

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сборник научных статей

30 мая 2024 г.

**КРАСНОДАР
«НОВАЦИЯ»
2024**

NEW OPPORTUNITIES AND ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF NATURAL AND TECHNICAL RESEARCH

Collection of scientific articles

May 30, 2024

Krasnodar
«Novation»
2024

УДК 001+62+004
ББК 72.4
Н 76

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: Сборник научных статей. – Краснодар: НОВАЦИЯ, 2024. – 303 с.

ISBN 978-5-00179-526-1

В издание включены статьи, подготовленные по результатам исследований, выполненных аспирантами, студентами и научными сотрудниками научно-исследовательских и образовательных учреждений.

В данном сборнике представлен широкий круг исследований естественно-научного и инженерного профиля, в том числе авторские научные работы, касающиеся цифровизации и информатизации производственно-технических и учетно-аналитических процессов дифференцированно по отраслям народно-хозяйственного комплекса

исследования в сфере анализа организационно-технических и технологических особенностей различных бизнес-моделей.

Издание может быть интересно для представителей профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений различного профиля, научных сотрудников отечественных и зарубежных исследовательских учреждений, а также для широкого круга читателей, интересующихся общенаучной проблематикой и теми направлениями научного поиска, которые актуальны в академической среде.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все включенные в сборник статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были предоставлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

ISBN 978-5-00179-526-1

УДК 001+62+004
ББК 72.4

© Издательство «Новация», 2024
© Коллектив авторов, 2024

РЕЦЕНЗЕНТЫ

Жарков Николай Александрович

Кандидат с.-х. наук, Омский аграрный научный центр

Минина Наталья Николаевна

Кандидат биологических наук., доцент. Доцент кафедры биологии, экологии, БФ БашГУ

Девяткова Галина Ивановна

Д.м.н., профессор, зав. кафедрой информатизации здравоохранения и медицинской статистики научное звание – доцент, профессор, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России

Григорьев Игорь Владиславович

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ТЛЗП СПбГЛТУ. Эксперт Федерального реестра научно-технической сферы. Член экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации по инженерным агропромышленным наукам

Кизиёва Анна Сергеевна

К.т.н, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет)

Бовина Юлия Анатольевна

К.т.н., доцент кафедры "Техносферная безопасность" ФГБОУ ВО "Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева"

Коноплин Николай Александрович

Доцент, кандидат физико-математических наук, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, кафедра физики

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Титенков Вячеслав Владимирович** МАЛАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА:
НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ДЕСАЛИНАЦИИ ВОДЫ..... 11
- Яковлева Ольга Петровна** ИССЛЕДОВАНИЕ ФРУКТОВ И ЯГОД НА
ПРЕДМЕТ СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ..... 14

БЕЗОПАСНОСТЬ

- Ваганова Елизавета Андреевна, Ончева Елена Михайловна** АНАЛИЗ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА РАБОТНИКОВ В
НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ 18
- Титенков Вячеслав Владимирович** СРАВНЕНИЕ СИСТЕМЫ
БЕЗОПАСНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ РЕАКТОРОВ 25

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

- Алентьев Илья Ильич, Оськина Екатерина Олеговна, Пайкова
Виктория Андреевна** ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ:
СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ..... 28
- Архипов Анатолий Евгеньевич, Коломиец Вадим Владимирович,
Шишкин Иван Сергеевич** ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ «ФИЗИЧЕСКОГО»
ИНТЕРНЕТА В СФЕРУ ЛОГИСТИКИ..... 32
- Архипов Анатолий Евгеньевич** КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В СФЕРЕ 3D
МОДЕЛИРОВАНИЯ 36
- Гуляев Дмитрий Владимирович** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ..... 41
- Лапшин Андрей Евгеньевич** ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕБ СКРАПИНГЕ 45
- Осипов Александр Эдуардович, Яруськина Елена Тажутиновна**
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДИЗАЙНА И АНАЛИТИКИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ДАННЫХ..... 51
- Феликова Виктория Руслановна** МЕТОДОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ
ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ
РАСТЕНИЙ 56
- Чичконаков Николай Олегович, Кузнецов Андрей Сергеевич**
ФОРМАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ИНТЕРНЕТ-
МАГАЗИНА ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ
МОДЕЛЕЙ..... 59

МЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ефимов Егор Олегович, Медведев Кирилл Радикович АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	66
Капитонова Юлия Александровна, Крючкова Анна Васильевна, Кондусова Юлия Викторовна РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ БЕРЕМЕННЫХ О НЕГАТИВНОМ ВЛИЯНИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ.....	69
Курзыков Данил Вячеславович ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА СНА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	72
Макаров Валерий Николаевич, Боос Никита Александрович ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПОРАЦИИ: ПРОГРЕСС И ПЕРСПЕКТИВЫ	78
Полиданов Максим Андреевич, Петров Платон Денисович, Масляков Владимир Владимирович, Капралов Сергей Владимирович НАРУШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОСТАЗА У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ В БЛИЖАЙШЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ.....	86
Полиданов Максим Андреевич, Князева Ульяна Кирилловна, Малюга Елизавета Евгеньевна, Масляков Владимир Владимирович ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО СТРЕССА НА СИСТЕМУ ГЕМОСТАЗА: КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ	90
Полиданов Максим Андреевич, Даричев Иван Алексеевич, Сулайманова Римма Тагировна, Масляков Владимир Владимирович ВЛИЯНИЕ НЕДОСТАТКА СНА НА ЗДОРОВЬЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ	94
Жекшенбекова Адина Жекшенбековна, Раимкулов Курсанбек Мамасалиевич, Мамбет кызы Гулина, Шаршеева Бакен Кенешбековна ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В МИРЕ: ТЕКУЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ	98
Состина Александра Дмитриевна ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ НА КОЖУ ЧЕЛОВЕКА	108
Третьяков Александр Анатольевич, Орлов Григорий Викторович, Демьянов Вячеслав Александрович ИЗУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛЕЗНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ АРКТИКИ	112
Шинкаренко Александр Николаевич К ВОПРОСУ АДАПТИВНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА	115

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Жаркова Сталина Владимировна БИОПРЕПАРАТЫ, КАК ЭЛЕМЕНТ АГРОТЕХНОЛОГИИ ЯЧМЕНЯ.....	121
Зубенко Ева Олеговна, Стоволосова Алина Алексеевна РОЛЬ ГЕОДЕЗИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	125

Кобякова Мария Сергеевна, Федюк Елена Ивановна ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ	129
--	-----

СТРОИТЕЛЬСТВО, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ

Гайворонская Юлия Евгеньевна ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РЕКРЕАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ РОЛЬ ПРИ СОЗДАНИИ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА АРМАВИРА	133
Гайворонская Юлия Евгеньевна РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА АРМАВИР	137
Лозинская Валерия Александровна ПРОБЛЕМЫ СОГЛАСОВАНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА.....	140
Сайфутдинов Михаил Артурович, Мостовой Иван Сергеевич КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ РЕШЕНИЙ	144

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Азин Родион Рубинович ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ	147
Винокуров Альберт Евгеньевич РАЗРАБОТКА МЕР ПРОТИВ ОПРОКИДЫВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ НА ПРОСАДОЧНЫХ И НЕРОВНЫХ ОСНОВАНИЯХ.....	151
Гапуленко Татьяна Олеговна, Агекян Евгений Оникович АНАЛИЗ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ.....	155
Глухова Полина Евгеньевна ТЕПЛОВОЙ НАСОС КАК ЭЛЕМЕНТ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	159
Глухова Полина Евгеньевна ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....	162
Губайдуллин Гумар Рашидович РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 10/0,4 кВ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА	165
Дмитриев Александр Владимирович, Яруськина Елена Тажутиновна ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ	169
Ефимов Егор Олегович АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СГОРАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	172
Ефимов Егор Олегович АНАЛИЗ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СХЕМ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.....	175

Калимуллина Ильза Ильнарровна, Шайхутдинова Альбина Маратовна СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ТЭЦ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	179
Калинина Алина Игоревна, Попова Наталья Михайловна, Сиденко Александра Алексеевна МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БПЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ АНТИДРОНОВЫХ СЕТЕЙ НА ОБЪЕКТАХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	182
Кононов Михаил Алексеевич К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ	186
Кущев Дмитрий Денисович, Пигилова Роза Наилевна МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА.....	189
Лавриков Василий Андреевич ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ШАРООБРАЗНЫХ И ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СБОРОК ТЕПЛО ВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГАЗООХЛАЖДАЕМЫХ РЕАКТОРОВ	192
Медведев Кирилл Радикович АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРОВЫХ ТУРБИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ КОМПОНОВКИ.....	195
Мубаракшина Рузиля Радиковна ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА	198
Никешин Александр Александрович, Юнусова Сурайё Мухамаджоновна, Рыжиков Игорь Николаевич СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	202
Раянов Рауль Рамилевич ПРОИЗВОДСТВО ВОДОРОДА НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ.....	207
Раянов Рауль Рамилевич МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕПЛО ВЫДЕЛЯЮЩЕМ ЭЛЕМЕНТЕ РЕАКТОРА ВВЭР- 1000.....	210
Солодовник Софья Сергеевна МЕМБРАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГЕЛИЯ.....	214
Третьяков Александр Анатольевич, Демьянов Вячеслав Александрович ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ С ИННОВАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ.....	218
Третьяков Александр Анатольевич, Демьянов Вячеслав Александрович ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ОСОБО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА.....	222
Фомин Кирилл Денисович, Галиев Ильгиз Фанзилевич, Максимов Виктор Владимирович, Гайнутдинов Айнур Айратович РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА И МОДЕЛИ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ЗАКОЛЬЦОВАННЫХ ФИДЕРОВ С ОЦЕНКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	

СЕКЦИОНИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
SINCAL..... 225

Харченко Павел Михайлович, Степанова Виктория Вячеславовна
РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ И ДОБАВОЧНЫХ ПОТЕРЬ ТЕПЛА ЧЕРЕЗ
ОГРАЖДАЮЩЕЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
СООРУЖЕНИЙ 230

Юдина Аделя Егоровна, Сабитов Айдар Хайдарович ОСОБЕННОСТИ
ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ IV ПОКОЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТОК
ЗАО «ИНСТА»..... 234

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Адилханова Арина Шахмановна, Шаган Виолета Игоревна,
Смышникова Любовь Ивановна** ОЦЕНКА КИСЛОТНОСТИ СЛЮНЫ У
СТУДЕНТОВ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ НАПИТКОВ 237

**Гайнутдинов Айнур Айратович, Фомин Кирилл Денисович, Максимов
Виктор Владимирович, Галиев Ильгиз Фанзилевич** МЕТОД
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТВЕЙ РАЗЛОМА, ОСНОВАННЫЙ НА СПЕКТРАЛЬНОЙ
ПЛОТНОСТИ АМПЛИТУДНОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРВОЙ ВОЛНОВОЙ ГОЛОВКИ
БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ 242

**Дегтярёв Евгений Васильевич, Ерёмин Илья Евгеньевич, Фомин Денис
Васильевич** МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ
РЕШЕТКИ РУТИЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОМПАКТНОГО
МАТРИЧНОГО ОПИСАНИЯ..... 246

Епишина Полина Алексеевна НАХОЖДЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ FE В
ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ 250

Епишина Полина Алексеевна НАХОЖДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ В ЧИПСАХ 255

Загуменская Виктория Алексеевна ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ КАК
ИСТОЧНИК ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ 259

Мостовой Иван Сергеевич ПРЕИМУЩЕСТВО СПОСОБА ОБОГАЩЕНИЯ
МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПАШТЕТОВ CO₂-ЭКСТРАКТАМИ..... 263

Шило Никита Михайлович ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
РЕЦЕПТУР РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ СЭНДВИЧ-ПАСТ..... 266

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ

Кишиш Иннокентий Константинович ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
НА АПК. ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ 270

**Минина Наталья Николаевна, Кутлин Николай Георгиевич, Минина
Екатерина Александровна** ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ
ОБЪЕКТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ..... 273

Немчанинова Екатерина Александровна, Путина Вера Сергеевна ОЦЕНКА ОБУСТРОЙСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ «В ГОСТЯХ У ЛИПАНЮШКИ».....	278
Пахомова Людмила Владимировна, Пичхадзе Вадим Рафаилович, Атамурзаева Алима Анваровна, Хоменков Артем Андреевич КОГЕНЕРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА КАК ПЕРЕХОДНОЕ ЗВЕНО ЗЕЛеной ЭНЕРГЕТИКИ	283
Солодовник Софья Сергеевна МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ ИЗ ГРУНТОВ	287
Федоткина Светлана Николаевна, Срослова Галина Алексеевна ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЫБ В ИСКУССТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	292

ПРОЧИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Воинов Анатолий Романович, Волкова Людмила Михайловна ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА УМСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТА ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА.....	295
Требунских Павел Артурович МЕТОДИКА ЗАЩИТЫ ГАЗОПРОВОДОВ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ ОТ КАМНЕПАДОВ.....	298

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 621.485.8

МАЛАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В ДЕСАЛИНАЦИИ ВОДЫ

Титенков Вячеслав Владимирович

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет», Казань

Доступ к чистой пресной воде является одной из наиболее остро стоящих проблем современного мира. В связи с ростом населения, истощением природных источников пресной воды и изменением климата, дефицит водных ресурсов становится все более ощутимым во многих регионах. Малая атомная энергетика может стать ключевым решением для преодоления этого дефицита путем десалинации воды. В данной статье рассматриваются возможности использования малой атомной энергетики в десалинации воды и преимущества, которые она может предложить.

Ключевые слова: опреснение воды, микромодульные атомные станции, преимущества, перспективы, устойчивое развитие.

Во многих регионах мира, особенно в засушливых и полупустынных районах, доступ к пресной воде является ограниченным и проблематичным. Десалинация воды, процесс удаления солей и минералов из соленой или морской воды, представляет собой одно из наиболее эффективных решений для увеличения доступности пресной воды. Однако процесс десалинации требует значительных энергетических затрат, и вот здесь малая атомная энергетика может внести значительный вклад.

Основные методы опреснения воды:

Обратный осмос является одним из наиболее распространенных методов десалинации воды. В этом процессе соленая вода пропускается через полупроницаемую мембрану с мельчайшими порами, которая позволяет проходить только молекулам воды, и задерживает соли и другие примеси. Под действием давления, вода проникает сквозь мембрану, оставляя за собой соли и загрязнения. Это позволяет получить пресную воду.

Испарение:

Метод испарения основан на физическом процессе испарения воды, оставляя за собой соли и другие примеси. В этом методе соленая вода подвергается нагреванию, чтобы превратить ее в пар. Пар затем конденсируется, чтобы получить пресную воду. Этот процесс может осуществляться с использованием различных технологий, таких как

многократное испарение, многоступенчатая флэш-испарение и мембранные испарители.

Ионный обмен основан на обмене ионами веществ в растворе. В этом методе соленая вода пропускается через колонны с ионными смолами, которые притягивают и удерживают ионы солей. Затем колонны регенерируются, чтобы удалить соли, и ионические смолы снова готовы к использованию. Этот процесс позволяет получить пресную воду.

Обратный электродиализ включает использование специальных мембран, разделенных на анионные и катионные камеры. Соленая вода пропускается через эти камеры, и при наличии электрического поля ионы солей мигрируют через мембраны. Таким образом, соли удаляются из воды, и пресная вода остается.

Процесс десалинации при помощи малых атомных станций представляет собой инновационный подход к обеспечению доступа к пресной воде. Малая атомная энергетика, представленная компактными и эффективными ядерными реакторами, может обеспечить необходимую энергию для эффективной работы процессов десалинации и решения проблемы дефицита пресной воды.

Преимущества малой атомной энергетики в десалинации воды:

Высокая энергетическая эффективность: Малые атомные реакторы, работающие на основе ядерного деления, обладают высокой энергетической эффективностью. Они могут обеспечивать стабильное и непрерывное энергоснабжение для процессов десалинации. Высокая энергетическая эффективность позволяет снизить затраты на производство пресной воды и повысить экономическую эффективность процесса.

Устойчивость и надежность: Малые атомные станции обладают высокой надежностью и устойчивостью в работе. Они могут обеспечивать непрерывное энергоснабжение, что особенно важно для процессов десалинации, требующих стабильной подачи энергии на протяжении длительного времени.

Гибкость и масштабируемость: Малые атомные станции имеют компактный размер и могут быть установлены на отдаленных или изолированных местах, где доступ к пресной воде ограничен. Это делает их особенно полезными для обеспечения пресной водой отдаленных сообществ. Кроме того, малые атомные станции обладают гибкостью и масштабируемостью, позволяя адаптировать производство пресной воды в зависимости от потребностей.

Уменьшение зависимости от традиционных источников энергии: Использование малых атомных станций позволяет снизить зависимость от традиционных источников энергии, таких как ископаемые топлива. Это особенно актуально в регионах, где доступ к энергии ограничен, и где существует нестабильное или дорогостоящее энергоснабжение.

Однако, необходимо отметить, что использование малых атомных станций в процессе десалинации воды требует строгого соблюдения нормативных и безопасностных мер. Регулирование и надлежащий контроль являются важными аспектами внедрения этой технологии. Это включает не только безопасность ядерного реактора, но и безопасность обработки и хранения радиоактивных отходов.

Малая атомная энергетика предлагает новые возможности для решения проблемы дефицита пресной воды через десалинацию. Это

инновационное решение, сочетающее высокую энергетическую эффективность, низкий углеродный след и надежность в работе. Разработка и внедрение малых атомных станций в процессы десалинции воды могут содействовать обеспечению доступа к пресной воде в труднодоступных регионах и способствовать устойчивому развитию.

Список использованных источников

1. Горчаков Д. Малые АЭС и зачем они нужны [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/company/timeweb/blog/674834/> (дата обращения: 08.01.2023).

2. Джанлука Риччио. Проект Пеле. Первый переносной ядерный микрореактор в 2024 году [Электронный ресурс]: <https://ru.futuroprossimo.it/2022/06/bwxt-costruira-il-primo-micro-reattore-nucleare-portatile/> (дата обращения: 05.01.2023).

3. Ultra Safe Nuclear Micro module reactor [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.usnc.com/mmr/> (дата обращения: 04.01.2023).

4. Ultra Safe Nuclear Overview Water Cooled Reactors Team [Электронный ресурс]: <https://indico.ictp.it/event/8725/session/1/contribution/2/material/slides/0.pdf> (дата обращения: 07.01.2023).

5. Ultra Safe Nuclear SMR_Book_2020 [Электронный ресурс]: https://aris.iaea.org/Publications/SMR_Book_2020.pdf (дата обращения: 04.01.2023).

SMALL NUCLEAR POWER INDUSTRY: NEW HORIZONS IN WATER DESALINATION

Titenkov V.V. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

Access to clean fresh water is one of the most pressing problems in the modern world. Due to population growth, depletion of natural freshwater sources and climate change, water scarcity is becoming increasingly noticeable in many regions. Small-scale nuclear power can be a key solution to overcome this shortage by desalinating water. This article discusses the possibilities of using small nuclear power in water desalination and the advantages that it can offer.

Keywords: desalination of water, micromodule nuclear power plants, advantages, prospects, sustainable development.

Титенков Вячеслав Владимирович, 2024

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРУКТОВ И ЯГОД НА ПРЕДМЕТ СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ

Яковлева Ольга Петровна

Студент,

Естественно-географический факультет

Научный руководитель:

Молчатский Сергей Львович, доцент,

кафедра химии, географии и методики их преподавания

Самарский государственный социально-педагогический университет,

г. Самара

В данной статье представлены эксперименты с выявлением кадмия во фруктах и ягодах, как купленных в магазине, так и выращенных собственноручно, и далее сравнение этих результатов. Эксперименты покажут в каких фруктах или ягодах содержится больше кадмия и присутствует ли он в них вообще, а также в приведенной ниже статье описаны доказательства пагубного воздействия ионов кадмия на организм человека, рассказывается в каких продуктах питания чаще всего данный элемент можно обнаружить.

Ключевые слова: кадмий, организм человека, фрукты, ягоды, эксперимент, отравление, последствия, продукты питания, ионы, катионы, сок.

Во время внеурочной деятельности по химии ученикам была предоставлена возможность провести эксперименты с образцами сока разных фруктов и ягод, купленных в магазине и выращенных собственноручно (яблоко, малина, клубника), на предмет обнаружения в них ионов кадмия. Кадмий не является необходимым для человека элементом. [2] Поступление в организм повышенных концентраций кадмия вызывает токсические эффекты. Этот металл, как и ртуть, легко образует пары [3]. Он является токсичным для человека и вызывает повреждение легких, почек, желудочно-кишечного тракта и костей. Благодаря представленным опытам учащиеся смогут не только убедиться, что химия интересная наука, но и понять насколько она важная, полезная и информативная, ведь они смогут узнать какие продукты экологически чище, магазинные или домашние, а также насколько токсичен кадмий и что нужно делать, чтобы не было отравления этим веществом.

Кадмий – один из самых токсичных тяжелых металлов, как и многие другие тяжелые металлы, имеет отчетливую тенденцию к накоплению в организме – период его полувыведения составляет 10-35 лет. Попадая в организм человека, кадмий негативно воздействует на печень, почки, центральную нервную систему, нарушает фосфорно-кальциевый обмен, является сильным канцерогеном [5]. В очень небольших количествах кадмий присутствует в организме любого человека. В норме еженедельный уровень поступления вещества в организм через рот должен не превышать 200 мкг, то есть каждый день — это показатель составляет – 20–40 мкг. Из этого числа

абсорбируется всего 5–10%, хотя, как и со свинцом, реакция может увеличиваться при дефиците кальция / железа. В кровяных тельцах и мягких волокнах вещество объединяется с металлотионеином – белком с небольшой молекулярной массой, в котором присутствует много свободных сульфгидрильных элементов. Эта реакция приводит к защитному действию. При единичном влиянии внушительной дозы кадмия в организме отмечают перенасыщение этим белком, а также снижение его защитных функций. Механизмы токсичности кадмия заключаются в том, что он ингибирует ДНК-полимеразу, нарушает синтез ДНК (стадию расплетения), разделяет окислительное фосфорилирование в митохондриях печени. Патогенез отравления кадмием включает также взаимодействие его с высокомолекулярными белками, особенно тиолсодержащими ферментами.

Существует две возможных причины повышенного содержания кадмия в пищевых продуктах. Во-первых, это может произойти в результате попадания его из окружающей среды. Такое происходит, когда для выращивания сельскохозяйственных культур или животных используют территории, загрязненные кадмием. В этом случае группой риска являются овощи, фрукты, мясо, молоко. Пшеница содержит кадмия втрое больше, чем рожь. Кадмий накапливается, в первую очередь, в грибах, во многих растениях (особенно зерновых, овощных и стручковых культурах, а также орехах) и животных (прежде всего, водных). В растения тяжелый металл проникает из почвы. Одним почвам изначально свойственно повышенное содержание кадмия, другие загрязнены промышленными отходами или обработаны удобрениями, содержащими кадмий. Кадмия естественного в пищевых продуктах содержится примерно в 5-10 раз меньше, чем свинца. Повышенные концентрации его наблюдаются в какао-порошке (до 0,5 мг/кг), почках животных (до 1,0 мг/кг) и рыбе (до 0,2 мг/кг).

Во-вторых, кадмий может попадать в пищевой продукт из упаковки (характерно для консервов, особенно выполненных из неразрешенных для контакта с пищевыми продуктами материалов) или в процессе приготовления пищевого продукта (при неправильном использовании посуды с цветными рисунками, например – кадмий входит в состав окрашивающих веществ; или при ремонте посуды при помощи кадмий-содержащих припоев).

Отравление кадмием – этосовокупность токсических эффектов, развивающихся в ответ на аккумуляцию высоких концентраций металла в организме. Симптомы зависят от способа попадания кадмия в организм. При вдыхании ядовитых паров развивается одышка, кашель, цианоз, отек легких. При проникновении через ЖКТ возникает понос и рвота. Хроническая интоксикация вызывает поражение почек, остеопороз, пневмофиброз.[5]

Нам понадобятся сок яблока и малины, выращенных на фермерских участках и купленных в магазине.

Опыт 1. Обнаружение катионов кадмия в яблоке с помощью раствора щелочи (NaOH)

Цель работы: провести реакцию на выявление катионов кадмия с помощью раствора щёлочи.

Материалы и оборудование: сок яблока (купленного в магазине и выращенного на ферме), пробирки, концентрированный раствор NaOH.

Ход работы: Поместить 3 мл сока каждого яблока в отдельную пробирку. Прилить в каждую пробирку 2-3 капли концентрированного раствора NaOH (гидроксид натрия).[1] Что мы видим? На наличие кадмия в продукте указывает образование белого аморфного осадка.[4] Результаты проведённого опыта зафиксируйте в таблице.

Таблица 1 – Катионы кадмия в яблоке

Образец	Что наблюдаем?
1.	
2.	

Опыт 2. Обнаружение катионов кадмия в малине с помощью сульфида натрия (Na₂S)

Цель работы: провести реакцию на выявление катионов кадмия с помощью раствора Na₂S.

Материалы и оборудование: сок малины (купленной в магазине и выращенной на ферме), пробирки, концентрированный раствор сульфида натрия (Na₂S).

Ход работы: Поместить 3 мл сока каждого образца малины в отдельную пробирку. Прилить в каждую пробирку 2-3 миллилитра концентрированного раствора сульфида натрия (Na₂S).[1] Что мы можем наблюдать? Если в продукте присутствует кадмий, то будет образовываться сульфид кадмия (CdS), окрашенный в характерный жёлтый цвет.[4]

Таблица 2 – Катионы кадмия в малине

Образец	Что наблюдаем?
1.	
2.	

Благодаря проведённым опытам с соками фруктов и ягод, дети смогут убедиться в том, что кадмий присутствует в продуктах питания как купленных в магазине, так и выращенных на частном производстве, а также узнать насколько опасен кадмий для организма человека. Смогут узнать как кадмий попадает в продукты питания и какие последствия возникают при отравлении кадмием.

Список использованных источников

1. Опыт 2. Обнаружение катионов кадмия [Электронный ресурс]: <https://studfile.net/preview/9092913/page:17/> – Дата обращения 20.05.2024 [1].
2. Популярная библиотека химических элементов. М., Наука, 1977 [2].
3. Химический энциклопедический словарь. – М.: «Советская энциклопедия», 1983 [3].
4. Аликберова Л.Ю. Занимательная химия: Книга для учащихся и учителей. М.: "АСТ-ПРЕСС", 2009, с.100-102 [4].
5. Отравление кадмием [Электронный ресурс]: <https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/urgent/cadmium-poisoning> – Дата обращения 20.05.2024 [5]

6. Влияние соединений кадмия на организм человека/ Арустамян О.М., Ткачишин В.С., Алексейчук А.Ю.// Медицина неотложных состояний. – 2016. [6]

7. Токсические эффекты кадмия/ Островская С.С.// Вестник проблем биологии и медицины. – 2014. [7]

EXAMINATION OF FRUITS AND BERRIES FOR CADMIUM CONTENT

Yakovleva O.P.,

Scientific supervisor: Molchatsky S.L.

Samara State Social and Pedagogical University, Samara

This article presents experiments with the detection of cadmium in fruits and berries, both store-bought and hand-grown, and further comparison of these results. Experiments will show which fruits or berries contain more cadmium and whether it is present in them at all, as well as the article below describes evidence of the harmful effects of cadmium ions on the human body, tells which foods most often this element can be found.

Keywords: cadmium, the human body, fruits, berries, experiment, poisoning, consequences, food, ions, cations, juice.

Яковлева Ольга Петровна, 2024

БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 331.452

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА РАБОТНИКОВ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Ваганова Елизавета Андреевна

Магистрант,

БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»,
г.Сургут

Ончева Елена Михайловна

Старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности,
БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»,
г.Сургут

В этой статье осуществлён обзор случаев производственного травматизма среди сотрудников нефтегазового сектора. Основной акцент сделан на анализе причин, приводящих к травмам на рабочем месте, статистической обработке информации о травматизме за последние годы и разработке стратегий для минимизации числа производственных инцидентов. В статье описаны основные типы травм, часто встречающиеся в нефтегазовой отрасли, и предложены методы улучшения условий труда, направленные на снижение уровня производственного травматизма.

Ключевые слова: производственный травматизм, охрана труда, производственные травмы, меры предотвращения, анализ травматизма, улучшение условий труда.

Исследование производственного травматизма важно для понимания причин и обстоятельств, способствующих возникновению травм на рабочих местах [1]. В этом разделе представлен анализ данных о производственном травматизме, который выявляет категории работников, наиболее подверженных риску получения травм.

Применяя мультифакторный анализ возраста и опыта сотрудников, можно определить группы с повышенным риском травматизма и разработать целевые меры по минимизации этого риска, исходя из категории опасности [3]. В последнее время особое внимание уделяется изучению влияния психофизиологического состояния работников на частоту производственных травм [5].

Из анализа производственного травматизма следует, что наибольшему риску подвержены работники транспортной отрасли и буровых комплексов. Особенно высоки показатели травматизма на строительных объектах, нефтегазовых месторождениях, в поездах и на автотранспорте. Это объясняется тем, что сотрудники данных сфер часто

работают в условиях, где любое нарушение норм безопасности может привести к серьезным последствиям не только для самих работников, но и для их окружения [4].

Проведем анализ производственного травматизма рабочих в нефтегазовом комплексе [2]. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика производственного травматизма

Квали- фикация травмы	2021		2022		2023		Количество несчастных случаев	Итого	% к общему количеству
	Количество несчастных случаев	Количество пострадавших	Количество несчастных случаев	Количество пострадавших	Количество несчастных случаев	Количество пострадавших			
Легкая	22	6	17	5	9	3	125	54	35,8
Тяжелая		16		10		8		78	51,7
Смертел		5		2		2		19	12,6
Всего		27		17		13		151	100

На основе данных таблицы 1, показывающей динамику производственного травматизма по квалификации травм за период с 2021 по 2023 год количество несчастных случаев на производстве показывает тенденцию к снижению. В 2021 году было зарегистрировано 27 случаев, в 2022 году – 17 случаев, а в 2023 году – 13 случаев. Общее количество пострадавших также сократилось, что указывает на улучшение условий труда или на эффективность принимаемых мер по обеспечению безопасности работников.

Рассмотрение квалификации травм показывает, что легкие травмы составляют большую часть всех случаев. В 2021 году было зафиксировано 22 случая легких травм, в 2022 году – 17, а в 2023 году – 9. Число тяжелых и смертельных травм значительно меньше, но эти случаи требуют особого внимания, поскольку они связаны с серьезными последствиями для здоровья работников.

Тяжелые травмы занимают значительную долю среди всех случаев – 51,7% пострадавших, что является тревожным сигналом. Смертельные случаи составляют 12,6% от общего количества, что также подчеркивает необходимость дополнительных мер предосторожности и улучшения техники безопасности на производстве.

В заключение, анализ демонстрирует положительную тенденцию снижения общего количества несчастных случаев, однако пропорция тяжелых и смертельных травм требует усиленного внимания со стороны управления компании для дальнейшего снижения производственного травматизма.

На рисунках 1 и 2 представлены основные причины производственного травматизма произошедших с 2021 по 2022 г. На рисунке 3 – распределение пострадавших по видам происшествий.

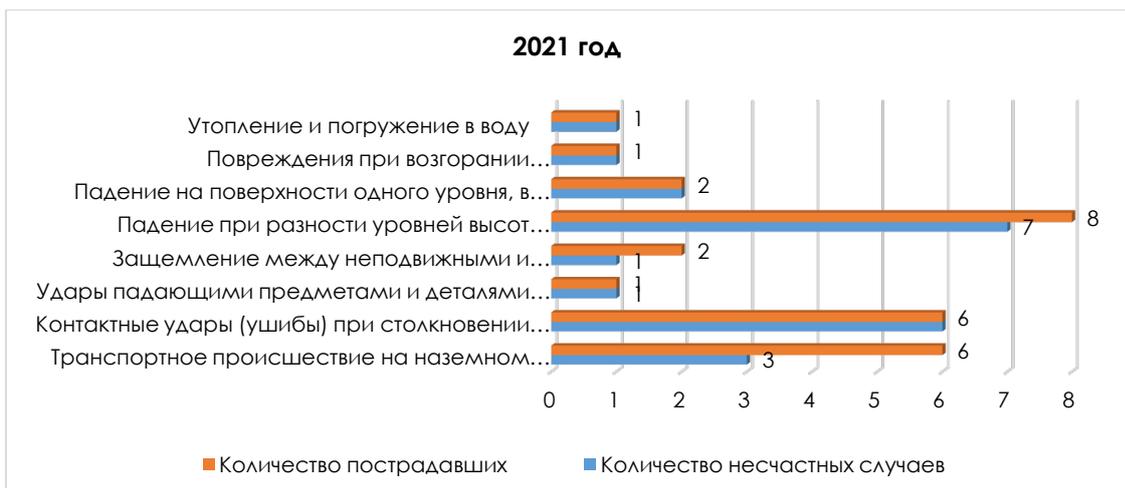


Рисунок 1 – Причины производственного травматизма за 2021 г.

