этих данных за последние годы для того чтобы принимать соответствующие решения.

Программные системы, разработанные для формирования статистических данных об образовательных учреждениях, помогут администрации города создавать более эффективные стратегии для достижения поставленных целей в сфере образования, сделать множество социологических выводов. Например, определить, все ли районы обеспечены необходимым количеством образовательных учреждений, а также определить, какой тип наиболее распространен.

## **РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

Строительная отрасль является одной из самых важных отраслей в мире, поскольку она играет значительную роль в развитии инфраструктуры. Чтобы гарантировать, что у студентов есть прочная основа в отрасли, важно предоставить им практический, реалистичный опыт обучения. Разработка симулятора строительной площадки является экономичным и практичным способом сделать это. В этой статье мы обсудим использование Blender для проектирования материалов и Unreal Engine для разработки симуляторов строительных площадок.

Разработка моделирования строительной площадки может быть выполнена несколькими способами с использованием различных типов программного обеспечения. Интеграция Blender и Unreal Engine может предоставить мощный набор инструментов для создания высокореалистичных и интерактивных симуляторов строительных площадок.

Использование Blender и Unreal Engine для разработки симуляторов строительных площадок дает несколько преимуществ. Во-первых, он позволяет создавать очень реалистичные среды, точно имитирующие строительные площадки. Его можно использовать для обучения учащихся оборудованию и инструментам, используемым на строительных площадках, безопасной эксплуатации и управлению строительными проектами. Во-вторых, Blender и Unreal Engine можно использовать для создания интерактивных и увлекательных симуляций, в которых учащиеся могут ориентироваться. Эту технологию можно использовать для моделирования сценариев чрезвычайных ситуаций, таких как несчастные случаи, что поможет учащимся понять важность протоколов безопасности. В-третьих, использование Blender и Unreal Engine — экономически выгодный способ обучения студентов. Симуляторы можно установить в классе или учебном центре, что устраняет необходимость в поездках и снижает затраты. Кроме того, тренажеры можно использовать многократно, а это значит, что первоначальные инвестиции в разработку технологии можно растянуть на несколько лет.

В заключение, разработка симуляторов строительной площадки с использованием Blender для проектирования материалов и Unreal Engine для разработки — отличный способ предоставить студентам реалистичный и увлекательный учебный опыт. Эта технология может быть использована для обучения студентов оборудованию и инструментам, используемым на строительных площадках, а также безопасной работе с ними.

*Айрапетян К.С., Маковкин А.С., гр. ИСТ-1-21*

*Научный руководитель Садовникова Н.П.*

## **ПОДХОД К РАСЧЕТУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА ГОРОДСКИХ ЖИТЕЛЕЙ**

Не каждый человек на земле умеет подсчитывать свой экологический след на влияние природы, поэтому мы ходим разработать свой подход к этому делу.

Экологический след – это мера воздействия человека на среду обитания, которая позволяет рассчитать размеры прилегающей территории, необходимой для производства потребляемых нами экологических ресурсов и поглощения отходов. В рамках поставленной задачи для расчета была использована программа “Super Decisions”.

Super Decisions – это компьютерное программное обеспечение для принятия решений, которое работает на основе двух многокритериальных методов принятия решений.

Мы сравнивали влияние на экологический след от разных компаний и предприятий.

Реализация включала в себя определение и сравнение настраиваемых параметров расчета рейтингов и создание на их основе структур данных для дальнейшей обработки данных, мы считали пользы от лекций для продвижения экологии, цены проведения, отзывы участников, обратная связь от участников и компетентность от сотрудников.

Компании, которые мы сравнивали: “EcoLife”, “EcoWithMe”, “ЭкоCompanu+”, “ЭкоЛогика”, “ЭкоСвет”.

По результатам сравнения мы выяснили общие результаты, что по всем заданным параметрам лучшей и оптимальной является компания и предприятие “EcoLife”.

“EcoLife” – это компания по переработке вторсырья, также данная компания проводит лекции, для людей, которые интересуются экологией. Они проводят и в учебных заведениях и производят бытовую химию. По нашим данным она очень хорошо влияет на восприятие людей и понимания насчет подсчета каждого человека своего экологического следа.

Сам экологический след считается по формуле. Каждый из людей мог посчитать свое влияние на окружающую среду.

Наш подход к расчету экологического следа будет осуществляться на основе подсчета данных и сравнения по вышеперечисленным параметрам.

*Павлова О.И., гр. ИСТ-1-19*

*Научный руководитель Игнатъев А.В.*

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕБ-САЙТА ProCity**

В наше время довольно часто можно увидеть недостатки в сфере обслуживания инфраструктуры, например, домов, придворовых территорий, дорожных покрытий. Не всегда службы по устранению этих недочетов знают о возникших проблемах, так как невозможно физически за всем следить, очевидно, что и человеческих ресурсов в подобных структурах попросту не хватит для этого. Наиболее простой способ для оперативного решения возникших проблем – информирование необходимых служб со стороны жителей. Кроме того, это было бы наиболее удобно делать удаленно, без физического присутствия человека в необходимом органе, способном исправить тот или иной недочет в обслуживании инфраструктуры. Таким образом, тема работы по разработке веб-сайта с подобной тематикой находится на пересечении области взаимодействия граждан и государства в лице ответственных служб. Существует необходимость в том, чтобы оперативно и удаленно оставлять подобные заявки для города Волгоград, так как в единственный сервис “Никто кроме нас” для этого города обещает в данный момент ответ на заявку в течение 8 дней, что может быть довольно длительным временем для чрезвычайных и критических ситуаций.

В связи с этим, целью работы являлась реализация веб-сайта ProCity для сбора подобных заявок и перенаправления их в соответствующие инстанции по электронной почте для ускорения процесса исправления недочетов по состоянию инфраструктуры в городе Волгоград.

Для написания клиент-серверной части наиболее подходящим вариантом является фреймворк Django языка Python. Django позволяет легко и просто разрабатывать и клиентскую (за счет HTML-шаблонов с возможностью подключений CSS) и серверную часть проекта, за счет чего не придется искать способы для подключения специализированных для клиентской части библиотек.

Наличие веб-сайта подобной тематики, направленной для отправки заявок о ненадлежащем качестве обслуживания инфраструктуры города Волгоград, было бы довольно актуальным в связи с перечисленными недостатками аналогичных сервисов. Это ускорило бы решение проблем граждан и упростило бы механизм подачи подобных заявок.

**Шатаева Е.А., гр. ИСТ-1-19**

**Научный руководитель Игнатъев А. В.**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ТОНКИХ ИЗГИБАЕМЫХ ПЛАСТИН ПО МКЭ**

Для решения задач прочностного расчета пластин могут применяться различные варианты аналитических, вариационных и численных методов расчета.

Одним из наиболее универсальных и эффективных численных методов решения задач прочностного расчета строительных конструкций является метод конечных элементов (МКЭ).

Метод конечных элементов (МКЭ), являясь одним из наиболее универсальных и эффективных численных методов решения задач прочностного расчета строительных конструкций, получил наибольшее распространение среди численных методов решения задач строительной механики, как в России, так и за рубежом.

Цель настоящей разработки: повысить эффективность ввода исходных данных для расчета тонких пластин по КСФ МКЭ за счет создания специализированного инструментального средства, обеспечивающего ввод и формирование массивов данных, необходимых для выполнения расчетов.

Процесс расчета тонких пластин по методу конечных элементов в форме классического смешанного метода состоит из следующих действий:

- пользователь переменные с входными данными;
- пользователь формирует блоки матрицы и вектора воздействий для составления разрешающей системы уравнений;
- пользователь составляет разрешающую систему уравнений КСМ МКЭ с учетом граничных условий (закрепления элементов в узлах);
- выполняется решение системы уравнений КСМ МКЭ.

В рамках поставленной задачи для разработки приложения использовалась программная среда Scilab. При решении этой системы уравнений учитывались условия закрепления (граничные условия) тонкой изгибаемой пластины. Был реализован прототип инструментального средства, обеспечивающий графический ввод и формирование массивов данных для расчета тонких плит по КСФ МКЭ.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАРТЫ ЗВУКОВ ГОРОДА**

В современном мире, когда города развиваются и растут с невероятной скоростью, все больше людей начинают размышлять о том, как же можно взять под контроль звуковую среду в которой мы живем. Одним из путей решения этой проблемы является новое приложение, которое помогает формировать карту звуков города.

Предлагаемое решение позволяет пользователям просматривать звуки, которые их окружают, и помогает организовать эту информацию вместе с другими пользователями в виде карты звуков города. Карта звуков – это восприятие звука зданий, транспорта, промышленности и прочего, которое помогает выявить наиболее шумные и звучные зоны в районах города.

Приложение также предоставляет пользователям возможность оставлять отзывы и комментарии на карте, указывая на уровень шума, качество звука и прочее. Анализ данных помогает другим пользователям сформировать более точную карту звуков города.

Представьте, что было бы возможным изменять громкость транспорта и музыкального фона на основании карты звуков, что не только улучшит звуковую среду города, но также даст людям возможность свободнее передвигаться по городу, и будет способствовать уменьшению загрязнения воздуха.

Как и любое другое приложение, оно требует установки, но установка не займет много времени и установится на iOS и Android. Приложение достаточно интуитивно понятно, его использование не требует специальных знаний.

Цветовое решение перелагаемой карты звуков города идентифицировано следующим образом: красным цветом обозначены наиболее шумные места, синим менее шумные, а зеленым нейтральные. Дороги, заводы, аэропорты обозначены — красным цветом, людные места - синим цветом, зеленым леса, озера, а также парки выделены земельным цветом.

В целом, приложение для формирования карты звуков города - это отличный способ более точного восприятия звуковой среды и её контроля. В конечном счете, приложение сможет способствовать созданию более комфортной и здоровой среды для нас и наших близких.

*Зайцева С.С., Фими́на А.С., гр. ИСТ-1-21*

*Научный руководитель Гуртяков А.С.*

## **ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА РАССТОЯНИЯ ОТ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ ДО БЛИЖАЙШЕГО ЗДАНИЯ**

Сегодня очень многие люди интересуются темой охраны окружающей среды и сохранения природы. В связи с этим в последнее время все большее распространение получают приложения, помогающие контролировать вредное воздействие человека на окружающую среду.

Одно из таких приложений – это приложение, которое рассчитывает расстояние от береговой линии до ближайшего здания. Данное приложение предназначено для тех людей, которые интересуются экологической ситуацией на побережье и не хотят наносить вред окружающей среде. Например, если вы хотите построить свой дом на побережье, вам необходимо знать, как близко можно находиться к берегу, чтобы не нарушать законодательство и не наносить вред природе.

Для использования приложения вам достаточно знать координаты побережья, которые можно найти в Интернете или с помощью специальных карт. После ввода этих координат, приложение определит расстояние от береговой линии до ближайшего здания. Эта информация может быть полезной не только для тех, кто планирует строительство, но и для тех, кто просто хочет узнать, насколько чистым и экологически безопасным является данное побережье.

Важной особенностью данного приложения является его простота и удобство в использовании. Даже человеку, не знакомому с компьютерными технологиями, будет легко разобраться с его интерфейсом. Кроме того, приложение доступно на разных языках, что позволяет использовать его людям из разных стран мира.

В рамках поставленной задачи для разработки приложения использовался язык Python версии 3.7, а также подключены библиотеки `osmх`, `geopandas`, `shapely.geometry`, `matplotlib`.

В заключение, можно сказать, что приложение, которое рассчитывает расстояние от береговой линии до ближайшего здания, представляет собой удобный инструмент для тех, кто хочет ознакомиться с экологической ситуацией на побережье и не причинять вред окружающей среде. Оно поможет сделать более осознанный выбор при планировании строительства или при поиске места для отдыха на побережье.

*Чернышев Е.Д., гр. ИСТ-1-19*

*Научный руководитель Садовникова Н.П.*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЯ ЛЕСОПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ ЗА ЧЕРТОЙ ГОРОДА**

Лесные пожары являются серьезной проблемой, которая приводит к разрушению ценных экосистем и потере жизней. В связи с этим была поставлена задача разработки программы контроля лесопожарной обстановки, которая позволит своевременно обнаруживать и предотвращать возгорания за чертой городов.

Основная задача программы - обеспечить своевременное обнаружение лесных пожаров и предоставление оперативной информации службам пожарной охраны. Для этого программа использует данные с метеорологических станций, а также данные с датчиков, установленных в лесах доступные в сети интернет.

Для реализации данной программы были выбраны язык программирования Python версии 3.8 и фреймворк Flask для реализации серверной части программы. В качестве СУБД была выбрана PostgreSQL. Для обработки и анализа данных были использованы библиотеки Pandas и NumPy.

Программа имеет несколько основных модулей:

Модуль сбора данных - получает данные с метеорологических станций и датчиков, установленных в лесах, и сохраняет их в базе данных PostgreSQL.

Модуль анализа данных - обрабатывает данные и выявляет потенциально опасные участки леса. Для этого используются различные алгоритмы анализа данных, например, алгоритм кластеризации.

Модуль оповещения - в случае обнаружения потенциально опасных участков леса, программа автоматически генерирует сообщения о возможном лесном пожаре и отправляет их службам пожарной охраны.

Модуль управления - позволяет администраторам программы настраивать ее параметры, например, периодичность сбора данных и пороговые значения для выявления потенциально опасных участков леса.

Программа использует данные, полученные из сети интернет от спутниковых систем наблюдения, анализируя снимки поверхности Земли и определяя области, которые могут быть подвержены риску возникновения пожара. Собранные данные передаются в программу, которая анализирует их и определяет уровень риска возникновения пожара в каждой зоне.

Разработанная программа позволяет оперативно оповещать ответственных лиц о возможном риске возникновения пожара и принимать меры по предотвращению его появления. В случае обнаружения пожара программа также автоматически отправляет сообщения спасательным службам, которые могут немедленно приступить к его тушению.



Одним из главных преимуществ разработанной программы является возможность настройки ее параметров и критериев оценки риска в соответствии с местными условиями и особенностями лесной зоны. Это позволяет достичь более точных и надежных результатов мониторинга и контроля пожарной обстановки.

## РАБОТЫ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖЕЙ

***Сединкин А.Д., гр. ИБ-1121-С, Волгоградский филиал ФГБОУИ ВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет» г. Волгоград***

*Научный руководитель Глыбина Е.М.*

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ ОФИСНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КРИПТОГРАФИИ**

*Первая премия*

Поскольку современное общество становится все в большей степени информационно-обусловленным, успех любого вида деятельности оказывается все сильнее зависим от обладания определенной информацией и от отсутствия ее у третьих лиц.

Среди всего спектра методов защиты данных от нежелательного и незаконного доступа особую роль играют криптографические методы.

В данной статье будет рассматриваться реализация защищенной офисной системы на основе криптографии.

Очень часто между сотрудниками одной компании, либо сотрудниками филиалов возникает необходимость обмена данными. Ранее для подобных целей использовали отправку писем по электронной почте, а сейчас возросла популярность мессенджеров.

На сегодняшний день самым защищенным мессенджером является Telegram, именно поэтому он стал чаще всего использоваться для безопасного обмена данными.

Довольно часто в компаниях возникает необходимость шифрования данных на локальном компьютере. Для этих целей, как правило, приходится использовать стороннее программное обеспечение, которое является не просто платным, но и дорогостоящим.