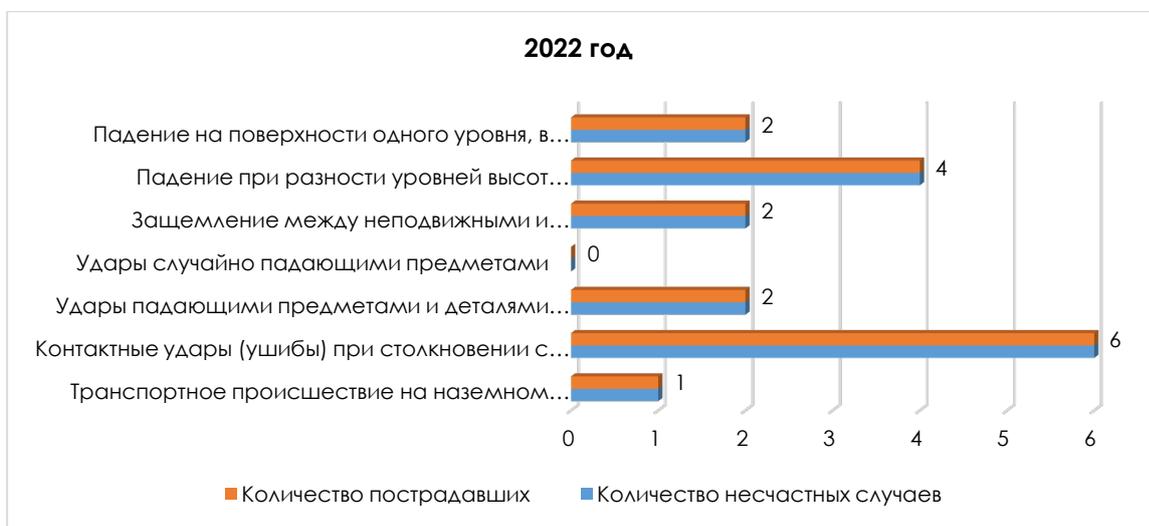


Рисунок 2 – Причины производственного травматизма за 2022 г.

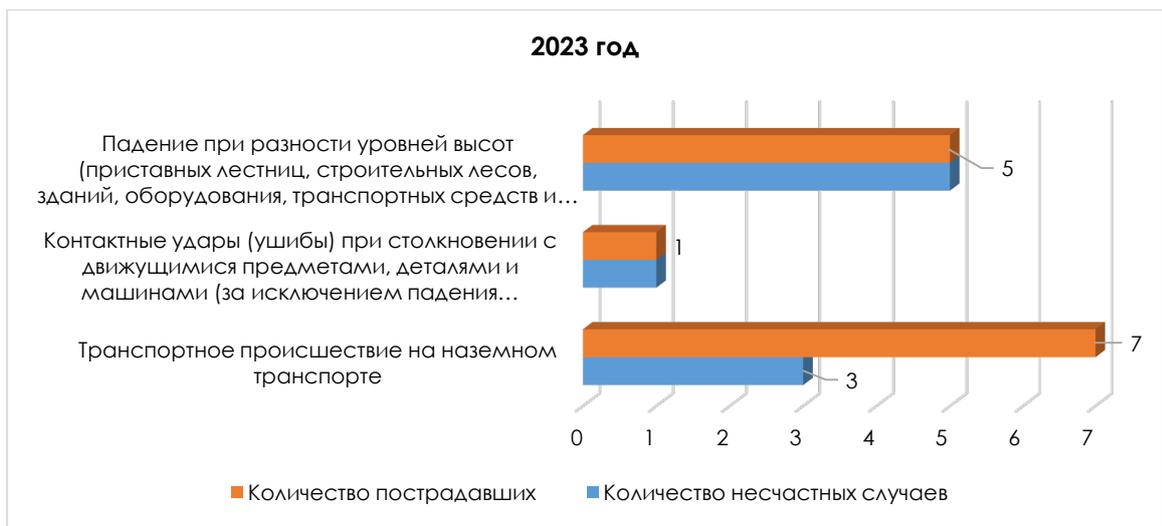


Рисунок 3 – Распределение пострадавших по видам происшествий

На основе данных рисунков 1-3, представляющей распределение пострадавших по видам происшествий за три года (2021-2023) видно снижение общего количества несчастных случаев и пострадавших за

рассматриваемый период. В 2021 году произошло 22 происшествия, в 2022 году – 17, а в 2023 – 9. Это говорит о тенденции к уменьшению числа инцидентов на производстве, что может быть результатом улучшения условий труда и повышения мер безопасности.

Наиболее частые происшествия. Самыми распространенными видами происшествий, приводящими к травмам, являются:

- Транспортные происшествия на наземном транспорте – наибольшее количество случаев и пострадавших за весь период (23 случая, 41 пострадавший).

- Падение при разности уровней – 29 случаев и 30 пострадавших.

- Контактные удары – 28 случаев и 34 пострадавших.

Менее частые происшествия. Самыми редкими видами происшествий, которые также требуют внимания, являются повреждения от электрического тока, утопление, воздействие пониженной температуры и возгорание легковоспламеняющихся веществ, каждый из которых имел лишь по одному случаю в течение трех лет.

Процентное соотношение к общему количеству. Транспортные происшествия составляют 27,2% от всех происшествий, что делает их наиболее значимой проблемой в контексте производственной безопасности на предприятии. Следующие по значимости – падения с высоты (19,9%) и контактные удары (22,5%).

Выводы из анализа указывают на необходимость фокусировки усилий по профилактике происшествий именно на эти наиболее частые и опасные категории. Рекомендуется усиление контроля за соблюдением правил безопасности при выполнении транспортных операций и работ на высоте, а также улучшение обучения работников по охране труда. Эти меры помогут в дальнейшем снизить вероятность несчастных случаев и улучшить общую безопасность на производстве.

На основе данных рисунка 4, которая иллюстрирует распределение пострадавших по профессиональному составу в нефтегазовом комплексе за период с 2021 по 2023 год произошло уменьшение общего количества несчастных случаев среди рабочих различных специальностей: от 27 случаев в 2021 году до 13 случаев в 2023 году.

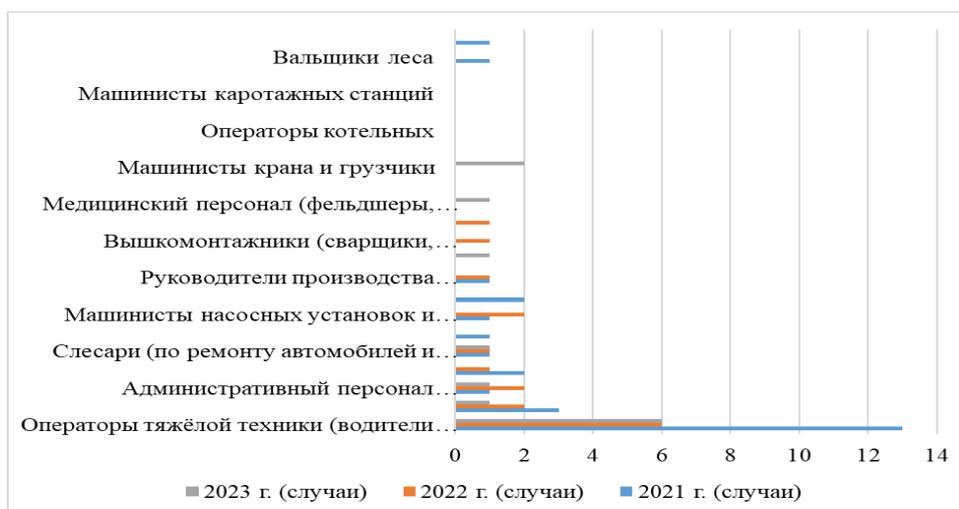


Рисунок 4 – Распределение числа травм по профессиям за 2021-2023 гг.

Это указывает на общее снижение уровня производственного травматизма, что может свидетельствовать о повышении мер безопасности и эффективности профилактических мероприятий. Водители и машинисты различной техники (автомобиль, погрузчик, автогрейдер, бульдозер, подъемник, экскаватор, передвижной компрессор) составляют наибольшую долю пострадавших за весь период (33,1% от общего числа пострадавших). Это подчеркивает высокий риск травматизма в данной категории работ.

Бурильщики и их помощники, а также инженеры, экономисты, табельщики, диспетчеры, контролеры также значительно пострадали, что показывает распределение риска травматизма среди работников как физического, так и умственного труда.

По результатам анализа травматизма среди различных возрастных групп работников представленного на рисунках 5 и 6 выявлена повышенная подверженность к травмам у людей в возрасте от 25 до 39 лет. Это связано с тем, что молодые работники, только вступившие в профессию, часто не обладают необходимыми знаниями и опытом в области безопасности, что повышает вероятность ошибок.

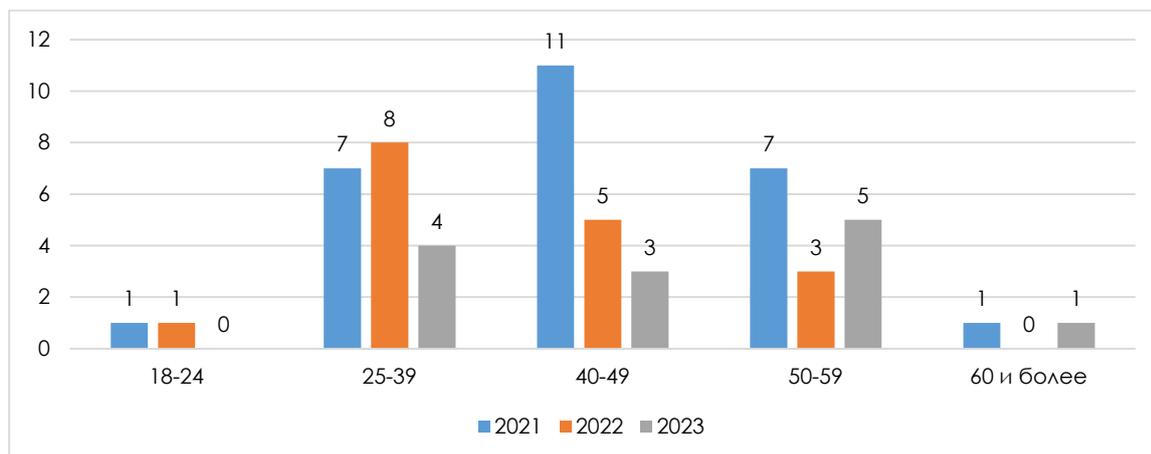


Рисунок 5 – Распределение пострадавших по возрасту

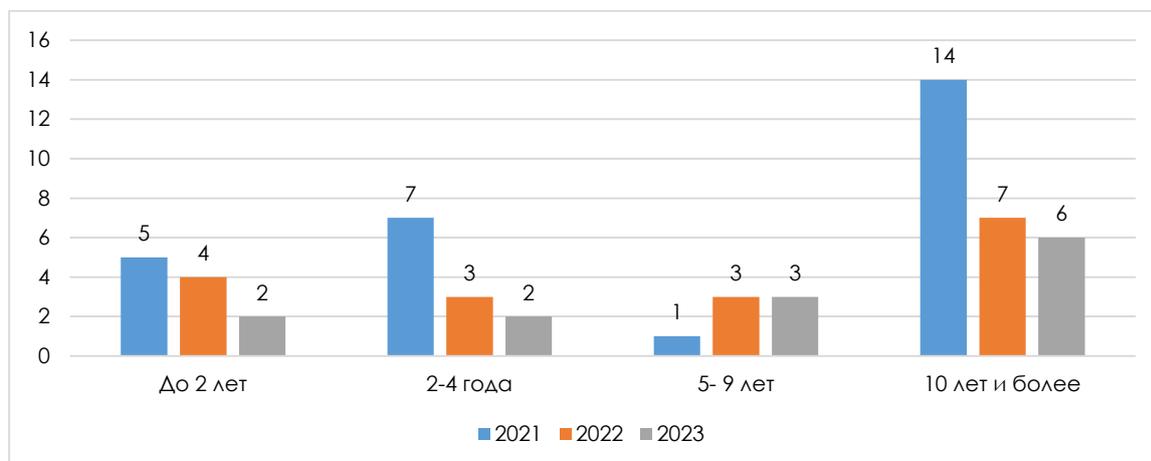


Рисунок 6 – Распределение пострадавших по стажу работы (при работе, по которой произошел несчастный случай)

Было также замечено, что большая доля производственных несчастных случаев происходит во время выходных и праздников, когда производственная активность не прекращается, а работники могут быть более утомлены и эмоционально напряжены, что приводит к ухудшению выполнения правил безопасности. Результаты представлены на рисунке 7.

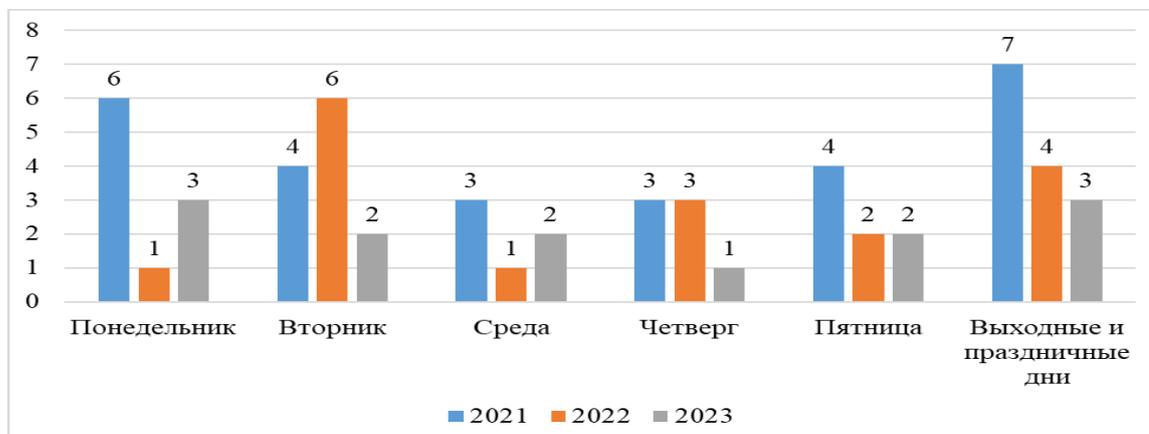


Рисунок 7 – Распределение происшествий несчастного случая по дням недели

Исследование подчеркивает необходимость укрепления мер по защите наиболее уязвимых групп работников и оптимизации рабочих процессов. Руководство должно обеспечивать строгое соблюдение норм безопасности через проведение образовательных семинаров и снижение рисков, а также создавать условия для достаточного отдыха сотрудников и уменьшения физической нагрузки.

В качестве мер безопасности предлагается усилить контроль за техническим состоянием оборудования и проводить систематические тренинги по безопасности для водителей и машинистов, а также использовать средства индивидуальной защиты.

Для бурильщиков и их помощников важно сосредоточить внимание на безопасности процессов бурения, особенно при работе с высоким риском несчастных случаев.

Введение дополнительных мероприятий по повышению безопасности на рабочих местах, особенно в сферах с высоким уровнем травматизма, может включать улучшение освещения, организацию безопасных путей передвижения, установку аварийных остановок и другие технические улучшения.

В итоге, статистика указывает на уменьшение количества производственных несчастных случаев, но все еще высокий уровень травм среди некоторых категорий работников требует усиленных мер для повышения условий и безопасности на рабочих местах.

Список использованных источников

1. Солопова В.А. Охрана труда на предприятии: учебное пособие / В.А. Солопова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 125 с.
2. Тюрин А.П. Анализ часто встречающихся нарушений обязательных требований в сфере деятельности Ростехнадзора за период

2017-2023 гг. // Безопасность труда в промышленности. – 2024. – № 6. – С. 90-96.

3. Lee E.W.J., Zheng H., Aung H.H., Seidmann V., Li C., Aroor M.R., Lwin M.O., Ho S.S., Theng Y L. Examining organizational, cultural, and individual-level factors related to workplace safety and health: A systematic review and meta-analysis. *Health Communication*. 2020. Vol. 36. Iss. 5. pp. 529–539.

4. Murata A. Cultural difference and cognitive biases as a trigger of critical crashes or disasters – evidence from case studies of human factors analysis // *Journal of Behavioral and Brain Science*. 2017. Vol. 7. № 9. P. 399-415.

5. Shea T., De Cieri H., Donohue R., Cooper B., Sheehan C. Leading indicators of occupational health and safety: An employee and workplace level validation study. *Safety Science*. 2016. Vol. 85 Iss. 3. Pp293-304.

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL INJURIES OF WORKERS IN THE OIL AND GAS COMPLEX

Vaganova E.A., Oncheva E.M. BU HE KHMAO-Yugra "Surgut State University", Surgut

This article provides an overview of occupational injuries among employees of the oil and gas sector. The main focus is on the analysis of the causes leading to workplace injuries, statistical processing of information on injuries in recent years and the development of strategies to minimize the number of industrial incidents. The article describes the main types of injuries that are common in the oil and gas industry, and suggests methods to improve working conditions aimed at reducing the level of occupational injuries.

Keywords: occupational injuries, oil and gas industry, occupational safety, occupational injuries, occupational safety, prevention measures, injury analysis, improvement of working conditions, occupational safety training.

**Ваганова Елизавета Андреевна,
Ончева Елена Михайловна, 2024**

СРАВНЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ РЕАКТОРОВ

Титенков Вячеслав Владимирович

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
Казань

Системы безопасности отечественных атомных электростанций (АЭС) и зарубежных АЭС являются одними из наиболее важных компонентов в процессе производства электроэнергии. Они обеспечивают безопасность работников, населения и окружающей среды, а также предотвращают возможные аварии и чрезвычайных ситуаций. Для обеспечения безопасности реакторов используются различные системы, которые позволяют предотвратить возможные аварии и катастрофы.

Ключевые слова: Системы безопасности, предотвращение аварий, предотвращение чрезвычайных ситуаций, системы безопасности реакторов, предотвращение катастроф.

Сравним системы безопасности АЭС на примере АЭС Sequoyah и АЭС Grand Gulf. Начнем с АЭС Sequoyah: на ней эксплуатируются реактора типа PWR. Этот реактор использует технологию водной струи, чтобы охлаждать ядро реактора и предотвращать его перегрев. Когда температура в ядре реактора начинает повышаться, система автоматически активирует комплекс аварийного охлаждения, который позволяет быстро снизить температуру и предотвратить аварию. Для этого используется система ледяных конденсаторов, которые поглощают энергию, выделяющуюся при разрыве первого контура. Конструкция включает внутреннюю стальную оболочку и наружное здание из армированного бетона. Ледяной конденсатор состоит из 24 модулей, каждый из которых содержит камеры со льдом, расположенные между стальной оболочкой и внутренней бетонной стенкой [3]. В случае аварии с потерей теплоносителя, давление в нижней части оболочки открывает каналы для паровоздушной смеси, которая проходит через штабели льда, где происходит быстрая конденсация пара и снижение давления. Дополнительное охлаждение обеспечивается спринклерной системой, которая разбрызгивает воду поверх защитного кожуха. Вода, образующаяся при таянии льда, рециркулируется через теплообменники. Система копируется в активную зону реактора с помощью системы аварийного впрыска боридной воды. Эта мера защиты используется в бытовых реакторах, таких как ВВЭР-1200 [4].

Далее, используя пример реактора BWR/6 с кипящей водой, разработанный General Electric для АЭС Grand Gulf, шт. Миссисипи мощностью 1250 МВт. Для обеспечения безопасности эксплуатации реактора предусмотрена система декомпрессии и определения местоположения возможных аварий. Система декомпрессии основана на впрыске большого количества воды, которая конденсирует пар,

возникающий при аварии с потерей теплоносителя. Система безопасности, используемая для локализации аварии на реакторе, включает в себя защитное сооружение из напряженного бетона с шахтой вокруг корпуса реактора, декомпрессионный резервуар и внутреннюю стальную оболочку. При разрыве первого контура давление в шахте реактора начинает повышаться, а уровень воды в кольцевом зазоре между гидравлически уплотненной стенкой и стеной шахты снижается. Это откроет вход в горизонтальные каналы, через которые паровоздушная смесь начнет поступать в бассейн понижения давления, где весь пар сконденсируется. Реактор также оснащен несколькими системами аварийного охлаждения активной зоны, которые могут использоваться по мере необходимости. Одна из таких систем - это система впрыска воды под высоким давлением, которая подает воду из резервуара для хранения конденсата или декомпрессионного бассейна. Для отвода остаточного тепловыделения предусмотрены несколько систем, обеспечивающих длительный отвод тепла [5].

На отечественных реакторах при обесточивании АЭС с ВВЭР пар через редуционно-охладительную установку (РОУ) можно сбрасывать в атмосферу, так как он не является радиоактивным. На АЭС с РБМК пар радиоактивен и выбрасывать его в атмосферу нельзя. Для этих целей имеются пароприемные устройства – баки-барботеры, в сочетании с технологическими конденсаторами. Таких баков-барботеров для блока РБМК-1000 устанавливают либо четыре, либо два, в зависимости от схемы технического водоснабжения. Если схема технического водоснабжения имеет промежуточный напорный бассейн, то часть пара подается в конденсаторы, а часть на баки-барботеры через РОУ [6].

Таким образом, безопасность на атомных электростанциях является одной из наиболее важных задач, поскольку она напрямую связана с обеспечением безопасности работников, населения и окружающей среды. Каждый тип реактора имеет свои собственные характеристики и механизмы безопасности, но все они зависят от использования различных систем охлаждения, локализации возможной аварии и дублирования систем [7]. Это позволяет уменьшить риски возникновения аварийных ситуаций и минимизировать их последствия.

Однако, несмотря на все принятые защитные меры, риска аварий на атомных электростанциях существует всегда, и системы безопасности нуждаются в постоянном мониторинге и совершенствовании. Поэтому для обеспечения стабильной работы атомных электростанций защиты жизни и здоровья людей необходимо постоянно совершенствовать технологии и методы обеспечения безопасности атомных электростанций.

Список использованных источников

1. Преимущества атомной энергетики [Электронный ресурс]: <https://rosatom.ru/about-nuclear-industry/preimushchestva-atomnoy-energetiki/> (дата обращения 06.03.2023).

2. Лескин, С. Т. Физические особенности и конструкция реактора ввэр-1000 : учебное пособие / С. Т. Лескин, А. С. Шелегов, В. И. Слободчук. – Москва : нияу мифи, 2011. – 116 с. – isbn 978-5-7262-1492-4. – текст : электронный // лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/75760> (дата обращения: 8.11.2022). – режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шелегов, А. С. Физические особенности и конструкция реактора рбмк-1000 : учебное пособие / А. С. Шелегов, С. Т. Лескин, В. И. Слободчук. – Москва : нияу мифи, 2011. – 64 с. – isbn 978-5-7262-1488-7. – текст : электронный // лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/75767> (дата обращения: 7.11.2022). – режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Солонин, В. И. Ядерные реакторные установки : учебное пособие / В. И. Солонин. – Москва : мгу им. Н.Э. Баумана, 2010. – 87 с. – текст : электронный // лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/222971> (дата обращения: 5.11.2022). – режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Камерон И. Ядерные реакторы: пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 320 с.

6. Технологии и безопасность // Аккую нуклеар [Электронный ресурс]: <http://www.akkuu.com/tekhnologii-i-bezopasnost> (дата обращения: 9.11.2022).

7. Ядерные энергетические установки: Учеб. пособие для вузов / Б. Г. Ганчев, Р. С. Демешев, Л. Л. Калишевский и др.; Под ред. Н. А. Домежалы.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат. 1990.-37л.: ил.

COMPARISON OF THE SAFETY SYSTEM OF DOMESTIC AND FOREIGN REACTORS

Titenkov V.V. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

The safety systems of domestic nuclear power plants (NPP) and foreign nuclear power plants are among the most important components in the process of electricity production. They ensure the safety of workers, the public and the environment, as well as prevent possible accidents and emergencies. To ensure the safety of reactors, various systems are used to prevent possible accidents and catastrophes.

Keywords: Safety systems, accident prevention, emergency prevention, reactor safety systems, disaster prevention.

Титенков Вячеслав Владимирович, 2024

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

УДК 004

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Алентьев Илья Ильич

Студент,

Южно-Российский институт управления (филиал), РАНХиГС,
Ростов-на-Дону

Оськина Екатерина Олеговна

Студент,

Южно-Российский институт управления (филиал), РАНХиГС,
Ростов-на-Дону

Пайкова Виктория Андреевна

студент,

Южно-Российский институт управления (филиал), РАНХиГС,
Ростов-на-Дону

Статья рассматривает современные достижения и перспективы использования искусственного интеллекта в медицине, включая диагностику, прогнозирование и поддержку клинических решений. Обсуждаются преимущества и ограничения технологий ИИ, а также этические и правовые аспекты их внедрения, предоставляя всесторонний обзор текущего состояния и будущих направлений развития ИИ в медицинской практике.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, медицина, диагностика, прогнозирование, машинное обучение, глубокое обучение, персонализированная медицина, медицинские изображения, этика, правовые аспекты, технологии, клинические решения, анализ данных, разработка препаратов.

Искусственный интеллект (ИИ) в медицине представляет собой интеграцию методов и технологий, позволяющих машинам выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. Это включает в себя такие функции, как обучение, рассуждение, самокоррекция и даже восприятие. В медицинском контексте ИИ используется для анализа сложных медицинских данных, предоставления диагностических и прогностических выводов, а также для поддержки клинических решений. Современные

достижения в области машинного обучения и глубокого обучения позволяют создавать системы, которые могут идентифицировать патологические изменения на изображениях, предсказывать результаты лечения и даже персонализировать терапевтические подходы.

Значение ИИ для медицинской области трудно переоценить. Его внедрение ведет к значительным улучшениям в диагностике и лечении заболеваний. ИИ позволяет обрабатывать большие объемы данных, что ускоряет процессы анализа и позволяет находить корреляции и закономерности, которые могут быть незаметны для человека. Например, алгоритмы ИИ могут анализировать медицинские изображения с высокой точностью, помогая врачам выявлять заболевания на ранних стадиях. Кроме того, ИИ способствует развитию персонализированной медицины, обеспечивая индивидуальный подход к лечению пациентов на основе их генетической информации и других персональных данных.

Цель данной статьи – предоставить всесторонний обзор текущего состояния и перспектив использования искусственного интеллекта в медицине. В рамках этого исследования мы рассмотрим ключевые области применения ИИ, включая диагностику, прогнозирование, разработку новых препаратов и поддержку клинических решений. Также будет проведен анализ преимуществ и ограничений использования ИИ в медицинской практике, обсуждены этические и правовые аспекты, связанные с внедрением данных технологий. В заключение, статья предложит рекомендации по дальнейшему развитию и интеграции ИИ в медицинскую область, чтобы максимально эффективно использовать его потенциал для улучшения здоровья и качества жизни пациентов. ИИ-ориентированный анализ изображений (AI-Oriented Image Analysis): этот тип технологии используется для анализа визуальных изображений, таких как рентгеновские снимки, томографические снимки и визуализации компьютерной томографии (КТ). Например, ИИ-ориентированный анализ изображений используется для выявления признаков заболеваний, таких как рак или остеопороз.

Повышенная точность: искусственный интеллект способен анализировать большое количество данных в течение короткого периода времени и с исключительной точностью, что может привести к более точным диагностическим результатам по сравнению с традиционными методами. [1]

Раннее выявление заболеваний: ИИ может помочь обнаружить недуг на ранних стадиях, когда лечение почти любого заболевания считается самым эффективным.

Повышенная производительность: при использовании компьютерных технологий нового поколения для диагностики, врач сможет охватить большее количество пациентов в день, чем без его применения, что означает возможность помочь большему количеству людей и быстрее реагировать на их нужды.

Повышенная безопасность: ИИ может снизить риск человеческих ошибок в диагностике заболеваний, таких как неправильное толкование изображений или диагноз, основанный на слишком ограниченном количестве данных. Это означает, что пациенты могут быть уверены в том, что их состояние было оценено с максимальной точностью и безопасности.

Искусственный интеллект может анализировать данные о пациентах в сочетании с клиническими данными и историей заболеваний для

прогнозирования ответных реакций и эффективности лечения. Например, он может точно и быстро определить, какие виды лекарств и терапии наиболее эффективны для каждого пациента на основе анализа их историй заболеваний, генетических данных и других клинических показателей.

ИИ также может помочь в разработке персонализированных планов лечения, основанных на конкретных данных пациента. Получается, что станет возможным анализировать генетические данные пациента в сочетании с историей заболеваний и другими факторами, чтобы определить, какие виды лекарств и терапии могут быть наиболее эффективными в каждом конкретном случае.

Благодаря современным технологиям ИИ, в будущем возможно добиться значительных улучшений в области диагностики и лечения любого заболевания. Считается, что искусственный интеллект может помочь с прогнозированием течения заболеваний и разработкой эффективного плана лечения с индивидуальным подходом к каждому пациенту.

Так же можно ожидать значительного увеличения скорости и точности диагностики заболеваний. Так как ИИ способен обрабатывать огромные объемы данных в рекордные сроки. [2]

Развитие современных технологий и использование ИИ в здравоохранении также могут привести к заметному изменению самого процесса диагностики и лечения. К примеру, искусственный интеллект может оказаться незаменимым помощником в разработке новых, более эффективных методов диагностирования, терапии и даже лекарств. [3]

Так же можно ожидать разработки новых типов оборудования для диагностики заболеваний, таких как роботы для выполнения тонких и сложных процедур, например, хирургических операций или радиотерапии.

Но на пути развития применения ИИ в медицине может встать беспокойство людей по поводу конфиденциальности, безопасности врачей и больных. Многие считают, что данные медицинских учреждений могут подвергнуться краже, а предотвращение несанкционированного доступа к личной информации и медицинским записям станет сложнее.

Так же важным вопросом является обеспечение надлежащего согласия и информированных решений со стороны пациента при использовании ИИ в процессе лечения.

Настоящее и будущее использование искусственного интеллекта в медицине будет во многом зависеть от образования и подготовки специалистов в этой области. Будущим специалистам необходимо будет пройти специальное обучение и получить необходимые знания и навыки для работы с ИИ в здравоохранении.

Это может включать в себя изучение основ искусственного интеллекта, машинного обучения и данных, а также получение знаний и навыков в области диагностики заболеваний и лечения с использованием компьютерных технологий и ИИ.

Так же важно, чтобы специалисты были знакомы с этическими принципами и нормами использования ИИ в медицине, и были способны принимать необходимые меры для защиты данных.

Таким образом, искусственный интеллект упрощает и улучшает работу в сфере здравоохранения, особенно в области ИИ-ориентированного анализа изображений. Данная технология является перспективным направлением, которое помогает повысить точность

диагностики, обеспечить более раннее выявление заболевания и подходящий путь лечения пациента. Через несколько лет ИИ будет использоваться повсеместно, поэтому можно ожидать еще большие улучшения в области диагностики. Однако все нововведения требуют дополнительные меры по обеспечению обучения для специалистов и безопасности данных для соблюдения конфиденциальности.

Список использованных источников

1. Смирнова, Н.И., Сысоев, С.Г. (2020). Применение искусственного интеллекта в медицинской практике. *Здравоохранение*.

2. Поляков, Д.Ю., Афанасьев, И.Г. (2019). Современные технологии искусственного интеллекта в медицине: состояние и перспективы. *Медицинская информатика и инженерия*.

3. Васильева, Е.М., Иванов, П.А., Ефимов, Д.С. (2018). Применение нейронных сетей в диагностике болезней. *Медицинский вестник*.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE: MODERN ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS

Alentyev I. I., Oskina E. O., Paikova V. A. RANEPА, Rostov-on-Don

The article examines current achievements and prospects for the use of artificial intelligence in medicine, including diagnosis, prediction and support of clinical decisions. The advantages and limitations of AI technologies, as well as the ethical and legal aspects of their implementation, are discussed, providing a comprehensive overview of the current state and future directions of AI development in medical practice.

Keywords: Artificial intelligence, medicine, diagnostics, forecasting, machine learning, deep learning, personalized medicine, medical images, ethics, legal aspects, technologies, clinical solutions, data analysis, drug development.

**Алентьев Илья Ильич,
Оськина Екатерина Олеговна,
Пайкова Виктория Андреевна, 2024**

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ «ФИЗИЧЕСКОГО» ИНТЕРНЕТА В СФЕРУ ЛОГИСТИКИ

Архипов Анатолий Евгеньевич

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры
Управление работой флота,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,
г. Новосибирск
SPIN-код 7459-0457

Коломиец Вадим Владимирович

Магистрант,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»
г. Новосибирск

Шишкин Иван Сергеевич

Магистрант,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»
г. Новосибирск

Одним из главных направлений развития логистики является её цифровизация. Создание внутренней цифровой основы, внедрение новых моделей и сервисов способствуют повышению эффективности функционирования логистического сектора. В статье обосновываются возможности и перспективы внедрения «физического» интернета в логистические процессы.

Ключевые слова: логистика, цифровизация экономики, транспортный процесс, контейнерные перевозки, эффективность, Интернет, унификация, транспортная инфраструктура.