Чтобы избежать финансовых затрат, нами был разработан «чат-бот», который позволит зашифровать необходимый текстовый документ на локальном компьютере, используя для этих целей алгоритмом AES.

Шифрование документа при помощи «чат-бота» заключается в следующем:

– субъект А отправляет документ «чат-боту» и вводит пароль;

– «чат-бот» шифрует документ и отправляет субъекту А преобразованную версию (документы, которые были обработаны, в целях безопасности и экономии места удалятся).

Для дешифрования документа субъекту А необходимо снова отправить документ в «чат-бот» и ввести пароль. «Чат-бот» расшифрует документ и отправит его субъекту А уже в дешифрованном виде (обработанные документы в целях безопасности и экономии места удалятся автоматически).

Таким образом, в данной статье была рассмотрена реализация защищенной офисной системы на основе криптографии. Для этой цели был разработан «чат-бот», позволяющий шифровать текстовые документы на локальном компьютере при помощи алгоритма AES.

***Хохлова Д.А., гр. ВТВ-121 ГБПОУ «Волгоградский индустриальный техникум» г. Волгоград***

***Научные руководители Лукьянцева А.И., Шостак К.С.***

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРЕ**

*Вторая премия*

С развитием современных технологий происходит изменение инструментов архитектора, методов и принципов проектирования. У архитекторов появляется возможность включать еще на стадии анализа, разработки эскизов, начальных этапов проектирования и оценки – «умные» материалы и современные технологии в конструкции будущего объекта. Программный продукт, разработанный студенткой 2 курса по специальности «Информационные системы и программирование», «Инновационный парк отдыха» представлен ниже в 3D-модели (рис. 1а, 1б).

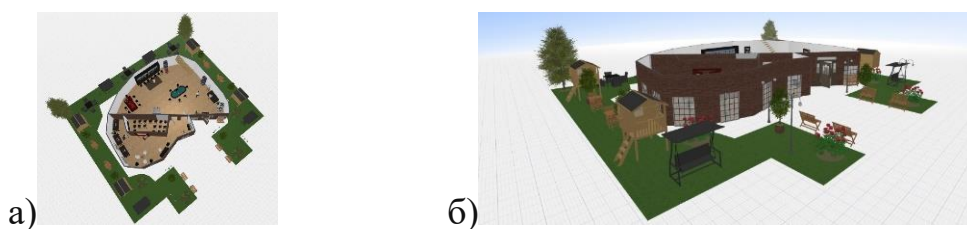


Рис. 1. Инновационный парк отдыха в 3D-модели (а, б)

Цели и задачи проекта: облегчить и ускорить выполнение чертежей, эскизов, вычислений и 3D-моделей.

Описание проекта: проект предназначен для более легкого выполнения необходимых чертежей, 3D-моделей, эскизов и вычислений с помощью удобного и понятного интерфейса для пользователя.

Методы и средства реализации проекта: создание программного продукта с удобного и понятного интерфейса для пользователя, используя Planner-5D.

Применение проекта: проект рассчитан на помощь людям в выполнении чертежей, эскизов, вычислений и 3D-моделей.

***Сильвестрова И.Р., Чичёва А.А., гр. ИБ-2121-С Волгоградский филиал  
ФГБОУИ ВО «Московский государственный гуманитарно-экономический  
университет» г. Волгоград***

*Научные руководители Александрова Е.П., Ермакова О.В.*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СХЕМОТЕХНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕБ- ТЕХНОЛОГИЙ**

*Третья премия*

Целью исследования является: разработка веб-приложения для улучшения знаний по дисциплине схемотехника.

На первом этапе создания системы контроля знаний был выбран метод интуитивного интерфейса – пользовательский интерфейс для взаимодействия с сервисом или устройством посредством протокола HTTP и веб-браузера. При разработке дизайна интерфейса учитывалось наполнение страницы, то есть на разных страницах нужно разместить одинаковые по виду элементы управления, которые сделают работу пользователя простой и удобной.

На втором этапе в качестве инструмента были выбраны веб-технологии, позволяющие повысить эффективность учебного процесса при минимальных расходах.

В ходе разработки веб-приложения «Интерактивное задание по схемотехнике» были использованы технологии HTML, CSS, JavaScript и jQuery и jQuery UI. Для повышения заинтересованности студентов была применена технология перетаскивания элементов (Drag and drop), позволяющая перемещать объекты к нужным ячейкам.

При выполнении работы были рассмотрены различные литературные источники, изучены основные понятия и схемы операционных усилителей, логических устройств и алгебры логики, был разработан алгоритм работы и запрограммирована система контроля знаний, помогающая наглядно продемонстрировать и оценить знания студентов, выявить пробелы.

Таким образом была разработана система контроля знаний «Интерактивное задание по схемотехнике», которая обеспечит эффективность усвоения информации и упростит работу студентов и преподавателей и позволит при необходимости добавить новые темы.

**Матвеев К.С., гр. 2КСК ГБПОУ «Волгоградский политехнический колледж им. В.И. Вернадского» г. Волгоград**

**Научные руководители Коломин Н.В., Ролдугина О.В.**

## **СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ МЕСТНОСТИ**

*Благодарность*

Рост городов, быстрое развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение орошаемых земель, улучшение культурных и бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняют проблемы водоснабжения. По этим и другим причинам наблюдается нехватка данных об управлении водными ресурсами, что ставит водные ресурсы в невыгодное положение с точки зрения принятия приоритетных решений.

Проблемы могут быть решены с помощью внедрения систем мониторинга запасов и расхода водных ресурсов и прогнозирования их поступления и потребления. Для этого и необходимо внедрение и разработка системы мониторинга водных ресурсов, которая будет следить за уровнем воды и концентрацией вредных веществ в воде.

Основным отличием от аналогов является добавление в систему нейронной сети, которая может прогнозировать по исходным данным будущие параметры измерений на определённом периоде.



Рис. 1. Структурная схема общего вида разрабатываемой системы

На рисунке 1 представлена структурная схема системы. Система разделена на 2 основных блока (блок 1-стационарная станция, блок 2- основная аналитическая база).

В блоке анализа происходит анализ входящих данных для выявления и прогнозирования развития негативных процессов, состояния водных объектов, разработка и реализация мер по предотвращению негативных последствий, а также прогнозирование уровня воды с помощью нейронных сетей.

В программе MatLab смоделирована нейронная сеть прогнозирования уровня воды по прошлым значениям этого показателя.

В будущем планируется усовершенствовать разработанное устройство путём осуществления установки большего количества датчиков и улучшения нейронной сети путём её доработки (добавлением входных данных для лучшего прогнозирования и на более длительный период).

**Чеметев Д.А., гр. ВТВ-120, Водопьянов В.С., гр. ВТВ-121 ГБПОУ «Волгоградский индустриальный техникум» г. Волгоград**

**Научные руководители Романова Ю.В., Бочарова И.А.**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТУРИЗМЕ**

Благодарность

Люди, живущие в Волгограде, зачастую сталкиваются с вопросом «какое новое, интересное место можно посетить». Отличным решением будут исторические места: музеи, места сражений, памятники. Применение цифровых технологий позволяет значительно сэкономить время поиска. Результатом данной деятельности является автоматизация инструментария поиска мест для отдыха, получение информации о таких местах и предоставление краткой информации о предстоящей экскурсии. Программный продукт «Волгогид» разработанный студентами 2 и 3 курса по специальности «Информационные системы и программирование» представлен ниже (рис. 1а, 1б).

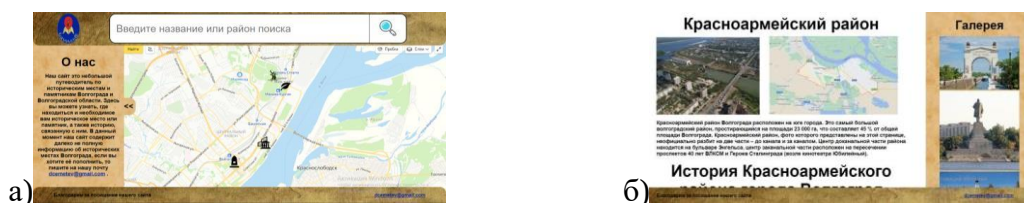


Рис.1. Волгогид. Главная страница (а). Страница с информацией (б)

Цели и задачи проекта: облегчить и ускорить поиск мест для отдыха, обеспечить желающих информацией о местах отдыха в родном крае.

Описание проекта: проект предназначен для быстрого и простого поиска информации о новом месте для отдыха. Методы и средства реализации проекта: Создание программного продукта с наиболее удобного и интуитивно понятного интерфейса для пользователя, используя Visual Studio Code. Результаты, полученные лично автором: Коллаж фотографии новых, интересных исторических мест в которых, нам удалось приятно и с провести время, а также узнать много интересной информации о родном крае (рис. 2).



Рис. 2. Коллаж фотографий с исторических мест

Применение проекта: Проект рассчитан на помощь людям, живущим в Волгограде и желающим узнать что-то новое о родном крае, в поиске нового, интересного исторического места для полезного время препровождения.

## РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

***Петрова А.А., уч. 8 «А» кл. МОУ гимназия №15 г. Волгоград***

***Научный руководитель Потапова И.А.***

### **Разработка мобильного приложения «ОБРАЗОВАКА»**

*Первая премия*

Образование играет ключевую роль в развитии человека. Качественное базовое образование позволяет человеку добиться невероятных высот, построить карьеру, быть востребованным специалистом и профессионалом в своей деятельности. Интерес к образованию у детей формируется на первой ступени образования - в школе. Кроме того, именно в школе проходит большая часть школьной жизни нашей страны, поэтому для привлечения интереса к учебной деятельности, расширения кругозора и организации наиболее комфортного пребывания в школе предлагается разработка мобильного приложения «Образовака»

Мобильное приложение будет доступным для понимания, настройки и использования, приложение будет устанавливаться на iOS и Android.

В качестве входных данных в приложении будет внесена информация о состоянии здоровья школьника (температура, рост, вес, наличие хронических заболеваний), расписание занятий в школе, сведения о дополнительных занятиях после/до уроков (спортивная школа, музыкальная школа, школа изобразительных искусств и т.д.), период дневной активности (интервал между утренним подъемом и вечерним сном).

На основании введенных данных будут установлены интервалы времени наиболее комфортные для интенсивного изучения нового материала, а также периоды для оптимального отдыха. Для определения уровня работоспособности и успеваемости ученика в приложении будут установлены небольшие простые тесты, фиксирующие текущее состояние концентрации внимания и памяти. По результатам теста, если будет установлен высокий уровень утомляемости: низкая концентрация внимания, ухудшение усвоения материала ребенку будет предложено сменить вид деятельности, например, заняться физической нагрузкой или творчеством (лепкой, рисованием и т.д.). Либо при определении низкого уровня утомляемости, будет предложено ознакомиться (изучить) более сложный материал по предмету.

На основании данного приложения будет достигаться оптимальный режим для освоения школьных предметов и поддерживаться интерес к изучению нового материала.

## Содержание

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ .....                                                                                                                    | 4  |
| Направление 1 Электронные устройства и системы .....                                                                                 | 5  |
| Мангушев А.В. (ИВТ-360)                                                                                                              |    |
| Система мониторинга серверной.....                                                                                                   | 5  |
| Исаев И.А. (ИИТ-473), Барашков И.С. (ИИТ-473)                                                                                        |    |
| Разработка макета микропроцессорной системы управления электроснабжением судна .....                                                 | 6  |
| Любименко Д.А. (ЭВМ-2.3)                                                                                                             |    |
| Модернизация сети предприятия с использованием mpls .....                                                                            | 7  |
| Зиновьев Д.А. (ИИТ-473)                                                                                                              |    |
| Энергетический пирометр с коррекцией коэффициента излучения .....                                                                    | 8  |
| Кривабоков Д.А. (ЭВМ-1.1)                                                                                                            |    |
| Разработка микропроцессорной системы спектрометра оптического диапазона на базе пзс-линейки.....                                     | 9  |
| Курников Д.С. (ЭВМ-1.1)                                                                                                              |    |
| Разработка приемопередатчика гидроакустического сигнала по сети gprs .....                                                           | 10 |
| Василенко Е.А. (ИИТ-373), Кушкина П.С. (ИИТ-373)                                                                                     |    |
| Разработка аппарата искусственной вентиляции лёгких с автоматическим реагированием на превышение CO <sub>2</sub> .....               | 11 |
| И.С. Барашков (ИИТ-473), И.А. Исаев (ИИТ-473)                                                                                        |    |
| Цифровое моделирование низкочастотного электромеханического вибропреобразователя на основе эффекта левитации .....                   | 12 |
| Былич А.Р. (ИИТ-373)                                                                                                                 |    |
| Система для мониторинга и анализа состояния здоровья сотрудников, на опасных производствах.....                                      | 13 |
| Носов А.А. (ИИТ-373), Усачев А.В.(ИИТ-373)                                                                                           |    |
| Лабораторная установка для изучения качера бровина .....                                                                             | 14 |
| Цыганков В.А. (ЭВМ-2.2)                                                                                                              |    |
| Устройство сбора и отображения информации с датчиков, подключенных к шпине автомобиля.....                                           | 15 |
| Шахбазов С.М. (ИИТ-373)                                                                                                              |    |
| Разработка режимов работы для механотерапевтического тренажера для пассивной разработки межфланговых суставов кисти rejoint a2 ..... | 16 |
| <br>СТУДЕНТЫ КОЛЛЕДЖЕЙ                                                                                                               |    |
| Горбунов А.К., Смусев В.В. (гр. 130206, ГБПОУ «Волгоградский энергетический колледж»)                                                |    |
| Устройство мониторинга гололёдообразования на воздушных лэп с применением двухосевого датчика наклона.....                           | 17 |
| Савелюшкин А. А. (РАС-21, ГБПОУ «Волгоградский колледж управления и новых технологий имени Юрия Гагарина»)                           |    |
| Обучающая электронная игра.....                                                                                                      | 18 |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Направление 2 Прогрессивные технологии в машиностроении, устройства и средства автоматизации .....                                                                                                                                               | 20 |
| Волохов М.А., гр. УТС-1н                                                                                                                                                                                                                         |    |
| Разработка автоматизированной системы подготовки 3D модели к печати и её производства .....                                                                                                                                                      | 20 |
| Князев Д.С., гр. АТП-321                                                                                                                                                                                                                         |    |
| Разработка автоматизированной системы упаковки крышки кувшина в термоусадочную пленку .....                                                                                                                                                      | 21 |
| Тищенко А.В., гр. АТП-421                                                                                                                                                                                                                        |    |
| Модернизация автоматизированной системы управления экструзионной линией для производства пищевой пленки .....                                                                                                                                    | 22 |
| Подскребали Д.А., Полунин К.А., гр. КТО-425                                                                                                                                                                                                      |    |
| Разработка сменных модулей для автомобиля повышенной проходимости «багги» .....                                                                                                                                                                  | 23 |
| Толстяков Н.А., гр. ВТО-2                                                                                                                                                                                                                        |    |
| Исследование непостоянства твердости крупногабаритных заготовок и его влияния на операции обработки глубоким сверлением .....                                                                                                                    | 24 |
| Никифоров С.А., гр. ВТМЗ-267                                                                                                                                                                                                                     |    |
| Создание энергетического котла на базе дуговой сталеплавильной печи .....                                                                                                                                                                        | 25 |
| Драпак К.А., гр. АТП-2н                                                                                                                                                                                                                          |    |
| Разработка базы данных для автоматизированной системы оценки рисков наземных регазификационных терминалов .....                                                                                                                                  | 26 |
| Козорозов Д.В., гр. УТС-420                                                                                                                                                                                                                      |    |
| Разработка системы управления станции сбора и возврата конденсата .....                                                                                                                                                                          | 27 |
| Субботин Д.С., гр. КТО-424, Капустин М.В., гр. КТО-324                                                                                                                                                                                           |    |
| Разработка автономной динамометрической оправки, оснащенной тензодатчиками и пирометром. ....                                                                                                                                                    | 28 |
| Коловоротный Н.С., гр. УТС-1н                                                                                                                                                                                                                    |    |
| Исследование влияния возмущений на оперативное календарное планирование работы технологических линий дискретного типа .....                                                                                                                      | 29 |
| Великанов А.А., гр. УТС – 2н                                                                                                                                                                                                                     |    |
| Разработка схем автоматизации системы управления дорожным движением на кольцевых пересечениях .....                                                                                                                                              | 30 |
| Волкова Е.С., гр. КТО-2н                                                                                                                                                                                                                         |    |
| Деформационное упрочнение конических зубчатых колес обкаткой винтовыми роликами .....                                                                                                                                                            | 31 |
| Зайцев А.С., гр. КТО-2н                                                                                                                                                                                                                          |    |
| Разработка технологической оснастки для обеспечения процесса хонингования с опд .....                                                                                                                                                            | 32 |
| Зубкова А.А., гр. СМ-1н                                                                                                                                                                                                                          |    |
| Анализ влияния эксплуатационных факторов на показатели надежности рентгеновских дентальных аппаратов .....                                                                                                                                       | 33 |
| Иванова В.А., гр. ИВТ-465                                                                                                                                                                                                                        |    |
| Реализация метода поиска повреждений и дефектов поверхности изделия на основе сверточной нейронной сети онлайн мониторинг процесса резания как элемент модернизации технологических производственных комплексов до уровня производства 4.0 ..... | 35 |