Высокие темпы технологического развития определяют необходимость проникновения всё большего числа инноваций в различные отрасли экономики. Логистика, являясь одним из наиболее важных для внедрения новых технологических решений секторов, призвана обеспечивать эффективное перемещение различных грузов из сферы производства до сферы потребления. Это, в свою очередь, является одним из важнейших элементов производственно-экономической деятельности и технологического развития общества.

Создание внутренней цифровой основы, внедрение новых моделей и сервисов может послужить основой максимально эффективной цифровизации логистического сектора. Основными задачами цифровой логистики представляются следующие направления:

1. Снижение финансовых, временных и трудовых ресурсов, потребляемых в транспортном процессе.
2. Создание сервисов и приложений для оптимизации схем партнерства организаций, на основе эффективного моделирования

экономических и технологических связей в системе «производитель – потребитель» [1].

Интернет основан на принципах общей инфраструктуры и открытых протоколов, позволяющих передавать данные в любую точку мира стандартным и универсальным способами. Вместе с тем, транспортные средства и контейнеры принадлежат разным компаниям, зарегистрированным в различных странах, и часто транспортируются практически пустые, несмотря на общую загруженность транспортной сети. Логистические хабы также принадлежат конкретным корпоративным структурам и не могут использоваться другими участниками рынка [3].

Исследователи из разных уголков мира стремятся применить принципы открытых протоколов Интернета для доставки физических товаров и создания так называемого «физического» Интернета. Под ним обычно понимается распределительная сеть на основе открытых стандартов, обеспечивающая эффективность веб-приложений в отношении перемещаемых физических объектов.

Сложившаяся система логистики больше похожа на хаотичное движение, чем на четко структурированную систему транспортных каналов. Концепция «физического» Интернета предполагает создание цепей поставок с общедоступными и унифицированными транспортными средствами, распределительными центрами, терминалами и тарой. Необходимо совершить переход от индивидуального владения к общему, что позволит различным организациям (даже конкурирующим между собой) сотрудничать и совместно использовать логистические и транспортные ресурсы [4].

Используя суперкомпьютеры, ученые провели анализ существующих цепей поставок и пришли к выводу, что унификация грузовой единицы может значительно повысить эффективность транспортной сети, сократив время доставки более чем на 30% [5].

Предлагаемый подход приведет к революции в области логистики на всех уровнях. Стандартизированные контейнеры позволят объединить различные виды грузов в единую транспортную систему. Все компании будут связаны с общими логистическими узлами через стандартизированные процедуры. Умные метки на упаковке, содержащие информацию о пункте назначения, вместе с роботизированными транспортными средствами без водителей, приведут к радикальным изменениям в обработке, транспортировке, хранении и доставке физических товаров. Однако внедрение этой технологии займет несколько лет, поскольку потребуются координация разрозненных бизнес-моделей и транспортной инфраструктуры на национальном и региональном уровнях [2].

Для реализации концепции «физического» Интернета был создан ряд т-контейнеров, которые позволяют быстро и эффективно упаковать груз в объеме стандартного ISO-контейнера и подходят для любого вида транспорта. Эти контейнеры представляют собой модульную систему, которую можно собирать подобно конструктору, соединяя маленькие и средние контейнеры в большие.

Существуют следующие виды т-контейнеров:

1. Транспортный т-контейнер, который заменяет обычные паллеты. Этот контейнер имеет форму куба с гранями, кратными 1,2 метра. В него помещается несколько грузовых контейнеров. Несколько таких сборных

транспортных контейнеров загружаются на транспортное средство как обычные контейнеры.

2. Грузовой т-контейнер, который заменяет коробки и ящики. Его размеры (длина, высота и ширина) кратны 0,12 метра. В него помещаются несколько упаковочных т-контейнеров.

3. Упаковочный т-контейнер, который заменяет потребительскую упаковку. Эти контейнеры облегчают процессы перевозки, погрузки и сортировки в распределительных центрах, поскольку новое оборудование в этих центрах настроено исключительно на работу с данным типом контейнеров.

Данные типы контейнеров унифицированы, поэтому они будут удобны на любом этапе перевозки, как и при сортировке в распределительных центрах, так и при погрузке и разгрузке, так как в новых центрах оборудование будет настроено на работу с новым типом контейнеров.

Аналогичный принцип применяется и к транспорту, что позволяет ввести такие понятия, как:

- т-транспорт, то есть автомобильный, железнодорожный и морской транспорт, адаптированный для перевозки т-контейнеров;

- т-погрузчики, то есть погрузчики без вил, использующие замки и сцепки т-контейнеров для перемещения внутри склада;

- т-конвейеры, то есть автоматические конвейерные линии, соответствующие размерам т-контейнеров, для перемещения внутри склада;

- т-хранилища, то есть, помимо использования обычных стеллажных конструкций, т-контейнеры могут быть установлены рядом и друг на друга.

Также одним из важнейших шагов к внедрению «физического» Интернета является реализация принципа синхромодальности. Он предполагает синхронизацию расписания движения видов транспорта в цепи во избежание простоев, задержек и потерь времени которые могут сказаться как на скорости доставки и экономических показателях, так и в целом на работе всей цепи [3].

Плюсами использования «физического» Интернета являются:

1. Автоматизация и унификация всех этапов процесса перевозки.

2. Уменьшение затрат времени на промежуточные процессы перевозки.

3. Снижение сроков доставки.

Препятствиями массового внедрения «физического» Интернета является сложность разработки единой синхронизированной системы и стоимость её построения, а также необходимость унификации процессов перевозки и распределения для каждого предприятия. Также существует проблема отсутствия необходимой инфраструктуры, квалифицированных кадров и неполноценная развитость и применяемость роботизированных и беспилотных технологий [1].

«Физический» Интернет по мере его внедрения и развёртывания способен трансформировать транспортную отрасль по подобию интернета цифрового. Отправитель груза не указывает вид транспорта, в то же время система, используя доступные виды транспорта и инфраструктуру в цепи, маршрутизирует контейнеры и собирает их в нужном месте в нужное время.

Можно сделать вывод, что «физический» Интернет имеет огромный потенциал в развитии глобальной экономической и транспортной систем. Однако для реализации данного направления необходимо разработка общедоступных синхронизированных транспортных цепей, повсеместная их цифровизация, внедрение соответствующих правил развития данной инфраструктуры, применение автоматизированных и беспилотных технологий. В перспективе, по мере преодоления этих задач, внедрение «физического» Интернета позволит многократно увеличить скорость и качество доставки, а также оптимизирует перевозочные затраты. Помимо всего прочего это способствует движению мирового технического и технологического прогресса, за счет введения необходимых инноваций в транспортную инфраструктуру для оптимизации работы данной системы и дальнейшего его применения.

Список использованных источников

1. Архипов А.Е., Ряписов А.Е. Трансформация транспортной отрасли России под влиянием цифровых технологий // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – №4-1 (62). – С. 22 – 24.

2. Архипов А.Е., Севрюков И.Ю., Буньков В.Г. Особенности формирования постиндустриального информационного общества России // Экономика: теория и практика. – 2017. – №2 (46). – С. 94 – 98.

3. Масленников С.Н., Хохлов Ю.В. Организационное проектирование на основе интегрированных систем управления цепями поставок // Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 70 -75.

4. Нюренбергер Л.Б., Архипов А.Е., Карулева Е.А. Современные тенденции формирования экономических структур и особенности стратегического управления фирмой. – Проблемы современной экономики. – 2008. – №1 (25). – С. 144 – 146.

5. Сеницын М.Г., Седунова М.В., Ноздрачева Н.В. Интеллектуальные транспортные системы на речном транспорте // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2018. – №2. – С. 25 – 28.

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF THE "PHYSICAL" INTERNET IN THE FIELD OF LOGISTICS

Arkhipov A.E., Kolomiets V.V., Shyshkin I.S. FSBEI HE "Siberian State University of Water Transport", Novosibirsk city

One of the main directions of logistics development is its digitalization. The creation of an internal digital framework, the introduction of new models and services contribute to improving the efficiency of the logistics sector. The article substantiates the possibilities and prospects of introducing the "physical" Internet into logistics processes.

Keywords: logistics, digitalization of the economy, transport process, container transportation, efficiency, Internet, unification, transport infrastructure.

**Архипов Анатолий Евгеньевич,
Коломиец Вадим Владимирович
Шишкин Иван Сергеевич, 2024**

КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В СФЕРЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

Архипов Анатолий Евгеньевич

*Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры,
управление работой флота,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,
г. Новосибирск
SPIN-код 7459-0457*

Русаков Дмитрий Ильич

*Магистрант,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,
г. Новосибирск*

Коломиец Вадим Владимирович

*Магистрант,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,
г. Новосибирск*

3D моделирование как процесс создания трехмерной модели объект становится одним из наиболее эффективных способов генерирования, как объектов реального мира, так и абстракций. Этот процесс позволяет в значительной степени преодолеть технические и конструкционные сложности формообразования и решить абсолютно конкретные технологические проблемы. В статье рассмотрены направления инновационного использования принципов и инструментария 3D моделирования в сфере кораблестроения.

Ключевые слова: 3D моделирование, проектирование, цифровая экономика, программное обеспечение, инновационные технологии, кораблестроение, эффективность.

На протяжении всей своей истории человечество стремилось создавать устройства и сооружения, которые бы обеспечивали комфорт и эффективность работы оборудования. Цифровизация производства предоставляет инженерам новые возможности и открывает новые технологические горизонты. Производство микросхем, процессоров и даже светодиодов еще совсем недавно было трудновыполнимой задачей. Сегодня ежесекундно машины-роботы способны создавать их тысячами. Автоматизация и роботизация производства используется сейчас во всех сферах промышленного индустриального производства [2].

Вместе с тем, до сих пор ключевым элементом производственной системы, задающим основные параметры ее функционирования, создающим эталонный продукт и его чертеж, контролирующим качество конечного продукта, является человек. Инженеры, программисты, операторы, контролеры, проектировщики и чертежники-конструкторы моделируют и формируют будущее. Проектировщики создают

автоматизированную линию, которая позволяет упростить производственные процессы. Программисты создают специализированный софт, который позволит работнику – оператору, взаимодействовать с различными производственными подразделениями, и создавать чертежникам-конструкторам эталонную 3D модель на компьютере.

В век технологий любой желающий может пользоваться 3D принтером, позволяющим воплощать свою мечту в реальность. Это устройство представляет собой подвижный механизм, который разогревает материал (филамент) и послойно равномерно распределяет его через специальное сопло, по поверхности площадки принтера. Даже человек, не умеющий создавать свои 3D модели, способен скачать их из Интернета и распечатать. В условиях, когда для генерирования сложного объекта нужно лишь минимальное оборудование (катушка пластика) и терпение, становится излишним привлечение к процессу множества рук, машина самостоятельно завершит проект [6].

Вместе с тем, сколько бы достоинств не предоставлял 3D принтер, он содержит в себе большое количество минусов, нюансов и особенностей:

1. Цена. Не смотря на то, что с каждым годом цена на них уменьшается из-за появления новых способов печати, что приводит к потере спроса на устаревшие модели. В настоящее время минимальная цена на устаревшие модели варьируется от 15 до 30 тысяч рублей.

2. Качество печати. Оно зависит от способа печати, материала, размера сопла, печатаемой модели и настроек самого принтера.

3. Необходимость в постобработке модели. После того, как принтер заканчивает печать, существует вероятность того, что на модели останутся небольшие капли и шероховатости. Если модель имеет навесную конструкцию или отверстия, то для ее устойчивости принтер автоматически создает специальные опоры (supports). Это требует исправления с помощью химической или механической обработки.

4. Хрупкость. Изобретение новых способов печати устраняет этот недостаток. Сейчас тонкие элементы моделей, созданные на устаревающем оборудовании, в значительной степени подвержены горизонтальному излому и растяжению.

Размеры модели. Принтер ограничен высотой и шириной области своего действия. Использование небольших принтеров связано с ограничением размера рабочей поверхности и, следовательно, с созданием модели меньшего размера, либо необходимостью «разрезать» модель в программе на меньшие секции [3].

Для создания и обработки 3D моделей, чаще всего применяют следующие программы: Blender, AutoCAD, Zbrush, 3D Max, Rhinoceros 3D.

Blender – бесплатная программа включающая в себя бесчисленное количество функций для создания 3D моделей. Она популярна благодаря тому, что в ней можно создавать анимации, в ней присутствует физический движок, реалистичная симуляция ткани и волос, полноценное текстурирование и функция геометрических узлов.

AutoCAD – профессиональная программа для создания 3D моделей. В ее функционал входит создание точной модели фигуры и превращение ее в наглядный чертеж в нескольких проекциях. Она позволяет отображать аннотации, делать сечение модели, указывать точные размеры.

Zbrush – программа для 3D моделирования, схожая с Blender. Она предназначена для 3D художников, так как процесс создания моделей с ее

помощью напоминает процессом создания скульптур. Чаще всего в этой программе создают людей, животных, но она подходит и для обычного моделирования.

3D Max – программа, созданная от тех же разработчиков, что и AutoCAD, для творческих целей. Конкурент Blender 3D, ничем ему не уступающий, а по функционалу даже превосходящий его.

Rhinoceros 3D – сложная в освоении программа, предназначенная для использования в профессиональной сфере. Ее особенностью является работа с математическими формами – NURBS (Неоднородный рациональный B-сплайн). Используется повсеместно в промышленном дизайне, архитектуре, корабельном проектировании, ювелирном и автомобильном дизайне.

После создания модели, ее копию сохраняют в формате STL и в дальнейшем помещают в программы для расчетов, позволяющие на стадии моделирования выявить недочеты и погрешности модели. К таким программам относятся Solidworks.

Solidworks – комплекс программ, позволяющий разрабатывать изделия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Данная программа славится тем, что ее используют повсеместно все: от архитекторов для расчетов несущих конструкций до кораблестроителей. Она позволяет запускать симуляцию модели в реальной жизни, учитывая физико-химические свойства изделия, механические воздействия, потоки воздуха, температуру, время и т.д. [1].

Далее необходимо составить маршрут для движения рабочей головки в пространстве 3D принтера. Маршрут составляется автоматически с помощью UltiMaker Cura. Это программа поддерживает принтеры различных моделей и способов печати. Она выстраивает наглядный путь (единой линией) движения экструдера, учитывая указанные параметры и свойства (отверстие экструдера, наполнение модели, размеры, толщина внутренних стенок). Изначально геометрия 3D модели не имеет никакого наполнения – внутри она полая. Поэтому, программы для печати воссоздают 3D модель как полноценное изделие с толщиной внутренних стенок и наполнением. Наполнение – это свойство печатаемой модели, указывающее плотность изделия, например, чем больше этот параметр, тем плотнее друг к другу будут прилегать «линии» печати и если меньше, то внутри будет вырисовываться сеточный узор. Это позволяет экономить материалы и время печати в ущерб прочности. С учетом всего этого, программа может посчитать время на изготовление изделия. После окончания работы в программе, модель сохраняют в файл, формат которого способен читать принтер. После всех подготовительных действий, готовый маршрут для создания изделия загружают в 3D принтер и процесс начинается.

Благодаря данному способу создания изделий, сегодня стало возможно производство любой техники, включая кораблестроение [4]. Инженер из Костромы Алексей Петров первым создал гигантский 3D принтер, печатающий полимерами, не имеющий аналогов в мире и способный печатать корпуса судов. Изначально планировалось создание собственного катамарана размерами 14 на 8 метров, работающего на солнечной энергии, посредством установки солнечных панелей на крышу судна, которые приводят в движение два двигателя с винто-рулевыми колонками.

На создание проекта ушло три года. Первый год были выделены для освоения выделенного участка государством, построением производственного цеха, разработке и созданию самого 3D принтера. На второй год пришлось исследование, проектирование и расчеты судна, а оставшееся время на его постройку. Сегодня его проект судна полностью создан и уже совершает путешествия.

Принтер был необходим для обеспечения автоматизированной, точной, быстрой печати. Его габариты составляют 12 на 6 метров. Полимеры – используемый материал для печати, представляет собой переработанный бытовой пластик. Данный материал дешевый, прост в обработке, не подвержен коррозии и может принять любую требуемую форму.

Принтер имеет два манипулятора. Первый – экструзионный, послойно печатающий пластиком, второй – фрезеровочный, с помощью сверла обрабатывает неровности и занимается постобработкой.

Данный способ создания судов имеет следующие преимущества:

1. Отсутствие необходимости в рабочей силе, что упрощает процесс взаимодействия между инженером и цехом. Сейчас же просто можно показать специалисту по объемной печати модель и дальше техника сделает все за тебя.

2. Любая форма и идея может воплотиться в реальность. Заказчик может спроектировать судно сам или обратиться за помощью к инженеру, который также займется расчетами, при этом, форма и пожелания будут учтены.

3. Дешевизна производства. Материалы, которые используются для создания недорогие.

4. Скорость создания, позволяющая в оптимальные сроки завершить процесс реализации проекта.

Список использованных источников

1. Архипов А.Е., Ряписов А.Е. Трансформация транспортной отрасли России под влиянием цифровых технологий // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – №4-1 (62). – С. 22 – 24.

2. Архипов А.Е., Севрюков И.Ю., Буньков В.Г. Особенности формирования постиндустриального информационного общества России // Экономика: теория и практика. – 2017. – №2 (46). – С. 94 – 98.

3. Масленников С.Н., Хохлов Ю.В. Организационное проектирование на основе интегрированных систем управления цепями поставок // Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок: Материалы III Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 70 -75.

4. Нюренбергер Л.Б., Архипов А.Е., Карулева Е.А. Современные тенденции формирования экономических структур и особенности стратегического управления фирмой. – Проблемы современной экономики. – 2008. – №1 (25). – С. 144 – 146.

5. Сеницын М.Г., Седунова М.В., Ноздрачева Н.В. Интеллектуальные транспортные системы на речном транспорте // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2018. – №2. – С. 25 – 28.

6. Шахгериев Т.М. Компьютерное 3D моделирование и программные средства // Студенческий вестник. – 2022. – №23-9 (215). – С. 58 – 59.

SHIPBUILDING USING INNOVATIVE APPROACHES IN THE FIELD OF 3D MODELING

Arkhipov A.E., Rusakov D.I., Kolomiets V.V. FSBEI HE "Siberian State University of Water Transport", Novosibirsk city

3D modeling as the process of creating a three-dimensional model of an object is becoming one of the most effective ways to generate both real-world objects and abstractions. This process allows us to significantly overcome the technical and structural difficulties of shaping and solve absolutely specific technological problems. The article discusses the directions of innovative use of the principles and tools of 3D modeling in the field of shipbuilding

Keywords: 3D modeling, design, digital economy, software, innovative technologies, shipbuilding, efficiency.

**Архипов Анатолий Евгеньевич,
Русаков Дмитрий Ильич,
Коломиец Вадим Владимирович, 2024**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Гуляев Дмитрий Владимирович

Студент инженерно-технологического института,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень

Научный руководитель: Корнев Сергей Михайлович,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры энергообеспечения
сельского хозяйства инженерно-технологического института,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень

В современном обучении физике использование современных технологий становится все более распространенным и значимым. Это связано с рядом преимуществ и позитивных эффектов, которые они предоставляют как для студентов, так и для преподавателей. В целом, использование современных технологий в обучении физике приводит к улучшению качества образовательного процесса и достижения лучших результатов студентами. Они делают обучение более интересным, визуальным, интерактивным и доступным.

Ключевые слова: физика, обучение, студенты, технологии, практические занятия, улучшения образования, мобильность использования, доступность.

Использование современных технологий в обучении физике поможет как студентам, так и преподавателям. Современные технологии могут повысить желание и стремление у студентов к учёбе, в свою очередь преподавателям станет проще проводить занятия.

Сперва рассмотрим, как современные технологии могут влиять на студентов:

1. Увлекательность и мотивация: Использование современных технологий, таких как интерактивные симуляции, виртуальные лаборатории и мобильные приложения, делает обучение физике более интересным и привлекательным для студентов. Они могут взаимодействовать с материалами, проводить эксперименты и наблюдать результаты в реальном времени, что стимулирует их любознательность и желание узнать больше о физических явлениях.

2. Визуализация и понимание: Современные технологии позволяют визуализировать абстрактные физические концепции и процессы, что помогает студентам лучше понять и запомнить материал. Интерактивные симуляции и виртуальные лаборатории позволяют студентам наблюдать физические явления, которые могут быть трудно представить в текстовой или лекционной форме.

3. Индивидуализация и гибкость: Современные технологии в обучении физике позволяют студентам учиться в своем собственном темпе и по

своему расписанию. Онлайн-курсы и приложения позволяют студентам выбирать и изучать материалы по своим потребностям и предпочтениям. Кроме того, некоторые технологии могут адаптироваться к уровню и скорости обучения студента, обеспечивая индивидуальный подход.

4. Развитие навыков: Использование современных технологий требует от студентов активного взаимодействия с материалами и решения задач. Такие задачи помогают развивать аналитические навыки, критическое мышление, навыки решения проблем и логическое мышление, что является важным и полезным в физике и других областях.

5. Доступность и глобальность: Использование современных технологий позволяет студентам получить доступ к качественному обучению и ресурсам, которые раньше были недоступны или ограничены в пространстве и времени. Интернет-платформы, онлайн-курсы и приложения позволяют студентам обучаться у авторитетных преподавателей и специалистов во всем мире, что способствует глобальному и интернациональному образованию [1].

Все эти современные технологии в обучении физике обладают большим потенциалом для улучшения процесса обучения и позволяют шире использовать возможности и инструменты для изучения физики. Использование этих технологий способствует более вовлеченному обучению, лучшему пониманию и более глубокому усвоению физических концепций студентами.

Теперь рассмотрим, каким образом современные технологии помогают преподавателям в обучении физике:

1. Визуализация и демонстрация. С помощью современных технологий преподаватели могут визуализировать сложные физические концепции и демонстрировать их студентам с помощью интерактивных симуляций, анимаций или виртуальных моделей. Это позволяет студентам лучше понять и запомнить материал, а также помогает преподавателям наглядно объяснить сложные и абстрактные идеи.

2. Более эффективное объяснение. С использованием современных технологий преподаватели могут подготовить интерактивные презентации с графиками, диаграммами, анимациями и другими визуальными материалами, которые помогут студентам лучше понять и запомнить материал. Такие презентации могут включать видео, аудио, графики и другие мультимедийные элементы, что делает процесс обучения более интересным и вовлекает студентов.

3. Адаптация к индивидуальным потребностям. Современные технологии позволяют индивидуализировать обучение, учитывая потребности и потенциал каждого студента. Некоторые платформы и программы могут предоставлять персонализированные материалы, задания и тесты, а также мониторить прогресс студентов. Это помогает преподавателям определить индивидуальные потребности каждого студента и адаптировать обучение для достижения лучших результатов.[2]

4. Интерактивное обучение и обратная связь: С использованием современных технологий преподаватели могут создавать интерактивные задания, викторины и симуляции для активного участия студентов в процессе обучения. Такие задания и упражнения могут предоставлять немедленную обратную связь на основе ответов студентов, что помогает им понять свои ошибки и улучшить свои результаты.

5. Организация и управление: Современные технологии предоставляют преподавателям инструменты для организации и управления процессом обучения. Это включает платформы и программы для планирования уроков, ведения электронных журналов, организации групповых заданий и совместной работы в режиме реального времени, а также создания и оценки заданий и тестов.[3]

Обобщая выше сказанное, преподавателям станет проще проводить занятия и производить опросы по пройденному материалу.

После того как рассмотрели пользу для студентов и преподавателей, от использования современных технологий, стоит также проговорить какие именно технологии могут использоваться при обучении физике.

1. Интерактивные симуляции и виртуальные лаборатории. С помощью компьютерных программ и онлайн-ресурсов можно создать интерактивные симуляции физических процессов и виртуальные лаборатории, позволяющие студентам визуализировать абстрактные концепции и проводить эксперименты без физического оборудования. Такие средства помогают учащимся лучше понять и запомнить физические явления, а также развивают навыки анализа и критического мышления.

2. Мобильные приложения. С развитием мобильных технологий стали доступными различные приложения по физике, которые позволяют студентам изучать физические законы и выполнять расчеты прямо с мобильных устройств. Такие приложения обычно содержат интерактивные задания, тесты и упражнения, что делает обучение более интересным и вовлекающим.[4]

3. Онлайн-курсы и видеолекции. С помощью интернет-платформ и видеостриминга стало возможным получить доступ к онлайн-курсам и видеолекциям по физике от ведущих университетов и экспертов в этой области. Это позволяет студентам изучать физику в своем собственном темпе, использовать дополнительные материалы и получать прямую обратную связь на платформе.

4. Интерактивные доски и презентационные инструменты. Интерактивные доски и программное обеспечение позволяют преподавателям визуализировать и объяснить физические концепции, проводить демонстрации и интерактивные упражнения на большом экране. Это делает процесс обучения более наглядным и позволяет студентам более эффективно усваивать материал.

5. Социальные сети и онлайн-форумы. Социальные сети и форумы помогают студентам общаться и делиться знаниями и опытом друг с другом. Онлайн-платформы также предоставляют возможность обсуждать трудности и находить решения вместе с другими студентами и экспертами в области физики.[5]

Делая общий вывод, современные технологии упрощают обучение, а также способствуют более эффективному преподаванию. Используя технологии, у учащихся будет больше желания заниматься обучением, а также повысится уровень цифровизации в университетах. Студенты будут лучше запоминать материал, поскольку у обучающихся будут не только словесные объяснения, а также виртуальные образы за счёт технологического оборудования, что повысит их понимание в изучаемом материале.

Список использованных источников

1. С.В. Степанова Современные технологии на уроках физики – Текст: электронный // [Электронный ресурс]: <https://multiurok.ru/files/sovremennye-tekhnologii-na-urokakh-fiziki.html> (дата обращения: 11.12.2023)
2. Использование современных образовательных технологий на уроках физики – Текст: электронный // [Электронный ресурс]: <https://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2017/02/25/ispolzovanie-sovremennyh>(дата обращения: 21.11.2023)
3. Самусев А.Н. инновационные технология при изучении физики на основе использования современных информационных технологий и компетентного подхода в обучении | статья в журнале – 2015. – С. 463-466.
4. Фомина Н.П. использование современных образовательных компьютерных технологий в целях развития школьников и повышения мотивации в обучении физики – 2018. – С. 117-118.
5. Талхигова Х.С. современные подходы к использованию информационных технологий в процессе обучения физики – 2019. – С. 13-14.

THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICS

Gulyaev D. V.

Scientific supervisor: Kornev S. M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

In modern physics education, the use of modern technologies is becoming more widespread and significant. This is due to a number of advantages and positive effects that they provide for both students and teachers. In general, the use of modern technologies in teaching physics leads to an improvement in the quality of the educational process and the achievement of better results by students. They make learning more interesting, visual, interactive and accessible.

Keywords: physics, education, students, technology, practical training, educational improvement.

Гуляев Дмитрий Владимирович, 2024

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕБ СКРАПИНГЕ

Лапшин Андрей Евгеньевич

Студент,

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

С течением времени, веб-страницы стали более сложными и динамическими, что усложняет процесс скрейпинга традиционными методами. В этом контексте, искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) вступают в игру. Применение методов ИИ в веб скрейпинге предоставляет новые возможности для более эффективного, автоматизированного и интеллектуального сбора данных с веб-сайтов. Данная работа нацелена на изучение принципов и методик применения ИИ в процессе скрейпинга.

Ключевые слова: веб-скрейпинг, искусственный интеллект, сбор данных, анализ данных, нейронные сети, машинное обучение, классификация, кластеризация, веб-аналитика, семантический анализ.

В современном мире интернет является одним из наиболее важных источников информации. От отслеживания новостей и мониторинга конкурентов до анализа рынков и сбора данных для исследований, доступ к данным из сети важен для многих областей жизни. Однако, извлечение и анализ данных с веб-сайтов, известное как веб скрейпинг, часто представляет собой сложную и ресурсоемкую задачу.

В данной статье мы исследуем различные аспекты применения методов искусственного интеллекта в веб скрейпинге. Мы рассмотрим методы МО и глубокого обучения, которые позволяют автоматически обнаруживать и классифицировать данные на веб-страницах. Мы также рассмотрим преимущества и вызовы, связанные с использованием ИИ в веб скрейпинге, а также представим практические примеры успешных проектов, которые демонстрируют потенциал этой технологии.

Применение методов ИИ в веб скрейпинге открывает новые перспективы для более глубокого и широкого анализа веб-содержимого, делая процесс сбора данных более точным, масштабируемым и удобным для различных областей применения.

Машинное обучение (МО) – это раздел искусственного интеллекта, который позволяет компьютерам извлекать знания из данных и принимать решения на основе этой информации. В контексте веб скрейпинга, МО играет важную роль в автоматизации процесса сбора и анализа данных.

В процессе скрейпинга важно определить структуру веб-страницы, чтобы точно извлекать нужные данные. Алгоритмы МО, описанные ниже, могут быть использованы для автоматического обнаружения шаблонов и структуры страницы, что делает процесс скрейпинга более гибким и устойчивым к изменениям на сайте.

Алгоритмы кластеризации, такие как K-Means и DBSCAN, могут использоваться для автоматического определения структуры веб-страницы [1]. Они способны группировать элементы на странице на основе их сходства. Например, все новости на новостном веб-сайте могут быть кластеризованы в соответствующие группы, что позволяет легко извлекать данные из каждой категории.

Алгоритмы классификации, такие как Random Forest или Наивный Байес, могут использоваться для определения типов элементов на веб-странице. Например, они могут автоматически классифицировать текстовые блоки на странице как заголовки, абзацы или ссылки. Это облегчает извлечение конкретных данных из каждого типа элемента.

Для веб-страниц, содержащих изображения, алгоритмы обработки изображений, такие как Convolutional Neural Networks (CNN), могут использоваться для автоматического обнаружения и классификации изображений. Например, они могут определить, является ли изображение товаром, логотипом компании или чем-то еще, что будет полезно для скрейпинга.

Для анализа текстового контента на веб-страницах, алгоритмы обработки текста, такие как Word2Vec или BERT, могут использоваться для извлечения смысла из текстов. Они могут автоматически определять ключевые фразы, темы и тональность текста, что полезно, например, при анализе отзывов или новостей.

Применение этих алгоритмов позволяет создавать модели, которые могут адаптироваться к разнообразным веб-страницам и изменениям в их структуре. Это делает процесс веб скрейпинга более гибким и надежным, так как он может автоматически адаптироваться к новым условиям и источникам данных.

Рассмотрим несколько примеров, как машинное обучение успешно применяется в веб скрейпинге в различных областях. Эти примеры подчеркивают широкий спектр возможностей и потенциала, который предоставляет МО в анализе данных из Интернета [2].

1. Поиск и агрегация новостей: Компании, такие как Google News, используют алгоритмы машинного обучения для скрейпинга новостных сайтов и автоматической классификации новостей по темам. Это позволяет пользователям получать персонализированные новостные потоки на основе их интересов.

2. Мониторинг цен и инвестиций: Инвесторы и трейдеры могут использовать машинное обучение для скрейпинга данных с финансовых новостных сайтов и анализа динамики цен акций. Это помогает в принятии информированных решений на рынке.

3. Анализ отзывов и обратной связи: Компании в сфере ресторанного и гостиничного бизнеса могут скрапить отзывы и комментарии с различных веб-сайтов, а затем использовать алгоритмы обработки естественного языка (NLP) для анализа тональности отзывов и выявления общих тенденций в обратной связи от клиентов.

4. Маркетинг и анализ конкурентов: Маркетологи могут использовать веб скрейпинг и машинное обучение для мониторинга действий конкурентов, анализа цен на товары или услуги на рынке, а также выявления изменений в маркетинговых стратегиях конкурентов.

5. Поиск и анализ вакансий и резюме: Рекрутинговые агентства могут использовать алгоритмы МО для скрейпинга вакансий с веб-сайтов и

автоматической классификации резюме соискателей по критериям, таким как опыт работы и навыки.

6. Медицинская аналитика: В медицинской сфере, алгоритмы МО могут использоваться для скрейпинга данных с медицинских форумов и сайтов, чтобы выявить новые тренды в заболеваниях, симптомах или методах лечения.

7. Прогнозирование погоды: Метеорологические службы используют машинное обучение для анализа множества данных, включая данные с веб-камер и метеорологических станций, для более точного прогноза погоды.

Веб скрейпинг обладает рядом преимуществ, таких как [3]:

1. Автоматизация и масштабируемость: Машинное обучение позволяет автоматизировать процесс сбора данных с веб-сайтов, что значительно увеличивает его эффективность и масштабируемость. Это особенно важно при скрейпинге большого объема информации с разных источников.

2. Адаптация к изменениям: Алгоритмы МО могут обучаться на основе данных, что делает их способными автоматически адаптироваться к изменениям на веб-страницах. Таким образом, они могут поддерживать стабильность сбора данных даже при изменениях в макете сайта.

3. Улучшенная точность: МО позволяет более точно классифицировать и анализировать данные, что особенно важно при анализе неструктурированных или полуструктурированных данных на веб-страницах.

4. Выделение ключевой информации: Алгоритмы МО могут помочь выделять ключевую информацию из большого объема данных, что экономит время и ресурсы при анализе и использовании данных.