|                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Короляш Я.В., гр. КТО-1н                                                                                                                                                     |    |
| Особенности выбора материалов деталей малотоннажных автопоездов, эксплуатируемых в экстремальных условиях .....                                                              | 36 |
| Линьков Д.П., Минаева А.Г., гр. КТО-1н                                                                                                                                       |    |
| Исследование возможностей прогнозирования показателей качества поверхности при тонкой токарной обработке стальных заготовок твердосплавными резцами с применением сотс ..... | 37 |
| Сейбель Д.С., гр. УТС-1н                                                                                                                                                     |    |
| Автоматизированная система подготовки инструментальных комплектов для обрабатывающего оборудования с чпу .....                                                               | 38 |
| Стражев В.В., гр. КТО-2н                                                                                                                                                     |    |
| Исследование качества поверхности, формируемой при точении на автоматически определяемых режимах .....                                                                       | 39 |
| Сульженко С.С., гр. СМ-1н                                                                                                                                                    |    |
| Проблемы внедрения системы менеджмента качества в испытательной лаборатории ...                                                                                              | 40 |
| Сыроежко Д.А., Кондрашов А.Д., гр. КТО-2н                                                                                                                                    |    |
| Производственные дефекты метизных изделий. ....                                                                                                                              | 41 |
| Коробова Н. А., Богомолова Е.А., гр. СМ-426                                                                                                                                  |    |
| Применение статистических инструментов оценки вероятности появления рисков на промышленном предприятии .....                                                                 | 42 |
| Марков С.А., гр. АТП-1н                                                                                                                                                      |    |
| Разработка асу складскими запасами предприятия .....                                                                                                                         | 43 |
| Шавейко С.В., гр. СМ-1н                                                                                                                                                      |    |
| Требования к аккредитуемой организации на право поверки средств измерений .....                                                                                              | 44 |
| Прокудин Г.Ю., гр. МиР-2н, Прохорова Е.И., гр. АТП-221                                                                                                                       |    |
| Разработка системы управления автоматизированным оборудованием на базе экрана Nextion.....                                                                                   | 45 |
| Евтюнин А.В., гр. КТО-2н                                                                                                                                                     |    |
| Разработка информационного обеспечения и алгоритмов структурной оптимизации технологических процессов технологической обработки.....                                         | 46 |
| Авдонин В.В., Ижбердеев И.И., КТО-1н                                                                                                                                         |    |
| Концепция сквозного проектирования на основе размерного анализа рационального маршрута .....                                                                                 | 47 |
| Бакалина Ю.А., гр. АТП-2н                                                                                                                                                    |    |
| Автоматизированная система диагностики вибрации магистрального насосного агрегата.....                                                                                       | 48 |
| Крутевич В.С., гр. КТО-1н                                                                                                                                                    |    |
| Повышение изгибной прочности цилиндрических зубчатых колес ппд.....                                                                                                          | 49 |
| Нагайцев Д.В., гр. КТО-2н                                                                                                                                                    |    |
| Производственные дефекты болтов и их моделирование.....                                                                                                                      | 50 |
| Слесарев И.А., Гусев В.В., АТП-1н                                                                                                                                            |    |
| Автоматизация контроля качества стальных труб.....                                                                                                                           | 51 |
| Направление 3 Конструкционные материалы и технологии .....                                                                                                                   | 53 |
| Работы студентов .....                                                                                                                                                       | 53 |
| Шуклин А. А. (ТМ-2н), Молоканова Я. Ю. (ТМ-1н)                                                                                                                               |    |
| Освоение многосерийной разливки непрерывнолитых заготовок из коррозионностойких марок сталей типа 08X18H10T в условиях ЭСПЦ АО «ВТЗ».....                                    | 53 |

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Россеин Д. В. (СП-1п)                                                                                                          |    |
| Исследования возможности получения сплава на основе $ti_2fe$ с помощью взрывного нагружения.....                               | 54 |
| Несин Д. С. (СП-1п), Резепов И. Г. (МС-428)                                                                                    |    |
| Особенности формирования наплавленного расщепленным электродом металла при использовании модулированного переменного тока..... | 55 |
| Поляк С. Р. (ЛПМ-1н), Астахов Ф. Л. (МС-429)                                                                                   |    |
| Исследование материалов лопастей смесителей-пневмонагнетателей на стойкость к абразивному износу .....                         | 56 |
| Дроздов А. В. (ТМ-2н)                                                                                                          |    |
| Исследование условий стабилизации ударной вязкости трубных заготовок из стали 40ХМФА .....                                     | 57 |
| Аушев В. В. (М-434), Джумагалиев Р. А. (ЛПМ-2н)                                                                                |    |
| Повышение гомогенности аустенитной структуры стали 110Г13Л.....                                                                | 58 |
| Камалов Э.Р. (МВ-431), Родими́на Н. Д. (МВ-431)                                                                                |    |
| Исследование процессов диффузионного взаимо-действия в слоистых композитах системы титан-нихром.....                           | 59 |
| Ефремов Д. Е. (МВ-431), Дорошенко Д. А. (МВ-431)                                                                               |    |
| Влияние спекания на кристаллическую структуру композита СВМПЭ+3%КГП... 60                                                      |    |
| Матасова М. В. (ТМ-1н), Галаган В. В. (ТМ-2н)                                                                                  |    |
| Исследование первичной структуры заперитектической стали, закристаллизовавшейся в различных условиях (на примере 26ХМФБ).....  | 61 |
| Саяпин А. С. (ТМ-2н), Петренко О. А. (ТМ-1н)                                                                                   |    |
| О применении замасленной окалины в составе ока-линоуглеродных брикетов .....                                                   | 62 |
| Ву Ван А. Н. (СП-2п), Мачульский Д. А. (СП-2п).....                                                                            | 63 |
| Особенности ультразвуковой обработки расплава сварочной ванны в процессе дуговой наплавки .....                                | 63 |
| Палагин К. А. (МВ-331)                                                                                                         |    |
| Влияние взрывной обработки на формирование структуры вторичного фторопласта .....                                              | 64 |
| Дорошенко Д. А. (МВ-431), Ефремов Д. Е. (МВ-431)                                                                               |    |
| Исследование влияния на степень кристалличности полимера давления взрывного прессования.....                                   | 65 |
| Васильев В.П. (М-434), Машенцев И.Д. (М-434)                                                                                   |    |
| Влияние ультразвуковой обработки на свойства бентонитовых водно-глинистых суспензий .....                                      | 66 |
| Джумагалиев Р.А. (ЛПМ-2н), Аушев В.В. (М-434)                                                                                  |    |
| Исследование влияния химического состава на прочностные характеристики стали 110Г13Л.....                                      | 67 |
| Максаков Н.А. (ЛПл-1п), Белов Д.В. (ЛПл-1п)                                                                                    |    |
| Влияние разупрочняющих добавок на межфазное взаимодействие на границе «металл-форма» при литье по выплавляемым моделям .....   | 68 |
| Мелихова О. С. (ЛПМ-1н), Суриков С. Д. (ЛПл-1п)                                                                                |    |
| Исследование влияния металлургической пыли на выбиваемость жидкостекольных смесей .....                                        | 69 |
| Нурғалиев К. К. (МС-429), Джораев Х. К. (ЛПл-1п)                                                                               |    |
| Получение полых металлических сфер для изготовления отливок из пористого алюминия .....                                        | 70 |

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Суриков С. Д. (ЛПл-1п), Мелихова О. С. (ЛПм-1н)                                                                                                                                     |    |
| Исследование влияния отходов производства комбикормов из зерновых культур на технологические свойства жидкостекольных смесей .....                                                  | 71 |
| Журавлёва Д.Р. (М-434)                                                                                                                                                              |    |
| Разработка процесса производства литых заготовок для горячей штамповки .....                                                                                                        | 72 |
| Н. Н. Бобович (ЛПл-2П), Ф. Р. о. Шихалиев (ЛПл-2П)                                                                                                                                  |    |
| Исследование формирования дефектных структур отливок из стали 45л .....                                                                                                             | 73 |
| Магамаев Р. Р. (МД-2п)                                                                                                                                                              |    |
| О снижении усилия прошивки заготовок пуансоном на прессе .....                                                                                                                      | 74 |
| Бескровный Р. А. (ТМ-1н), Седов Д. Э. (МВ-231)                                                                                                                                      |    |
| Влияние величины погонной энергии сварки на структуру и свойства феррито-аустенитных сталей .....                                                                                   | 75 |
| Шишкин Д. А. (ТМ-1н), Седов Д. Э. (МВ-231)                                                                                                                                          |    |
| Исследование прочностных характеристик железифторопластовых материалов, полученных статическим прессованием с применением обработанного взрывом полимера .....                      | 76 |
| Хе Д. Е. (МД-2п), Павлов Е. И. (МД-2п)                                                                                                                                              |    |
| Влияние формирования в камерных печах садок из слитков на температурное поле в них и производительность печи .....                                                                  | 77 |
| Павлов Е. И. (МД-2п), Хе Д. Е. (МД-2п)                                                                                                                                              |    |
| Совершенствование технологии контролируемой прокатки низколегированных сталей .....                                                                                                 | 78 |
| Цуцкиридзе В. Н. (ТМ-1н)                                                                                                                                                            |    |
| Исследование структуры трубной заготовки из стали 08х18н10т послековки и прокатки .....                                                                                             | 79 |
| Саенко Д. Д. (РХТ-348), Яценко С. Ю. (РХТ-348)                                                                                                                                      |    |
| Влияние легирующих элементов среднеуглеродистых сталей на тепло- и коррозионную стойкость поверхностно упрочненного слоя ЭМО+ППД .....                                              | 80 |
| Направление 4 Химия, химические процессы и технологии .....                                                                                                                         | 81 |
| Работы студентов .....                                                                                                                                                              | 81 |
| Звада Е.А., Шевелева В.В., гр. ЭКОМ – 1                                                                                                                                             |    |
| Выделение бактерий деструкторов гербицидов класса имидазолинон и сульфонилмочевин с целью их применения для ремедиации почв .....                                                   | 81 |
| Антонова П.Е., гр. ХТОВ – 1.1н, Давиденко А.В., гр. СХТМ – 1.4п                                                                                                                     |    |
| Гидрирование бензола и его гомологов на новом никелевом катализаторе .....                                                                                                          | 82 |
| Папсуева И.Д., Ситникова А.В., гр. РХТ – 448                                                                                                                                        |    |
| Разработка методики расчёта вращающегося барабанного теплообменника для охлаждения кокса .....                                                                                      | 83 |
| Дубинина А.Д., гр. ХТМАП – 1                                                                                                                                                        |    |
| Синтез и исследование свойств полиэфиримида для аддитивных технологий .....                                                                                                         | 84 |
| Ревенков А.Р., гр. ВМС – 1н                                                                                                                                                         |    |
| Исследование ионной проводимости полимерных электролитов на основе поливинилиденфторида и поли-2-гидроксиэтилметакрилата в зависимости от остаточного содержания растворителя ..... | 85 |
| Шаповалова Д.А., гр. ХТПЭК – 2                                                                                                                                                      |    |
| Разработка эпоксидных связующих модифицированных отходами термопластичного полиуретана .....                                                                                        | 86 |

|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Уржумов Д.А., Казарян К.С., гр. ВХТ – 401                                                                                                                |     |
| Исследование эластомерных огнетеплозащитных материалов, содержащих микросферы, обработанные плазмой .....                                                | 87  |
| Черкасова Д.А., гр. ТНГМ – 2.3п                                                                                                                          |     |
| Вариант модернизации экстракционной колонны установки деасфальтизации гудрона пропаном.....                                                              | 88  |
| Попов Н.И., Будаева А.С., гр. ХТМАП – 2                                                                                                                  |     |
| Оценка влияния куркумина на детализацию образцов, полученных методом 3D-DLP печати .....                                                                 | 89  |
| Власенко Н.С., гр. ВМС – 1н                                                                                                                              |     |
| Изучение особенностей формирования аэрогелей на основе хитозана.....                                                                                     | 89  |
| Иванов И.Д., гр. ХТ – 444                                                                                                                                |     |
| Исследование влияния молекулярной массы поливинилиденфторида на ионную проводимость твердых полимерных электролитов .....                                | 91  |
| Куликов А.Ю., гр. ХТ – 344, Турко И.П., гр. ХТ – 342                                                                                                     |     |
| Экспериментальные и теоретические исследования гидролитической устойчивости прозрачных полиимидных пленок.....                                           | 92  |
| Чериков А.В., гр. ХТОВ – 1.1н                                                                                                                            |     |
| Модернизация процесса получения фосфорилированных нитрилов .....                                                                                         | 93  |
| Глущенко А.С., гр. ПИНМ – 1п                                                                                                                             |     |
| Создание полимерных покрытий на основе полиглицидилметакрилата и модифицированных микро- и наночастиц диоксида кремния.....                              | 94  |
| Ширяев В.М., гр. ХМАМ – 1п                                                                                                                               |     |
| Компактный котёл-утилизатор в производстве технического углерода .....                                                                                   | 95  |
| Григорьева Ю.Д., гр. ПИНМ – 1п                                                                                                                           |     |
| Влияние состава сополимера глицидилметакрилата и гексилметакрилата на свободную энергию поверхности полимерных покрытий.....                             | 96  |
| Корсаков И. А., гр. ТНГМ – 2.3п                                                                                                                          |     |
| Применение катализаторов на основе оксида титана для первой каталитической стадии процесса клауса.....                                                   | 97  |
| Космынина Ю. А., гр. ТОНСМ – 2.2п                                                                                                                        |     |
| Вариант совершенствования производства хлористого метила.....                                                                                            | 98  |
| Левшина Е.В., гр. РХТ – 448                                                                                                                              |     |
| Сравнение технико-экономических параметров насадочной ректификационной колонны при упорядоченной установке типовых и модифицированных колец Рашига ..... | 99  |
| Болдырев М.А., гр. РХТ – 448, Колесников С.А, гр. ХМАМ – 2п                                                                                              |     |
| Расчет сушилок для частиц технического углерода .....                                                                                                    | 99  |
| Залипаев П.П., гр. ХМАМ – 1п                                                                                                                             |     |
| Фильтр тонкой очистки газов и жидкостей .....                                                                                                            | 100 |
| Кондратьев Е.В., гр. ХТ – 344, Фархутдинова Е.И., гр. ХТ – 341                                                                                           |     |
| Изучение кинетических закономерностей гидролиза ароматических и адамантансодержащих полиимидов.....                                                      | 101 |
| Раева Ю.Н., гр. ХМАМ – 1п                                                                                                                                |     |
| Насадочная экстракционная колонна с оптимальными кольцами Рашига .....                                                                                   | 102 |
| Смирнов В.А., гр. ХМАМ – 1п                                                                                                                              |     |
| Аппаратурное оформление участка очистки сточных вод гальванического производства.....                                                                    | 103 |

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Слободкин И.А., гр. ХТ – 344, Сухарева Е.М., гр. ХТ-443                                                                                                               |     |
| Разработка технологии получения полифениленсульфида .....                                                                                                             | 104 |
| Мухторов Ш., гр. ТОНСМ – 2.2п                                                                                                                                         |     |
| Вариант совершенствования процесса получения винилхлорида .....                                                                                                       | 105 |
| Работы школьников.....                                                                                                                                                | 106 |
| Вахидова А.М., 9 «В» класс, МОУ СШ 67                                                                                                                                 |     |
| Определение состояния загрязнения атмосферы методом биоиндикации сосны обыкновенной.....                                                                              | 106 |
| Шаталова Е.А., 8 «Г» класс, МОУ СШ 103                                                                                                                                |     |
| Синтез сенсебионтов на основе квантовых точек для диагностики злокачественных новообразований .....                                                                   | 107 |
| Вольнова М.П., 9 класс, Гимназия №16 ТЗР, Орлов Н.М., 10 класс, МОУ СШ №78                                                                                            |     |
| Синтез и применение хитозана .....                                                                                                                                    | 108 |
| Направление 5 Динамика и надежность машин, механизмов, конструкций .....                                                                                              | 110 |
| Кагочкин Т.А., Скрибунова В.Е., гр. СПО – 501                                                                                                                         |     |
| Разработка движителя для качения колеса по неровной дороге при стендовых испытаниях .....                                                                             | 110 |
| Кагочкин Т.А., Скрибунова В.Е., гр. СПО – 501                                                                                                                         |     |
| Разработка и исследование пневматических колес с разными типами встроенных миниподвесок .....                                                                         | 111 |
| Харькин А.А., гр. РК–500                                                                                                                                              |     |
| Компьютерное моделирование упругого элемента образующей металлоэластичной шины колеса с раздвижным ободом.....                                                        | 112 |
| Яркина М.С., гр. НТС–502                                                                                                                                              |     |
| Разработка и исследование конструкции стенда для испытаний виброизоляторов кабины трактора .....                                                                      | 113 |
| Березкова О.О., гр. РК – 500                                                                                                                                          |     |
| Предложение по совершенствованию схемы силового привода агрегата насосной установки мобильного комплекса для гидроразрыва перемычек нефтяных и газовых полостей ..... | 114 |
| Чудеса В.П., Цыценко А.В., гр. РК–300                                                                                                                                 |     |
| Фрикционная муфта для силового привода насосной установки гидроразрыва нефтяных и газовых пластов.....                                                                | 115 |
| Цыценко А.В., Чудеса В.П., гр. РК–300                                                                                                                                 |     |
| Предложения по разработке системы гидроуправления фрикционными муфтами для переключения передач механической кпп с большой удельной мощностью .....                   | 116 |
| Лавренюк А.Ю., Нестеров В.С., гр. НТС–502                                                                                                                             |     |
| Совершенствование конструкции межколесного механизма распределения мощности грузового автомобиля.....                                                                 | 117 |
| Засыпкин И.К., Константинов Г.А., РК–400                                                                                                                              |     |
| Влияние свойств вязкой жидкости на выбор геометрических параметров поршневой машины.....                                                                              | 118 |
| Юровский П.О., гр. НТС–402                                                                                                                                            |     |
| Разработка схемы рекуперативного амортизатора с возможностью регулирования характеристики.....                                                                        | 119 |

|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Медведев В.В., гр. РК – 300                                                                                                                                |     |
| Моделирование динамики движения трехопорного наземного транспортного средства .....                                                                        | 120 |
| Нестеров В.С., Лавренюк А.Ю., гр. НТС – 502                                                                                                                |     |
| Модернизация электроусилителя легкового автомобиля для использования в системе автоматического вождения .....                                              | 121 |
| Харькин А. А., гр. РК – 500                                                                                                                                |     |
| Анализ развития и предложение схемного решения самодвижущегося модуля многофункциональной мобильной платформы на колесном шасси высокой проходимости ..... | 122 |
| Березкова О.О., Зенкин М.С., гр. РК–500                                                                                                                    |     |
| Предложение по разработке силового привода агрегата насосной установки мобильного комплекса для гидроразрыва перемычек нефтяных и газовых полостей.....    | 123 |
| Направление 6 Дороги и автомобильный транспорт .....                                                                                                       | 125 |
| Куликов А.А., гр. АТ-116                                                                                                                                   |     |
| Исследование показателей функционирования школьных автобусов на территории административных районов г. Волгограда и области .....                          | 125 |
| Денисенко И.К., гр. АТ-413                                                                                                                                 |     |
| Разработка новой методики расчёта коэффициента сцепления автомобильного колеса при действии боковой силы вдоль оси вращения.....                           | 126 |
| Вейскулыева Г.Х., гр. АТ-417, Курбанов А.Б., гр. АТ-418                                                                                                    |     |
| Совершенствование организации автомобильных перевозок грузов в звеньях логистической системы «хлопковая концепция туркменистана» .....                     | 127 |
| Ежов В.И., гр. ТЭРА-1н                                                                                                                                     |     |
| Оценка возможности применения средств теплотехнического контроля при диагностике тормозной системы автомобиля .....                                        | 128 |
| Старовойтов А.И., Акатова Д.И., гр. АТ-316                                                                                                                 |     |
| Исследование развития транспорта и численности населения городов агломерации москвы .....                                                                  | 129 |
| Столярова Н.Г., Павлов П.А., гр. АП-1н                                                                                                                     |     |
| Исследование характеристик морских и речных портов в обеспечении мультимодальных перевозок по северному морскому пути.....                                 | 130 |
| Желтоногова А.А., гр. СМ-3-22                                                                                                                              |     |
| Обеспечение ровности проезжей части на участках остановок тяжеловесного транспорта.....                                                                    | 131 |
| Минаев М.Е., гр. ГС-1-20                                                                                                                                   |     |
| Проектирование безопасных решений для железнодорожных переездов .....                                                                                      | 132 |
| Еркин Д.Е., Фрикель Д.А., гр. АТ-316                                                                                                                       |     |
| Исследование транспортной системы г. Волгограда и его агломерации .....                                                                                    | 133 |
| Афанасьев О.А., Колесников Я.А., гр. ТЭРА-1н                                                                                                               |     |
| Совершенствование методик диагностики и экспертной оценки состояния транспортных средств с использованием систем телеметрии .....                          | 134 |
| Колесников Я.А., Полетаев А.А., гр. ТЭРА-1н                                                                                                                |     |
| Анализ перспектив использования методов неразрушающего контроля в экспертной деятельности на транспорте .....                                              | 135 |
| Полетаев А.А., Афанасьев О.А., гр. ТЭРА-1н                                                                                                                 |     |
| Методы прогнозирования технического состояния подвижного состава общественного транспорта.....                                                             | 136 |

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Бруев Д.В., Мальков В.А., гр. ТЭРА-1н                                                                                                                                      |     |
| Совершенствование методики расчета нормальной жесткости шин на примере грузовых шин для оценки их устойчивости и управляемости .....                                       | 137 |
| Мальков В.А., Кислов А.И., гр. ТЭРА-1н                                                                                                                                     |     |
| Совершенствование методики расчета нормальной жесткости шин на примере легковых шин для оценки их устойчивости и управляемости .....                                       | 138 |
| Иванова М.М., гр. АТ-415, Игнаткин Д.Е., гр. МЦЭ-1                                                                                                                         |     |
| К вопросу обеспечения запасными частями и услугами ремонта автомобиля семейства камаз в Волгограде.....                                                                    | 139 |
| Мучкина С.А., Трыканова А.В., гр. АТ-316                                                                                                                                   |     |
| Анализ транспортных связей агломерации города Санкт-Петербурга.....                                                                                                        | 140 |
| Павлов П.А., гр. АП-1                                                                                                                                                      |     |
| Исследование технико-эксплуатационных характеристик автотранспортных средств ООО «Альфа Трейд» при перевозке грузов на междугородных маршрутах .....                       | 141 |
| Большакова Н.С., гр. ЭАЗ-521                                                                                                                                               |     |
| Совершенствование перевозок урожая овощей и фруктов ОАО «Сады Придонья» за счет оптимизации работы автомобильного транспорта.....                                          | 142 |
| Эргешов М.А., гр. АТ-418, Рустамова С.Р., гр. АТ-417                                                                                                                       |     |
| Совершенствование организации перевозок продукции в логистических системах вино-водочных заводов Туркменистана за счет формирования оптимального транспортного пакета..... | 143 |
| Алякринский Д.П., гр. АТ-316                                                                                                                                               |     |
| Анализ транспортных связей агломерации города Нижнего Новгорода .....                                                                                                      | 144 |
| Старовойтов А.И., Файзутдинова А.К., гр. АТ-316                                                                                                                            |     |
| Исследование единой транспортной системы Москвы.....                                                                                                                       | 145 |
| Карасев С.А., Залонцев Д.А., гр. АТ-316                                                                                                                                    |     |
| Исследование транспортной системы г. Казани и его агломерации.....                                                                                                         | 146 |
| Залонцев Д.А., Карасев С.А., гр. АТ-316                                                                                                                                    |     |
| Создание программы для вычисления нормального закона распределения случайной величины транспортного процесса.....                                                          | 147 |
| Еременко А.Д., гр. АТ-316                                                                                                                                                  |     |
| Исследование транспортной системы г. Краснодара и его агломерации.....                                                                                                     | 148 |
| Трыканова А.В., гр. АТ-316                                                                                                                                                 |     |
| Исследование транспортно-логистических звеньев ао «молсыркомбинат – волжский» при обеспечении молочной продукцией населения крупных городов                                | 149 |
| Вялов Н.Н., гр. ЭАЗ-421сА                                                                                                                                                  |     |
| Совершенствование организации перевозок строительных грузов, осуществляемых ООО «Волгастройкомплект» за счёт выбора оптимального подвижного состава                        | 150 |
| Корнеев Э. Д., гр. ЭАЗ-421сА                                                                                                                                               |     |
| Совершенствование организации перевозок строительных грузов, осуществляемых ОАО «ВЗ ЖБИ №1», за счет выбора оптимального подвижного состава .....                          | 151 |
| Шитова Я.В., гр. ЭАЗ-421сА                                                                                                                                                 |     |
| Совершенствование организации перевозок безалкогольной продукции ОО МПК «Радуга-А» потребителям г. Астрахани за счет маршрутизации перевозок.....                          | 152 |
| Глиневский Е.С., Седов Н.А., гр. АТ-316                                                                                                                                    |     |
| Исследование транспортной системы г. Красноярска и его агломерации .....                                                                                                   | 153 |

|                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Курбанов А.Б., гр. АТ-418, Вейскулыева Г.Х., гр. АТ-417)                                                                                                                                    |     |
| Совершенствование организации автомобильных перевозок молочной продукции потребителям крупных городов туркменистана за счет формирования оптимального транспортного пакета.....             | 154 |
| Рустамова С.Р., гр. АТ-417, Эргешов М.А., гр. АТ-418                                                                                                                                        |     |
| Совершенствование организации перевозки муки автомобильным транспортом потребителям в крупные города туркменистана за счет формирования оптимального транспортного пакета.....              | 155 |
| Астрелин С.А., гр. ЭАЗ-521                                                                                                                                                                  |     |
| Совершенствование организации перевозок строительных грузов автомобильным транспортом за счет выбора оптимальных автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств .....                   | 156 |
| Каратаев Д.М., гр. ЭАЗ-521                                                                                                                                                                  |     |
| Совершенствование организации перевозок строительных грузов ООО «Альфа-Трейд» за счет оптимального размещения транспортных пакетов на платформе подвижного состава .....                    | 157 |
| Сулименова Е.Р., гр. ВМЦЭ-1                                                                                                                                                                 |     |
| Исследование спроса на перевозку пассажиров по маршруту № 693 «Волгоград – Ольховка» с использованием трансформируемой информационной системы заказа и приобретения проездных билетов ..... | 158 |
| Рыжов А.Д., гр. АТ-316                                                                                                                                                                      |     |
| Исследование транспортной системы г. Новосибирска и его агломерации .....                                                                                                                   | 159 |
| Лужевский С.И., Николаев И.А., гр. АТ-316                                                                                                                                                   |     |
| Анализ транспортных связей агломерации города Екатеринбурга .....                                                                                                                           | 160 |
| Мастеров М.Ю., Зубарев М.А., гр. АТ-316                                                                                                                                                     |     |
| Анализ транспортных связей агломерации города Уфы.....                                                                                                                                      | 161 |
| Степанов С.С., класс 11А, МОУ СШ № 17                                                                                                                                                       |     |
| Исследование параметров износа тормозных колодок и дисков современных легковых автомобилей в зависимости от пробега .....                                                                   | 162 |
| Куликов В.А., класс 6Д, МОУ Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина                                                                                                                                     |     |
| Исследование параметров средств индивидуальной мобильности для городских передвижений и выполнения спортивных трюков .....                                                                  | 163 |
| Направление 7 Программно-информационное обеспечение .....                                                                                                                                   | 164 |
| Барашков И.С. (ИИТ-473), Исаев И.А. (ИИТ-473)                                                                                                                                               |     |
| Алгоритм работы регулятора электромеханического вибропреобразователя на основе эффекта левитации на языке ARDUINO IDE.....                                                                  | 164 |
| Печенов И.П. (ПОАС – 1.1), Астрелин А.А. (ПОАС– 1.1)                                                                                                                                        |     |
| Разработка моделей и методов распознавания русской дактильной азбуки.....                                                                                                                   | 165 |
| Крыгин А.И. (ПрИн-467), Москаленко Н.А. (ПрИн-467).....                                                                                                                                     | 166 |
| Метод упрощения разработки систем правил JENA путем компиляции формул логики первого порядка.....                                                                                           | 166 |
| Гуляев И.В. (ПОАС-1.1), Шабанова И.Н. (ПОАС-1.1)                                                                                                                                            |     |
| Разработка системы для проведения экспериментов по набору данных о дыхании человека с акселерометра и гироскопа телефона.....                                                               | 167 |
| Степанов С.В. (ПрИн-467), Литвиненко В.А. (ПОАС-1.2)                                                                                                                                        |     |
| Разработка системы когнитивных тренировок в среде виртуальной реальности .                                                                                                                  | 168 |