5. Поиск паттернов и трендов: МО может автоматически находить скрытые паттерны и тренды в данных, что полезно для аналитики и прогнозирования.

В то же время стоит отметить сложности, с которыми пользователь может столкнуться во время скрейпинга данных:

1. Защита от ботов: Многие веб-сайты имеют механизмы защиты от ботов, что может сделать скрейпинг сложным или даже невозможным. Решение этой проблемы требует тщательного проектирования и интеграции технических решений.

2. Технические сложности: Веб-скрейпинг с использованием МО может потребовать значительных вычислительных ресурсов и экспертизы в области машинного обучения и обработки данных.

3. Авторские права и юридические вопросы: Соблюдение авторских прав и юридических норм может быть сложным, особенно при использовании собранных данных для коммерческих целей.

4. Точность и надежность: Алгоритмы МО могут быть не всегда точными на 100%, что может привести к ошибкам в собираемых данных. Проверка и подтверждение результатов по-прежнему остается важной задачей в этой деятельности.

Таким образом, все эти сложности и преимущества делают использование машинного обучения в веб скрейпинге захватывающим, но сложным направлением, которое требует внимания к техническим и правовым аспектам.

Вопросы эффективности и производительности важны при использовании машинного обучения (МО) в веб скрейпинге, поскольку скрейпинг больших объемов данных или множества веб-сайтов может потребовать значительных вычислительных ресурсов. Рассмотрим некоторые методы оптимизации, которые могут быть использованы для ускорения процесса скрейпинга:

1. Параллелизация и распределение: Распараллеливание задач скрейпинга позволяет выполнять множество запросов к веб-сайтам одновременно. Это может существенно увеличить производительность. Кроме того, использование распределенных систем и облачных вычислений может увеличить доступные ресурсы.

2. Кэширование данных: Сохранение ранее собранных данных в локальных кэшах может сэкономить время и ресурсы при повторных запросах к тем же веб-сайтам. Это особенно полезно при регулярном обновлении данных.

3. Оптимизация HTTP-запросов: Эффективное использование HTTP-запросов может снизить нагрузку на веб-серверы и ускорить процесс скрейпинга. Это включает в себя использование асинхронных библиотек, установку правильных заголовков User-Agent и обработку HTTP-кодов ошибок.

4. Оптимизация кода скрапера: Оптимизация самого кода скрапера может существенно повысить его эффективность. Это включает в себя использование эффективных алгоритмов и структур данных, а также минимизацию ненужных запросов и обработку ошибок.

5. Использование индексации и поисковых механизмов: Вместо скрейпинга всей информации с веб-сайтов можно использовать индексацию и поисковые механизмы, чтобы быстро находить нужные данные. Это особенно полезно при работе с большими объемами данных.

6. Мониторинг и оптимизация ресурсов: Важно постоянно мониторить использование ресурсов (CPU, память, сеть) во время скрейпинга и оптимизировать его для минимизации нагрузки на систему.

7. Использование предварительного анализа данных: Применение анализа данных и статистических методов для определения наиболее важных и интересных частей веб-сайтов может сократить объем данных, который необходимо собирать, и улучшить эффективность процесса.

Эффективность и производительность являются важными аспектами при работе с машинным обучением и веб скрейпингом. Выбор методов оптимизации зависит от конкретных задач и объема данных, но эффективное использование ресурсов и оптимизация кода всегда играют важную роль в ускорении процесса скрейпинга.

Будущее применения машинного обучения (МО) в веб скрейпинге предоставляет широкие перспективы для развития исследований и инноваций [4]. Ниже представлены некоторые из потенциальных направлений и исследований, которые могут ожидать нас в будущем:

1. Автоматическая адаптация к изменениям: Развитие методов, позволяющих алгоритмам МО быстро и эффективно адаптироваться к изменениям на веб-сайтах, будет важным направлением. Это включает в себя более устойчивые алгоритмы для выявления изменений в структуре страниц и адаптации к ним.

2. Семантический анализ: Улучшение методов анализа текста и изображений позволит алгоритмам МО более точно понимать смысл и

контекст собираемых данных. Это будет полезно для более глубокого анализа контента на веб-сайтах.

3. Обучение с подкреплением: Применение обучения с подкреплением для улучшения автоматического решения задач веб скрейпинга. Это позволит алгоритмам самостоятельно выбирать наиболее оптимальные действия для сбора данных.

4. Мета-обучение: Исследования в области мета-обучения могут привести к разработке алгоритмов, способных более быстро адаптироваться к новым веб-сайтам и задачам скрейпинга.

5. Использование графовых баз данных: Применение графовых баз данных для хранения и структурирования собранных данных с веб-сайтов позволит более эффективно работать с связями между разными частями информации.

6. Дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR): Использование МО в AR и VR для создания интерактивных и интеллектуальных веб-пространств и веб-скрейпинга в контексте более интуитивного взаимодействия пользователя с данными.

7. Защита от скрейпинга: Развитие методов защиты данных от веб-скрейпинга и создание систем, которые могут бороться с нежелательными ботами и скраперами.

8. Этика и правовые вопросы: Дальнейшие исследования в области этики веб скрейпинга и вопросов, связанных с правовыми аспектами использования данных из Интернета.

9. Интеграция с интернетом вещей (IoT): МО может быть использовано для сбора и анализа данных из устройств IoT, что расширяет область применения веб скрейпинга.

10. Обучение с неполными данными: Развитие методов, которые позволят МО работать с неполными и неструктурированными данными на веб-страницах, учитывая разнообразие их форматов и источников.

Будущее МО в веб скрейпинге обещает продолжать эволюцию с развитием новых методов, алгоритмов и приложений. Оно также будет сопровождаться усилением внимания к вопросам безопасности, этики и законности в контексте сбора и использования данных из Интернета [5,6].

В данной статье мы рассмотрели важное направление применения машинного обучения (МО) в веб скрейпинге. МО играет ключевую роль в автоматизации и улучшении процесса сбора данных с веб-сайтов. Мы исследовали различные аспекты, начиная с использования алгоритмов МО для обнаружения и классификации данных, до примеров успешной реализации в различных областях, таких как новостные агрегаторы, финансовый анализ, маркетинг и медицинская аналитика.

Применение МО в веб скрейпинге открывает новые перспективы для более глубокого и широкого анализа веб-содержимого, делая процесс сбора данных более точным, масштабируемым и удобным для различных областей применения. Однако, это также сопровождается вызовами, такими как технические трудности, вопросы безопасности данных и этические аспекты, которые требуют внимания и обдуманного подхода.

В будущем, мы можем ожидать дальнейшего развития МО в веб скрейпинге, включая более быструю адаптацию к изменениям на веб-сайтах, улучшенный семантический анализ данных, обучение с подкреплением и интеграцию с новыми технологиями, такими как дополненная и виртуальная реальность. Тем не менее, важно помнить о

вопросах этики и правовых нормах при сборе и использовании данных из Интернета.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Word2Vec vs BERT [электронный ресурс] URL: <https://www.saltdatalabs.com/blog/word2vec-vs-bert> (дата обращения 06.05.2024)

2. Habr: Тройное комбо в области парсинга данных, или как мы сделали кроулер сайтов на основе ИИ, двух тысяч прокси и Chrome API [электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/sandbox/115040/> (дата обращения 01.05.2024)

3. Machine Learning with Sephora Dataset Part 1 – Web Scraping API [электронный ресурс] URL: <https://medium.com/@audreyctang/machine-learning-w-sephora-dataset-part-1-web-scraping-7618ec329a48> (дата обращения 01.05.2024)

4. 8 Clustering Algorithms in Machine Learning that All Data Scientists Should Know API [электронный ресурс] URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f3350aac-65199ebb-cabf95e1-74722d776562/https/www.freecodecamp.org/news/8-clustering-algorithms-in-machine-learning-that-all-data-scientists-should-know/ (дата обращения 01.05.2024)

5. Википедия: Web scraping API [электронный ресурс] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping (дата обращения 01.05.2024)

6. Митчелл Райан. Современный скрейпинг веб-сайтов с помощью Python. – СПб.: Питер, 2021. – 978-5-4461-1693-5

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN WEB SCRAPING

Lapshin A. E. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg State University" aerospace instrumentation", Saint Petersburg

Over time, web pages have become more complex and dynamic, which complicates the process of scraping using traditional methods. In this context, artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) come into play. The use of AI techniques in web scraping provides new opportunities for more efficient, automated and intelligent data collection from websites. This work is aimed at studying the principles and methods of using AI in the scraping process.

Keywords: web scraping, artificial intelligence, data collection, data analysis, neural networks, machine learning, classification, clustering, web analytics, semantic analysis.

Лапшин Андрей Евгеньевич, 2024

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДИЗАЙНА И АНАЛИТИКИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

Осипов Александр Эдуардович

Студент,

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
Чебоксары

Яруськина Елена Тажутиновна

Доцент, кандидат педагогических наук,

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
Чебоксары

Статья представляет собой исследование синергии дизайна и аналитики данных в визуализации информации. Она раскрывает, как творческий потенциал дизайнеров и аналитические способности специалистов по данным объединяются для создания наглядных визуальных историй из сырых наборов данных.

Ключевые слова: визуализация данных, дизайн, аналитика данных, междисциплинарный подход, синергия, визуальные истории, креативность, аналитические способности, наглядность, сырые данные.

В эпоху информации, когда объемы данных растут экспоненциально, эффективное представление и анализ этих данных становятся критически важными. Визуализация данных, объединяющая методы дизайна и аналитики данных, выходит на передний план как мощный инструмент для извлечения ценных сведений из сырых данных и их представления в интуитивно понятной и легко воспринимаемой форме. Этот междисциплинарный подход открывает новые горизонты для исследований и инноваций, способствуя принятию более обоснованных решений во многих областях.

Дизайнеры играют ключевую роль в создании интуитивно понятных и эстетически привлекательных интерфейсов для визуализации данных. Они применяют принципы визуальной коммуникации, типографики, цветовой теории и композиции, чтобы представлять информацию в легко воспринимаемой форме.

Одним из важнейших аспектов дизайна визуализации данных является выбор соответствующих визуальных элементов, таких как графики, диаграммы, карты и иконки. Каждый элемент имеет свои преимущества и недостатки, и выбор правильного элемента зависит от типа данных и целей визуализации. Например, столбчатые диаграммы хорошо подходят для сравнения значений между категориями, а линейные графики эффективны для отображения тенденций во времени.

Кроме того, дизайнеры учитывают принципы эргономики и юзабилити, чтобы сделать интерфейс удобным и доступным для различных групп пользователей. Они стремятся создавать интуитивно понятные и привлекательные интерфейсы, которые позволяют пользователям легко

взаимодействовать с визуализациями и извлекать из них ценную информацию.

Рассмотрим пример информационной панели для отслеживания ключевых показателей эффективности (KPI) организации. Дизайнеры могут использовать различные визуальные элементы, такие как круговые диаграммы для отображения распределения продаж по регионам, линейные графики для отслеживания тенденций продаж во времени и световые индикаторы для быстрого представления состояния ключевых показателей эффективности (зеленый, желтый или красный) [1]. Кроме того, дизайнеры могут применить принципы визуальной иерархии и акцентирования, чтобы выделить наиболее важную информацию и сделать ее легко заметной.

Аналитики данных вносят свой вклад в визуализацию данных, применяя методы статистики, математики и программирования для извлечения ценной информации из сырых данных. Они разрабатывают алгоритмы и методы для очистки, обработки и анализа больших объемов данных, выявляя скрытые закономерности и тенденции.

Одним из ключевых аспектов аналитики данных является выбор соответствующих методов анализа, таких как регрессионный анализ, кластеризация, анализ временных рядов и обнаружение аномалий. Каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, и выбор правильного метода зависит от типа данных, целей анализа и специфики задачи.

Кроме того, аналитики данных занимаются подготовкой данных, которая включает в себя очистку, преобразование и интеграцию данных из различных источников. Этот процесс имеет решающее значение для обеспечения высокого качества и достоверности данных, которые будут использоваться для визуализации.

Рассмотрим пример анализа продаж в розничной торговле. Аналитики данных могут применить методы анализа временных рядов для выявления сезонных тенденций и прогнозирования будущих продаж. Они также могут использовать кластеризацию для сегментации клиентов на основе их поведения и предпочтений, что позволяет разрабатывать более эффективные маркетинговые стратегии. Кроме того, аналитики могут применять методы обнаружения аномалий для выявления необычных шаблонов в данных, которые могут указывать на мошенничество или другие проблемы.

Сотрудничество между дизайнерами и аналитиками данных создает синергетический эффект, в котором каждая сторона дополняет и усиливает другую. Дизайнеры предоставляют интуитивно понятные интерфейсы, в которых данные могут быть представлены в визуальной форме, а аналитики данных обеспечивают точность, достоверность и глубину этих данных.

Одним из примеров такой синергии является создание интерактивных информационных панелей, которые позволяют пользователям взаимодействовать с данными и исследовать их под разными углами. Аналитики данных могут предоставить комплексную аналитику, включающую различные методы анализа, такие как регрессионный анализ, кластеризация и обнаружение аномалий. Дизайнеры, в свою очередь, могут создать интуитивно понятный интерфейс, который позволяет пользователям легко переключаться между различными представлениями данных и применять различные фильтры и параметры анализа [2].

Другим примером сотрудничества дизайна и аналитики данных является визуализация сложных алгоритмов машинного обучения. Аналитики данных могут разрабатывать передовые алгоритмы для классификации, кластеризации и прогнозирования, но эти алгоритмы могут быть трудны для понимания и интерпретации. Дизайнеры могут создать визуальные представления этих алгоритмов, используя анимацию, интерактивные элементы и другие креативные подходы, чтобы сделать их более понятными и доступными для различных групп пользователей.

Кроме того, междисциплинарный подход открывает новые возможности для инноваций. Дизайнеры могут предлагать новые способы взаимодействия с данными, которые затем могут быть реализованы аналитиками с помощью современных методов и технологий анализа данных. В свою очередь, аналитики могут разрабатывать новые алгоритмы и методы анализа, которые требуют новых подходов к визуализации со стороны дизайнеров.

Одним из перспективных направлений, где сотрудничество дизайна и аналитики данных может привести к инновациям, является использование технологий виртуальной и дополненной реальности для визуализации данных. Дизайнеры могут создавать иммерсивные интерфейсы, позволяющие пользователям буквально "погрузиться" в данные, перемещаясь и взаимодействуя с ними в трехмерном пространстве [3]. Аналитики данных, в свою очередь, могут разрабатывать методы анализа для обработки и представления данных в трехмерном формате, а также алгоритмы для обнаружения закономерностей и взаимосвязей в многомерных данных.

Такой подход открывает новые возможности для визуализации и анализа сложных наборов данных, таких как медицинские изображения, данные о движении частиц или финансовые данные. Пользователи могут более эффективно исследовать и понимать эти данные, перемещаясь и взаимодействуя с ними в трехмерном пространстве.

Несмотря на многочисленные преимущества сотрудничества дизайна и аналитики данных, существуют также определенные вызовы и проблемы, которые необходимо преодолеть.

Одной из основных проблем является разница в терминологии и подходах между дизайнерами и аналитиками данных. Дизайнеры часто используют более субъективные и интуитивные методы, в то время как аналитики данных опираются на строгие математические и статистические методы. Это может привести к недопониманию и сложностям в общении между двумя группами.

Кроме того, существуют технические проблемы, связанные с интеграцией различных инструментов и методов, используемых дизайнерами и аналитиками данных. Зачастую их инструменты и языки программирования могут быть несовместимыми, что затрудняет обмен данными и совместную работу.

Однако, несмотря на эти вызовы, сотрудничество между дизайном и аналитикой данных остается крайне перспективным направлением. По мере развития технологий и методов, разработка общих стандартов и инструментов для облегчения междисциплинарного сотрудничества станет более реализуемой задачей.

Кроме того, растущий спрос на эффективную визуализацию данных во многих областях, таких как бизнес, наука, здравоохранение и

государственный сектор, будет стимулировать дальнейшие исследования и инновации в этой области.

В заключение, синергия дизайна и аналитики данных открывает новые горизонты для представления и анализа данных. Объединяя творческие способности дизайнеров и аналитические навыки специалистов по данным, можно создавать визуальные формы, которые не только красивы и интуитивно понятны, но и наполнены ценной информацией, помогающей принимать обоснованные решения.

Этот междисциплинарный подход уже доказал свою ценность во многих областях, таких как бизнес-аналитика, научные исследования и государственное управление. Однако, несмотря на достигнутый прогресс, сотрудничество дизайна и аналитики данных по-прежнему сталкивается с определенными вызовами и проблемами, которые необходимо преодолеть.

В будущем, по мере развития технологий и методов, а также совершенствования инструментов для облегчения междисциплинарного взаимодействия, роль визуализации данных как средства извлечения ценных сведений из сложных наборов данных будет только возрастать. Объединение сил дизайнеров и аналитиков данных позволит создавать все более впечатляющие и эффективные визуальные представления, открывая новые возможности для исследований, инноваций и принятия обоснованных решений во всех сферах жизни.

Список использованных источников

1. Еркович, В. В. Проектирование в дизайне: учебное пособие / В. В. Еркович. – Минск: РИПО, 2022. – 215 с. – ISBN 978-985-895-031-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/334139> (дата обращения: 30.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Моисеев Д. М., Ярускина Е. Т. Актуальность аналитики больших данных в современном мире / Д. М. Моисеев, Е. Т. Ярускина // Наука, техника, педагогика в высшей школе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С. 553–557.

3. Пушкарева, Т. П. Компьютерный дизайн: учебное пособие / Т. П. Пушкарева, С. А. Титова. – Красноярск: СФУ, 2020. – 192 с. – ISBN 978-5-7638-4194-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/181561> (дата обращения: 30.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

THE INTERPLAY OF DESIGN AND ANALYTICS IN DATA VISUALIZATION

Osipov A. E., Yaruskina E. T. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Chuvash State University named after I.N. Ulyanov",
Cheboksary

The article is a study of the synergy between design and data analytics in information visualization. It reveals how the creative potential of designers and

the analytical abilities of data specialists combine to create clear visual stories from raw data sets.

Keywords: *data visualization, design, data analytics, interdisciplinary approach, synergy, visual stories, creativity, analytical abilities, clarity, raw data.*

**Осипов Александр Эдуардович,
Яруськина Елена Тажутиновна, 2024**

МЕТОДОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

Феликова Виктория Руслановна

Магистрант,

ФГОБУ ВО «Российский биотехнологический университет», Москва

В статье речь идет о методологии цифровой обработки изображений для обнаружения болезней растений. Проведен теоретический обзор разработок в области инновационной диагностики данного процесса.

Выявлено, что сельское хозяйство является важным компонентом экономики многих стран, обеспечивая рабочие места, экспорт продукции и рост ВВП, выполняя ключевую роль в поддержании биоразнообразия, и обеспечении продовольственной безопасности.

В этой связи идентификация болезней имеют решающее значение для целенаправленного применения мер защиты в растениеводстве.

Определено, что на сегодняшний день, для обнаружения болезней растений используется методология цифровой обработки изображений с применением различных техник, таких как искусственные нейронные сети, методы глубокого обучения, алгоритмы распознавания образов, а также метод обнаружения с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Обосновано, что использование методологии цифровой обработки изображений позволяет значительно повысить эффективность диагностики заболеваний растений, сократить затраты на их контроль и лечение.

Ключевые слова: диагностика заболеваний растений, распознавание болезней по фотографии, сельскохозяйственная отрасль, беспилотные летательные аппараты, методология цифровой обработки.

В настоящее время, сельское хозяйство стало сложной и многофункциональной отраслью, которая включает в себя не только производство продовольствия, но и заботу об окружающей среде, обеспечение устойчивого развития и безопасности продукции.

Сельское хозяйство стало важным компонентом экономики многих стран, обеспечивая рабочие места, экспорт продукции и рост ВВП, выполняя ключевую роль в поддержании биоразнообразия, сохранении традиционных культур и обеспечении продовольственной безопасности [1].

Для борьбы с заболеваниями растений необходимо принимать меры профилактики, такие как регулярная обработка специальными препаратами, контроль влажности почвы, а также поддержание оптимального режима полива, уделяя особое внимание выбору сортов, устойчивых к грибковым заболеваниям.

На сегодняшний день, для обнаружения болезней растений, применяется методология цифровой обработки изображений, являющаяся основным инструментом в современном сельском хозяйстве, с помощью которого можно быстро и эффективно выявлять заболевания растений, а

также своевременно принимать меры по их лечению и предотвращению распространения [2, 5].

Основными этапами методологии являются сбор изображений больных растений, их предварительная обработка, сегментация изображений для выделения зоны поражения, извлечение признаков с помощью алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения, анализ и классификация полученных данных [3].

Для обнаружения болезней растений с использованием методологии цифровой обработки изображений применяются различные техники, такие как искусственные нейронные сети, методы глубокого обучения, а также алгоритмы распознавания образов. Рассмотрим их более подробно.

Искусственные нейронные сети, используемые для обнаружения болезней растений, представляют собой мощный инструмент в сельском хозяйстве.

Благодаря возможности анализа огромного объема данных и выявлению скрытых закономерностей, искусственные нейронные сети способны оперативно определять заболевания растений, что помогает предотвращать распространение инфекций и повышает урожайность. Точность и эффективность таких систем делают их востребованными инструментами для агрономов и фермеров по всему миру [4].

С помощью методов глубокого обучения ученые и специалисты могут быстро и точно определять различные патологии, что позволяет своевременно принимать меры по предотвращению и лечению заболеваний. Глубокое обучение позволяет выявлять сложные закономерности, что повышает эффективность диагностики и улучшает результаты лечения. В дальнейшем развитие методов глубокого обучения будет способствовать более точному и быстрому обнаружению болезней растений, что важно для увеличения урожайности и сохранения сельскохозяйственных культур.

Алгоритмы распознавания образов основаны на компьютерном зрении и машинном обучении и позволяют автоматически определять болезни и вредителей растений по изображениям их листьев, стеблей или плодов. Одним из основных преимуществ алгоритмов распознавания образов является их способность выявлять заболевания растений на ранних стадиях и принимать своевременные меры для их предотвращения и лечения [6].

Инновационным методом выявления патологий растений в современном сельском хозяйстве является использование дистанционного метода обнаружения с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Данный метод основан на анализе фотоизображений, полученных с помощью специальных дронов, что позволяет оперативно выявлять заболевания и другие проблемы с посевами на больших площадях. Точные и своевременные данные, полученные таким образом, помогают сельхозпроизводителям принимать эффективные меры по защите культур от болезней и повышению урожайности [7].

Таким образом, использование методологии цифровой обработки изображений позволяет значительно повысить эффективность диагностики заболеваний растений, сократить затраты на их контроль и лечение, а также улучшить качество урожая и продукции сельского хозяйства в целом.

Список использованных источников

1. Бахтеев, Д. В. О сущности и перспективах использования искусственных нейронных сетей в раскрытии и расследовании преступлений // Вопросы российской юстиции. 2016. № 3. С. 4-6.
2. Гагарина, Л. Г., Кокорева Е. В. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов. М.: Форум, 2009. 176 с.
3. Журавлев, Ю. И., Рязанов В. В., Сенько О. В. «Распознавание». Математические методы. Программная система. Практические применения. М.: ФАЗИС, 2006. 176 с.
4. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов / БХВ-Петербург, 2011. – 608 с.
5. Мирзаев, Н. М. Модель выделения признаков в задаче диагностики фитосостояния растений по изображениям листьев // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – Рязань, 2012. – № 3. – С. 17-21.
6. Модель распознающих операторов, основанных на принципе ближайшего соседа, в условиях взаимосвязанности признаков / Ш.Х. Фазылов, Н.М. Мирзаев, С.С. Раджабов, И.К. Каримов // Информатика и системы управления. – Благовещенск, 2012. – № 4 (34). – С. 34-42.

METHODOLOGY OF DIGITAL IMAGE PROCESSING FOR THE DETECTION OF PLANT DISEASES

Felikova V.R. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University", Moscow

The article deals with the methodology of digital image processing for the detection of plant diseases. A theoretical review of developments in the field of innovative diagnostics of this process is carried out.

It has been revealed that agriculture is an important component of the economy of many countries, providing jobs, exports of products and GDP growth, playing a key role in maintaining biodiversity and ensuring food security.

In this regard, the identification of diseases is crucial for the targeted application of protective measures in crop production.

It is determined that to date, the methodology of digital image processing using various techniques, such as artificial neural networks, deep learning methods, pattern recognition algorithms, as well as the detection method using unmanned aerial vehicles (UAVs), is used to detect plant diseases.

It is proved that the use of the methodology of digital image processing can significantly improve the effectiveness of the diagnosis of plant diseases, reduce the cost of their control and treatment.

Keywords: diagnostics of plant diseases, disease recognition by photography, agricultural industry, unmanned aerial vehicles, digital processing methodology.

Феликова Виктория Руслановна, 2024

ФОРМАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Чичконаков Николай Олегович

Студент, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

Кузнецов Андрей Сергеевич

Заместитель руководителя по научной деятельности,
кандидат технических наук, доцент,
Факультет политических и социальных технологий, кафедра
информационных технологий, искусственного интеллекта и
общественно-социальных технологий цифрового общества
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
Москва, Россия

В данной статье описывается метод формализации бизнес-процессов интернет-магазина техники с использованием методологии функционального моделирования IDEF0. Описываются преимущества применения IDEF0 для создания визуальных функциональных моделей, а также декомпозиции моделей для детального анализа и улучшения отдельных функций бизнес-процессов. Выполнена декомпозиция основного бизнес-процесса на составляющие функциональные подпроцессы управления. На основе системного подхода и структурного анализа рассматриваются ключевые аспекты построения IDEF0 моделей процессов управления интернет-магазином техники.

Ключевые слова: формализация, бизнес-процессы, функциональное моделирование, интернет-магазин, IDEF0, декомпозиция модели.

Актуальность заявленной темы данной статьи «Формализация управления бизнес-процессами интернет-магазина техники на основе визуальных информационных моделей» обусловлена высоким темпом роста интернет-торговли в последние годы, а также вытеснение физических магазинов в сфере продажи техники. Такого рода процессы с одной стороны неизбежно повышают конкуренцию среди уже существующих игроков на рынке, а с другой вынуждают приходить на него новых продавцов, учитывая вышеперечисленные условия для каждого участника рынка важно добиться максимальной оптимизации работы собственной компании [1].

Визуализация информационных моделей бизнес-процессов

Визуализация информационных моделей является мощным инструментом, который широко применяется в том числе для управления и оптимизации бизнес-процессов, анализа различных наборов данных и разработки информационных систем.

В зависимости от требований и условий внедрения моделей, могут быть выбраны разные методики визуализации, которые отвечают поставленным задачам и наиболее полно позволит отобразить все бизнес-процессы, их особенности и составляющие. Существуют несколько наиболее распространённых методов визуализации информационных моделей среди них можно выделить несколько ключевых, а именно:

- UML (Unified Modeling Language) – стандартный язык для моделирования программного обеспечения и бизнес-процессов.
- IDEF0 – метод функционального моделирования для представления процессов и их взаимодействий.
- BPMN (Business Process Model & Notation) – метод для моделирования бизнес-процессов.

В данной статье будет рассмотрено применение метода функционального моделирования IDEF0 [2, 7].

Функциональное моделирование IDEF0 и его синтаксис

IDEF0 – представляет из себя методологию функционального моделирования (от английского function modeling) и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. Характерной особенностью IDEF0 является акцент на зависимостях между объектами, IDEF0 рассматривает не временную последовательность действий, то есть рабочий процесс, а логические связи между ними [4].

IDEF0 используется для создания функциональных моделей, которые иллюстрируют структуру и функции системы, а также поток информации и материальных объектов, которые преобразуются с помощью этих функций. Благодаря использованию функциональных моделей, в том числе таких как IDEF0, при планировании и описании различных процессов удастся повысить уровень восприятия оптимизируемых процессов. В рамках концепции модели IDEF0 предполагается использование разных уровней, дабы упростить или же наоборот подробнее представить описываемые процессы [3, С. 23].

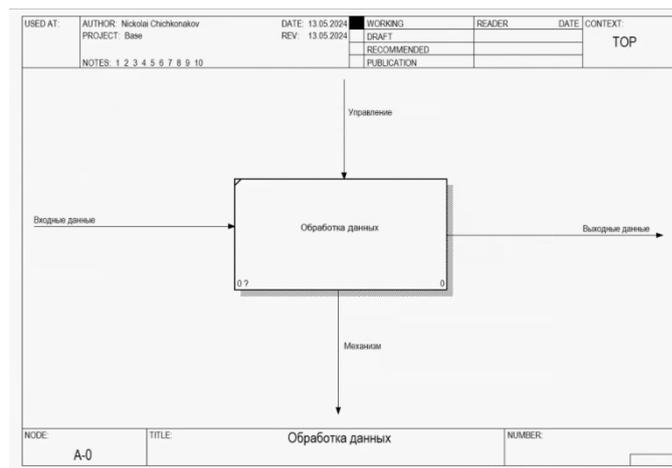


Рисунок 1- Обобщенная функционально-информационная модель

На представленном выше изображении (Рисунок 1) отображена обобщенная функционально-информационная модель, на которой обозначены все ключевые элементы [3, С. 26].

Далее в Таблице 1 представлены все элементы, их особенности и правила позиционирования и оформления [3, С. 30].

Таблица 1 – Элементы и их описание

Название элемента	Описание и позиционирование
Диаграмма А-0	Особой особый тип контекстной диаграммы IDEF0, содержащий всего один блок, который описывает функцию на высшем уровне, включая входы, выходы, управление и механизмы. Также на диаграмме присутствуют формулировки цели модели и точки зрения, с которой осуществляется построение модели.
Блок	Блок представляет собой прямоугольник, содержащий имя и номер, используемый для описания функции. Номер блока – это число от 0 до 6 расположенное в правом нижнем углу блока, уникально идентифицирующее блок на диаграмме. Имя блока – это глагол или глагольный оборот внутри блока, описывающий моделируемую функцию.
Входная стрелка	Отображает входные данные или материальные объекты для функции. Связывается с левой стороной блока.
Выходная стрелка	Отображает выходные данные или материальные объекты, который были ранее уже созданны функцией. Связывается с правой стороной блока.
Стрелка механизма	Отображает механизмы, так в данной системе называются те средства или инструменты, который используются для выполнения функции. Связывается с нижней стороной блока. Может быть специальным случаем стрелки вызова.
Управляющая стрелка	Отображает условия, при которых выход функции будет правильным. Связывается с верхней стороной блока. Может преобразовываться функцией в выходные данные или объекты.

Преимущества функционального моделирования

Функциональное моделирование может помочь решить разные задачи, которые встают перед руководством компаний и организаций, которые планируют систему управления различными бизнес процессами. В первую очередь такой задачей, является, упрощение донесения и представления информации, что чрезвычайно важно, особенно в том случае, если в работе предприятия участвует большое количество людей и отделов предприятия. Упрощение представления информации за счет визуализации является наиболее распространенным [6, С. 21]. При использовании же функциональных моделей IDEF0 дополнительным преимуществом такого подхода является возможность осуществлять декомпозицию отдельных блоков, дабы наиболее подробно рассматривать все бизнес процессы, их составляющие, входные и выходные данные, механизмы и исполнителей.

Помимо улучшения представления информации, использование функциональной модели позволяет выявлять ошибки и неоптимальные моменты в управлении интернет-магазином техники. Каждый процесс можно представить в виде блока, с входящими и выходящими данными, механизмами и исполнителями, что позволит исключить возможность необоснованного пересечения зон ответственности разных исполнителей.

Процессы управления интернет-магазином техники

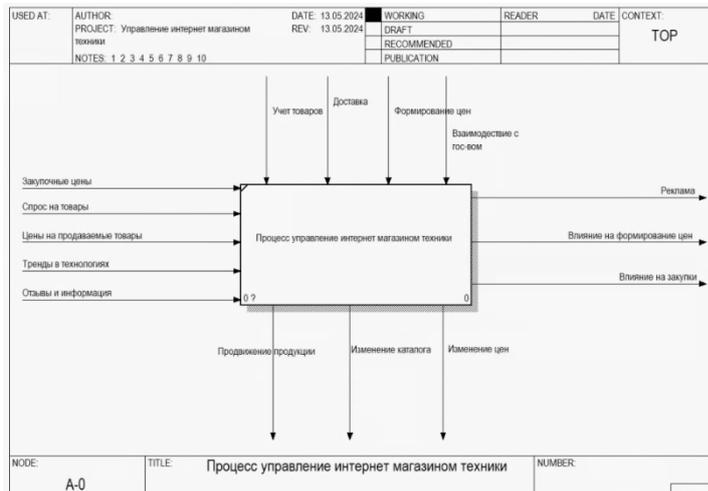


Рисунок 2 – Функционально-информационная модель управления интернет-магазином техники (упрощенная схема)

На представленном выше изображении (Рисунок 2) отображена упрощенная схема функционально-информационной модели управления интернет-магазином техники. Здесь мною были отражены все основные аспекты процесса администрирования такого предприятия. На упрощенной схеме функциональной модели в данном случае присутствуют входные и выходные данные, механизмы и управляющие факторы. Корректное определение всех вышеперечисленных элементов позволит сформировать модель таким образом, что все необходимые бизнес-процесс будут полноценно представлены.