|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Гомазкова Ю.С. (ПрИн-467), Маренков Я.А. (ПрИн-366)                                                                                 |     |
| Разработка алгоритма для определения типа дыхания человека используя метод машинного обучения на базе системы захвата движения..... | 169 |
| Главацкая С.В. (ИВТ-465)                                                                                                            |     |
| Разработка хоррор игры с использованием ИИ преследователя.....                                                                      | 170 |
| Горкин В.С. (ИВТ-463)                                                                                                               |     |
| Модуль поиска технологических возможностей на основе анализа патентного массива .....                                               | 171 |
| Писарев А.К. (ПрИн-366), Ломакин А.С. (ПрИн-366)                                                                                    |     |
| Разработка системы тестирования медицинского персонала в ЛПУ .....                                                                  | 172 |
| Аншаков К.И. (ИВТ-465)                                                                                                              |     |
| Система экспорта моделей сборок сложных технических систем для vr тренажёра быстрого прототипирования .....                         | 173 |
| Бушуев М.В. (ПОАС-1.1)                                                                                                              |     |
| Прогнозирование движения цен акций с помощью анализа тональности финансовых новостей .....                                          | 174 |
| Воробьев А.С. (ПрИн-466)                                                                                                            |     |
| Разработка сервиса для вычисления безопасности передвижения железнодорожного транспорта.....                                        | 175 |
| Востриков Е.И. (ПОАС-1.1)                                                                                                           |     |
| Формирование индивидуальной траектории обучения студентов в системе LMS MOODLE.....                                                 | 176 |
| Глазунов Т.А. (ИВТ-463)                                                                                                             |     |
| Разработка системы управления деятельностью цифровой кафедры. Чат-бот телеграм.....                                                 | 177 |
| Гуреева А. А., Якупова Д. А. (ПОАС-1.2)                                                                                             |     |
| Разработка моделей и методов оценки вовлеченности студентов во время лекций на базе компьютерного зрения.....                       | 178 |
| Драпак К. А. (АТП-2н)                                                                                                               |     |
| Разработка по для автоматизированной системы оценки рисков наземных регазификационных терминалов .....                              | 179 |
| Зимин М. А. (ПрИн-367), Грошев С. Г. (ПрИн-367)                                                                                     |     |
| Автоматизация направления сил и средств подразделения пожарной охраны на пожары (ЧС).....                                           | 180 |
| Коршунов А.А. (ПРИН-267), Смирнов Д.А. (ПРИН-167)                                                                                   |     |
| Разработка системы диагностики коленного сустава методом фонографии .....                                                           | 181 |
| Крюкова А.К. (ИВТ-463)                                                                                                              |     |
| Разработка игры с процедурной генерацией уровней .....                                                                              | 182 |
| Кузнецова А.И. (ПрИн-467), Ломакин А.С. (ПрИн-366)                                                                                  |     |
| Анализ внутреннего состояния человека на базе голосового помощника Алиса .                                                          | 183 |
| Куканов А.Д. (ИВТ-465)                                                                                                              |     |
| Разработка программы для моделирования противодействия атаке роя дронов ..                                                          | 184 |
| Курляк Д.В. (ПОАС-1.2), Терещук М.В. (ПОАС-1.1)                                                                                     |     |
| Разработка алгоритмического преобразования изображения в Unity Skybox .....                                                         | 185 |
| Кухарев Д.А.(ИВТ-463)                                                                                                               |     |
| Модуль взаимодействия с пользователем для системы поддержки принятия решений по обратному инжинирингу .....                         | 186 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ломакин И.Н. (САПР-1.2.)                                                                                           |     |
| Разработка модели Machine Learning на основе метода Random Forest для прогнозирования цены биржевого актива .....  | 187 |
| Луценко В.Д. (ПОАС-1.2)                                                                                            |     |
| Создание экспертной системы для подбора продуктов, на основе технологии искусственного интеллекта – онтология..... | 188 |
| Меркулов В.А. (ИВТ-465)                                                                                            |     |
| Разработка системы автопозиционирования деталей сборок для виртуального тренажера быстрого прототипирования .....  | 189 |
| Миронов Д.С. (ИВТ-463)                                                                                             |     |
| Визуализация дизайн-проекта интерьера в режиме дополненной реальности с редактором изображений.....                | 190 |
| Панасенко С.С. (САПР-1.3п)                                                                                         |     |
| Разработка программного обеспечения адаптивных контроллеров светофорных объектов .....                             | 191 |
| Потафеева Е.С. (САПР-1.2), Шеховцов С.И. (САПР-2.2)                                                                |     |
| Разработка математической модели о распространении вирусной инфекции .....                                         | 192 |
| Репин Я.А. (САПР-1.2)                                                                                              |     |
| Методы оценки качества выполненного ремонта энергетического оборудования. ....                                     | 193 |
| Рублев А.А. (ИВТ-463)                                                                                              |     |
| Модуль прогнозирования значимости запатентованных технологий на основе анализа патентного массива .....            | 194 |
| Рязанова М. А. (ИВТ-463)                                                                                           |     |
| Модуль формирования русско-английского параллельного корпуса для автоматического перевода текста патентов.....     | 195 |
| Сасов Д.А. (ПОАС-2.1), Дорофеев Н.А. (8, ВолгГМУ)                                                                  |     |
| Распознавание рака молочной железы с помощью нейронных сетей .....                                                 | 196 |
| Селянинов Д.А. (ПОАС-1.1)                                                                                          |     |
| Создание концептуальной карты, описывающей игру общего вида на языке Ludii                                         | 197 |
| Серпинин Е.И. (ПрИн-466)                                                                                           |     |
| Разработка системы коммуникационных тренировок медицинского персонала в ЛПУ .....                                  | 198 |
| Скляр М.А. (ПрИн-466), Мякина Ю.С. (ПрИн-466)                                                                      |     |
| Предварительные результаты децентрализованной разметки корпуса текста на сентиментные классы.....                  | 199 |
| Старков К.Н. (САПР-1.3п)                                                                                           |     |
| Создание системы поддержки принятия решений при планировании работ по обслуживанию дорожной инфраструктуры.....    | 200 |
| Суховерхов В. В. (ПОАС-1.2)                                                                                        |     |
| Разработка модуля генерации задач составления заголовков функций на основе анализа текстовых комментариев.....     | 201 |
| Тарапатина Е.С. (ПОАС-1.2)                                                                                         |     |
| Спвр для оптимизации расчета оптической силы ИОЛ .....                                                             | 202 |
| Тельдеков В.А. (ИЗ-21)                                                                                             |     |
| Автоматизация расчёта оптимальных режимов резания при фрезеровании металла концевыми фрезами .....                 | 203 |

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Терещук М.В. (ПОАС-1.1), Курляк Д.В. (ПОАС-1.2)                                                                                       |     |
| Разработка моделей и методов для генерации элементов брендбука компании по описанию.....                                              | 204 |
| Якимов Г.А. (ПОАС-1.1)                                                                                                                |     |
| Создание концептуальной карты, описывающей игру общего вида на языке Stanford GDL.....                                                | 205 |
| Якупова Д.А., Гуреева А.А. (ПОАС-1.2)                                                                                                 |     |
| Разработка метода для анализа зависимости формирования впечатления о человеке по лицевым конфигурационным эффектам Э. Брунсвика ..... | 206 |
| Фомичев Е.А. (ПОАС-2.1)                                                                                                               |     |
| Выявление мiskonцепций студентов, касающихся базовых алгоритмических структур.....                                                    | 207 |
| Направление 8 Экономика и управление.....                                                                                             | 208 |
| Черных Д.Д., гр. ФМ-1                                                                                                                 |     |
| Влияние ESG-показателей на финансовые результаты компаний.....                                                                        | 208 |
| Олейников А.А., гр. ФМ-1                                                                                                              |     |
| Применение инструмента бенчмаркинга для анализа перспектив развития экосистем в России.....                                           | 209 |
| Шумиличев В.А., гр. МЦЭ-1                                                                                                             |     |
| Метод SSA оценка эффективности на фондовом рынке.....                                                                                 | 210 |
| Бобрикова А.А., гр. Э-256                                                                                                             |     |
| Анализ миграционных настроений молодежи Волгоградской области .....                                                                   | 211 |
| Черных Д.Д., гр. ФМ-1                                                                                                                 |     |
| Разработка мобильного приложения для планирования ежедневной деятельности с привязкой к местоположению .....                          | 212 |
| Муршель Ю.В., гр. ЭФК-459                                                                                                             |     |
| Финансовая модель франчайзинга на рынке ресторанов быстрого питания.....                                                              | 213 |
| Коренькова Е.А., гр. Э-256                                                                                                            |     |
| Маркетинговое исследование: поведение потребителей на рынке смартфонов ...                                                            | 214 |
| Певнева А.А., гр. ЭМ–254                                                                                                              |     |
| Применение искусственного интеллекта в банковской отрасли.....                                                                        | 215 |
| Игнаткин Д.Е., гр. МЦЭ-1, Иванова М.М., гр. АТ-415                                                                                    |     |
| Анализ применения интернет-технологий для оценки эффективности деятельности общественной организации.....                             | 216 |
| Бойко О.К., гр. ЭФК-459                                                                                                               |     |
| Актуальные направления оптимизации отраслевых рисков предприятий трубной промышленности России.....                                   | 217 |
| Абулькин И.Р., гр. ЭФК-459                                                                                                            |     |
| Особенности построения системы бюджетирования в нефтегазовой отрасли.....                                                             | 218 |
| Гвоздикова Е.А., Суркова И.Е., гр. Э-257                                                                                              |     |
| Пандемия в цифрах: как изменилась жизнь молодежи в России .....                                                                       | 219 |
| Калмыкова И.А., гр. Э-256                                                                                                             |     |
| Перспективы развития автомобильной промышленности в России.....                                                                       | 220 |
| Коробова Н.А., гр. СМ-426, Василян М.С., гр. КТО-424                                                                                  |     |
| Применение риск-ориентированного мышления в системах менеджмента качества                                                             | 221 |

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Кукса Е.В., гр. ЭФК-459                                                                                                           |     |
| Устойчивое развитие территорий как важнейшее направление инфраструктурного подхода в корпоративном социальном инвестировании..... | 222 |
| Лободина Т.В., гр. Э-256                                                                                                          |     |
| Трансформация корпоративной культуры в условиях цифровизации экономики                                                            | 223 |
| Минакова А.К., гр. Э-257                                                                                                          |     |
| Тренды в развитии цифровой экономики .....                                                                                        | 224 |
| Мисюрина М.В., Проценко П.А., гр. Э-256                                                                                           |     |
| Инвестиции и их влияние на экономику РФ .....                                                                                     | 225 |
| Мухина Т.Д., гр. ЭПО-458                                                                                                          |     |
| Экономическая эффективность управления имуществом на примере спортивно-оздоровительного лагеря ВолгГТУ .....                      | 226 |
| Резникова П.В., гр. Э-257                                                                                                         |     |
| Научно-техническая деятельность на сельскохозяйственном предприятии.....                                                          | 227 |
| Романов А.С., гр. ВМЦЭ-2                                                                                                          |     |
| Разработка Telegram-канала «Я фермер!» как элемент цифровизации субъектов мфх региона .....                                       | 228 |
| Саломатина Ю.М., Ткачева Е.О., гр. ЭФК-359                                                                                        |     |
| Стратегия устойчивого развития компаний на основе ESG-подхода .....                                                               | 229 |
| Хачатрян Р.А., Курина Е.В., гр. Э-257                                                                                             |     |
| Роль инновационной стратегии развития в повышении конкурентоспособности компании .....                                            | 230 |
| Шахназарян Е.А., гр. ЭФК-459                                                                                                      |     |
| Исследование кредитного портфеля коммерческого банка.....                                                                         | 231 |
| Шумиличев В.А., гр. ВКФ-1, Игнаткин Д.Е., гр. МЦЭ-1                                                                               |     |
| Анализ и оценка основных проблем инструментов формирования кредитного портфеля коммерческого банка .....                          | 232 |
| Щербинина А.А., гр. ЭФК-459                                                                                                       |     |
| Состояние и перспективные направления развития регионального рынка ипотечного кредитования России.....                            | 233 |
| Ярахмедова В.В. (ЭПО-458)                                                                                                         |     |
| Реализация предпринимательского потенциала волггту .....                                                                          | 234 |
| Направление № 9 Социальные процессы и гуманитарные знания .....                                                                   | 235 |
| Лим Е.Л., гр. ПрИн-166                                                                                                            |     |
| Вера рубин и открытие темной материи: мировоззренческий смысл.....                                                                | 235 |
| Болдырев Н.Д., гр. ПрИн-166                                                                                                       |     |
| Человек и машина. Битва за будущее .....                                                                                          | 236 |
| Баканова В.Д., гр. МС-128                                                                                                         |     |
| Стрит-арт как зеркало социальных проблем (визуальный анализ работ бэнкси) .                                                       | 237 |
| Надворная И.Д., гр. ЭМ-154                                                                                                        |     |
| Отношение студентов к усыновлению детей: межкультурный аспект .....                                                               | 238 |
| Полицинская М.С., гр. АРХ-1-19                                                                                                    |     |
| Новая эстетика фасада главного корпуса ВолгГТУ .....                                                                              | 239 |
| Кулаков Н.С., гр. ПрИн-266                                                                                                        |     |
| Правовое регулирование искусственного интеллекта в разных странах мира.....                                                       | 240 |
| Байзулинов И.С., гр. Ф-169                                                                                                        |     |
| Мем: история и классификация мемов .....                                                                                          | 241 |