Одним из ключевых моментов, которые необходимо принимать во внимание при разработке диаграммы – это позиция, с точки зрения которой рассматривается модель, то есть какое ответственное лицо или какая часть структуры рассматриваемой организации должны руководствоваться указаниями разрабатываемой функциональной модели [3, С. 24].

В данном случае мы рассматриваем диаграмму IDEF0 которая разрабатывается с точки зрения управляющего или же в целом администрацией интернет-магазина, именно поэтому, итогом работы всей модели должен стать отчет за определенный период, скорее всего это будет финансовый месяц или же финансовый квартал.

Отражается такое позиционирование в том, что отчет за фиксированный период необходим, чтобы сделать выводы об эффективности проделанной работы и функционировании всей системы управления предприятием. Именно по этой причине итоговыми выходными данными будут не получение прибыли или повышение эффективности системы, а именно получение руководством отчета, отталкиваясь от результатов которого ответственный лица уже будут, принимать решения о том, какие действия необходимо предпринять для повышения

эффективности работы отдельных исполнителей или всей системы в целом, какие были допущены ошибки и каки существуют проблемы.

Декомпозиция функциональной модели

В основе представленной декомпозиции модели IDEF0 для процесса управления интернет-магазином техники лежит четыре основных бизнес-процесса. Особенностью данной модели является то, что каждый из обозначенных исполнителей действует в рамках разработанной модели фактически автономно, то есть непосредственной связи и координации между ними не предусмотрено, а разделенные потоки данных от каждого процесса, находящихся в зоне ответственности отдельного исполнителя, должны по итогу работы системы по предоставленной модели объединиться в финальном блоке сбора информации и формирования отчёта, для того, чтобы администрация интернет-магазины техники могла получить комплексный отчет по каждой из функций. Вышеописанный подход позволит упростить работу каждого из исполнителей функции, и снижает количество необходимого взаимодействия для каждого из них.

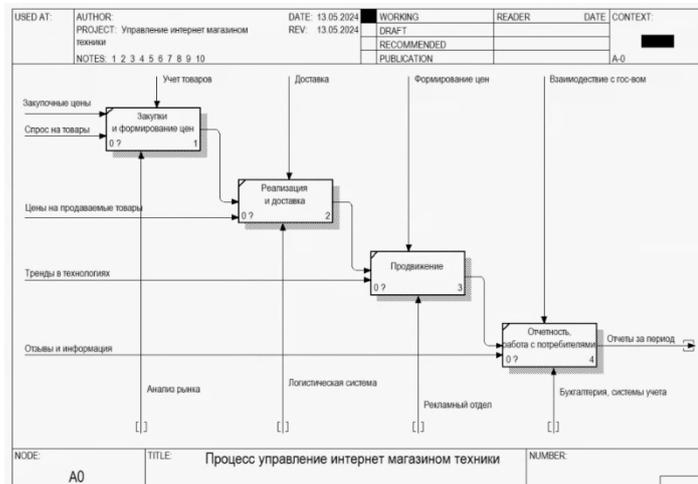


Рисунок 3 – Декомпозиция упрощенной модели процесса управления интернет-магазина техники

Рассмотрим более подробно каждый блок декомпозиции функциональной модели (см. Рисунок 3), а также входные данные, выходные данные, контролирующие факторы и исполнителей каждой функции [7, 8].

Закупки и формирование цен – этот процесс включает в себя анализ спроса на товары и закупочные цены для определения оптимальных цен на продаваемую технику. Основываясь на данных анализа рынка и закупочных ценах, формируются цены на товары, которые будут предложены покупателям в интернет-магазине.

- Входные данные: закупочные цены, спрос на товары
- Выходные данные: цены на продаваемые товары
- Контролирующие факторы: анализ рынка
- Исполнитель: логистическая система

Реализация и доставка – данный процесс охватывает все действия, связанные с продажей товаров и их доставкой покупателям. Этот процесс включает прием заказов, обработку покупок и организацию доставки товаров покупателям. Важно отметить, что на данном этапе необходимо поддерживать точный учет товаров на складе, при приемке и отправке, для

обеспечения своевременной и точной доставки. В данном случае рассматривается такая система, в рамках которой доставка осуществляется силами самого интернет-магазина, то есть собственной курьерской службой, однако сама по себе модели может использоваться и в том случае, если продажа товаров ведется в том числе через маркетплейсы со своими службами доставки, просто в таком случае нагрузка снижается, а ключевой задачей будет доставка более крупных партий товаров на склады маркетплейса, что позволит снизить количество курьеров, но потребует большего количества грузовой техники.

- Входные данные: цены на продаваемые товары
- Выходные данные: доставка
- Контролирующие факторы: учет товаров
- Исполнитель: логистическая система

Продвижение продукции – этот процесс направлен на маркетинг и продвижение товаров интернет-магазина. Отталкиваясь от текущих трендов в технологиях и ситуации на рынке техники и различных электронных устройств, рекламным отделом разрабатываются и внедряются стратегии для кампаний по продвижению товаров. Инструментарий такого продвижения может быть самый разнообразный, в первую очередь это скидки, внедрение систем начисления бонусов, рекламные акции и прочее [1, С. 37].

- Входные данные: тренды в технологиях
- Выходные данные: формирование цен
- Контролирующие факторы: формирование цен
- Исполнитель: рекламный отдел

Отчетность и работа с потребителями – данный процесс включает сбор и анализ отзывов клиентов, а также создание отчетности по различным аспектам деятельности интернет-магазина. Основываясь на собранной информации и анализе, формируются отчет за определенные периоды, которые помогают оценить эффективность работы магазина и те процессы, в рамках которых возможности провести улучшения. Помимо всего прочего данный процесс включает в себя взаимодействие с клиентами для решения проблем с товарами и реализация их права согласно Статье 18 Закона о правах потребителей [5].

- Входные данные: отзывы и информация
- Выходные данные: отчеты за период
- Контролирующие факторы: взаимодействие с государством
- Исполнитель: бухгалтерия, системы учета

Все перечисленные выше бизнес-процессы тесно взаимосвязаны именно в точке сбора информации, находящейся в блоке отвечающим за формирование отчетов, и вместе позволит администрации проводить наиболее эффективное управление интернет-магазином техники. Корректное и своевременное выполнение каждого из них соответствующим исполнителем способствует улучшению общей производительности и повышению прибыли.

Список использованных источников

1. *Технология интернет-маркетинга: учебник для среднего профессионального образования / О. Н. Жильцова [и др.]; под общей редакцией О. Н. Жильцовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 335 с. – [Электронный ресурс]:*

<https://urait.ru/bcode/544789> (дата обращения: 17.05.2024).

2. Лапина М. А., Ржевская Н. В., Медведева А. С., Золотова А. Г. Применение диаграммы *idef0* для наглядного представления структуры проекта / Auditorium. 2023. №1 (37). [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-diagrammy-idef0-dlya-naglyadnogo-predstavleniya-struktury-proekta> (дата обращения: 18.05.2024).

3. Методология функционального моделирования IDEF0 / Руководящий документ / [Электронный ресурс]: <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> (дата обращения: 17.05.2024)

4. Статья Википедии "IDEF0" [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF0> (дата обращения: 17.05.2024)

5. [Электронный ресурс]: Статья 18. Права потребителя при обнаружении в товаре недостатков (дата обращения: 17.05.2024)

6. Способы представления информации: учебное пособие / С.К. Киселев, В.Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ, 2022. – 124 с. – [Электронный ресурс]: <http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2022/77.pdf> (дата обращения: 18.05.2024).

7. Информационная поддержка процессов проектирования основных образовательных программ высшего образования Кузнецов А.С. Ростовский научный вестник. 2023. № 7. С. 23-25.

8. Информационно-алгоритмическое обеспечение имитационной системы управления экспериментальными исследованиями процессов смешения и структурирования эластомерных композитов для дополнительного обучения инженеров-технологов Кузнецов А.С., Корнюшко В.Ф., Шмакова Е.Г., Пивнева С.В., Халюкин В.В. Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15. № 4. С. 837-845.

FORMALIZATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT OF AN ONLINE EQUIPMENT STORE BASED ON VISUAL INFORMATION MODELS

Chichkonakov N.O., Kuznetsov A.S. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Social University", Moscow, Russia

This article describes a method for formalizing the business processes of an online hardware store using the IDEF0 functional modeling methodology. The advantages of using IDEF0 for creating visual functional models, as well as decomposing models for detailed analysis and improvement of individual functions of business processes are described. The main business process was decomposed into its constituent functional management subprocesses. Based on a systems approach and structural analysis, the key aspects of constructing IDEF0 models of management processes for an online hardware store are considered.

Keywords: formalization, business processes, functional modeling, online store, IDEF0, model decomposition.

**Чичконаков Николай Олегович,
Кузнецов Андрей Сергеевич, 2024**

МЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 539.1

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Ефимов Егор Олегович

Студент,

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Медведев Кирилл Радикович

Студент, научный руководитель: Филиппова Фарида Мизхатовна,
к.х.н., ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический
университет"

В статье рассмотрены теоретические аспекты явления радиоактивности. Подтверждается опасность утечки радиоактивных отходов и выбросах на примерах, произошедших некоторое время назад. Определены последствия воздействия радиации на здоровье человека, зафиксированные и подтверждённые на реальных примерах в условиях техногенных катастроф.

Ключевые слова: радиоактивность, распад, атомные электростанции (АЭС), радиоактивные вещества, симптомы лучевой болезни, аварии, окружающая среда, распад.

В современном мире вмешательство человека имеет большое влияние на природу. Природные ресурсы истощаются, становится не выгодно получать энергию сжигая углеводороды. Именно поэтому человечество прибегло к разведке новых ресурсов, а в частности радиоактивных металлов, таких как: уран, радий, плутоний и др. Радиоактивность – это явление распада ядра химического элемента. На рисунке ниже представлены известные виды распадов (Рисунок 1.)

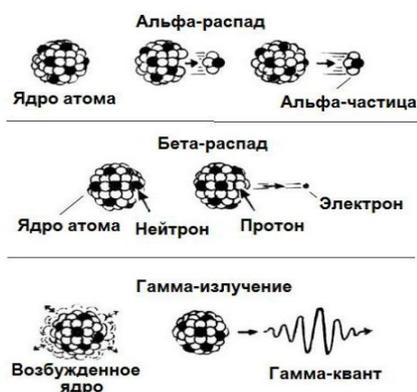


Рисунок 1 – Разновидности распадов химических радиоактивных элементов

Данное явление было открыто в 1896 году французским физиком А. Беккерелем. 24 февраля 1896 года на заседании Французской академии наук он сделал сообщение «Об излучении, производимом фосфоресценцией». Но уже через несколько дней в интерпретацию полученных результатов пришлось внести корректировки. 1 марта он уже проявил пластинку, на которой лежала урановая соль, так и не облучённая солнечным светом. Соль не фосфоресцировала, но отпечаток на пластинке получился. Уже 2 марта учёный доложил об этом открытии на заседании Парижской Академии наук, озаглавив свою работу «О невидимой радиации, производимой фосфоресцирующими телами»

В современных мегаполисах обстановка с загрязнением окружающей среды стала опасней, в частности от выбросов автомобилей, промышленных предприятий, а также радиоактивного заражения из-за аварий на АЭС. Не считая автотранспорт, источниками поступления в окружающую среду тяжелых металлов служат металлургические заводы, теплоэлектроцентрали, атомные электростанции, а также производство удобрений и цемента [1].

Тяжелые металлы опасны для всего живого, они имеют свойство накапливаться в организмах, увеличивая свои концентрации по пищевым цепям, откладываясь в тканях, представляет огромную опасность для здоровья человека.

Основное заболевание от воздействия радиации – лучевая болезнь. Излучение может возникать при работе с различными радиоактивными веществами. Ядра атомов имеют нестабильный характер, особенно в изотопах. Они способны распадаться, превращаться в ядра других элементов, с изменением их физико-химических свойств. Это сопровождается испусканием ядерных излучений.

Большую опасность несут месторождения радиоактивных руд и места их обработки. Излучение вызывает не только ионизацию воздуха, но и приводит к аналогичному процессу в тканях организма, значительно изменяя их. Биологическое воздействие зависит от проникающей способности излучения, ионизирующего эффекта, дозы, времени облучения и состояния организма.

Во время аварии на Чернобыльской АЭС были зафиксированы многократные превышения нормы радиации, многие люди получили лучевую болезнь. Губительное воздействие радиации ощутили на себе беременные, это сопровождалось мёртворождением, выкидышами, а также различными мутациями.

Без дозиметра человек не заметит, что находится под воздействием радиоактивного облучения. Учёными выявлены явные симптомы отравления радиацией или соответствующими веществами: тошнота, головные боли, слабость, поднимается температура, ломота в груди, затуманенное сознание. Важно подметить, что одежда имеет свойство накапливать радиацию, это доказано аварией 1986 года. Пожарные Чернобыльской катастрофы доказали это: у всех под одеждой были многочисленные серьёзные ожоги кожи без прямого попадания пламени и т.п. Именно тогда было доказано, что радиация имеет ожоговый эффект [2].

Важно отметить, что при попадании радиации внутрь человека через еду и воду вызывает образование свободноплавающих радикалов, которые препятствуют нормальной работе клеток организма. В случае сильного облучения может нарушаться обмен веществ, возникают различные

инфекционные осложнения, лейкоз и другие онкологические заболевания. К примеру, при воздействии радиации на эмбрион может вызвать неполноценное развитие.

Хотелось бы заметить, что радиоактивное загрязнение оказывает губительное влияние на экологию. Одно из самых опасных: Кыштымская трагедия. Это произошло из-за халатного отношения к хранению отработанного ядерного топлива, утилизируя эти отходы в близлежащие водоёмы, не думая о последствиях. Население использовало воду тех водоёмов, не зная, что она смертельна для них.

Подводя итог, нужно отметить, что радиоактивное излучение несёт высокую опасность для человека. Необходимо соблюдать все правила техники безопасности во избежание повторения техногенных катастроф.

Список использованных источников

1. Баранов А., Гейл Р.П., Гуськова А., и др. Трансплантация костного мозга после аварии на Чернобыльской АЭС. *N Eng J Med.* 1989; 321: 205-12.

2. Иванова, А. И. Воздействие радиации на организм человека / А. И. Ива-нова // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: Материалы VII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. В 3-х частях, Новосибирск, 19–21 декабря 2018 года / Под редакцией А.С. Хомченко. Институт естественных и социально-экономических наук. – Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2018. – С. 102-104.

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF RADIATION ON HUMAN HEALTH

Efimov E.O., Medvedev K.R.

Scientific supervisor: Filippova F.M.

FSBEI HE “Kazan State Energy University”, Kazan

The article discusses the theoretical aspects of the phenomenon of radioactivity. The danger of leakage of radioactive waste and emissions is confirmed by examples that occurred some time ago. The effects of radiation on human health have been determined, recorded and confirmed by real examples in the conditions of man-made disasters.

Keywords: radioactivity, decay, nuclear power plants (NPP), radioactive substances, symptoms of radiation sickness, accidents, environment, decay.

**Ефимов Егор Олегович,
Медведев Кирилл Радикович, 2024**

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ БЕРЕМЕННЫХ О НЕГАТИВНОМ ВЛИЯНИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

Капитонова Юлия Александровна

Врач, заведующая отделением АФО2, БУЗ ВО ВГКБСМП №10,
г. Воронеж

Крючкова Анна Васильевна

Доцент, доцент, к.м.н.,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России,
г. Воронеж

Кондусова Юлия Викторовна

Доцент, к.м.н.,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России,
г. Воронеж

Состояние здоровья беременной на прямую влияет на состояние здоровья плода, а, следовательно, на качество здоровья будущего новорожденного. Не секрет, что здоровье человека во многом зависит не только от его образа жизни, но и от того ка происходила закладка тканей и органов внутриутробно, воздействие антенатальных факторов, генетики. Поэтому важно особенно тщательно следить за состоянием здоровья будущей мамы, своевременно выявлять факторы риска, дефицитные состояния, которые могут привести к негативным последствиям. Одним из наиболее распространенных дефицитных состояний является ЖДА (железодефицитная анемия), которая по данным разных исследователей сопровождается от 20% до 80% беременных женщин. При этом они не все своевременно могут заподозрить ранние признаки ЖДА, некоторые считают данное заболевание «не опасным», часто пренебрегают советами врача. В свою очередь, данная патология является значимой для здоровья будущего ребенка, поэтому важно проводить изучение осведомленности беременных о дефицитных состояниях, реализовывать санитарно-просветительную работу среди будущих мам, что, несомненно, повысит уровень некоторых показателей здоровья детского населения.

Ключевые слова: здоровье, беременность, беременная, ребенок, плод, железодефицитная анемия, диета, факторы риска, профилактика.

Качество питания современного человека оставляет желать лучшего, т.к. часто человек, ограниченный во времени вынужден употреблять фастфуд, перекусывать «на бегу», употреблять блюда быстрого приготовления, полуфабрикаты (не всегда хорошего качества). Кроме того, в пищевом рационе зачастую присутствуют трансжиры, обилие простых углеводов, избыточные калории, консерванты и красители. Качественная пища, свежие фрукты, овощи, зелень не всегда доступны широким слоям

населения в полном объеме. Это ведет к развитию дефицитных состояний, нарушению обменных процессов и, как следствие, развитию патологических состояний [1]. Для взрослого организма транзиторное снижение микроэлементов может проходить незаметно, без ощутимых последствий. Напротив, если говорить о растущем организме, особенно внутриутробном развитии, то дефицитные состояния существенно влияют не только на функциональное состояние тканей и органов, но и могут стать причиной нарушения закладки и развития всех внутренних структур [2].

На сегодняшний день одним из часто встречаемых дефицитных состояний среди беременных является ЖДА (железодефицитная анемия), при этом многие женщины относятся к ней несколько «легкомысленно», недооценивая возможные последствия для себя и будущего ребенка. Цель настоящего исследования – изучить уровень знаний беременных о ЖДА и их отношение к профилактике. Полученные данные можно использовать для планирования санитарно-просветительных мероприятий, учитывать в беседах, на дородовых патронажах. Всего было опрошено 100 человек в возрасте от 22 до 42 лет из числа беременных, состоящих на учете по беременности в медицинских организациях г. Воронежа.

Опрос показал, что 78% женщин интересуются результатами своих анализов, однако, лишь 47% стараются предпринять какие-то действия для их нормализации. Более 50% ответили, что хотели бы иметь «хорошие показатели», но свои отклонения они списывают на особенности течения беременности. Анкетирование выявило, что многие женщины знают симптомы ЖДА: бледность кожи (81%), слабость (75%), головокружение (36%), извращение вкуса (12%), ломкость волос и ногтей (9%). При этом немногие знают, чем опасна анемия для плода: гипоксия (25%), нарушение развития (11%), задержка развития плода (7%), преждевременные роды (5%). К сожалению, четверть опрошенных (25%) выразила мнение, что ребенок «сам возьмет от матери все, что нужно». На вопрос: «Чем опасна анемия для беременной?», большинство (63%) ответили, что легкая форма – не представляет опасности, лишь тяжелые форма ЖДА могут привести к тяжелым последствиям таким как: анемия в после родовом периоде (43%), послеродовые кровотечения (15%), патология в родах (12%), ухудшение лактации (21%), депрессия (5%).

Исследование показало, что большинство женщин знают продукты богатые железом, чаще всего были указаны: красное мясо (55%), печень (40%), гранаты (36%), яблоки (38%), гречка (21%), однако 22% – затруднились ответить. На вопрос: «Что более эффективно в лечении ЖДА?» мнения разделились примерно поровну: 44% считают, что только препараты железа могут помочь, 41% – считают, что коррекция диеты может принести пользу, 15% – затруднились с ответом.

Резюмируя результаты опроса, можно сказать, что лишь половина женщин серьезно относятся к ЖДА, отслеживают результаты анализов, выполняют рекомендации врача и знают о последствиях анемии. К сожалению, не все подходят к данному вопросу ответственно, поэтому необходимо более активно популяризировать принципы профилактики дефицитных состояний медикаментозными и немедикаментозными способами, актуализировать (расширить) знания женщин о последствиях ЖДА без своевременной терапии.

Список использованных источников

1. Актуальные вопросы первичной профилактики заболеваний среди детского населения Воронежской области // Крючкова А.В., Панина О.А., Кондусова Ю.В., Дрошнева Т.Н. / Профилактическая медицина. 2020. Т. 23. № 5-2. С. 33.

2. Направления деятельности медицинских работников различных уровней в реализации здоровьесбережения населения // Кондусова Ю.В., Крючкова А.В., Полетаева И.А., Семьнина Н.М., Князева А.М. / В сборнике: Здоровьесбережение студенческой молодежи: опыт, инновационные подходы и перспективы развития в системе высшего образования. Материалы конференции. 2019. С. 134-137.

RESULTS OF STUDYING PREGNANT WOMEN'S KNOWLEDGE ABOUT THE NEGATIVE IMPACT OF IRON DEFICIENCY ANEMIA

Капитонова Ю. А. BUZ VO VGKBSMP No. 10 , **Kondusova Y.V., Kryuchkova A.V.** FSBEI HE Voronezh State Medical University them. N.N. Burdenko" of the Ministry of Health of Russia, Voronezh

The state of health of a pregnant woman directly affects the state of health of the fetus, and, consequently, the quality of health of the unborn newborn. It is no secret that a person's health largely depends not only on his lifestyle, but also on the formation of tissues and organs in utero, the influence of antenatal factors, and genetics. Therefore, it is important to especially carefully monitor the health of the expectant mother and promptly identify risk factors and deficiency conditions that can lead to negative consequences. One of the most common deficiency conditions is IDA (iron deficiency anemia), which, according to various researchers, accompanies from 20% to 80% of pregnant women. At the same time, not all of them can suspect the early signs of IDA in a timely manner; some consider this disease "not dangerous" and often neglect the advice of a doctor. In turn, this pathology is significant for the health of the unborn child, therefore it is important to study the awareness of pregnant women about deficiency conditions, to implement sanitary educational work among expectant mothers, which will undoubtedly increase the level of some health indicators of the child population.

Keywords: health, pregnancy, pregnant woman, child, fetus, iron deficiency anemia, diet, risk factors, prevention.

**Капитонова Юлия Александровна,
Крючкова Анна Васильевна,
Кондусова Юлия Викторовна, 2024**

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА СНА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Курзыков Данил Вячеславович

Студент, ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики «СибГУТИ»

Научный руководитель: Иванова Елена Валентиновна,
канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО Сибирский государственный
университет телекоммуникаций и информатики «СибГУТИ», Новосибирск

В данной работе представлены сведения о влиянии режима сна и отдыха на производительность труда человека и его качество жизни; проведено исследование. По итогам работы был сделан вывод о влиянии режима сна на здоровье человека.

Ключевые слова: сон, отдых, режим, усталость, работоспособность, качество жизни, образ жизни, здоровье человека.

Сон – неотъемлемая часть человеческой жизни. Во время рассматриваемого физиологического процесса активно проходит восстановление организма, снижается интенсивность обменных процессов и ослабляется мышечный тонус, тормозятся нервные структуры и замедляется процесс формирования нейронных связей головного мозга. [1]

Мы тратим на сон одну треть суток и порой сетуем, что жаль потраченного времени, столько полезного и правильного могли бы сделать за этот период. Люди энергичные и деятельные уделяют мало времени отдыху и сну, тем самым подвергают организм серьезным нагрузкам. Регулярный сон настолько необходим, что не сравнится даже с приемом пищи, ведь без еды можно прожить дольше, чем без полноценного сна. Это своеобразная защита от усталости, в определенное время поступает сигнал, и мы уходим на «подзарядку». Ученые до сих пор исследуют структуру сна человека, и цель этой потребности до конца не определена. Когда мы спим, происходят следующие процессы:

- нормализуется иммунитет;
- устанавливается гормональный баланс;
- стабилизируется психологическое и физическое здоровье;
- происходит обучение и восстанавливается память.

Сон человека может иметь разную продолжительность, но главная его цель – оптимальная работа всех биологических процессов в организме. [2]

Средняя продолжительность сна человека обычно зависит от многочисленных факторов: начиная от возраста, пола, образа жизни, питания и степени усталости, до внешних факторов (общий уровень шума, местонахождение и т. д.).

Продолжительность сна у новорождённых, взрослых и пожилых людей составляет 12-16, 6-8 и 4-6 ч в сутки соответственно. Также, весной и летом, при малоподвижном образе жизни, при малом количестве углеводов в приёме пищи, а также за городом нормальная длительность сна может

составлять лишь 5-6 часов, а при внезапных громких звуках (или во время громкой музыки) и ярком освещении возможно даже полное отсутствие сна. В общем случае, при нарушениях сна его длительность может составлять от нескольких секунд до нескольких суток.

Также бывают случаи, что взрослому человеку требуется 12 часов, чтобы выспаться с запасом сил или восстановиться после тяжёлой работы и бессонных ночей. Длительность сна менее 5 ч (гипосомния) или нарушение физиологической структуры считаются факторами риска бессонницы. Начиная с семи лет, норма сна – 10 часов. В подростковом возрасте (12-18 лет) – около девяти часов. С восемнадцатилетнего возраста человека считают взрослым, и его норма сна составляет 8 часов.

По мере увеличения возраста норма сна постепенно сокращается и к 60 годам выходит на уровень шести часов сна в сутки. Принято считать, что студентам необходимо спать 7-9 часов в сутки. Наиболее физиологичным периодом является период с 23 до 7-8 часов утра. [3]

Недостаток сна может привести к различным негативным последствиям для физического и психического здоровья человека. Вот некоторые из них:

- ухудшение когнитивных функций: недостаток сна влияет на память, внимание, концентрацию и способность принимать решения. Это может привести к снижению производительности и ухудшению качества жизни;
- эмоциональные проблемы: недостаток сна связан с увеличением стресса, раздражительности и негативного эмоционального состояния. Может вызвать депрессию и тревожность;
- физические заболевания: длительный недосып может повысить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, ожирения и других хронических заболеваний;
- ослабление иммунитета: недостаток сна может сделать организм более уязвимым перед инфекциями и уменьшить способность бороться с болезнями;
- увеличение метаболических нарушений: недостаток сна может нарушить гормональный баланс и вести к проблемам с метаболизмом;
- ухудшение внешнего вида: появление мешков и темных кругов под глазами, тусклость кожи, ухудшение цвета лица и появление/увеличение морщин. [4]

Режим сна также играет важную роль в координации и равновесии. Когда мы недосыпаем, наши мышцы могут чувствовать себя вялыми и нескоординированными, что приводит к трудностям при выполнении физических задач, требующих мелкой моторики [5].

Качество сна играет решающую роль в поддержании хорошего общего состояния здоровья и благополучия. Достижение спокойного сна является ключом к пробуждению отдохнувшим и полным энергии. Однако на качество сна могут влиять многочисленные факторы, в том числе окружающая среда и качество воздуха [6].

Основные рекомендации для улучшения качества сна:

- Установите регулярный график сна
Ложитесь спать и просыпайтесь в одно и то же время каждый день, даже в выходные. Это помогает регулировать внутренние биологические часы и улучшает качество сна.
- Создайте комфортную спальную среду

Обеспечьте тихую, темную и прохладную обстановку в спальне. Убедитесь, что ваш матрас и подушка удобны.

- Ограничьте потребление кофеина и алкоголя

Избегайте употребления кофеина за 6-8 часов до сна. Также ограничьте потребление алкоголя перед сном, так как он может нарушить цикл сна.

- Снизьте воздействие электронных устройств

Избегайте использования телефонов, планшетов и компьютеров за час до сна. Синий свет от экранов может подавлять выработку мелатонина, гормона, который помогает засыпать.

- Создайте расслабляющий ритуал перед сном

Разработайте успокаивающую вечернюю рутину, такую как чтение книги, медитация или принятие теплой ванны. Это поможет вашему телу и уму подготовиться ко сну.

Чтобы подтвердить теорию, было проведено исследование среди людей в возрасте 18-30 лет (в том числе и студентов). Исследование проходило в формате анкетирования; на протяжении 30 дней собиралась информация каждого анкетированного о продолжительности сна, качестве сна и т.д.

Таблица 1 – Пример анкеты

№	Вопрос	Ответ
1	Продолжительность сна?	
2	В какое время ложились	
3	Самочувствие при	
4	Как проходил сон?	
5	Состояние в течении дня?	

Результаты анкетирования:



Рисунок 1- Диаграмма ответов на первый вопрос



Рисунок 2-Диаграмма ответов на второй вопрос

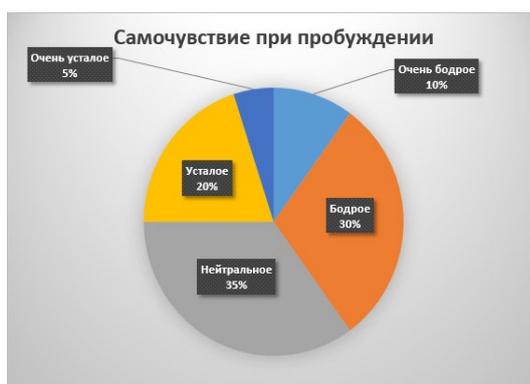


Рисунок 3-Диаграмма ответов на третий вопрос



Рисунок 4-Диаграмма ответов на четвёртый вопрос

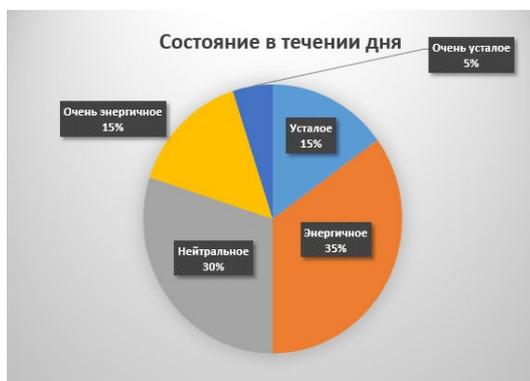


Рисунок 5-Диаграмма ответов на пятый вопрос

Результаты анкетирования демонстрируют важность сна для молодых людей в возрасте 18-30 лет. Большинство участников спят от 6 до 8 часов в сутки, что является рекомендованной нормой для взрослого человека. Тем не менее, около 20% респондентов спят менее 6 часов, что может негативно сказаться на их здоровье и самочувствии.

Большинство опрошенных ложатся спать между 22:00 и 00:00. Однако, 25% респондентов засыпают после полуночи, что может привести к недостатку сна и проблемам с пробуждением.

При пробуждении только 40% респондентов чувствуют себя бодрыми или очень бодрыми, что свидетельствует о том, что значительная часть участников испытывает нейтральное или усталое состояние по утрам. Это может быть связано с недостаточным количеством сна или плохим качеством сна.

Качественный сон, по мнению респондентов, у 75% проходил без пробуждений или с редкими пробуждениями, что положительно сказывается на общем состоянии в течение дня. Тем не менее, 25% участников испытывали проблемы со сном, такие как частые пробуждения или тревожные сны.

В течение дня большинство опрошенных чувствуют себя энергичными или не уставшими. Однако, 20% участников отмечают усталость, что может негативно сказываться на их повседневной активности и работоспособности.

Эти результаты подчеркивают важность соблюдения регулярного режима сна и создания благоприятных условий для отдыха. Недостаток сна и его низкое качество могут приводить к ухудшению физического и психического здоровья, снижению продуктивности и общего качества жизни. Поддержание здорового режима сна особенно важно для молодых людей, находящихся в периоде активного обучения и начала профессиональной деятельности.

Список использованных источников

1. Рожанский, Н. А. Материалы к физиологии сна / Н.А. Рожанский. – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2010. – 128 с.

2. Как сон человека влияет на его здоровье? [Электронный ресурс]: https://medaboutme.ru/articles/kak_son_cheloveka_vliyaet_na_ego_zdorove/ – Дата обращения 12.04.2024

3. Шпорк П. Сон. Почему мы спим и как нам это лучше всего удастся / П. Шпорк; пер. с нем.; под ред. В. М. Ковальзона. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 234 с.

4. Ценность сна: сколько нужно спать и почему? [Электронный ресурс]: https://ershovlabexpert.ru/medicalblog/cennost_sna – Дата обращения 17.05.2024

5. Бухаринов Д.В., Иванова Е.В. Влияние режима сна на здоровье и продуктивность. В сборнике: **СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ: НОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Ставрополь, 2023. С. 193-196.

6. Иванова Е.В., Михеев К.И. Улучшение качества сна: влияние влажности на спокойный сон. В сборнике: **СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ**. сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 8-9.

THE EFFECT OF SLEEP PATTERNS ON HUMAN HEALTH

Kurzakov D.V.

Scientific supervisor: Ivanova E. V.

FSBEI HE Siberian State University of Telecommunications and Informatics
"SibGUTI", Novosibirsk

This paper presents information on the impact of sleep and rest on human productivity and quality of life; a study has been conducted. Based on the results of the work, a conclusion was made about the effect of sleep on human health.

Keywords: sleep, rest, regime, fatigue, efficiency, quality of life, lifestyle, human health.

Курзыков Данил Вячеславович, 2024

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПОРАЦИИ: ПРОГРЕСС И ПЕРСПЕКТИВЫ

Макаров Валерий Николаевич

Профессор кафедры Биокрибернетических систем и технологий, доктор
физико-математических наук,
РТУ МИРЭА – Российский технологический университет,
Москва

Боос Никита Александрович

Ассистент кафедры Биокрибернетических систем и технологий,
РТУ МИРЭА – Российский технологический университет,
Москва

В данной статье представлен обзор исследований и разработок оборудования для электропорации таких компаний, как *Angio Dynamics*, и применении устройства *Nano Knife*. Рассмотрены основные принципы и текущий технический уровень метода электропорации, включая проблемы и возможности, связанные с выбором электродов, определением параметров импульса. Точность параметров импульса и электродная конструкция имеют большое значение при формировании необходимой для терапии области воздействия.

Ключевые слова: электропорация, онкология, терапия, биологические ткани, электродные системы, напряженность поля, трансмембранный потенциал, биологическая клетка.

Электропорация – это биофизическое явление, при котором внешнее электрическое поле, создаваемое вокруг клетки, увеличивает ее проницаемость, нарушая физическую структуру клеточной мембраны.

Первые практические применения электропорации появились в 1950-1960-х годах после обнаружения ее способности инактивировать бактерии, что широко использовалось для стерилизации пищевых продуктов. В 1980-х годах эти усилия переросли в лабораторные применения обратимой электропорации *in vitro*, которые позволили вводить в клетки чужеродные вещества, такие как ДНК и измененные гены. В начале 1990-х годов появилось одно из наиболее известных на сегодняшний день применений обратимой электропорации – электрохимиотерапия, при которой крупные цитотоксические молекулы лекарств легче захватываются опухолевыми клетками *in vivo* благодаря повышенной проницаемости, возникающей под действием индуцированного электрического поля.

В данном обзоре представлен краткий обзор оборудования для электропорации.

Теоретические основы электропорации

Электропорация – это процесс, в котором приложенные внешние электрические поля стимулируют увеличение проницаемости клеточных мембран, что приводит к формированию пор. Эта биофизическая индукция происходит в результате того, что приложенные поля вызывают

повышение клеточного трансмембранного потенциала (ТМП). Типичный потенциал покоя здоровой клетки составляет примерно $-0,07$ В. Однако если ТМП превышает определенное критическое значение, обычно от $0,2$ до $0,5$ В, то ионы и другие макромолекулы могут проникать через клеточную мембрану в результате возникающих структурных дефектов. Этот порог зависит от характеристик приложенных импульсов и свойств ткани.

Оборудование для электропорации

За рубежом работы по созданию оборудования для электропорации ведутся более 15 лет. В создание опытного устройства фирма Angio Dynamics вложила 25 млн. долларов. Хотя прибор с торговой маркой Nano Knife был протестирован на животных и небольшом числе пациентов, широкие клинические испытания были начаты только в 2008г.

На настоящий момент времени параметры двух зарубежных установок: Cliniporator (производитель IGEA s.r.l, Italy) и Nano Knife (производитель Angio Dynamics, USA) – известны лишь частично. На рисунке 1 показана одна из установок для электропорации.



Рисунок 1 – Установка для электропорации

Типичные параметры установки для проведения необратимой электропорации: число импульсов за сеанс- 90, длительность импульса: 100 мкс., пауза между импульсами: 100-1000 мс., напряженность поля- 1500 В/см., ток: около 50 А (зависит от типа ткани и расположения электродов), максимальный объем разрушения с использованием двух электродов: $4 \times 3 \times 2$ см³.

Внешний вид электродов весьма схож с электродами, применяемыми при тепловой абляции показан на рисунке 2. Однако конструкция этих электродов значительно проще из-за отсутствия термодатчиков и систем охлаждения электродов.



Рисунок 2 – Система из 4-х электродов для электропорации

По габарито-весовым характеристикам разрабатываемая установка должна быть близка к аналогам. Отличия – в величине амплитуды высоковольтного напряжения (меньше 1 кВ) и длительности воздействующего импульса (десятки миллисекунд), что позволит использовать чрескожное введение рабочих электродов и улучшит электробезопасность установки.

Помимо установки от Angio Dynamics на рынке имеются и другие производители (так, например, у компании ВТХ (США) имеется целый ряд устройств для электропорации.



Рисунок 3 – Генератор для электропорации ЕСМ 830

Генератор ЕСМ 830 имеет цифровой пользовательский интерфейс, позволяющий генерировать прямоугольные импульсы с прямым регулированием длительности импульса. Технические характеристики:

1. 5-500 в режиме низкого напряжения; 505-3000 В в режиме высокого напряжения.
2. Длительность импульса 10 мс – 10 с в режиме низкого напряжения; 10 мкс – 600 мкс в режиме высокого напряжения.
3. Многократная подача импульсов: 1-99 импульсов с интервалом 100 мс – 10 с.
4. Хранилище для 3 настроек (V, t, n, интервал).



Рисунок 4 – Генератор для электропорации ЕСМ630

Генератор ЕСМ 630 может выдавать максимум 6000 А в режиме низкого напряжения. Технические характеристики:

1. 10-500 В в режиме низкого напряжения; 505-3000 В в режиме высокого напряжения
2. Емкость 1 мкФ, 25 – 3275 мкФ в режиме низкого напряжения; 25, 50 мкФ в режиме высокого напряжения
3. Сопротивление 25-1575 Ом в любом режиме;

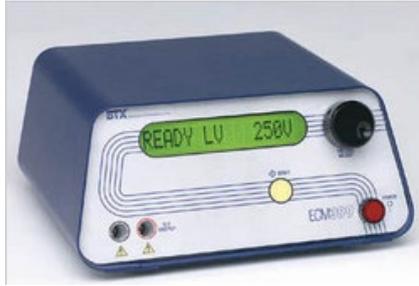


Рисунок 5 – Генератор для электропорации ECM 399

Генератор ECM 399 представляет собой электропорационную систему, специально разработанную для получения точной напряженности поля и длительности импульсов, необходимых для трансформации бактериальных и дрожжевых клеток. Технические характеристики:

1. 2-500 В в режиме низкого напряжения; 10-2500 В в режиме высокого напряжения
2. Емкость 1050 мкФ в режиме низкого напряжения; 36 мкФ в режиме высокого напряжения
3. Сопротивление 150 Ом в любом режиме; "нет" для имитации других систем, в которых отсутствует контроль сопротивления



Рисунок 6 – Генератор для электропорации ECM 2001

ECM 2001 – предназначен как для осуществления слияния клеток, так и для электропорации. Технические характеристики:

1. Переменный ток (выравнивание): 1 МГц, 0-75 VRMS, длительность 0-99 с
2. Переменный ток (после слияния): 1/10 амплитуды предварительного слияния, длительность 0-9 с, пауза между переменным и постоянным током 50 мкс
3. Постоянный ток (сплавление/портирование): 10-500 В, 10 мкс – 99 мс в режиме низкого напряжения, 0-9 импульсов
4. Постоянный ток (сплавление/портирование): 500-3000 В, 1-99 мкс в режиме высокого напряжения, 0-9 импульсов

Целью данного краткого обзора имеющегося на сегодняшний день оборудования для электропорации является оценка общего технического уровня изделий для создания собственного экспериментального макета.

На следующих этапах работы планируется создание экспериментального макета и исследование его характеристик.

Использование систем электропорации в клинической практике

Фирма AngioDynamics, разработавшая систему для необратимой электропорации NanoKnife, получила разрешение на её использование в исследовательских целях.

Согласно проведенным исследованиям, единственным неблагоприятным побочным эффектом при проведении процедуры является временная желудочковая аритмия [1]. Неконтролируемые клинические испытания были проведены на простате [2], почке [3], печени [4], поджелудочной железе [5,6] и легком [7]. На данный момент продолжают клинические испытания на поджелудочной железе и печени.

Эффективность электропорации зависит от распределения электрического поля внутри обрабатываемой области. Для чего необходимо использовать соответствующий набор электродов.

Сегодня существует множество типов электродов, которые можно использовать для электропорации в любом из существующих применений. В зависимости от геометрии электроды можно разделить на несколько групп (например, параллельные пластинчатые электроды, игольчатые дуги, проволочные электроды, пинцетные электроды, коаксиальные электроды и т.д.).

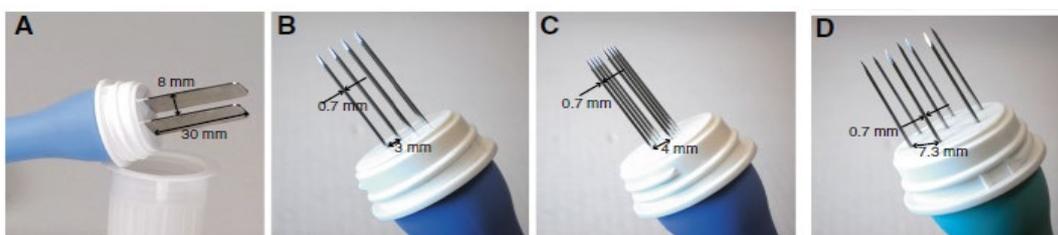


Рисунок 7 – Различные типы электродов для электропорации производятся компанией IGEA, Италия [8]

Каждая группа включает в себя несколько типов электродов, которые могут быть дополнительно разделены в зависимости от применения, размеров, материала электрода и т.д. В любом случае, выбор типа электрода играет важную роль в характеристике нагрузки, подключаемой к выходу источника мощности.

Электроды необходимо систематически перемещать на соседнюю область и снова подавать импульсы, пока не будет покрыта вся область опухоли.

Определение характеристик нагрузки представляет собой сложнейшую инженерную проблему, поскольку электрические характеристики вещества между электродами (например, суспензии клеток, жидкости и т.д.) варьируются от эксперимента к эксперименту и даже во время одного и того же эксперимента. Как правило, нагрузка между электродами имеет резистивную и емкостную составляющие. Величина каждой составляющей определяется геометрией и материалом электродов, а также электрическими и химическими свойствами обрабатываемого образца. В условиях эксперимента эти параметры, влияющие на импеданс нагрузки, можно хорошо контролировать, поскольку известны размер и геометрия образца. Кроме того, с помощью специально подготовленных клеточных сред определяются или могут быть измерены электрические и химические свойства. В реальных условиях размер и геометрию все еще можно в определенной степени контролировать, но электрические и химические свойства можно только оценить, особенно если используются игольчатые электроды, которые проникают в различные ткани. Однако, даже если удастся надежно определить эти свойства в ходе разработки устройства, практически

невозможно предсказать изменения электрических и химических свойств опухоли из-за воздействия высоковольтных электрических импульсов.

Для доставки химиопрепаратов при электропорации генератор импульсов должен обеспечивать точно требуемые параметры импульса. Источники мощности можно разделить на несколько групп в зависимости от биологических применений, но с электрической точки зрения их можно сгруппировать в источники мощности с выходом напряжения [выход – сигнал напряжения $U(t)$] и с выходом тока [выход – сигнал тока $I(t)$].

В заключение следует отметить, что за последние 15 лет в области электропорации произошли значительные изменения, а такие компании, как Angio Dynamics и BTH, инвестировали значительные средства в исследования и разработки. Несмотря на сложность определения характеристик нагрузки и прогнозирования изменений электрических и химических свойств опухолей, был достигнут прогресс в понимании параметров, необходимых для терапии, что видно на примере Cliniporator и Nano Knife. Разработка новых устройств направлена на повышение безопасности и эффективности, при этом особое внимание уделяется амплитуде высокого напряжения и длительности импульса. Значительное влияние она получаемый результат оказывает тип электродной системы, который применяется, в зависимости от выбранной конструкции результаты электропорации могут значительно различаться.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (грант No FSFZ-2023-0004).

Список использованных источников

1. Thomson K. R., Cheung W., Ellis S. J., Federman D., Kavnoudias H., Loader-Oliver D., Roberts S., Evans P., Ball C., Haydon A. Investigation of the safety of irreversible electroporation in humans // *Journal of Vascular and Interventional Radiology* – 2011. – Vol. 22, No. 5. P. 611-621.

2. Onik G., Mikus P., Rubinsky B. Irreversible electroporation: implications for prostate ablation // *Technology in cancer research & treatment* – 2007. – Vol. 6, No. 4. P. 295-300.

3. Wendler J. J., Pech M., Blaschke S., Porsch M., Janitzky A., Ulrich M., Dudeck O., Ricke J., Liehr U.-B. Angiography in the isolated perfused kidney: radiological evaluation of vascular protection in tissue ablation by nonthermal irreversible electroporation // *Cardiovascular and interventional radiology* – 2012. – Vol. 35., No. 2. P. 383-390.

4. Kingham T. P., Karkar A. M., D'Angelica M. I., Allen P. J., DeMatteo R. P., Getrajdman G. I., Sofocleous C. T., Solomon S. B., Jarnagin W. R., Fong Y. Ablation of perivascular hepatic malignant tumors with irreversible electroporation // *Journal of the American College of Surgeons* – 2012. – Vol. 215, No. 3. P. 379-387.

5. Neumann E., Schaefer-Ridder M., Wang Y., Hofschneider P. H. Gene transfer into mouse lymphoma cells by electroporation in high electric fields // *The EMBO journal* – 1982. – Vol. 1, No. 7. P. 841-845.

6. Sugar I. P., Neumann E. Stochastic model for electric field-induced membrane pores electroporation // *Biophysical chemistry* – 1984. – Vol. 19, No. 3. P. 211-225.

7. Deodhar A., Monette S., Single Jr G. W., Hamilton Jr W. C., Thornton R. H., Sofocleous C. T., Maybody M., Solomon S. B. Percutaneous irreversible

electroporation lung ablation: preliminary results in a porcine model // *Cardiovascular and interventional radiology* – 2011. – Vol. 34, No. 6. P. 1278-1287.

8. Miklavcic D., Mali B., Kos B., Heller R., Sersa G. *Electrochemotherapy: from the drawing board into medical practice // Biomedical engineering online* – 2014. – Vol. 13, P. 1-20.

9. Thomson K. R., Cheung W., Ellis S. J., Federman D., Kavnoudias H., Loader-Oliver D., Roberts S., Evans P., Ball C., Haydon A. *Investigation of the safety of irreversible electroporation in humans // Journal of Vascular and Interventional Radiology* – 2011. – Vol. 22, No. 5. P. 611-621.

10. Onik G., Mikus P., Rubinsky B. *Irreversible electroporation: implications for prostate ablation // Technology in cancer research & treatment* – 2007. – Vol. 6, No. 4. P. 295-300.

11. Wendler J. J., Pech M., Blaschke S., Porsch M., Janitzky A., Ulrich M., Dudeck O., Ricke J., Liehr U.-B. *Angiography in the isolated perfused kidney: radiological evaluation of vascular protection in tissue ablation by nonthermal irreversible electroporation // Cardiovascular and interventional radiology* – 2012. – Vol. 35., No. 2. P. 383-390.

12. Kingham T. P., Karkar A. M., D'Angelica M. I., Allen P. J., DeMatteo R. P., Getrajdman G. I., Sofocleous C. T., Solomon S. B., Jarnagin W. R., Fong Y. *Ablation of perivascular hepatic malignant tumors with irreversible electroporation // Journal of the American College of Surgeons* – 2012. – Vol. 215, No. 3. P. 379-387.

13. Neumann E., Schaefer-Ridder M., Wang Y., Hofschneider P. H. *Gene transfer into mouse lymphoma cells by electroporation in high electric fields // The EMBO journal* – 1982. – Vol. 1, No. 7. P. 841-845.

14. Sugar I. P., Neumann E. *Stochastic model for electric field-induced membrane pores electroporation // Biophysical chemistry* – 1984. – Vol. 19, No. 3. P. 211-225.

15. Deodhar A., Monette S., Single Jr G. W., Hamilton Jr W. C., Thornton R. H., Sofocleous C. T., Maybody M., Solomon S. B. *Percutaneous irreversible electroporation lung ablation: preliminary results in a porcine model // Cardiovascular and interventional radiology* – 2011. – Vol. 34, No. 6. P. 1278-1287.

16. Miklavcic D., Mali B., Kos B., Heller R., Sersa G. *Electrochemotherapy: from the drawing board into medical practice // Biomedical engineering online* – 2014. – Vol. 13, P. 1-20.

ELECTROPORATION EQUIPMENT: PROGRESS AND PROSPECTS

Makarov V.N., Boos N.A.

RTU MIREA – Russian Technological University, Moscow

This paper presents a review of research and development of electroporation equipment by companies such as Angio Dynamics and the application of the Nano Knife device. The fundamental principles and current technical capabilities of the electroporation method are elucidated, encompassing issues and prospects pertaining to the selection of electrodes and the determination of pulse parameters. It is of great importance that the parameters of the pulses and the design of the electrodes are accurately determined in order to form the area of treatment necessary for therapy.

Keywords: electroporation, oncology, therapy, biological tissues, electrode systems, field strength, transmembrane potential, biological cell.

**Макаров Валерий Николаевич,
Боос Никита Александрович, 2024**

НАРУШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОСТАЗА У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ В БЛИЖАЙШЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Полиданов Максим Андреевич

Специалист научно-исследовательского отдела, ассистент кафедры
медико-биологических дисциплин, Университет «Реавиз»,
аспирант кафедры хирургических болезней,
Медицинский университет «Реавиз»,
г. Саратов, Россия

Петров Платон Денисович

Студент стоматологического факультета, Университет «Реавиз»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Масляков Владимир Владимирович

Д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургических болезней,
Медицинский университет «Реавиз»,
д.м.н., профессор,
профессор кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и
медицины катастроф, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России,
г. Саратов, Россия

Капралов Сергей Владимирович

д.м.н., доцент, заведующий кафедрой факультетской хирургии и
онкологии, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России,
г. Саратов, Россия

Тромбоэмболические осложнения являются серьезной проблемой в послеоперационном периоде у пациентов с травмами брюшной полости, так как они могут привести к существенным осложнениям, включая тромбоз вен нижних конечностей, легочную эмболию, инфаркт миокарда и инсульт. Согласно материалам, представленным в литературе, данное осложнение характеризуется высокой летальностью, уступая только ишемической болезни сердца и инсультам. Согласно статистическим данным, тромбоэмболия легочной артерии приводит к гибели 0,1% всех жителей планеты. Понимание основных факторов риска, способствующих развитию тромбоэмболических осложнений, играет важную роль в их профилактике и быстрой коррекции.

Ключевые слова: травмы брюшной полости, нарушение показателей гемостаза, причины, тромбоэмболия легочной артерии, ближайший послеоперационный период.

Травмы живота занимают около 10% от числа всех травматических повреждений. Доказано, что на результаты лечения таких повреждений

оказывает влияние, в том числе и срок выполнения хирургического лечения. При этом данная травма приводит к изменениям микроциркуляторного русла, что, в свою очередь, оказывает влияние на развитие осложнений в ближайшем послеоперационном периоде.

В Российской Федерации тромбоэмболические осложнения встречаются в среднем у 240 000 человек, из них у 100 000 развилась тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) [1]. Данное осложнение часто развивается при различных ранениях брюшной полости [2]. Основными факторами, которые определяют вероятность развития ТЭЛА в ближайшем послеоперационном периоде при травмах живота, являются: время доставки пострадавшего; поврежденный орган; состояние в момент поступления; наличие и тяжесть шока; проведение противошоковых мероприятий на догоспитальном этапе [3].

Другим не менее важным фактором риска является повышенный уровень воспалительных маркеров. Так, в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов может наблюдаться повышение уровня цитокинов, таких как интерлейкин-6 и фактор некроза опухоли, которые способствуют гиперкоагуляции и тромбообразованию [4,5]. Послеоперационный период характеризуется длительным нахождением пациента в стационаре или даже на койке интенсивной терапии, что способствует замедлению кровотока и увеличению риска тромбообразования [6].

Также следует обратить внимание на факторы, связанные с самим пациентом, такие как возраст, пол, наличие сопутствующих заболеваний (например, ожирение, сахарный диабет, гипертония), а также наличие генетических нарушений, которые могут увеличить риск тромбоэмболических осложнений [7-9].

Для профилактики тромбоэмболических осложнений у пациентов с травмами брюшной полости важными мерами являются своевременная антикоагуляционная терапия (применение антикоагулянтов, таких как гепарин, в послеоперационном периоде снижает риск тромбообразования), механическая профилактика (например, ношение различных компрессионных устройств), раннее движение после операции (пусть даже и при помощи среднего медицинского персонала), а также индивидуализированный подход к управлению риском тромбоза у каждого пациента [10].

В промежутке между первой процедурой контроля повреждений и вторичной лапаротомией врачи отделения интенсивной терапии всегда прилагают максимум усилий для разработки тщательного плана лечения, начиная с проведения мониторинга агрегатного состояния крови. Регулярный контроль протромбинового времени, активированного частичного тромбопластинового времени и других параметров помогает оценить риск тромбоза и эффективность антикоагулянтной терапии [11,12].

Таким образом, понимание основных факторов риска, способствующих развитию тромбоэмболических осложнений у пациентов с травмами брюшной полости, является крайне важным для эффективной профилактики, диагностики и лечения этих осложнений, что в свою очередь позволит снизить риск серьезных осложнений и улучшить прогноз пациентов.

Список использованных источников

1. Воробей А.В. Профилактика и лечение тромбоемболических осложнений в хирургической практике. *Медицинская панорама*. 2006; 2: 28-30.
2. Комилов С.О. Современные аспекты профилактики тромбоемболических осложнений в urgentной хирургии органов брюшной полости у гериатрических больных. *Вопросы науки и образования*. 2021; 27 (152): 24-33.
3. Масляков В.В., Федоров В.Э., Капралов С.В., Урядов С.Е., Сидельников С.А., Аллахьяров Т.Ч. Анализ основных факторов риска, способствующих развитию тромбоемболических осложнений у пациентов с травмами живота в ближайшем послеоперационном периоде. *Современные проблемы науки и образования*. 2022; 3: 134.
4. Абдульянов И.В., Вагизов И.И., Омеляненко А.С. Современная стратегия лечения острой тромбоемболии легочной артерии. *Практическая медицина*. 2015; 2 (3-88): 35-40.
5. Масляков В.В., Барсуков В.Г., Куликов С.А. Непосредственные результаты лечения огнестрельных ранений селезенки. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2014; 3 (31): 73-80.
6. Соловьева И.В. Д-димер: клиническое значение для пожилых пациентов. *Лабораторная служба*. 2017; 1 (6): 14-22.
7. Lindberg F., Bergqvist D., Rasmussen I. Incidence of thromboembolic complications after laparoscopic cholecystectomy: review of the literature. *Surg Laparosc Endosc* 1997; 7: 324-331.
8. Bergqvist D, Flordal PA, Friberg B et al. Thrombo-prophylaxy with a low molecular weight heparin (tinzaparin) in emergency abdominal surgery. A double-blind multicenter trial *Vasa* 1996; 25: 156-60.
9. Nurmohamed MT, van Riel AM, Henkens CM et al. Low molecular weight heparin and compression stockings in the prevention of venous thromboembolism in neurosurgery. *Thromb Haemost* 1996; 75: 233-236.
10. Масляков В.В., Урядов С.Е., Горбелик В.Р., Аллахьяров Т.Ч., Шихмагомедов М.А., Куликов С.А. Особенности тромбоцитарно-сосудистого звена системы гемостаза при различных абдоминальных ранениях. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2019; 6: 112-118.
11. Полиданов М.А., Масляков В.В., Атавова А.А., Поликарпов Д.А., Пименова А.А. Организация работы медицинской организации стационарного типа в чрезвычайных ситуациях (организационные и экономические аспекты). *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2023; 13 (9-1): 647-654.
12. Яшин С.С., Исакова Н.В., Шатунова Е.П., Юнусова Ю.Р., Шувалова Т.В., Ларина Т.В., Копаева Н.А., Макарова В.И. Патогенетические особенности тромбоемболии легочной артерии. *Современные проблемы науки и образования*. 2020. № 5. [Электронный ресурс]: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30169> (дата обращения: 27.05.2024).

DISRUPTION OF HEMOSTASIS PARAMETERS IN PATIENTS WITH ABDOMINAL TRAUMA IN THE IMMEDIATE POSTOPERATIVE PERIOD

Polidanov M.A. Medical University "Reaviz", Saratov, **Petrov P.D.**, Medical University "Reaviz", Saint Petersburg **Maslyakov V.V.** Medical University "Reaviz", Saratov, **Kapralov S.V.** Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Medical University named after. IN AND. Razumovsky" of the Ministry of Health of Russia, Saratov

Thromboembolic complications are a serious problem in the postoperative period in patients with abdominal trauma, as they can lead to significant complications including lower extremity venous thrombosis, pulmonary embolism, myocardial infarction and stroke. According to the literature, this complication is characterized by a high mortality rate, second only to coronary heart disease and stroke. According to statistical data, pulmonary embolism leads to the death of 0.1% of all inhabitants of the planet. Understanding the major risk factors contributing to thromboembolic complications plays an important role in their prevention and prompt correction.

Keywords: abdominal cavity injuries, hemostasis disorders, causes, pulmonary embolism, immediate postoperative period.

**Полиданов Максим Андреевич,
Петров Платон Денисович,
Масляков Владимир Владимирович,
Капралов Сергей Владимирович, 2024**

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО СТРЕССА НА СИСТЕМУ ГЕМОСТАЗА: КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

Полиданов Максим Андреевич

Специалист научно-исследовательского отдела, ассистент кафедры
медико-биологических дисциплин, Университет «Реавиз»,
аспирант кафедры хирургических болезней,
Медицинский университет «Реавиз»,
г. Саратов, Россия

**Князева Ульяна Кирилловна,
Малюга Елизавета Евгеньевна,**

Студенты стоматологического факультета, Университет «Реавиз»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Масляков Владимир Владимирович

Д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургических болезней,
Медицинский университет «Реавиз, г. Саратов, Россия; д.м.н., профессор,
профессор кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и
медицины катастроф, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России,
г. Саратов, Россия

Стресс – совокупность неспецифических адаптационных реакций организма на воздействие различных неблагоприятных факторов-стрессоров (физических или психологических), нарушающее его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма. сосудисто-тромбоцитарный. Гемокоагуляционный процесс сложен и его нарушение из-за воздействия стрессовых факторов может привести к возникновению тромбоза или кровотечения. Тем не менее, несмотря на активное изучение влияния стресса на процесс гемостаза, данная проблема и на сегодняшний день не до конца изученной.

Ключевые слова: гемостаз, индивидуальный типологический подход; психофизиологические типы личности; риск сердечно-сосудистых событий.

Циркуляция крови с тонко сбалансированной вязкостью имеет решающее значение для здорового функционирования организма. Система, регулирующая этот баланс, известна как гемостатическая система, состоящая из коагуляции, фибринолиза и тромбоцитов [1,2]. Как гемостаз, так и система гемостаза важны для понимания роли антикоагулянтов. Антикоагулянты – химические вещества и лекарственные средства, угнетающие активность коагуляционного гемостаза (свёртывающей системы крови) и препятствующие образованию тромбов [3].

Термин «стресс» был введен Гансом Селье в 1936 г. Он описал это, как неспецифическую реакцию организма на любое требование изменений, которая сопровождается нейрогормональными изменениями.

Важным среди психогенных факторов развития сердечно-сосудистых заболеваний остается неумение противостоять стрессовым событиям. Исследования, посвященные влиянию стресса на процесс свертывания крови, показали, что острый стресс вызывает высвобождение важных компонентов для свертывания: фибриноген, факторы свертывания крови (VII, VIII, XII), антиген фактора Виллебранда, арахидоновой кислоты, а также фермента циклооксигеназы, который стимулирует образование простаглицлинов [15-19]. Более того, гормоны, вырабатываемые мозговым веществом надпочечников, также стимулируют работу красного костного мозга, увеличивая количество тромбоцитов, что в свою очередь вызывает гемодинамические изменения и гемоконцентрацию [4]. Таким образом, данные изменения способствуют развитию тромбов и повышению риска тромбообразования [5]. Патогенез сердечно-сосудистых и тромботических заболеваний у пациентов с повышенной тревожностью многофакторный [6]. На сегодняшний день, было установлено, что при хроническом стрессе в организме процесс гемокоагуляции преобладает над процессом фибринолиза.

Важным элементом является α -адренергическая вазоконстрикция, которая повышает вязкость крови из-за утечки внутрисосудистой жидкости в интерстиций, а также вызывает гипертензию, способствующую разрыву бляшек. Как это ни парадоксально, но избыточное выделение прокоагулянтов может повышать сердечно-сосудистый риск [7-9]. Это связано с тем, что прокоагулянты разрушают внеклеточный матрикс, вызывая жесткость сосудов, что увеличивает нагрузку на сердце, а значит, и потребность в кислороде.

Психологический стресс является одним из факторов, предположительно объясняющих дополнительный риск ишемической болезни сердца (ИБС). Однако физиологические механизмы, связывающие стресс с ИБС, еще предстоит полностью определить. Одним из возможных механизмов, посредством которого стресс может быть связан с ИБС, является неблагоприятное воздействие на гемостаз, которое заключается в остановке кровотечения за счет физиологических свойств вазоконстрикции и коагуляции или прерывания кровотока по любому сосуду или в любой анатомической области, а также процессов гемостаза, таких как функция тромбоцитов [5, 6], гемореология и коагуляция.

Возникновение острых коронарных синдромов (особенно инфаркта миокарда) и острых атеротромботических событий в коронарном русле связано с острым психосоциальным стрессом, который может быть результатом негативных эмоций, тяжелых социальных ситуаций и травматических событий. Нарушение баланса гемостаза (т.е. баланса между образованием и растворением тромба) является критическим фактором развития атеросклероза и инициирования острых коронарных синдромов. После разрыва бляшки окклюзия сосуда более вероятна, если соотношение протромботической активности (т.е. способствующей образованию сгустка) к фибринолитической активности (т.е. способствующей растворению сгустка) высокое. Во время острого психологического стресса повышается как протромботическая, так и фибринолитическая активность, но при первом в большей степени, чем при последнем. Возникающая в результате острого психологического стресса чистая гиперкоагуляция может подвергнуть человека большему риску коронарного тромбоза после разрушения бляшки и, таким образом,

способствовать развитию острых коронарных синдромов. Другими важными факторами, которые, как предполагается, сопровождают гиперкоагуляцию, являются вызванная стрессом гемоконцентрация и повышенная вязкость крови, оба из которых усиливают напряжения сдвига, создаваемые атеросклеротическими бляшками и разрывами бляшек. Выяснение того, как возникают эти механизмы, имеет центральное значение для понимания взаимосвязи между стрессом и ИБС.

Таким образом, стресс оказывает существенное влияние на систему гемостаза, приводя к активации процессов свёртывания крови и повышая вероятность образования тромбов. Во время стрессовых ситуаций происходит гиперактивация тромбоцитов, что усиливает их способность к формированию тромбов и связано с повышением уровня адреналина в крови, который является одним из основных физиологических активаторов тромбоцитов [10]. При хроническом стрессе или длительном воздействии стрессовых факторов может развиваться истощение организма, что делает его более уязвимым к различным заболеваниям, включая нарушения гемостаза.

Список использованных источников

1. Осколкова (Кодочигова) А.И., Богданова Т.М., Синькеев М.С., Полиданов М.А., Кондрашкин И.Е., Блохин И.С., Кучеров М.Г., Белоусова К.О., Киричук В.Ф. Психосоматика и тромбофилия: особенности вариантов развития и терапевтической тактики. В сборнике: Георгиевские чтения: наследственная и приобретенная патология свертывания крови – тромбозы и кровотечения (диагностика, профилактика, лечение). Сборник материалов VI межрегиональной научно-практической конференции. Саратов. 2022; 57-61.

2. Осколкова А.И., Полиданов М.А., Паршина С.С., Самсонов С.Н., Оленко Е.С., Афанасьева Т.Н., Петрова П.Г., Стрекаловская А.А., Белоусова К.О., Кондрашкин И.Е., Волков К.А. Психолого-гелиогеофизический синхронизм у жителей высоких и средних широт: результаты пятилетнего исследования в рамках многоширотного мониторинга «Гелиомед-2», Саратов: Саратовский источник. 2024; 104 с.

3. Момот А.П. Проблема тромбофилии в клинической практике. Российский журнал детской гематологии и онкологии. 2015; 1: 36-48.

4. Баркаган З.С. Гемостаз. В кн.: Воробьев А.И., ред. Руководство по гематологии. 3-е изд. т. 3. М.: Ньюдиамед. 2005; 147 с.

5. Киричук В.Ф. Великанова, Т.С., Иванов А.Н., Гемодинамические изменения под влиянием превентивного режима ТГЧ-облучения на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота у животных при остром стрессе. Фундаментальные исследования. 2011; 136-137.