|                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Кирдяшова А.А., гр. ЭМ-154                                                                                                                          |            |
| Кибербуллинг – проблема современности .....                                                                                                         | 242        |
| Коршунов А.А., Шашков Д.А., гр. ПРИН-267                                                                                                            |            |
| Использование ИИ в принятии юридических решений .....                                                                                               | 243        |
| Куликов А.А., гр. АТ-116                                                                                                                            |            |
| Кикшеринг как средство индивидуальной мобильности в современном обществе (на примере Волгограда) .....                                              | 244        |
| Забара А.А., гр. Ф-169                                                                                                                              |            |
| Фракталы как методологический инструмент .....                                                                                                      | 245        |
| Клинков А.Р., Панфилова О.А., гр. Э-156                                                                                                             |            |
| Исследование взаимосвязи между темпераментом и типами профессий по Голланду. ....                                                                   | 246        |
| Нелидова П.А., Шкуровская С.Р., гр. Э-257                                                                                                           |            |
| Гендерные стереотипы при выходе на рынок труда.....                                                                                                 | 247        |
| Шкуровская С.Р., Нелидова П.А., гр. Э-257                                                                                                           |            |
| Проблемы жилищно-коммунального хозяйства в Волгограде: высокие тарифы и недостаточное качество услуг .....                                          | 248        |
| Юрасов Р.В., гр. ПрИн-167                                                                                                                           |            |
| Информация в неживой природе: Pro et Contra.....                                                                                                    | 249        |
| <b>Направление 10 Проблемы пищевой технологии.....</b>                                                                                              | <b>251</b> |
| Васильева О.Д., гр. ПП-452                                                                                                                          |            |
| Комбинирование нутриентного состава кисломолочных паст.....                                                                                         | 251        |
| Орехова М.А., гр. ПП-451                                                                                                                            |            |
| Производство замороженных рубленых полуфабрикатов из мяса птицы для геродиетического питания с добавлением амарантовой муки .....                   | 252        |
| Стифанько М.Д., гр. ПП-352                                                                                                                          |            |
| Масляная паста «Мариэль».....                                                                                                                       | 253        |
| Дой А.И., гр. ПП-352                                                                                                                                |            |
| Разработка технологии молочно-зерновой каши, обогащенной жирными кислотами Омега-6 .....                                                            | 254        |
| Кувикова А.С., Стаценко С.В., гр. ПП-451                                                                                                            |            |
| Комбинирование растительных пищевых добавок в технологии продуктов из свинины.....                                                                  | 255        |
| Михеева Д.А., гр. ПП-351                                                                                                                            |            |
| Полуфабрикаты в оболочке «Фористократ» .....                                                                                                        | 256        |
| Пименова А.М., гр. ППМ-2                                                                                                                            |            |
| Рубленый колбасный хлеб функциональной направленности с использованием регионального растительного сырья .....                                      | 257        |
| Половодова Д.И., гр. ПП-351                                                                                                                         |            |
| Анализ эффективности применения пророщенных семян чечевицы в рецептуре вареных колбасных изделий .....                                              | 258        |
| Медведева Е.О., гр. ПП-451                                                                                                                          |            |
| Производство рубленых полуфабрикатов в оболочке с добавлением растительных ингредиентов .....                                                       | 259        |
| Абсаттарова А.О., гр. ПП-452                                                                                                                        |            |
| Исследование функционально-технологической совместимости взбитых пищевых систем с продуктами переработки бобов нута и семян культурной конопли..... | 260        |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Бызов Е.Д., гр. ПКД-14, ГБПОУ «Волгоградский колледж ресторанного сервиса и торговли»                                                   |     |
| Кондитерское искусство: шоколад и изделия из шоколада .....                                                                             | 261 |
| Белякова В.С., Борисова А.А., гр. ПКД-17, ГБПОУ «Волгоградский колледж ресторанного сервиса и торговли»                                 |     |
| «Съедобная посуда и упаковка – Забавный эксперимент или реальное будущее?»... 262                                                       |     |
| Озевич А.А., гр. Тв-69, ГБПОУ «Волгоградский колледж ресторанного сервиса и торговли»                                                   |     |
| Безопасен ли качественный состав спортивного питания .....                                                                              | 263 |
| Батоева К.В., уч. 11 кл. , МОУ Гимназия №1, г. Волгоград                                                                                |     |
| Сравнение различных методов дефростации мясного сырья .....                                                                             | 264 |
| Агупова В.А., уч. 10 «А» кл., МОУ СШ № 101 г. Волгоград                                                                                 |     |
| Анализ качественного состава йогуртов различных торговых марок .....                                                                    | 264 |
| Иванова В.В., уч. 7 «А» кл., МОУ СШ № 101 г. Волгоград                                                                                  |     |
| Исследование химического состава мороженого .....                                                                                       | 265 |
| Архипов А.Е., гр. ПП-352                                                                                                                |     |
| Коррекция белкового и солевого состава рассольного сыра с применением аквакультуры и активных рассолов.....                             | 266 |
| Бабенко Т.М., гр. ПП-451                                                                                                                |     |
| Паштет с растительными ингредиентами.....                                                                                               | 267 |
| Байрамова Г.А., гр. ПП-451                                                                                                              |     |
| Разработка технологии куриного рулета «нарядный» с использованием нутовой муки и пшеничной клетчатки.....                               | 268 |
| Байрамова Д., гр. ПП-452                                                                                                                |     |
| Пищевая ценность сливочного масла и его потребительские достоинства .....                                                               | 269 |
| Божко К.С., гр. ПП-351=                                                                                                                 |     |
| Мясные рубленые полуфабрикаты с натуральными биокорректорами «мясной дар» .                                                             | 270 |
| Борохвостова М.А., гр. ПП-451=                                                                                                          |     |
| Исследование влияния растительных белков на пищевую ценность вареных колбас...                                                          | 271 |
| Выдра А.Р., гр. ПП-451a                                                                                                                 |     |
| Разработка рецептуры колбас ливерных, обогащенных селеном .....                                                                         | 272 |
| Гавриленко В.И., гр. ПП-452                                                                                                             |     |
| Функциональное мороженое с суперфудом .....                                                                                             | 273 |
| Галкина А.А., гр. ПП-451a                                                                                                               |     |
| Способ производства вареных колбасных изделий с внесением йодо- и кальцийсодержащих добавок.....                                        | 274 |
| Глазырина Ю.В., гр. ПП-351                                                                                                              |     |
| Разработка рецептуры сосисок для геродиетического питания с добавлением протеиновых компонентов .....                                   | 275 |
| Гурин Д.А., гр. ПП-451a                                                                                                                 |     |
| Разработка производства мясного паштета функциональной направленности .....                                                             | 276 |
| Даниленко А.В., гр. ПП-452                                                                                                              |     |
| Анализ функционально-технологических свойств пресноводной аквакультуры в композиции сывороточного напитка для спортивного питания ..... | 277 |
| Дикарева Ю.В., гр. ППМ-2                                                                                                                |     |
| Влияния растительных белковых ингредиентов на структурообразование зельцев.....                                                         | 278 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Дурдыев А.К., гр. ППМ-1                                                                                                     |     |
| Разработка рецептурной композиции и технологии сывороточного напитка с онкопротекторными свойствами .....                   | 279 |
| Етеревская А.А., гр. ПП-452                                                                                                 |     |
| Анализ пищевой и энергетической ценности творожного продукта при использовании в рецептуре пищевых волокон.....             | 280 |
| Ильина В.А., гр. ПП-452                                                                                                     |     |
| Разработка технологии взбитого сливочного масла со сбалансированным жирнокислотным составом .....                           | 281 |
| Калиниченко П.А., гр. ПП-352                                                                                                |     |
| Кисломолочный продукт «Горский».....                                                                                        | 282 |
| Косова Э.Д., гр. ППМ-1                                                                                                      |     |
| Колбасы вареные фаршированные с добавлением растительных компонентов ...                                                    | 283 |
| Кузьмина Е.В., гр. ППМ-2                                                                                                    |     |
| Перспективы использования нутового экструдата в детском питании .....                                                       | 284 |
| Листратенко П.К., гр. ПП-451                                                                                                |     |
| Ветчина вареная в оболочке с каперсами .....                                                                                | 285 |
| Литвинова М.И., гр. ПП-352                                                                                                  |     |
| Сыр творожный «Нутужок».....                                                                                                | 287 |
| Любибогова Я.С., гр. ПП-351                                                                                                 |     |
| Ветчина варёная с растительными ингредиентами .....                                                                         | 288 |
| Макарова Е.А., гр. ПП-451                                                                                                   |     |
| Разработка технологии производства холодца «Галантин» с применением бамбуковых волокон и гелеобразователя .....             | 289 |
| Молоканова М.А., гр. ПП-351                                                                                                 |     |
| Паштет куриный «Новый» .....                                                                                                | 290 |
| Недогонов С.М., гр. ПП-351                                                                                                  |     |
| Шницель в безглютеновой панировке «Лязазель» .....                                                                          | 290 |
| Ничипорова А.Р., гр. ППМ-1                                                                                                  |     |
| Оптимизация рецептуры запеченных цельнокусковых изделий из индейки с целью увеличения сроков хранения.....                  | 292 |
| Потапова А.А., гр. ПП-352                                                                                                   |     |
| Разработка технологии функционального плавленого сыра для профилактики неинфекционных заболеваний.....                      | 293 |
| Преснухина А.А. гр. ПП-452                                                                                                  |     |
| Диетический молочный пудинг .....                                                                                           | 294 |
| Разумный В.О., гр. ПП-351                                                                                                   |     |
| Анализ влияния безглютеновой панировки с повышенным содержанием белка и клетчатки на биологическую ценность наггетсов ..... | 295 |
| Самойленко А.А., гр. ПП-451                                                                                                 |     |
| Совершенствование технологии полуфабрикатов рубленых фаршированных .....                                                    | 296 |
| Синицын И.Д., гр. ПП-351                                                                                                    |     |
| Использование в рецептуре сатильсона овсяных отрубей для повышения биологической и пищевой ценности .....                   | 297 |
| Стаценко С.В., Кувикова А.С., гр. ПП-451                                                                                    |     |
| Эффективность использования растительных добавок в технологии продуктов из свинины.....                                     | 298 |

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Тарабанова Т.В., гр. ПП-451                                                                                                                                     |     |
| Паштет с растительными ингредиентами .....                                                                                                                      | 299 |
| Ткачева А.А., гр. ПП-451                                                                                                                                        |     |
| Применение оригинальных растительных ингредиентов в технологии ветчины .                                                                                        | 300 |
| Ушакова А.С., гр. ПП-351                                                                                                                                        |     |
| Полуфабрикаты из гусяного мяса кнели «Витамины» .....                                                                                                           | 301 |
| Щербинин Д.В., гр. ПП-352 .....                                                                                                                                 | 302 |
| Анализ влияния доз внесения пищевых волокон на органолептические свойства<br>творога.....                                                                       | 302 |
| Направление 11 Архитектура и дизайн .....                                                                                                                       | 303 |
| Восканян Л.А., Трекова Я.А., гр. ДАС-1-19                                                                                                                       |     |
| Комплексное благоустройство территории для культурно-массового отдыха и<br>развлечений населения (прибрежная зона р. Чир), «Парк Чирок» в г.Суровикино<br>..... | 303 |
| Мурадова Я.О., гр. АРХ-2-19                                                                                                                                     |     |
| Разработка цифровой модели и физического макета дворца физкультуры и спорта в<br>Сталинграде .....                                                              | 304 |
| Капустина А.С., Черноморова Т.А., гр. ДАС-1-19                                                                                                                  |     |
| Проект благоустройства территории парка текстильщиков в городе Камышин<br>Волгоградской области. «Парк текстильщиков – территория здоровья».....                | 305 |
| Проценко М.И., гр. Арх-2-19                                                                                                                                     |     |
| Разработка цифровой модели и физического макета здания земской управы<br>Царицына.....                                                                          | 306 |
| Ефентьева Е.А., гр. ДАС-1-18                                                                                                                                    |     |
| Концепция развития комфортной среды на примере модульного дома в условиях<br>жаркого климата на территории природного парка «Эльтонский» .....                  | 307 |
| Плаксина В.А., гр. АРХ-2-18                                                                                                                                     |     |
| Проект инновационной туристической базы .....                                                                                                                   | 308 |
| Симонова А.И., гр. АРХ-2-19                                                                                                                                     |     |
| Архитектурная реконструкция ремесленного училища в Царицыне .....                                                                                               | 309 |
| Чернышева И.Е., гр. АРХ-2-19                                                                                                                                    |     |
| Архитектура гостиницы "Москва" в Царицыне.....                                                                                                                  | 310 |
| Восканян Л.А., гр. ДАС-1-19                                                                                                                                     |     |
| Особенности разработки концепции интерьера выставочного пространства на<br>примере фестиваля «Зодчество 2023».....                                              | 311 |
| Романова В.В., гр ГСМ-2-22                                                                                                                                      |     |
| Особенности воздействия архитектурного облика города на человека .....                                                                                          | 312 |
| Трекова Я.А., гр. ДАС-1-19                                                                                                                                      |     |
| Разработка интерьера выставочного пространства для фестиваля «Зодчество 2023»...                                                                                | 313 |
| Работы школьников.....                                                                                                                                          | 314 |
| Батраева А.Д., уч. 11 класса школы №83 г. Волгограда .....                                                                                                      | 314 |
| Зона отдыха в институте архитектуры и строительства .....                                                                                                       | 314 |
| Кузьмина А.А. уч.10 класса, МОУ гимназии №12 г. Волгограда.....                                                                                                 | 315 |
| Как обстановка и дизайн кабинета влияет на работоспособность ученика МОУ<br>Гимназии №12 .....                                                                  | 315 |



|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Направление 12 Проблемы развития урбанизированных территорий .....                                                                           | 317 |
| Аюбов Ш.Г., Чекмазова И.Д., гр. Арх-3-19                                                                                                     |     |
| Выявление типологических особенностей исторической застройки города Волжского, Волгоградской области .....                                   | 317 |
| Шиповалова М.К., гр. АРХ-3-21                                                                                                                |     |
| Жилой комплекс домов средней этажности с садом на крыше в г.Волгоград.....                                                                   | 318 |
| Етеревская П.О., гр. АРХ-1-18                                                                                                                |     |
| Основные направления градостроительного развития территории западной части города пионерский калининградской области .....                   | 319 |
| Кордель Е.А., гр. АРХ-3-22                                                                                                                   |     |
| Повышение безопасности дорожного движения в жилых кварталах города.....                                                                      | 320 |
| Алиева Н.Ф., гр. ГСМ 2-22, Найко Е.Ю., гр. АРХ 2-18                                                                                          |     |
| Формирование сети и типов школьных заведений в городе Волгограде .....                                                                       | 321 |
| Дабахова Д.Р., гр. АРХ-3-21                                                                                                                  |     |
| Универсальный паркинг с рекреационной зоной на крыше в г.Волгограде .....                                                                    | 322 |
| Романова В.В., гр. ГСМ-2-22                                                                                                                  |     |
| Особенности проектирования жилых комплексов на реконструируемых территориях .....                                                            | 323 |
| Морозов Д.А., гр. ГСМ 1-22                                                                                                                   |     |
| Выявление ценностных характеристик исторических общественных пространств Тракторозаводского района г.Волгограда) .....                       | 324 |
| Иванцов В.В., гр. ГСМ-2-22                                                                                                                   |     |
| Особенности формирования этнографических парков .....                                                                                        | 325 |
| Мамышева С.А. (ГСМ-2-22)                                                                                                                     |     |
| Типология территориальных взаимодействий открытых городских пространств с культурно-развлекательными объектами на примере г. Волгограда..... | 326 |
| Вогель М.С., гр. ГСМ-2-22                                                                                                                    |     |
| Архитектурно-ландшафтная организация университетских ботанических садов: постановка проблемы.....                                            | 327 |
| Гуляшова Ю.С., гр. АРХ-1-18                                                                                                                  |     |
| Особенности формирования археологических парков на примере проекта археологического парка «Приволжские Помпеи» в г.Волжский .....            | 328 |
| Брагина К.А., гр. ГСМ 2-22                                                                                                                   |     |
| Современные тенденции формирования дворовых пространств в г. Волгоград...                                                                    | 329 |
| Мешкова М.А. (ГС-1-19)                                                                                                                       |     |
| Создание доступной и безбарьерной среды .....                                                                                                | 330 |
| Черешнев Л.И., гр. ГСМ-2-22                                                                                                                  |     |
| Принципы формирования внутриквартальных пространств как территории рекреационной активности в центральном районе г. Волгограда.....          | 331 |
| Мешков В.Д., гр. АРХ-3-20                                                                                                                    |     |
| «Дом-коммуна» - способ решения архитектурно-градостроительных и социальных проблем современных городов .....                                 | 332 |
| Стрижченко Е.С.(ГСМ-2-22)                                                                                                                    |     |
| «Поля сражений» в системе охраны военно-исторических ландшафтов.....                                                                         | 333 |
| Воробьев Д.М., гр. ГСМ 1-21                                                                                                                  |     |
| Принципы организации пешеходных пространств в структуре микрорайона (на примере Волгограда).....                                             | 334 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Направление 13 Проблемы жилищно-коммунального хозяйства .....                                                               | 336 |
| Г.И. Левшин гр.ТЭОН-1-19, А.А. Похилько гр.ТЭОН-1-19                                                                        |     |
| Разработка конструктивного решения фундаментов реконструируемого объекта                                                    | 336 |
| Машакарян А.С. гр.СМ-10-22, Вахания Т.М. гр.ЭУН-1-19                                                                        |     |
| Анализ состояния жилого фонда г. Волгограда и способы его обновления.....                                                   | 337 |
| Чеболтасова А. А. гр. ЭУН-1-19, Кушнарева А. А. гр. ЭУН-1-19                                                                |     |
| Развитие рынка аренды жилой недвижимости.....                                                                               | 338 |
| Т.В. Астахова гр.ТЭОН-1-19, Е.А. Полякова гр.ТЭОН-1-19                                                                      |     |
| Разработка варианта усиления несущих конструкций объекта культурного наследия....                                           | 339 |
| Похилько А.А. гр.ТЭОН-1-19, Левшин Г.И. гр.ТЭОН-1-19                                                                        |     |
| Обоснование рационального варианта увеличения этажности жилого дома при возобновлении строительства .....                   | 340 |
| Глушихин М.В. гр. СМ-10-22, Долгов М.Д. гр. СМ-10-22                                                                        |     |
| Исследование правового статуса подземного паркинга в составе МКД.....                                                       | 341 |
| Литвинов А.А. гр.ОИСД-1-21, Машакарян А.С. гр.СМ-10-22                                                                      |     |
| Текущий и капитальный ремонт в рамочном поле законодательства РФ.....                                                       | 342 |
| Чорнобай Е.А. гр. ОИСД-1-20, Клевец Д.Ю. гр.ОИСД-1-20                                                                       |     |
| Траншевая ипотека как механизм проектного финансирования в жилищном строительстве.....                                      | 343 |
| Дербенцева А.А. гр. ТЭОН-1-21, Павлова И.А. гр. ТЭОН 1-21                                                                   |     |
| Управление коттеджными посёлками .....                                                                                      | 344 |
| Бочарова Д.А. гр.ОИСД-1-21, Пенская Е.Е. гр.ОИСД-1-21                                                                       |     |
| Реновация аварийного и ветхого жилого фонда как метод его обновления (на примере гор. Волгограда) .....                     | 345 |
| Косовцев В.Д. гр. ОИСД -1-20, Клевец Д.Ю. гр.ОИСД -1-20                                                                     |     |
| Правовой статус понятий «Капитальный ремонт» и «Текущий ремонт» в рамках градостроительной деятельности .....               | 346 |
| Кушнарева А.А. гр.ЭУН-1-19, Чеболтасова А.А. гр.ЭУН-1-19                                                                    |     |
| Объекты благоустройства в составе общего имущества МКД.....                                                                 | 347 |
| Павлова И.А. гр.ТЭОН-1-21, Дербенцева А.А. гр.ТЭОН 1-21                                                                     |     |
| Управление общим имуществом малоэтажных жилых домов .....                                                                   | 348 |
| Поливода В.А. гр. ТЭОН-1-21, Слесарева Д.С. гр.ТЭОН-1-21                                                                    |     |
| Распределение рисков и ответственности в системе «Заказчик»-«Технический заказчик»-«Генподрядчик»-«Подрядчик» .....         | 349 |
| Слесарева Д.С. гр. ТЭОН-1-21, Поливода В.А. гр. ТЭОН-1-21                                                                   |     |
| Технический заказчик и другие участники инвестиционно-строительного процесса: статус, функции, права, ответственность ..... | 350 |
| Сметанин С.С. гр. ТЭОН-1-21, Чуприков А.Д. гр.ТЭОН-1-21                                                                     |     |
| Развитие института типового проектирования .....                                                                            | 351 |
| Артемов К.А. гр.СМ-10-22, Саранова Д.В.гр.СМ-10-22                                                                          |     |
| Анализ особенностей назначения объемов испытаний при забивке свай.....                                                      | 352 |
| Глушихин М.В. гр. СМ-10-22, Долгов М.Д. гр. СМ-10-22                                                                        |     |
| Исследование правового статуса подземного паркинга в составе МКД.....                                                       | 353 |
| Долгов М.Д. гр. СМ-10-22, Глушихин М.В. гр. СМ-10-22                                                                        |     |
| Анализ проблемы перспектив цифровизации рынка жилищно-коммунальных услуг.                                                   | 354 |
| Калачёва А.Ю. гр. СМ-10-22, Щемелёв А.В. гр. СМ-10-22                                                                       |     |
| Анализ особенностей проектирования легкосбрасываемых конструкций .....                                                      | 355 |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Е.А. Полякова гр.ТЭОН-1-19, Т.В. Астахова гр. ТЭОН-1-19                                                              |     |
| Разработка мероприятия по капитальному ремонту объекта при смене его функционального назначения .....                | 356 |
| Сакрюкин А.Е. гр.СМ-10-22, Балаева Е. В. гр.СМ-10-22                                                                 |     |
| Благоустройство прилегающей территории в рамках ревитализации городского парка .....                                 | 357 |
| Саранова Д.В. гр.СМ-10-22, Артемов К.А. гр.СМ-10-22                                                                  |     |
| Установление объемов работ при оценке технического состояния объектов, незавершенных строительством .....            | 358 |
| Смыкова К.В. гр. ОИСД-1-21, Фролова О.В. гр. ОИСД 1-21                                                               |     |
| Мотивация собственников при проведении энергоэффективного капитального ремонта.....                                  | 359 |
| Щемелёв А.В. гр. СМ 10-22, Калачева А.Ю. гр. СМ 10-22                                                                |     |
| Разработка проектных решений в рамках реконструкции общеобразовательной школы в Советском районе г. Волгограда ..... | 360 |
| Павлова И.А. (ТЭОН 1-21)                                                                                             |     |
| Ветхие и аварийные многоквартирные дома на территории города волгограда проблемы и пути их решения.....              | 360 |
| Направление 14 Технологии и материалы строительной индустрии .....                                                   | 362 |
| Журбенко М.Д гр. Арх-3-18, Чеснокова В.Д. гр. ГСМ-2-22                                                               |     |
| Технология возведения энергоэффективных зданий (башен-каркасов) с ветроэнергетическими установками .....             | 362 |
| Прошина А.С. гр. СМ-2-22                                                                                             |     |
| Повышение энергоэффективности зданий в экостроительстве .....                                                        | 363 |
| Макрушин Н.С. гр. СМ-2-21                                                                                            |     |
| Информационное моделирование на этапе планирования строительства .....                                               | 364 |
| Нечетов Р.В. гр. СМ-2-21                                                                                             |     |
| Выбор и обоснование метода зимнего бетонирования .....                                                               | 365 |
| Пенская Е.Е. гр. ОИСД-1-21                                                                                           |     |
| Совершенствование рабочего органа корчевателя технологического процесса строительного комплекса .....                | 366 |
| Бажуков Д.М. гр. СМ-6-22, Лукиных С.В. гр. СМ-6-21                                                                   |     |
| Изучение и разработка составов реакционных порошковых бетонов.....                                                   | 367 |
| Бахшалыев Р.С. гр СМ-6-22, Маслов Н.А. гр СМ-6-21                                                                    |     |
| Изучение и разработка составов самоочищающихся бетонов .....                                                         | 368 |
| Власов М.А. гр СМ-6-22, Колтунов Д.Р. гр СМ-6-21                                                                     |     |
| Изучение и разработка составов самоуплотняющихся бетонов.....                                                        | 369 |
| Землянский Д.П. гр СМ-6-22, Молчанов К.О. гр СМ-6-21                                                                 |     |
| Изучение и разработка составов особо высокопрочных бетонов .....                                                     | 370 |
| Кухарев М.С. гр СМ-6-22, Колтунов Д.Р. гр СМ-6-21                                                                    |     |
| Изучение и разработка составов фиброгипсового материала с использованием отходов промышленности .....                | 371 |
| Леонтьев В.С. гр СМ-6-22, Приписнов Г.Д. гр СМ-6-22                                                                  |     |
| Изучение и разработка составов фиброцементных композиций с модифицирующими добавками.....                            | 372 |

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Малахов Д.А. гр СМ-6-22, Солев Д.И. гр СМ-6-22                                                                                |     |
| Изучение и разработка составов полимерных композиций для производства полимербетонов.....                                     | 373 |
| Амельченко Н. С. гр. СМ-2-22                                                                                                  |     |
| Применение информационного моделирования при организационно-технологическом проектировании в промышленном строительстве ..... | 374 |
| Устинова В.В. гр. СМ-2-22                                                                                                     |     |
| Влияние технологических решений устройства фасадных систем на энергоэффективность зданий.....                                 | 375 |
| Козлов Игорь Денисович гр СМ-2-22                                                                                             |     |
| Исследование влияния производительности труда на экономическую эффективность деятельности строительного предприятия.....      | 376 |
| Ехаев Никита Юрьевич гр СМ-2-22                                                                                               |     |
| Совершенствование методики оценки организационно-технологической надежности строительного процесса .....                      | 377 |
| Вереникин Ю.Д. гр.СМ 2-21                                                                                                     |     |
| Современные технологии для определения технического состояния зданий и сооружений.....                                        | 378 |
| Журбенко М.Д. гр.Арх-3-18                                                                                                     |     |
| Инновации в области эффективного использования многофункциональных большепролетных спортивных сооружений .....                | 378 |
| Киянов Д.С. гр.СМ-6-22, Крахоткин С.М. гр. СМ-6-21                                                                            |     |
| Особенности применения и разработка составов свето-пропускающего бетона..                                                     | 379 |
| Чебанова В.Э., Гудкова Т.Д., МОУ Лицей №5 им. Ю.А. Гагарина                                                                   |     |
| Исследование вредного воздействия отделочных материалов.....                                                                  | 380 |
| Направление 15 Надежность строительных конструкций и инженерные изыскания .....                                               | 382 |
| Буянов И.В., Малышев М.А. гр. СУЗ-1-19                                                                                        |     |
| Конструкции башен с узкой базой .....                                                                                         | 382 |
| Каль Р.С. (СМ-1-22).                                                                                                          |     |
| Площадка для демонтажа изношенных строительных конструкций покрытий промышленных зданий.....                                  | 383 |
| Терновой В.А. (СМ-1-22)., Якимив П.В. (СУЗ-1-18).                                                                             |     |
| Принципы эффективной типизации несущих конструкций на примере покрытия здания .....                                           | 384 |
| Петин Е. О. (ПГС-1-21)                                                                                                        |     |
| Методы расчета толщин сопряжения стержневых конструкций .....                                                                 | 385 |
| Даидов Д.А (СУЗ-1-17)                                                                                                         |     |
| Определение размеров конструкций большепролетного покрытия на примере конькобежного центра в г. Волгоград.....                | 386 |
| Зенина М. Н. (ПГС-1-19)                                                                                                       |     |
| Методика создания конструктивной схемы здания шарообразной формы .....                                                        | 387 |
| Юсупова М. М. (ПГС-1-19)                                                                                                      |     |
| Эффективные конструкции здания дворца бракосочетаний в г. Волгограде .....                                                    | 388 |
| И.А. Хабетдинова (СМ-1-21)                                                                                                    |     |
| Определение рациональных параметров башни постоянного сечения .....                                                           | 389 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Захаров Я.С. гр. СУЗ-1-20                                                                                                   |     |
| Эффективный опорный узел опирания газоотводящего ствола на опорную башню.....                                               | 390 |
| Корнеева Е.В. гр. СМ1-22                                                                                                    |     |
| Разработка методики расчета перекрестных балочных перекрытий .....                                                          | 391 |
| Немухина Т.А. гр. СМ-1-21                                                                                                   |     |
| Анализ повреждаемости зданий радиально-кольцевой системы и эффективные методы обеспечения конструкционной безопасности..... | 392 |
| Тошматов К.З. гр. СМ-1-21                                                                                                   |     |
| Методы обеспечения безопасной эксплуатации производственных зданий .....                                                    | 393 |
| Якимив П. В. гр. СУЗ-1-18, Терновой В. А. гр.СМ-1-21                                                                        |     |
| Эффективное использование сталежелезобетонных конструкций в покрытиях зданий .....                                          | 394 |
| Гайворонская Д. В. гр. СУЗ -1-20                                                                                            |     |
| Возможности применения сталежелезобетонных перекрытий по стержневым плитам.....                                             | 395 |
| Сиротенко О.О. гр. СМ-1-22                                                                                                  |     |
| Оценка влияния взрывной опасности на основные несущие конструкции .....                                                     | 396 |
| Астафурова С.А. гр. СМ-1-21 , Демченко А.И. гр. СиОНО -1-21                                                                 |     |
| Оценка суффозионной устойчивости грунтов .....                                                                              | 397 |
| Каль Р.С. (СМ-1-22)                                                                                                         |     |
| Принципы установки связей в арочных покрытиях .....                                                                         | 398 |
| Крисько А.А. (СМ-1-21)                                                                                                      |     |
| Применение упруго-податливых связей в строительстве .....                                                                   | 399 |
| Кудряшов Е.С. гр. ПГС-1-19                                                                                                  |     |
| Применение сетчатой несущей системы при разработке проекта здания гостиницы в г. Волгоград.....                             | 400 |
| Демина А.А. гр. ТГВ-1-21, Молчанова М.Д. гр. ТГВ-1-21                                                                       |     |
| Обследование грунтов и определение их физико-механических свойств для строительства зданий и сооружений .....               | 401 |
| Володько Е.М. гр. ТГВ-1-21, Сиротина А.Д. гр.ТГВ-1-21                                                                       |     |
| Влияние дополнительных факторов на выбор типа фундамента.....                                                               | 402 |
| Малышев М.А. гр. СУЗ-1-19, Евсегнеева П.И. гр.СУЗ-1-19                                                                      |     |
| Применение информационного моделирования для обеспечения эффективности строительства высотных зданий .....                  | 403 |
| Растеряев Д.А. гр. СУЗ-1-19                                                                                                 |     |
| Применение информационного моделирования для обеспечения безопасности высотных зданий .....                                 | 404 |
| Ткаченко А.Е. гр.СУЗ-1-19, Чурилова Д.В. гр. СУЗ-1-19                                                                       |     |
| Применение ВІМ для повышения надежности строительных конструкций .....                                                      | 405 |
| Кортунов А.А. гр. ПГС-4-20, Шайхутдинова Э.М. гр. ПГС-4-20                                                                  |     |
| Энергетический метод строительства .....                                                                                    | 406 |
| Кулагин В.А. (ПГС-4-20)                                                                                                     |     |
| Увеличение эффективности компаний, использующих ВІМ технологии.....                                                         | 407 |
| Ковтун Д.В. (СМ-1-21)                                                                                                       |     |
| Исследование совместной работы сооружения и слоистого основания при сейсмических воздействиях .....                         | 408 |