6. Иванов А.Н., Сахань М.А., Ермаков А.В., Ленгерт Е.В., Савкина А.А., Степанова Т.В., Кириязи Т.С., Лойко Д.Д., Влияние полилактидного микрокамерного раневого покрытия, загруженного таниновой кислотой, на состояние микроциркуляции в области экспериментальной острой эксцизионной кожной раны. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2023; 97-108.

7. Киричук В.Ф., Цымбал А.А., Антипова О.Н., Андронов Е.В., Мамонтова Н.В., Иванов А.Н., Сухова С.В., Кораблева Т.С., Характер изменений, нарушенных коагуляционных, фибринолитических, гемореологических свойств крови, функциональной активности

тромбоцитов, гемодинамических показателей под влиянием терагерцовой терапии. Электронный сборник научных трудов "Здоровье и образование в XXI веке". 2006; 349 с.

8. Кузнецова Е.Б., Ситкали И.В., Колоколов О.В., Лихачева Е.Б., Колоколова А.М., Полиданов М.А., Васильева А.Р. Роль метаболических лекарственных средств в комплексной терапии острых нарушений мозгового кровообращения у пациентов, заболевших коронавирусной инфекцией Covid-19. Фарматека. 2021; 32-38.

9. Баркаган З.С., Момот А.П. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. М.: Ньюдиамед-АО. 2001; 306 с.

10. Баймурадова С.М., Слуханчук Е.В. Невынашивание беременности и «критериальная тромбофилия». Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики 2018; 2: 94 -100.

THE EFFECT OF ACUTE STRESS ON THE HEMOSTASIS SYSTEM: A BRIEF REPORT

Polidanov M. A., Medical University "Reaviz" Saratov, **Knyazeva U. K.** , University "Reaviz" St. Petersburg, Russia **Malyuga Y.Y.** , University "Reaviz" St. Petersburg, Russia ", **Maslyakov V.V.** Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Medical University named after IN AND. Razumovsky" of the Ministry of Health of Russia, Saratov

Stress – a set of nonspecific adaptive reactions of the body to the impact of various unfavorable factors-stressors (physical or psychological), violating its homeostasis, as well as the corresponding state of the nervous system of the body. vascular and thrombocytic. The hemocoagulation process is complex and its disruption due to stressors can lead to thrombosis or bleeding. Nevertheless, despite the active study of stress influence on the process of hemostasis, this problem has not been fully investigated to date.

Keywords: hemostasis, individual typological approach; psychophysiological personality types; risk of cardiovascular events.

**Полиданов Максим Андреевич,
Князева Ульяна Кирилловна,
Малюга Елизавета Евгеньевна,
Масляков Владимир Владимирович, 2024**

ВЛИЯНИЕ НЕДОСТАТКА СНА НА ЗДОРОВЬЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Полиданов Максим Андреевич

Специалист научно-исследовательского отдела, ассистент кафедры
медико-биологических дисциплин, Университет «Реавиз»,
г. Санкт-Петербург, Россия; аспирант кафедры хирургических болезней,
Медицинский университет «Реавиз»,
г. Саратов, Россия

Даричев Иван Алексеевич

Студент 1 курса стоматологического факультета, Университет «Реавиз»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Сулайманова Римма Тагировна

Заведующий кафедрой медико-биологических дисциплин, к.б.н., доцент,
Университет «Реавиз»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Масляков Владимир Владимирович

Д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургических болезней,
Медицинский университет «Реавиз»,
д.м.н., профессор, профессор кафедры
мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф,
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского» Минздрава России,
г. Саратов, Россия

Продуктивность человека независимо от сферы деятельности зависит от здорового сна. Качество сна и его недостаток может привести не только к ухудшению академической успеваемости у студентов, но и к ухудшению здоровья, создавая тем самым апатичное состояние, которое может продолжаться длительное время и напрямую влиять на продуктивность учебной деятельности студентов вуза. Актуальность данного исследования заключена в рассмотрении вопросов влияния недостатка сна на продуктивность студентов медицинских университетов.

Ключевые слова: студенты-медики, режим сна и бодрствования, нарушение продуктивности, влияние недостатка сна.

Сон – краеугольный камень в человеческой жизни. Наше здоровье сильно связано с нашим сном, причем сон занимает центральное место в многочисленных физиологических функциях человека, в частности в способности к обучению, консолидации памяти, нейрокогнитивных функциях и психическом здоровье [1,2]. Сонливость является одним из факторов, негативно влияющих на общее самочувствие. Продуктивность человека независимо от сферы деятельности зависит от здорового сна. Сон для студента – обязательная и наиболее полноценная форма ежедневного

отдыха, эффективный способ снятия умственного и физического напряжения, полученного в течение учебного процесса.

В настоящей статье мы решили рассмотреть влияние недостатка сна у студентов-медиков, т.к., несомненно, они будущее здравоохранения, поэтому им как никому важно оставаться всегда в оптимальном состоянии [1-3]. Адаптация студентов к образовательному процессу влияет на их психическое и физическое здоровье. Особенно подвержены этому влиянию студенты младших курсов высших учебных заведений, оказавшиеся в новых для себя условиях – переходе от школьной жизни к новому уровню образования [4-7]. Адаптационные процессы влияют на все механизмы, важные для развития будущего специалиста.

Нельзя не подчеркнуть особое влияние сна и бодрствования на эти процессы. Ведь именно во время сна происходят процессы восстановления организма и пополнения его энергетических запасов [8,9]. После активного дня устают не только мышцы, но и многие важные органы. Мозг особенно нуждается в отдыхе. Образ жизни студентов, как отдельной социальной группы, является основным фактором, определяющим их здоровье.

Здоровый образ жизни оказывает положительное влияние на организм молодого человека, его личностные качества и успеваемость, поскольку продуктивность обучения и здоровье учащихся взаимосвязаны: чем лучше здоровье, тем эффективнее процесс обучения [10-13].

Цель исследования: рассмотреть влияние качественного сна и его недостатка на продуктивность студентов-медиков.

Основная часть. Частые недосыпания приводят к накоплению недостатка сна, т.е. со временем увеличивается нейробиологическая цена недостающего количества часов, проведенных в фазе сна. Также стоит отметить значительное снижение когнитивных функций при недостатке сна, что зачастую остается незамеченным человеком, но сильно отражается его физиологическом и психическом состояниях [14-17].

На основе данных литературных источников можно выделить последствия нарушений сна, которые влияют на интеллектуально-психические показатели студентов, успеваемость, досуговую активность и качество жизни [18-20]. Важными последствиями этого расстройства также являются снижение эффективности механизмов памяти и познавательной деятельности, ухудшение настроения [21,22]. Студенты-медики, составляющие одну из самых интеллектуальных слоев общества, часто жертвуют своим сном ради хорошей успеваемости в академических кругах.

Таким образом, сон является незаменимым аспектом жизни, а его длительность играет важную роль в развитии и становлении организма. Исследование среди студентов-медиков выявило определенный уровень нарушений сна, возрастающий в процессе обучения. Нарушения сна распространены среди студентов-медиков и влияют на их физическое, психическое и психологическое здоровье. Крайне важно выявить эти проблемы и решить их до того, как состояние ухудшится. Нарушения сна чаще встречаются на старших курсах, то есть постепенно увеличиваются с годами обучения.

Осознанная депривация, ослабляет мозговую активность и приводит к потере тонуса организма. В связи с этим, определяется необходимость более дифференцированного подхода к составлению учебных нагрузок для студентов, особенно младших курсов в силу их меньшей адаптации к

новым условиям жизни и большей подверженности негативным факторам, связанным с нарушением продолжительности и качества сна.

Здоровый сон является одним из важнейших аспектов жизни студента-медика. Если проблемами со сном пренебречь, это может привести к снижению внимания, плохой успеваемости, снижению общего самочувствия и проблемам социальных отношений.

Будущие представители здравоохранения должны всегда быть в полной готовности, поэтому надо вырабатывать режим и придерживаться его.

Список использованных источников

1. Романова А.Е., Романюк У.Д., Барина О.Г. Влияние режима сна и бодрствования на продуктивность учебной деятельности и успеваемость студентов медицинского вуза. *Scientist*. 2022; 19 (1): 82-85.

2. Борбели А. Тайна сна. Пер. и прим. В. М. Ковальзона. М., 1989. М.: Знание, 1989. 192 с.

3. Ковальзон В.М. Основы сомнологии: физиология и нейрохимия цикла «бодрствование-сон». 3-е изд. (эл.). М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 239 с.

4. Ковальзон В.М. Обучение и сон. *Природа*. 2009. № 7. С. 3-11.

5. Hense S, Barba G, Pohlabein H, De Henauw S, Marild S, Molnar D, Moreno LA, Hadjigeorgiou C, Veidebaum T, Ahrens W. Factors that influence weekday sleep duration in European children. *Sleep*, 2011, 34: 633-639.

6. Стивенсон Ш. 21 шаг на пути к хорошему самочувствию. М.: МАНН, ИВАНОВ И ФЕРБЕР, Москва, 2014.

7. Сморгцова В.П., Курганов С.А. Проблема сна в научно-педагогическом дискурсе: обзор зарубежных исследований. *Профильная школа*. 2019; 7: 48-52.

8. Сморгцова В.П., Курганов С.А. Влияние продолжительности сна и сновидений на качество обучения. *Казанский педагогический журнал*. 2016; 5: 204-209.

9. Liu Y., Wheaton A.G., Chapman D.P. et al. Prevalence of healthy sleep duration among adults—United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016; 65 (65): 137-141.

10. Bonnet M.H., Arand D.L. We are chronically sleep deprived. *Sleep* 1995; 18(18): 908–911.

11. Gao B., Dwivedi S., Milewski M.D. et al. Lack of sleep and sports injuries in adolescents. *J Pediatr Orthop* 2019; 39(39): e324–e333.

12. Giuntella O., Han W., Mazzonna F. Circadian rhythms, sleep, and cognitive skills: Evidence from an unsleeping giant. *Demography* 2017; 54(54): 1715–1742.

13. Rosenbloom T., Grossman E.S. Assessment of performance impairment after short naps with and without sleep inertia. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav* 2018; 52: 1–13.

14. Gillberg M., Kecklund G., Axelsson J. et al., The effects of a short daytime nap after restricted night sleep. *Sleep* 1996; 19(19): 570–575.

15. Goel N., Rao H., Durmer J.S. et al. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Semin Neuro* 2009; 29(29): 320–339.

16. Alhola P., Polo-Kantola P. Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2007; 3(3): 553–567.

17. Pergher V., Tournoy J., Schoenmakers B et al. P300, gray matter volume and individual characteristics correlates in healthy elderly. *Front Aging Neurosci* 2019; 11: 104.

18. Stern Y., Gurland B., Tatemichi T.K. et al. Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. *JAMA* 1994 Apr 6; 271(271): 1004–1010.

19. Jain P., Mahajan A.S., Jain P. et al. Effect of partial sleep deprivation on auditory event related potential and reaction time in medical students. *JK Sci.* 2010; 12(12): 19-22.

20. Winkler I., Denham S., Escera C. Auditory event-related potentials. In: Jung R, and Jaeger D (Eds.) *Encyclopedia of computational neuroscience*. New York, NY: Springer New York, 2013: 1-29.

21. Remijn G.B., Hasuo E., Fujihira H. et al. An introduction to the measurement of auditory event-related potentials (ERPs). *Acoust Sci Technol* 2014; 35(35): 229–242.

22. Abad V.C., Guilleminault C. Polysomnographic evaluation of sleep disorders. In *Aminoff's Electrodiagnosis in Clinical Neurology [Internet]*. Elsevier 2012; pp. 727–762.

THE IMPACT OF SLEEP DEPRIVATION ON THE HEALTH AND PRODUCTIVITY OF MEDICAL STUDENTS

Polidanov M.A. Medical University "Reaviz" Saratov, Russia, **Darichev I.A.** University "Reaviz" St. Petersburg, Russia, **Sulaimanova R.T.** University "Reaviz" St. Petersburg, Russia", **Maslyakov V.V.** Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Medical University" them. IN AND. Razumovsky" of the Ministry of Health of Russia, Saratov

Human productivity irrespective of the field of activity depends on healthy sleep. The quality of sleep and its lack can lead not only to the deterioration of academic performance in students, but also to the deterioration of health, thus creating an apathetic state that can last for a long time and directly affect the productivity of academic activities of university students. The relevance of this study lies in considering the impact of sleep deprivation on the productivity of medical university students.

Keywords: medical students, sleep and wakefulness regimen, productivity disorder, impact of sleep deprivation.

**Полиданов Максим Андреевич,
Даричев Иван Алексеевич,
Сулайманова Римма Тагировна,
Масляков Владимир Владимирович, 2024**

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В МИРЕ: ТЕКУЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ

Жекшенбекова Адина Жекшенбековна

Магистрант кафедры зоологии, физиологии человека и животных Кыргызского Национального Университета имени Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Раимкулов Курсанбек Мамасалиевич

Кандидат биологических наук, доцент, преп. кафедры медицинской биологии, генетики и паразитологии Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Мамбет кызы Гулина

Ассистент кафедры медицинской биологии, генетики и паразитологии Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Шаршеева Бакен Кенешбековна

Кандидат биологических наук, доцент, преп. кафедры зоологии, физиологии человека и животных Кыргызского Национального Университета имени Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызская Республика

В данной статье представлен литературный и статистический обзор о различных паразитарных инфекциях в мире. Паразитарные болезни остаются значительной проблемой общественного здравоохранения как в мировом масштабе, так и в Кыргызской Республике (КР). Данная статья фокусируется на актуальных тенденциях и вызовах, связанных с эпидемиологией и распространением этих инфекций. Обзор включает анализ распространения паразитарных болезней. Этот обзор исследований выделяет ключевые направления для дальнейших исследований и действий по борьбе с этой глобальной угрозой для здоровья человечества.

Ключевые слова: паразитарные болезни, эпидемиология, распространение, тенденции, вызовы, общественное здравоохранение.

Распространены заболевания, возникающие в результате зоонозной передачи паразитов. Человек заражается через пищу, воду, почву и при тесном контакте с животными. Большинство паразитарных зоонозов являются забытыми болезнями, несмотря на то, что они вызывают значительное глобальное бремя для здоровья человека и оказывают существенное финансовое давление на животноводство. Из более чем 1500 патогенов, известных как заразные для человека, 66 являются простейшими, 287 – возбудителями гельминтов [1]. Большинство (60,3%) возникающих инфекционных заболеваний представляют собой зоонозы [2].

Зоонозы представляют собой значительную нагрузку болезнями, и по мере появления новых заболеваний меняется их структура. Рост населения и социально-экономические изменения способствуют миграции населения в новые экологические регионы и изменениям в практике животноводства, что может повлиять на распространение болезней и их бремя. Кроме того, улучшенная диагностика показывает, что многие зоонозы имеют более высокую нагрузку, чем предполагалось ранее. Некоторые новые синдромы также относят к паразитарным зоонозам и, следовательно, увеличивают их бремя. Глобальное потепление может изменить динамику передачи паразитических зоонозов в эндемичных районах и позволить некоторым паразитам распространяться в регионы, где они ранее не были зафиксированы.

Проблема паразитарных заболеваний всегда была актуальной в силу особенностей диагностики и клинических проявлений, специфики эпидемиологического надзора, а также произошедших негативных изменений в организации паразитологической службы на современном этапе. Эти заболевания остаются одними из наиболее массовых болезней человека.

С учетом вышеизложенного, целью исследования является оценка эпидемиологической ситуации по паразитарным болезням среди стран СНГ, в частности, в Кыргызской Республике. Исследование проводилось для оценки эпидемиологической ситуации по паразитарным болезням в странах СНГ, с особым акцентом на Кыргызской Республике. Для достижения этой цели были использованы следующие материалы и методы: 1. Источники данных. Были использованы официальные отчеты и публикации министерств здравоохранения стран СНГ, данные Всемирной организации здравоохранения, научные статьи, доступные литературные обзоры и исследования по эпидемиологии паразитарных болезней в указанных регионах. 2. Выборка. Для анализа эпидемиологической ситуации были выбраны данные за последние 5-10 лет, охватывающие как главные паразитарные болезни, так и их распространение, и динамику в странах СНГ, включая Кыргызскую Республику. 3. Методы сбора данных. Данные были собраны из различных источников, включая официальные статистические отчеты, результаты научных исследований и отчеты международных организаций и эпидемиологический, ретроспективный, статистический и описательно – аналитический. Эти методы позволили получить объективную оценку текущей эпидемиологической ситуации по паразитарным болезням в странах СНГ, с учетом особенностей каждой страны, включая Кыргызскую Республику.

Результаты и обсуждение. По данным Всемирной организации здравоохранения, паразитарными инфекциями на Земле инфицировано почти 4,5 миллиона человек, более половины из них приходится на инвазирование аскаридами [3, 4].

Серьезной проблемой для медицинской науки и практики здравоохранения являются гельминтозы человека, которые составляют более 99% всех паразитарных инфекций. С начала 1990-х годов отмечается тенденция к увеличению числа случаев некоторых гельминтозов, прежде всего, нематодозов, таких как энтеробиоз и аскаридоз. Также растет количество зарегистрированных случаев токсокароза и трихинеллеза. Однако эпидемиологическая ситуация в очагах распространения других

гельминтозов, таких как описторхоз и цестодозы (дифиллоботриоз, тениидозы, эхинококкозы), остается неудовлетворительной [5].

Массовое распространение паразитарных болезней регистрируется во всех регионах мира. Экспертная оценка ВОЗ свидетельствует, что по числу больных гельминтозы стоят в мире на третьем месте, а малярия – на четвертом среди всех наиболее значимых инфекционных и паразитарных болезней. Кишечные гельминтозы являются одной из четырех основных причин всех заболеваний и травм с точки зрения ущерба здоровью человека. [6].

Статистические данные по пораженности населения протозойно-паразитарными инвазиями имеют очень внушительные цифры. По данным ВОЗ, из 50 млн человек, ежегодно умирающих в мире, – более 16 млн вследствие инфекционных и паразитарных заболеваний [3, 4].

Геогельминтозы, передающиеся через почву, встречаются во всех развивающихся странах и остаются серьезной проблемой общественного здравоохранения и по сравнению с другими возрастными группами, дети школьного и дошкольного возраста являются наиболее уязвимой группой и наиболее частыми носителями гельминтов [7].

Борьба с паразитарными болезнями приобретает все большую актуальность в международном масштабе: расширение международных экономических связей и миграция населения способствуют увеличению паразитарных заболеваний. Согласно мнению ученых-исследователей, 80% всех существующих заболеваний напрямую или косвенно связаны с паразитами [8].

Несмотря на большие достижения современной медицины протозойные болезни и гельминтозы составляют существенную часть инфекционной патологии, в том числе у детей. Прежде всего, врачи первичного звена недооценивают влияние паразитарных заболеваний на здоровье и качество жизни населения, особенно на детский организм. Клинические проявления паразитозов всегда смутны, носят общий характер и для точной диагностики требуются неоднократные лабораторные подтверждения.

На территории РФ из 70 регистрируемых гельминтов 30 имеют широкое распространение. И только 12 подлежат официальной регистрации. В стране ежегодно выявляется 2 млн больных. Однако, с учетом поправочного коэффициента истинное число может составлять не менее 22,1 млн. [9]. И это только диагностированные случаи, реальная заболеваемость в России, да и в мире, гораздо выше. В 2015 году среди населения России зарегистрированы 17 нозологических форм гельминтозов и протозоозов. В общей сумме паразитозов зарегистрированы контагиозные гельминтозы – 67,5%, геогельминтозы – 8,5%, биогельминтозы – 10,6%, протозоозы – 13,4%. Анализом установлено, что в структуре заболеваемости преобладают амбулаторные больные 39,5% и лица, выявленные активно при профосмотрах 38,5% [10]. Недостаточное развитие гигиенических навыков у детей, ослабление иммунитета способствует распространению у них гельминтозов: 89% приходится на долю энтеробиоза, 6,8% – аскаридоза и 3,1% – трематодозов, преимущественно описторхоза. Значительно реже у детей регистрируются эхинококкозы и трихинеллез. В последнее время среди гельминтозов большое место занимают так называемые микст-инвазии, диагностика которых особенно трудна [11].

Пики выявленных гельминтозов у детей отмечаются в следующие возрастные периоды – 2–3 года, 4–7 лет, 10–14 лет. Энтеробиоз является наиболее часто регистрируемым гельминтозом на территории РФ, его удельный вес составляет около 61% от всех регистрируемых гельминтозов. Источник инвазии при энтеробиозе – больной человек. Механизм заражения фекально-оральный. Факторами передачи являются загрязненные яйцами остриц руки (в том числе пространство под ногтями), игрушки, нательное и постельное белье, предметы домашнего обихода, детские горшки, мебель и др. Возможна ретроинвазия, когда яйца проникают обратно в толстую кишку и там происходит процесс их созревания [12].

В мире ежегодно энтеробиозом болеют около 350 млн человек, в России ежегодно выявляется более 200 тыс. новых случаев, из которых в 96% – дети в возрасте до 17 лет. Наиболее подверженная энтеробиозу возрастная группа – от 7 до 14 лет (более 50% заболевших), в группе детей от 3 до 6 лет энтеробиоз регистрируется в 39% случаев [13].

Аскаридоз – занимает второе место после энтеробиоза и регистрируется повсеместно на всем земном шаре за исключением Арктики, Антарктики, жарких пустынь и высокогорья. Чаще всего (более 50% случаев) заражение аскаридозом происходит при употреблении плохо промытых ягод, фруктов, овощей и зелени, в 30% случаев – при работе на приусадебных участках. Около 5% случаев заражения регистрируют после посещения регионов ближнего и дальнего зарубежья. В мире аскаридозом заражены более 1 млрд человек. Более 100 тыс. человек ежегодно гибнут от аскаридоза и его осложнений. В центральных областях России максимум заражения аскаридозом отмечается с апреля по октябрь, в регионах с теплым влажным климатом заражение возможно круглогодично. Ежегодно в России регистрируется до 30 тыс. новых случаев аскаридоза. Так, в 2015 г. зарегистрировано аскаридоза 16,15% на 100 тыс. населения, в 2014 г. – 18,42% случаев. Среди заболевших в 2015 г. около 67% составили дети до 14 лет – 66,67 на 100 тыс. детского населения. Максимальная заболеваемость наблюдалась в возрастной группе от 3 до 6 лет (117,4% на 100 тыс. возрастной группы) [12].

Токсокароз так же является одним из самых распространенных в мире и на территории РФ геогельминтозов. Он вызывается личиночной стадией гельминта собаки *Toxocara canis*. Заражение происходит через загрязненную фекалиями собак почву. Очень большое значение придается геофагии как фактору риска токсокароза, особенно у детей. Факторами передачи могут служить овощи, фрукты, зелень, вода, контаминированные яйцами токсокар. В распространении гельминтоза доказана роль тараканов [14].

В 2015 г. заболеваемость этим гельминтозом составляет 1,72 на 100 тыс. населения. Среди болеющих токсокарозом дети до 14 лет составляют до 37%. Городские жители болеют чаще, чем сельские, 57% и 43% случаев соответственно. Учитывая, что пораженность токсокарами собак в некоторых регионах колеблется от 40-50 до 100%, данные статистики могут быть значительно занижены [13].

Трихцефалез – один из наиболее распространенных на земном шаре нематодозов, им поражено около 500-800 млн человек. Что касается географии, болезнь встречается в очень многих странах. Заражение трихцефалезом происходит фекально-оральным способом при занесении зрелых яиц власоголова в рот загрязненными руками или при

проглатывании вместе с загрязненной землей ягодами, фруктами, зеленью, овощами, водой. В 2015 г. в России было зарегистрировано 0,14% на 100 тыс. населения, из них 65% – среди детей до 14 лет. Среди сельского населения больных трихоцефалезом больше, чем среди городских жителей, – 66% и 34% соответственно. Самым неблагополучным по трихоцефалезу регионом в РФ является Республика Дагестан. Там зарегистрировано 65% всех случаев трихоцефалеза в России, а заболеваемость на 100 тыс. населения составляет 4,47% [13].

Источником заражения диффилоботриозом для человека являются рыба в результате плохой термической обработки. Она обитает в пресноводных водоемах (щука, окунь, ерш, налим и др.) и морских водоемах, которые нерестятся в пресноводных реках (тихоокеанский лосось, горбуша, кета и др.). Диффилоботриоз регистрируется повсеместно в Северном полушарии: в странах Северной Европы, США, Канады. В России наиболее неблагополучная ситуация по диффилоботриозу наблюдается в республиках Саха (137,16% на 100 тыс. населения), Хакасия (103,56%), Ямало-Ненецком автономном округе (54,83%), Красноярском крае (40,79), республиках Коми (20,96%), Бурятия (15,78%), Астраханской области [13]. Возбудитель тениоза – свиной цепень. Заражение человека происходит при употреблении плохо термически обработанной свинины. В РФ заболеваемость тениозом достигает 0,05 на 100 тыс. населения и, как правило, не превышает 50 случаев в год. Случаи тениоза регистрировались в Республике Хакасия (заболеваемость 1,13 на 100 тыс. населения), Красноярском крае (0,14), Оренбургской области (0,25). Трихинеллез – наиболее частым фактором передачи гельминтоза, в 45% случаев, является мясо домашних пораженных трихинеллезом животных, чаще всего мяса, сала, окорока, бекона корейки, грудинки, колбасы, изготовленных из инвазированной свинины. В 30% случаев происходит передача трихинелл с мясом диких животных. В 27% по данным Роспотребнадзора фактором передачи является мясо диких собак. В целом заболеваемость в РФ трихинеллезом не превышает 0,02 на 100 тыс. населения [13]. Гельминтоз опасен, так как приводит к смерти. Распространен повсеместно, за исключением Австралии. В России наиболее высокая заболеваемость отмечается в Республике Бурятия (0,72 на 100 тыс. населения). Также заболевание регистрируется в Алтайском, Красноярском, Пермском, Приморском краях, Амурской, Владимирской, Кемеровской, Липецкой, Новосибирской, Нижегородской, Томской областях, а также в Москве. На территории РФ эхинококкоз тесно связан с пастбищным животноводством и охотничьим промыслом, источником заражения являются псовые и домашние животные. Заражение эхинококкозом происходит фекально-оральным способом при занесении яиц в рот загрязненными руками или при проглатывании вместе с загрязненными землей ягодами, фруктами, зеленью, овощами, водой, а так же при употреблении в пищу плохо термически обработанного мяса. По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, заболеваемость эхинококкозом на территории Российской Федерации в 2008 году увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 5,4%. Всего был зарегистрирован 551 случай гидатидного и альвеолярного эхинококкоза (0,39 на 100 тыс. населения) в 63 субъектах Российской Федерации против 527 случаев (0,37 на 100 тыс. населения) в 2007 году в 56 субъектах Российской Федерации. Среди детей

до 14 лет зарегистрирован 71 случай эхинококкоза (0,34 на 100 тыс.), в 2007 году – 49 случаев (0,23 на 100 тыс. детей). Доля городских жителей в последние два года составляет 48% от общего числа заболеваний. На территории Российской Федерации систематически регистрируются летальные исходы от эхинококкоза. За период с 1996 год по 2008 год зарегистрировано 109 летальных исходов, наибольшее число которых приходится на Красноярский край (21,1%) и Оренбургскую область (19,2%). По данным формы №5 вет. «Сведения о ветеринарно-санитарной экспертизе сырья и продуктов животного происхождения за 2008 год» на рынках выявлено 72 371 проб мяса с эхинококковыми пузырями в 46 субъектах Российской Федерации. Процент зараженности мяса крупного рогатого скота составил 2,31%, овец – 3,5%, свиней – 1,17% [15].

При общем пересчёте населения, по крайней мере 270 миллионов человек (58% от общей численности популяции) подвержены риску кистозного эхинококкоза (КЭ), в Центральной Азии, включая районы Монголии, Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана, Афганистана, Ирана, Пакистана и западного Китая [16].

Основными странами Средней Азии, не имеющих выхода к морю и особо подверженные к паразитическим заболеваниям являются – Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Также из-за широкой распространённости паразитозов, последние являются одним из основных факторов бедности [17].

Актуальность проблемы эхинококкоза в Казахстане в первое десятилетие 2000-х годов была в основном обусловлена сложностью эпидемиологической ситуации, ростом заболеваемости вне эпидемических очагов, не снижаемой частотой заболеваемости среди детей, отсутствием единства мнений специалистов по ключевым вопросам, касающимся диагностики, стратегии и тактики лечения, а также профилактики рецидивов инвазии [18].

Если в 1989 году прошлого века заболеваемость эхинококкозом в Республике Казахстан (РК) составляла 1,4, то за 10 лет она сумела возрасти до 5,4 [19]. С тех пор показатель заболеваемости эхинококкозом в стране оставалась довольно высокой, без тенденции к снижению, в особенности у детей. В 2010 году было зарегистрировано по РК 25379 случаев паразитозов, интенсивный показатель составил 158,2 на 100 тыс. населения. В общей сумме паразитозов 88,3% составили гельминтозы и 11,7% протозоозы.

В течение следующих пяти лет, ситуация с гельминтозами значительно улучшается, средняя статистика падает с более 22 тыс. больных до 11 тыс. В общей сумме паразитозов зарегистрированы контагиозные гельминтозы – 11 768 случаев (67,5%), геогельминтозы – 1478 (8,5%), биогельминтозы – 1851 (10,6%), протозоозы – 2327 (13,4%) [20].

Эпидемиологическая ситуация по паразитарным заболеваниям в КР, издавна являлась неблагополучной [21, 22]. По уровню распространения паразитарные заболевания уступают лишь гриппу и ОРВИ [23].

К примеру, удельный вес больных от инвазий детей, в нашей республике, составлял 84% лишь в прошлом десятилетии. Сейчас же оно снизилось до 74% [24].

В КР за последние годы наблюдается рост инвазированности населения гельминтозами, ежегодно регистрируется от 28 тыс. до 45 тыс. различных паразитарных болезней, интенсивные показатели составляют от 790 до 1000 на 100 тыс. населения. Однако, с учётом поправочного

коэффициента истинное число их может составлять от 350 до 500 тысяч. Инвазированность населения по данным дозорного эпидемиологического надзора (ДЭН) варьирует от 36% до 72,8%. Среди выявленных инвазированных 80% дети [25].

С 1986 по 2022 гг. в КР эхинококкоз из редко встречающихся гельминтозов перешел в группу распространенных паразитозов интенсивный показатель заболеваемости вырос в 2022 г. в 4,5 раза по сравнению с 1986 годом, а территория республики приобрела статус эндемичной. В динамике эпидемического процесса заболеваемости эхинококкозами можно ответить периодичность с различными интервалами в пределах 3-4 года. в первые 11 лет (1986-1996) который пришелся на последние годы существования союза, становления независимости республики и определения приоритетов в животноводстве средний интенсивный показатель был еще низким составляя – 4,5⁰/0000. В последующие 13 лет (1997-2009) в период формирования частных животноводческих хозяйств и частного ветеринарного сервиса средний интенсивный показатель вырос 2,1 раза составляя – 9,8⁰/0000 [26].

Выводы. Из предоставленных данных можно сделать следующие выводы:

1. Угроза паразитарных инфекций для здравоохранения. Паразитарные инфекции, особенно гельминтозы, представляют серьезную угрозу для здоровья человека. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, эти инфекции охватывают огромное количество людей по всему миру, причиняя значительный ущерб здоровью и качеству жизни. Повышенное количество случаев некоторых гельминтозов указывает на необходимость более эффективных мер профилактики и контроля за распространением этих заболеваний.

2. Дети в зоне риска. Дети школьного и дошкольного возраста представляют наиболее уязвимую группу для паразитарных инфекций. Это связано с их особенностями поведения, контактом с загрязненной почвой и более слабой иммунной системой. Поэтому уделять особое внимание профилактике и лечению у этой группы населения является крайне важным.

3. Полученные данные показывают, что уровень заболеваемости гельминтозами в России является значительным. Официальная статистика может занижать реальную картину, учитывая поправочный коэффициент, который указывает на то, что реальное количество зараженных может превышать официально зарегистрированные случаи в десятки раз. Это свидетельствует о необходимости усиления профилактических мер и регулярного мониторинга заболеваемости в стране.

4. Эпидемиологическая ситуация по паразитарным заболеваниям в КР является серьезной проблемой общественного здравоохранения. По уровню распространения они уступают лишь гриппу и ОРВИ, что подчеркивает их значимость для здоровья населения. Наблюдаемый рост инвазированности населения гельминтозами указывает на необходимость усиления профилактических мер и повышения осведомленности населения о методах защиты от паразитарных инфекций.

5. Данные свидетельствуют о высокой частоте инвазий у детей в КР, причем их доля среди инвазированных составляет значительную часть. Это указывает на особую уязвимость детей перед паразитарными заболеваниями и необходимость усиления мер по профилактике и лечению у этой категории населения. Развитие образовательных программ

о гигиене и здоровом образе жизни, а также повышение доступности медицинской помощи для детей может снизить уровень заболеваемости в будущем.

6. Наблюдается значительный рост интенсивности заболеваемости эхинококкозом в КР с 1986 по 2022 годы. Этот паразитоз перешел из категории редко встречающихся в группу распространенных паразитозов, что указывает на увеличение его значимости для общественного здоровья. Периодичность эпидемического процесса с различными интервалами может быть связана с различными факторами, включая изменения в животноводстве, практиках ветеринарного контроля и поведенческих аспектах человеческого общества.