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Прошкин В.В. (СМ-1-21)                                                                                                                         |     |
| Методы усиления фундаментов, устроенных в структурно-неустойчивых набухающих грунтах.....                                                      | 409 |
| Сазонова С.А. (СМ-1-21)                                                                                                                        |     |
| Особенности работы конструкций здания по хранению и переработке зерна .....                                                                    | 410 |
| Тимофеев А.А. гр. СМ-1-21                                                                                                                      |     |
| Анализ расчета грунтового основания плитного фундамента численным и аналитическим методом .....                                                | 411 |
| Вдовин Д.В. гр. СМ-1-21                                                                                                                        |     |
| Исследование работы конструкции железобетонного здания при возникновении прогрессирующего обрушения .....                                      | 412 |
| Направление 16 Роботы, мехатроника и робототехнические системы .....                                                                           | 414 |
| Манцуров К.Н., гр. УТС – 420                                                                                                                   |     |
| Разработка системы автоматического сбора яблок в интенсивных садах.....                                                                        | 414 |
| Нелюбова А.В., гр. МИР – 2н                                                                                                                    |     |
| Кинематический анализ манипулятора параллельно-последовательной структуры .....                                                                | 415 |
| Буза М.Н., Бутусов Н.О., гр. АТП – 2н                                                                                                          |     |
| Разработка и анализ методов автоматического измерения объема сыпучего материала .....                                                          | 416 |
| Рыжков С.А., гр. АТП – 421                                                                                                                     |     |
| Разработка и исследование методов параллельного взаимодействия KUKA KR C4 СОМРАСТ с периферийными устройствами в режиме реального времени..... | 417 |
| Белый А.А., гр. АТП – 421                                                                                                                      |     |
| Классификация существующих решений тросовых роботов плоского перемещения..                                                                     | 418 |
| Блинова Е.В., гр. ХТ – 242                                                                                                                     |     |
| Технология автоматизированной покраски резервуаров вертикальных стальных роботизированными системами.....                                      | 419 |
| Оборин С.Д., Петров Д.С., гр. УТС – 2н                                                                                                         |     |
| Математическая модель кинематики привода прижатия.....                                                                                         | 420 |
| Петров Д.С., Оборин С.Д., гр. УТС – 2н                                                                                                         |     |
| Математическая модель определения усилия двигателя при различных количествах опор.....                                                         | 421 |
| Власенко О.Ю., гр. АТП – 1н                                                                                                                    |     |
| Особенности мехатронного привода стенда эмуляционных систем вращения валов ....                                                                | 422 |
| Макарова Е.А., гр. УТС – 320, Николаева В.В., гр. АТП – 221                                                                                    |     |
| «Мягкие» адаптивные захваты в промышленности .....                                                                                             | 423 |
| Николаева В.В., гр. АТП – 221, Макарова Е.А., гр. УТС – 320                                                                                    |     |
| Зависимости внутренних усилий адаптивной части робота при внешних нагрузках.....                                                               | 424 |
| Султанов А.А., гр. АТП – 421                                                                                                                   |     |
| Исследование движения робота с движителями, работающими на эффекте периодического заклинивания .....                                           | 425 |
| Прохорова Е.И., гр. АТП – 221                                                                                                                  |     |
| Разработка и исследование робота-пожарного для тушения высотных зданий ....                                                                    | 426 |
| Сулейманов Д.А., гр. МиР – 1н, Самохвалова А.А., гр. АТП – 421                                                                                 |     |
| Разработка и исследование элемента роботизированной системы производственной инструментальной ячейки .....                                     | 426 |

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Тришин Н.В., гр. МиР – 1н, Прокудин Г.Ю., гр. МиР – 2н                                                                        |     |
| Моделирование и разработка трехстепенного робота-манипулятора с<br>реконфигурируемым захватом.....                            | 427 |
| Гавриленко Я.О., гр. МиР – 1н                                                                                                 |     |
| Разработка и исследование адаптивного захватного устройства .....                                                             | 428 |
| Коломин Н.В., гр. МиР – 1н                                                                                                    |     |
| Особенности исследования частотно-регулируемого электропривода шагающих<br>двигателей автономного мобильного робота.....      | 429 |
| Платунов В.М., гр. АТП – 1н                                                                                                   |     |
| Информационно-измерительная система для исследования динамических<br>параметров захватных устройств промышленных роботов..... | 430 |
|                                                                                                                               |     |
| Направление 17 Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и<br>строительстве.....                                         | 432 |
| Работы студентов .....                                                                                                        | 432 |
| Суяров В.Ю., Баранова Е.С. гр. ИСТ-1-21                                                                                       |     |
| Оценка загруженности государственных учреждений для участка территории ...                                                    | 432 |
| Мансуров М.Р., Шлянников Н.М., гр. ИСТ-1-21                                                                                   |     |
| Автоматизация верификации и создания сборников научных статей .....                                                           | 433 |
| Чикин А.Д., Ясенецкий А.В., гр. ИСТ 1-19                                                                                      |     |
| Оценка микроклиматических условий городской застройки .....                                                                   | 434 |
| Анищенко М.А., гр. ИСТ-1-19, Щербаков А.Г., гр. СМ-11-22                                                                      |     |
| Разработка приложения для моделирования распределения населения в городе .                                                    | 435 |
| Ряпалов Д.Н., Хорошун Д.А., гр. ИСТ-1-20                                                                                      |     |
| Использование диффузионной нейросети для планирования застройки города<br>волгоград.....                                      | 436 |
| Синицын И.С., гр. ИСТ-1-19, Назаров К.Р., гр. ГСМ-1-21                                                                        |     |
| Разработка приложения по оценке звукового ландшафта города.....                                                               | 437 |
| Феклистов В.А., Руденко И.Е., гр. ИСТ-1-20                                                                                    |     |
| Автоматическое разбиение города на кварталы с помощью машинного обучения.....                                                 | 438 |
| Соколов Д.А., Якунин О.А., гр. ИСТ-1-20                                                                                       |     |
| Применение искусственного интеллекта в мобильных приложениях.....                                                             | 439 |
| Ясенецкий А.В., Чикин А.Д., гр. ИСТ-1-19                                                                                      |     |
| Разработка приложения для проведения онлайн опросов .....                                                                     | 440 |
| Шлянников Н.М., Мансуров М.Р., гр. ИСТ-1-21                                                                                   |     |
| Оценка использования городских зеленых зон по данным соцсетей .....                                                           | 441 |
| Баранова Е.С., Титов В.С., гр. ИСТ-1-21                                                                                       |     |
| Оценка численности населения для участка территории по нормативам СП 42.13330 ..                                              | 442 |
| Бородин В.А., Нуртдинов Д.Д., гр. ИСТ-1-21                                                                                    |     |
| Оценка загруженности общественного транспорта в определенное время суток.                                                     | 443 |
| Виноградов Г.А., Попов Д.А., гр. ИСТ-2-21                                                                                     |     |
| Новые возможности искусственного интеллекта для автоматизации прикладных<br>задач.....                                        | 444 |
| Демин А.А., Калягина П.А., гр. ИСТ-2-21                                                                                       |     |
| Мобильное приложение карты вкусов "FLAVOR TRIP MAP" .....                                                                     | 445 |
| Калягина П. А., Демин А. А., гр. ИСТ-2-21                                                                                     |     |
| Интерактивная веб-карта запахов "FLAVOR TRIP MAP" .....                                                                       | 445 |

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Киселева Д.А., гр. ИСТ-1-19                                                                                     |     |
| Разработка сайта на основе методов оценки юзабилити.....                                                        | 446 |
| Курамшин Р.Ф., Хмызов Д.А., гр. ИСТ-1-20                                                                        |     |
| Приложение для классификации и оценки влияние на организм человека пищевых добавок .....                        | 447 |
| Менько А.А., Финский О.А., гр. ИСТ-2-21                                                                         |     |
| Разработка чат-бота для мониторинга успеваемости студента .....                                                 | 448 |
| Руденко И.Е., Феклистов В.А., гр. ИСТ-1-20                                                                      |     |
| Использование нейросети для анализа транспортного потока.....                                                   | 449 |
| Синяков С.В., Суриков С.А., гр. ИСТ-1-20                                                                        |     |
| Система учета пассажиропотока в городском общественном транспорте.....                                          | 450 |
| Уськеев В.А., гр. ИСТ-1-19                                                                                      |     |
| Разработка приложения по управлению светофорами .....                                                           | 451 |
| Хмызов Д.А., Курамшин Р.Ф., гр. ИСТ-1-20                                                                        |     |
| Telegram-бот упрощающий сортировку мусора для граждан г. Волгограда .....                                       | 452 |
| Хорунжий К.В., Сеницын И.С., гр. ИСТ-1-19                                                                       |     |
| Разработка программы для выбора средств пожарной безопасности.....                                              | 453 |
| Чернояров А.В., гр. ИСТ-1-20                                                                                    |     |
| Разработка телеграм бота для загрузки видео в формате WAV, FLAC, MP3, MP4.....                                  | 454 |
| Соколов Д.А., Якунин О.А., гр. ИСТ-1-20                                                                         |     |
| Цифровые технологии в общественном транспорте: оптимизация маршрутов и уменьшение пробок.....                   | 455 |
| Смирнов М.А., гр. ИСТ-1-19, Щербаков А.Г., гр. СМ-11-22                                                         |     |
| Использование игровых движков в ВМ разработке .....                                                             | 456 |
| Титов В.С., Суяров В.Ю., гр. ИСТ-1-21                                                                           |     |
| Применение современных методов оплаты проезда в Волгоградском общественном транспорте.....                      | 457 |
| Бердин К.С., гр. ИСТ-1-21, Сокольников С.Н., гр. ИСТ-2-21                                                       |     |
| Проблемы использования централизованных систем управления городом .....                                         | 458 |
| Грузинова А. В., Савинова П. А., гр. ИСТ-1-20                                                                   |     |
| Анализ проблем системы "Умный дом" .....                                                                        | 459 |
| Каплунов Н.А., гр. ИСТ-2-21, Шлянников В.М., гр. ИСТ-1-21                                                       |     |
| Информационные технологии в области повышения квалификации и производственной безопасности.....                 | 460 |
| Савинова П. А., Грузинова А. В., гр. ИСТ-1-20                                                                   |     |
| Решение проблем системы "Умный дом" .....                                                                       | 461 |
| Сокольников С. Н., гр. ИСТ-2-21, Бердин К. С., гр. ИСТ-1-21                                                     |     |
| WEB3 и защита личных данных: новый подход к обеспечению конфиденциальности в интернете.....                     | 462 |
| Сиволобова А. Д., Горубнова Д.С., гр. ИСТ-1-20                                                                  |     |
| Оценка влияния высотной застройки на экологию города.....                                                       | 463 |
| Попов Д.А., Виноградов Г.А., гр. ИСТ-2-21                                                                       |     |
| Развитие технологий автоматизации выполнения повседневных бытовых задач                                         | 464 |
| Гущина В.И., Акользин М.А., гр. ИСТ-2-21                                                                        |     |
| Разработка программного обеспечения для формирования статистических данных об образовательных учреждениях ..... | 465 |
| Зевдие Н.Д., Анищенко М. А., гр. ИСТ 1-19                                                                       |     |
| Разработка симулятора строительной площадки.....                                                                | 466 |



|                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Айрапетян К.С., Маковкин А.С., гр. ИСТ-1-21                                                                                                                  |     |
| Подход к расчету экологического следа городских жителей .....                                                                                                | 467 |
| Павлова О.И., гр. ИСТ-1-19                                                                                                                                   |     |
| Реализация веб-сайта PROCITY .....                                                                                                                           | 468 |
| Шатаева Е.А., гр. ИСТ-1-19                                                                                                                                   |     |
| Приложение для расчета тонких изгибаемых пластин по МКЭ .....                                                                                                | 469 |
| Вахрушева Д.С., Протопопова С.В., гр. ИСТ-2-21                                                                                                               |     |
| Приложение для формирования карты звуков города .....                                                                                                        | 470 |
| Зайцева С.С., Фими́на А.С., гр. ИСТ-1-21                                                                                                                     |     |
| Приложение для расчета расстояния от береговой линии до ближайшего здания                                                                                    | 471 |
| Чернышев Е.Д., гр. ИСТ-1-19                                                                                                                                  |     |
| Разработка программы контроля лесопожарной обстановки за чертой города.....                                                                                  | 472 |
| Работы студентов колледжей.....                                                                                                                              | 473 |
| Сединкин А.Д., гр. ИБ-1121-С, Волгоградский филиал ФГБОУИ ВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет» г. Волгоград                 |     |
| Реализация защищенной офисной системы на основе криптографии.....                                                                                            | 473 |
| Хохлова Д.А., гр. ВТВ-121 ГБПОУ «Волгоградский индустриальный техникум» г. Волгоград                                                                         |     |
| Применение цифровых технологий в архитектуре.....                                                                                                            | 474 |
| Сильвестрова И.Р., Чичёва А.А., гр. ИБ-2121-С Волгоградский филиал ФГБОУИ ВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет» г. Волгоград |     |
| Разработка системы контроля знаний по дисциплине «Схемотехника» с использованием веб-технологий.....                                                         | 475 |
| Матвеев К.С., гр. 2КСК ГБПОУ «Волгоградский политехнический колледж им. В.И. Вернадского» г. Волгоград                                                       |     |
| Система мониторинга водных ресурсов местности.....                                                                                                           | 476 |
| Чеметев Д.А., гр. ВТВ-120, Водопьянов В.С., гр. ВТВ-121 ГБПОУ «Волгоградский индустриальный техникум» г. Волгоград                                           |     |
| Применение цифровых технологий в туризме .....                                                                                                               | 477 |
| Работы школьников.....                                                                                                                                       | 478 |
| Петрова А.А., уч. 8 «А» кл. МОУ гимназия №15 г. Волгоград                                                                                                    |     |
| Разработка мобильного приложения «Образовака» .....                                                                                                          | 478 |

Научное издание

**КОНКУРС  
НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ  
СТУДЕНТОВ ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Волгоград, 24–28 апреля 2023 г.**

*Тезисы докладов*

Ответственный за выпуск *М. Ю. Полянчикова*  
Компьютерная вёрстка *Ю. В. Дикаревой*

Издание осуществлено в авторской редакции

Темплан 2023 г. (научные издания). Поз. № 17н  
Подписано в печать 15.06.2023. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times. Печать офсетная. Усл. печ. л. 30,23.  
Тираж 50 экз. Заказ № 358.

Волгоградский государственный технический университет  
400005, Волгоград, просп. В. И. Ленина, 28, корп. 1.

Отпечатано в типографии Издательства ВолгГТУ  
400005, Волгоград, просп. В. И. Ленина, 28, корп. 7.