7. Важную роль в динамике заболеваемости эхинококкозом играет процесс формирования частных животноводческих хозяйств и частного ветеринарного сервиса. Рост интенсивного показателя заболеваемости в период формирования частных хозяйств может быть связан с изменениями в методах содержания и ухода за животными, а также с отсутствием эффективного ветеринарного контроля. Это подчеркивает важность соблюдения ветеринарных стандартов и контроля за заболеваниями животных для предотвращения передачи инфекций людям.

8. Средний многолетний интенсивный показатель заболеваемости эхинококкозом на 1000 населения составил – 16,86. По республике уровень заболеваемости детей моложе 14 лет, удельный вес альвеококкоза (7,7%) по сравнению с эхинококкозом (21,0%) и наличие тяжелых форм поражения.

9. Необходимость усиления международного сотрудничества. Поскольку паразитарные инфекции не ограничиваются географическими границами и могут быть перенесены через миграцию и международные связи, борьба с ними требует совместных усилий со стороны различных стран и международных организаций. Необходимо разработать и внедрить эффективные стратегии контроля и профилактики, а также обмениваться опытом и ресурсами для сдерживания распространения паразитарных заболеваний.

Список использованных источников

1. Chomel BB. Control and prevention of emerging parasitic zoonoses. *Int J Parasitol.* 2008 Sep;38(11):1211-7. doi: 10.1016/j.ijpara.2008.05.001. Epub 2008 May 11. PMID: 18589424.

2. Джонс К., Патель Н., Леви М. и др. Глобальные тенденции в новых инфекционных заболеваниях. *Природа* 451, 990–993 (2008). <https://doi.org/10.1038/nature06536>.

3. Онищенко Г.Г. О мерах по усилению профилактики паразитарных болезней в России / *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* – 2005. – № 3. – С. 3–7.

4. Гузеева Т.М. Состояние заболеваемости паразитарными болезнями в Российской Федерации и задачи в условиях реорганизации службы // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* – 2008. – № 1. – С. 3–11.

5. Сергиев В.П., Успенский А.В., Романенко Н.А. и др. «Новые и возвращающиеся» гельминтозы как потенциальный фактор социально-эпидемических осложнений в России. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* – 2005. – № 4. – С. 6–8.

6. Кучеря, Т. В. Гельминтозы у детей – возможные варианты симбиоза / Т. В. Кучеря // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2010. – № 1. – С. 76-79. – EDN MVAIGR.
7. Паразитарная обсемененность почвы / А. Е. Маслянинова, Д. Н. Касаткин, З. Т. Максимова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 7(133). – DOI 10.23670/IRJ.2023.133.74. – EDN CIYNWZ.
8. Шишова О.И. Оздоровление организма натуропатическими методами под контролем «живой» капли периферической крови. Курортное дело, туризм и рекреация. 2009. Т.3. №1. С. 64-68.
9. Сергиев В.П., Успенский А.В., Романенко Н.А. и др. «Новые и возвращающиеся» гельминтозы как потенциальный фактор социально-эпидемиологических осложнений в России. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2005. – № 4. – С. 6-8.
10. Байкеева К.Т., Садыкова А.М., Сейдулаева Л.Б., Умешова Л.А., Исмаилова Б.А. Повсеместно распространенные гельминтозы. Вестник КазНМУ. – 2017 – №1 – С.101-103.
11. Ершова И.Б., Осычнюк Л.М., Молчалова А.А. Методы диагностики гельминтозов на современном этапе. изд: Актуальная инфектология.2014 №2 (3). С.86-89.
12. Давыдова И.В. Гельминтозы, регистрируемые на территории Российской Федерации, эпидемиологическая ситуация, особенности биологии паразитов, патогенез, клиника. Диагностика, этиотропная терапия. *Consilium medicum*. 2017; 19(8):С. 32-40.
13. Постановление Роспотребнадзора от 12.12.2016 №179 «О предупреждении распространения паразитозов, передающихся через рыбу и рыбную продукцию, в Российской Федерации».
14. Мусыргалина Ф.Ф. Медицинская паразитология: учеб. пособие/Ф.Ф.Мусыргалина. – Уфа: Изд-во ФГБЦУ ВО БГМУ Минздрав России, 2018. С. 279.
15. Масленникова Н.А., Версенев А.А., Бельтиков В.К., Селин С.М. Актуальность проблем эхинококкоза и альвеококкоза. Сибирский медицинский портал. Здоровье, медицина, консультации. 2009 <http://www.sibmedport.ru/>
16. «Epidemiology and control of echinococcosis in central Asia, with particular reference to the People's Republic of China» – W. Zhang, Z. Zhang, W. Wu, B. Shi, J. Li, X. Zhou, H. Wen and D.P. McManus.
17. Torgerson PR, Karaeva RR, Corkeri N, Abdyjaparov TA, Kuttubaev OT, et al. Human cystic echinococcosis in Kyrgyzstan: an epidemiological study. *Acta Trop*. 2003; 85(1):51–61.
18. Досмагамбетов С.П. «Анализ эпидемиологической ситуации по эхинококкозу в Казахстане»/ Медицина и экология, 2010, 2. – С. 49-52.
19. «Хирургическое лечение эхинококкоза печени» – М.Е. Нечитайло, Н.И. Буланов, В.В. Черинт и др., *Анналы хир. Гепатологии*. – 2001, Т. 6. – №1. С 40-46.
20. Сборник материалов «Санитарно-эпидемиологическая ситуация в Республике Казахстан за 2015 год» – Астана. Комитет по защите прав потребителей МНЭ РК, РГП на ПХВ «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» КЗПП МНЭ РК 2015.– 94 с.

21. ИСАКОВ, Т.Б. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ИНВАЗИРОВАННОСТИ ГЕЛЬМИНТОЗАМИ ЮЖНОГО РЕГИОНА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ / Т. Б. ИСАКОВ, К. М. РАИМКУЛОВ, В. С. ТОЙГОМБАЕВА // МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ. –2021. –№ 1. –С. 47-53. –DOI 10.33092/0025-8326MP2021.1.47-53. – EDN PUDTHZ.

22. GULINA MAMBET KYZY, KURSANBEK RAIMKULOV, VERA TOIGOMBAEVA, ET.EL. PREVALENCE AND DETERMINANTS OF INTESTINAL PARASITIC INFECTIONS IN CHILDREN FROM FOUR CITIES IN KYRGYZ REPUBLIC. JOURNAL OF COMMUNICABLE DISEASES. 2024;56(1):152- 158.

23. Исакова Ж.Т. Эпидемиологическая ситуация по паразитарным болезням в Кыргызской Республике и опыт массового оздоровления населения от кишечных паразитозов [Текст]// Т.Б. Исаков, Ж.М. Усубалиева, Ж.Т. Исакова, В.С. Тойгомбаева // Медицина Кыргызстана. – Бишкек, 2013. – №4. – С.51-55.

24. Романенко Н.А. Паразитарные заболевания. –2000. –№ 3. –С.128. Официальный журнал СЭСиЗН, ДПЗиГСЭН за 2007 г. С. 3–6.

25. Раимкулов К.М. Эпидемиологический анализ распространенности паразитарных заболеваний в Кыргызской Республике (1960-2011 гг.) (статья)/ К.М. Раимкулов, О.Т. Куттубаев, В.С. Тойгонбаева, Г. Мамбет кызы, Г.М. Ханбутаева// Вестник КГМА.–2014. –Серия сообщение 2, № 4. –С. 30.

26. Raimkulov K, Aliev M, Toigombaeva V. et.el. Demographic Characteristics and Trends of Hydatid Disease in Kyrgyz Republic: A Comprehensive Analysis from 1986 to 2022. Journal of Communicable Diseases. 2024;56(1):120- 126.

EPIDEMIOLOGY AND SPREAD OF PARASITIC DISEASES IN THE WORLD: CURRENT TRENDS AND CHALLENGES

Raimkulov K.M. Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, **Zhekshenbekova A.Zh.** Kyrgyz State Medical Academy named after. I.K. Akhunbaeva, **Mambet k. G.** Kyrgyz State Medical Academy named after. I.K. Akhunbaeva, **Sharsheeva B.K.** Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyz Republic

This article presents a literature and statistical review of various parasitic infections in the world. Parasitic diseases remain a significant public health problem both globally and in the Kyrgyz Republic (KR). This article focuses on current trends and challenges related to the epidemiology and spread of these infections. The review includes an analysis of the distribution of parasitic diseases. This review of research highlights key directions for further research and action to combat this global threat to human health.

Keywords: parasitic diseases, epidemiology, distribution, trends, challenges, public health.

**Жекшенбекова Адина Жекшенбековна,
Раимкулов Курсанбек Мамасалиевич,
Мамбет кызы Гулина,
Шаршеева Бакен Кенешбековна, 2024**

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ НА КОЖУ ЧЕЛОВЕКА

Состина Александра Дмитриевна

Студентка,

ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург

В статье рассматривается влияние ультрафиолетовых лучей на кожу человека, приведены данные о спектрах УФ лучей. Освещается анализ отношения к загару, путем анкетирования различных возрастных групп и места проживания относительно географической широты. Рассмотрен вопрос влияния ультрафиолетовых лучей на новообразования на коже, а также о необходимости фотопротекции и применении защитных средств от УФ излучений.

Ключевые слова: УФ излучение, фотостарение, меланома, пигментация, классификация фототипов, фотопротекция, фотозащитные средства.

Ультрафиолетовое излучение – это электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновскими излучениями. Как известно электромагнитный спектр ультрафиолетового излучения поделён на группы: ближний свет, ультрафиолет А (UVA – длина волны 400-315 нм), ультрафиолет В (UVB – длина волны 315-280 нм), ультрафиолет С (UVC – длина волны 280-100 нм), вакуумный (длина волны 200-10 нм). Прямое действие лучей UVA, UVB опасно для кожи человека, они вызывают солнечные ожог, тем самым повреждают ДНК и вызывают мутацию клеток [1,2].

Основной естественный источник УФ на земле – это солнце. К искусственным источникам относятся: промышленные, медицинские, бытовые. Воздействие ультрафиолетовых лучей на организм человека может оказывать как положительный, так и негативный фактор. К положительным факторам можно отнести: обеззараживание воды, воздуха, лечение ЛОР-заболеваний, лечение псориаза, гнойных ран, естественное получение витамина D, который имеет важное значение для костной и иммунной системы. Но избыток УФ может привести к необратимым последствиям на здоровье человека. К основным последствиям можно отнести преждевременное старение и развитие онкологических заболеваний [3].

Проведен анализ, синтез, сравнение основных идей при изучении научной отечественной и зарубежной литературы по проблеме влияния УФ лучей на кожу человека, фотостарении и развитие онкологических образований на коже.

Перед началом исследования был разработан опросник, в котором все респонденты были поделены на группы: северная зона, средняя и южная зона (первый показатель – географическая широта), городское и сельское население, возраст (третий показатель) и фототип (четвертый показатель).

Отметим, что результаты опроса показали, что ряд профессий предусматривает нахождение на солнце, как городских жителей, так и

сельских районов. К группе риска можно отнести строителей, курьеров, сельскохозяйственных работников.

На протяжении многих лет считалось, что загар способствует укреплению иммунитета и благоприятно влияет на организм. Отношение опрошенных к загару представлены на диаграмме (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Отношение опрошенных к загару

Среди опрошенных 42% предпочитают загорать на солнце, 13% посещают солярий, из них 76% женщин и 89% мужчин не задумывались о вреде УФ лучей, 38% опрошенных предпочитают загорать с использованием различных защитных кремов, среди них 78% женщин и 22% мужчин, и лишь 12% не загорают вообще. Проведен так же статистический анализ отношения к загару в зависимости от возраста респондентов (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Возрастная категория респондентов

В настоящее время дерматологами доказано, что воздействие УФ приводит к преждевременному старению и развитию онкологических заболеваний кожи. Под действием УФ в клетках кожи происходит генетические мутации за счет активных форм кислорода и образования большого количества свободных радикалов, способных вести цепные реакции, как результат опухолевые изменения [3,4]. Кожа при этом теряет упругость, эластичность, появляются пигментные пятна, происходят сосудистые изменения в дерме.

Как показал анализ, у жителей южных районов России на 10% чаще появляются на теле кератомы и невусы. Статистика показывает, что у людей проводящих много времени на солнце риск развития онкологических образований на коже выше, чем у офисных работников. Чаще всего

заболевание образуется на участках кожи подвергающихся постоянному воздействию УФ лучей. Отметим, что в последнее время врачи дерматологи-онкологи указывают на рост развития меланомы, особенно у молодых людей. Опрос показал, что лишь 20% опрошенных слышали обращались к дерматологам для проведения обследования пигментированных участков кожи, невусов. При раннем лечении большинство заболеваний излечимо.

Дерматологи связывают также воздействием УФ лучей с типом кожи. Общей принятой классификации по типу кожи нет, но большинство авторов публикаций придерживаются разработанную в 1975 американским дерматологом Т.Фитцпатриком, основанную на классификацию цвета кожи, выделяют 6 фототипов. Эта классификация прежде всего нужна для правильного подбора солнцезащитных средств и времени пребывания на солнце.

Проф. В.В. Владимиров, предложил шкалу, основанную на реагировании кожи на солнечное (УФ) облучение по эритеме и гиперпигментации с выделением трех фототипов (характеристика по цвету глаз, волос и других параметров) [5]. Эта шкала используется при выборе рациональной ультрафиолетовой терапии. Классификация типа кожи прежде всего нужна для правильного подбора солнцезащитных SPF средств и времени пребывания на солнце.

Еще к одному негативному воздействию УФ лучей нужно отнести использование ламп для маникюра-педикюра. Происходит низкоуровневое воздействие как на клиента, так и на персонал.

Отметим еще о негативном влиянии посещения соляриев, искусственное УФ облучение может привести не только к меланоме, но к различным дерматозам. Лампы для соляриев производят с разной характеристикой, поэтому время воздействия должен подбирать опытных сотрудник. Во многих салонах работают люди без медицинского образования и без необходимых знаний. Необходимо учитывать и категорически запрещать использование искусственного загара лицам: которые часто загорали в детстве, легко покрывающиеся веснушками, светлокочим лицам, с большим количеством родимых пятен.

Надо и сказать о положительном воздействии УФ лучей. Как известно УФ излучение положительно влияет на лечение псориаза, кратковременное пребывание на солнце в утреннее время препятствует образованию пятен и чешуек. УФ-излучение обладает противовоспалительным средство при лечении атопического дерматита. Солнечные ванны благотворно влияют на психическое состояние человека, усиливают обмен веществ, выработку витамина D и гемоглобина. Однако уменьшение озонового слоя и увеличение роста злокачественных образований на коже, говорит о необходимости профилактических мер для предупреждения негативных влияний УФ излучения на кожу.

В заключении отметим, что возрастные изменения кожи требуют комплексного подхода и заботится о ней нужно задолго до появления первых признаков старения.

Список использованных источников

1. Аравийская, Е. Р. Фотопротекция в современной дерматологии и косметологии: классические представления и новые сведения / Е. Р. Аравийская, Е. В. Соколовский // Вестник дерматологии и венерологии. – 2013. – № 3. – С. 114-118.

2. Руководство по дерматокосметологии: учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / [Амелина Полина Олеговна и др.]; под ред. Е. Р. Аравийской и Е. В. Соколовского. – Санкт-Петербург: Фолиант, 2008. – ISBN 978-5-93929-181-1.

3. Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, – 2020. – илл. – С. 252.

4. Кубанов А.А. Фотостарение кожи: механизмы развития, особенности клинических проявлений / А.А. Кубанов, М.Б. Жилова, А.А. Кубанова // Вестник дерматологии и венерологии. – 2014. – № 5. – С. 53-59.

5. Владимиров В.В. Роль классификации фототипов кожи при выборе рациональной фототерапии. Вестник дерматологии и венерологии. 2009; 4: 65—67.

THE EFFECT OF ULTRAVIOLET RAYS ON HUMAN SKIN

Sostina A.D. PSPbSMU named after. acad. I. P. Pavlova, Saint Petersburg

The article examines the effect of ultraviolet rays on human skin, provides data on the spectra of UV rays. The analysis of attitudes towards tanning is highlighted by questioning various age groups and places of residence relative to geographical latitude. The issue of the effect of ultraviolet rays on neoplasms on the skin, as well as the need for photoprotection and the use of protective agents against UV rays, is considered.

Keywords: UV radiation, photoaging, melanoma, pigmentation, classification of phototypes, photoprotection, photoprotective agents.

Состина Александра Дмитриевна, 2024

ИЗУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛЕЗНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ АРКТИКИ

Третьяков Александр Анатольевич

*Ведущий научный сотрудник НИИПИ, кандидат технических наук,
Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной
службы МЧС России,
г. Санкт-Петербург*

Орлов Григорий Викторович

*Старший научный сотрудник НИИПИ, подполковник вн. сл.,
Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной
службы МЧС России,
г. Санкт-Петербург*

Демьянов Вячеслав Александрович

*Профессор кафедры Горной и специальной подготовки ВИФК, кандидат
военных наук, профессор,
Военный институт физической культуры,
г. Санкт-Петербург*

В статье рассмотрены рецептуры специальных продуктов питания для людей с повышенными нагрузками, в частности, работающих в тяжелых климатических условиях освоения Арктики, для сохранения здоровья. Рассмотрена необходимость дальнейшего внедрения полезного рациона питания с достаточным количеством витаминов и микроэлементов для населения северных территорий.

Ключевые слова: Арктика, освоение, продукты питания, воздействие, витамины, полезные вещества.

Освоение Арктики – великое достижение России, огромный вклад в мировую науку и изучение нашей планеты [1]. Северные территории Российской Федерации являются важным источником природных ресурсов, интенсивное освоение которых приводит к притоку большого числа различных групп и контингентов населения [2]. Следует отметить, что даже при создании удовлетворительных условий для жизни и деятельности организм человека подвержен влиянию комплекса неблагоприятных факторов Арктики. В этой связи вопросы охраны здоровья человека на Севере приобретают особую медико-социальную значимость [3].

К основным факторам, влияющим на состояние здоровья населения в условиях Севера, относятся: суровый климат (температура воздуха зимой может достигать до -70°C , а летом превышать $+30^{\circ}\text{C}$) [4]. В настоящее время изучению структуры питания отдельных контингентов населения Арктического региона посвящено значительное число научных работ. Наряду с этим авторы отмечают типичные социально-экономические, климатогеографические и национально-культурные особенности Севера, оказывающее влияние на уровень потребления основных продуктов питания [5].

Тема питания касается всех, потому что еда – базовая потребность человека. От того, как она будет удовлетворена, зависят здоровье и качество его жизни. Вопрос становится еще более актуальным, когда человек трудится в экстремальных условиях. Так, ежегодно более одного миллиона человек работают над освоением Арктики и Северного морского пути [6]. Смягчить негативные психогенные и климатические факторы и помочь адаптации человека к экстремальным условиям труда может и должно способствовать правильное питание [7].

Основу рациона на севере должны составлять продукты животного происхождения: сало, мясо и жирная рыба – скумбрия, лососевые, мойва, которая по жирности не уступает семге. Полезны треска и яйца как ценные источники белка. Традиционно употребляемая в пищу коренным народом оленина – единственное мясо, содержащее витамин С. Углеводов много не нужно – они не спасают при холоде, но и без них нельзя, потому что у углеводов очень важная роль: перенос, транспортирование всех компонентов и получать их стоит из растительной пищи [7].

Еда с достаточным количеством витаминов и микроэлементов корректирует дисбаланс иммунопрофилактики. Витамин Е важен как антиоксидант, он содержится в орехах. Есть их нужно по чуть-чуть, там большие концентрации микроэлементов и водорастворимых витаминов. Особо стоит сказать про часто встречающийся в арктических широтах дефицит йода, который влияет на работу центральной нервной системы. Восполнить его недостаток помогут клюква и морская капуста. Есть инновационные продукты, содержащие ДЗ и Омега-3, которые модулируют иммунную систему.

По наблюдениям врачей, у вахтовых работников на первое место выходит патология органов зрения: последствие ветра, осадков, долгого летнего светового дня и зимней полярной ночи. Для профилактики этих заболеваний нужны продукты, богатые витаминами А и В2. Витамином А богаты продукты животного происхождения: сливочное масло, рыба жирных пород и тресковая печень.

Витамин А растительного происхождения – овощи, такие как морковь или томаты, но для лучшего усвоения полезных веществ их нужно есть со сметаной.

Витамин В2, влияющий на зрение в темное время и позволяющий глазам легче адаптироваться к изменениям освещенности, содержится в пшенице. Кроме того, когда человек плохо видит, он эмоционально напряжен. Скомпенсировать это можно содержащимся в пище антистрессовым витамином В1, который есть в хлебе с отрубями, горохе и других бобовых.

Помимо этого, к еде обязательно предъявляются три требования: безопасность, безвредность, хорошие органолептические свойства. Для организации питания населения Арктики также имеет значение сезон, время суток, в которые выполняются трудовые обязанности, интенсивность нагрузок, имеющиеся заболевания и т.д.

Таким образом, идет постоянное совершенствование рецептуры специальных продуктов для людей с повышенными нагрузками, в частности работающих в тяжелых условиях Арктики [8].

Список использованных источников

1. Третьяков А.А. Особенности решения стратегических интересов Арктической зоны в современных условиях // Экономика. Право. Общество: новые стратегии и вызовы: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2024. – С. 107 – 108.

2. Третьяков А.А. Развитие коммуникационных технологий и систем обеспечения деятельности единой транспортной системы в Арктике // Наука и образование в новых реалиях: проблемы, дискуссии, пути совершенствования: материалы XXXII Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2023. С. 177-178.

3. Руднев Е.В. и др. Комплексный подход к организации системы обеспечения безопасности Арктической зоны Российской Федерации // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. – С. 250 – 253.

4. Руднев Е.В. и др. Оценка природных и техногенных опасностей в Арктическом регионе Российской Федерации // Научно-исследовательские публикации. – 2023. – № 4/2023. – С. 100 – 102.

5. Изучение питания, антропометрических показателей и состава тела у коренного и пришлого населения российской Арктики. – Режим доступа: https://www.voprosy-pitaniya.ru/ru/jarticles_diet/575.html?SSr=2601343ab417ffffff27c_07e40110111a09-8b8/ (дата обращения: 14.05.2024).

6. Иванов А.Н. и др. Анализ современного состояния обеспечения комплексной безопасности в структуре МЧС России на территории Арктической зоны // Актуальные проблемы и перспективы развития мировой науки и техники: состояние, проблемы и пути решения: материалы XV Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. – С. 174 – 176.

7. Полуфункциональные продукты для Арктики. – Режим доступа: <https://secarctic.ru/news/192/> (дата обращения: 14.05.2024).

8. Демьянов В.А. и др. Перспективы экономического и научного освоения российской Арктики // Экономика, социум, политико-правовые дискуссии современности: материалы II Всероссийской конференции. – Москва, 2024. – С. 137 – 139.

THE STUDY AND PROPERTIES OF A HEALTHY DIET IN THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

Tretyakov A.A., Orlov G.V., St. Petersburg University of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia **Demyanov V.A.** Military Institute of Physical Culture, Saint Petersburg

The article discusses the formulations of special food products for people with increased loads, in particular, those working in harsh climatic conditions of Arctic exploration, to preserve their health. The necessity of further introduction of a healthy diet with a sufficient amount of vitamins and trace elements for the population of the northern territories is considered.

Keywords: Arctic, exploration, food, impact, vitamins, useful substances.

**Третьяков Александр Анатольевич,
Орлов Григорий Викторович,
Демьянов Вячеслав Александрович, 2024**

К ВОПРОСУ АДАПТИВНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Шинкаренко Александр Николаевич

Магистрант,
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»,
Г. Волгоград

Срослова Галина Алексеевна

Доцент кафедры биологии и биоинженерии, кандидат биологических наук,
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»,
Г. Волгоград

Изучение адаптационно-физиологических характеристик этнических групп студентов открывает область междисциплинарных исследований, в которой пересекаются границы физиологии, культурной антропологии и психологии. Используя сложный набор статистических инструментов ANOVA для выявления различий в вариабельности сердечного ритма (HRV) в разных этнических группах и регрессионный анализ для изучения взаимосвязи между ИМТ и жизненной емкостью легких, исследование проясняет корреляции, лежащие в основе физиологической адаптации и этнической идентичности. Н-р., ANOVA выявил значительную разницу в показателях ВСП ($F(3, 196) = 5,72, p < 0,001$), что свидетельствует о различиях в регуляции вегетативной нервной системы у исследуемых этнических групп.

Регрессионный анализ выявил взаимосвязь между ИМТ и жизненной емкостью легких ($F(1, 198) = 12,34, p < 0,001$), иллюстрируя не только влияние морфологических характеристик на дыхательную функцию, влияние факторов образа жизни на физическое здоровье. Делая выводы из этих исследований, становится очевидным, что уровень развития адаптивно-физиологических характеристик у студентов тесно связан с их этнической идентичностью.

Ключевые слова: адаптационно-физиологические характеристики, этническая идентичность, физиологические адаптации, функция легких.

Изучение адаптационно-физиологических характеристик этнических групп студентов открывает область междисциплинарных исследований, в которой пересекаются границы физиологии, культурной антропологии и психологии; ее актуальность возрастает в контексте все более глобализирующейся системы образования. Центральное место в этом исследовании занимает понимание того, как этническая идентичность – мозаика культурных, языковых и исторических факторов – влияет на процессы физической и психологической адаптации студентов к академической среде; т.о., данное исследование изучает связь между этнической идентичностью и адаптационно-физиологическими реакциями в научной среде, характеризующейся разнообразием. Толчком к проведению исследования послужило наблюдение, что студенты старших

курсов, ориентируясь в сложностях высшего образования, проявляют дифференцированные адаптивные способности, которые могут быть тесно связаны с их этническим происхождением, поэтому изучение морфофункциональных характеристик и последующее экспериментальное вмешательство, направленное на усиление адаптивно-физиологических свойств, подчеркивает новизну и актуальность данного исследования.

При организации исследования, направленного на изучение морфофункциональных характеристик этнических групп среди студентов бакалавриата, стратегия отбора образцов, включая определение критериев включения и исключения, приобретает первостепенное значение; в данном случае используется метод целенаправленной выборки, призванный обеспечить репрезентативный срез студенческого населения различных этнических групп, с численным показателем 200 участников – 50 человек из каждой из четырех различных этнических групп, что обеспечивает разнообразие и статистическую надежность. Критерии включения тщательно определены, чтобы сформировать когорту, точно отражающую цели исследования: участники должны быть студентами бакалавриата в возрасте от 18 до 25 лет, идентифицирующими себя как принадлежащих к одной из заранее определенных этнических групп (для ясности эти группы обозначены на основе географических, языковых и культурных параметров); кроме того, участники должны провести большую часть своей жизни (не менее 15 лет) в регионе, где преобладает их этническая группа, чтобы свести к минимуму сбивающее влияние транслокации окружающей среды на физиологические характеристики.

Напротив, критерии исключения определены с такой же точностью, чтобы устранить потенциальные факторы, которые могут затушевывать связь между этнической идентичностью и морфо-функциональными характеристиками: лица с хроническими заболеваниями (н-р., сердечно-сосудистые заболевания, неконтролируемая астма), лица, принимающие длительные препараты, которые могут повлиять на физиологические параметры (н-р., бета-блокаторы, стероиды), или те, кто прожил вне преобладающего региона своей этнической группы более пяти лет, систематически исключаются. Кроме того, исключаются участники, занимающиеся легкой атлетикой высокого уровня или придерживающиеся специализированных диет (н-р., веганской, кетогенной), чтобы предотвратить перепредставленность экстремальных вариантов образа жизни, которые могут независимо влиять на морфо-функциональные характеристики. Стратегия выборки также включает стратифицированный компонент, обеспечивающий гендерный баланс в каждой этнической группе – 25 мужчин и 25 женщин, что позволяет исследовать гендерные физиологические адаптации в более широком контексте этнической идентичности. Эта стратификация распространяется и на академические дисциплины, при этом стараются включить студентов различных факультетов (н-р., естественных наук, гуманитарных наук, искусств), чтобы учесть потенциальные вариации образа жизни, связанные с различными областями обучения.

Среди объективных методик спирометрия выделяется своей способностью количественно оценивать функцию легких, определяя жизненную емкость (ЖЕЛ) и форсированный объем выдоха (FEV1) – показатели, которые освещают эффективность дыхания, присущую

конкретным этническим физиологиям. Аналогичным образом, электрокардиография (ЭКГ) позволяет заглянуть в ритмичное сердцебиение различных групп населения, фиксируя аномалии и закономерности, которые отражают отточенную поколениями динамику адаптации и выживания. Антропометрия, с ее набором штангенциркулей, рулеток и приборов для анализа биоэлектрического сопротивления (BIA), тщательно отображает физические контуры тела, измеряя индекс массы тела (ИМТ), процент жира в организме и мышечную массу – каждый параметр является главой в истории генетического наследия и взаимодействия с окружающей средой. Мониторы артериального давления и анализаторы вариабельности сердечного ритма (BCP) дополняют этот объективный набор инструментов, позволяя понять устойчивость и адаптивность сердечно-сосудистой системы к различным стрессовым факторам и тем самым набросать контуры этнически специфических физиологических повествований.

Что касается расшифровки морфофункциональных характеристик этнических групп студентов, то статистическая обработка данных и методология анализа результатов разворачивают богатое деталями и значимостью повествование. Используя сложный набор статистических инструментов, таких как ANOVA для выявления различий в вариабельности сердечного ритма (HRV) в разных этнических группах и регрессионный анализ для изучения взаимосвязи между ИМТ и жизненной емкостью легких, исследование проясняет сложные закономерности и корреляции, лежащие в основе физиологической адаптации и этнической идентичности. Н-р., ANOVA выявил значительную разницу в показателях BCP ($F(3,196) = 5,72$, $p < 0,001$), что свидетельствует о различиях в регуляции вегетативной нервной системы у исследуемых этнических групп, причем в группе А показатели BCP заметно выше, что свидетельствует о повышенной адаптивности сердечно-сосудистой системы.

Регрессионный анализ выявил взаимосвязь между ИМТ и жизненной емкостью легких ($F(1,198) = 12,34$, $p < 0,001$), иллюстрируя не только влияние морфологических характеристик на дыхательную функцию, но и намекая на влияние факторов образа жизни, возможно, сформированных культурными традициями, на физическое здоровье. Кроме того, применение методов многомерного анализа, таких как анализ главных компонент (PCA), позволяет преобразовать сложный комплекс многочисленных физиологических измерений в составные индексы адаптационного потенциала, выявляя кластеры, соответствующие этногеографическому происхождению, и предполагая генетическую и экологическую мозаику адаптационных стратегий.

Тесты хи-квадрат (χ^2) используются для изучения распределения диетических привычек и их связи с конкретными морфо-функциональными признаками, выявляя значимые ассоциации ($\chi^2(3, N = 200) = 8,76$, $p = 0,033$), которые подчеркивают роль традиционного рациона в формировании физиологических параметров. Более того, модели логистической регрессии выявили предсказательную силу определенных морфофункциональных характеристик на вероятность высокой успеваемости, очертив сложное взаимодействие между физическим состоянием, когнитивными функциями и результатами обучения.

Синтезируя эти статистические данные, исследование объединяет повествование, выходящее за рамки простых цифр; оно рисует картину того, как этническая идентичность, сформированная совокупностью

генетических, экологических и культурных факторов, проявляется в ощутимых физиологических характеристиках и адаптивных способностях. Это повествование, отличающееся научной строгостью и глубиной анализа, не только углубляет наше понимание человеческого разнообразия, но и освещает пути, по которым культурное наследие и экологическая адаптация формируют аспект здоровья и потенциала человека. Путем тщательной статистической обработки и анализа исследование не только вносит вклад в академический дискурс о физиологической адаптации и этнической принадлежности, но и закладывает основу для будущих исследований и мероприятий, направленных на оптимизацию здоровья и работоспособности среди различных групп населения.

Интерпретация полученных результатов в рамках морфофункциональных характеристик раскрывает богатый спектр человеческой адаптивности и устойчивости, освещенный нюансами взаимодействия между этнической идентичностью и физиологическими функциями. Центральное место в этом повествовании занимает открытие того, что конкретные морфофункциональные признаки, такие как толщина кожных складок, состав мышечных волокон и эффективность использования кислорода, значительно различаются в разных этнических группах, что отражает глубоко укоренившийся симбиоз между генетическим наследием и адаптацией к окружающей среде. Н-р., заметные различия в толщине кожных складок у разных этнических групп (средние значения варьируют от 12,3 мм в группе А до 19,8 мм в группе D) не только отражают исторические экологические нагрузки, но и указывают на разные стратегии терморегуляции и накопления энергии, подчеркивая роль естественного отбора в формировании физиологических реакций на климатические экстремальные условия.

Отметим, различия в эффективности использования кислорода во время аэробных нагрузок, измеряемые показателями $VO_2 \max$, которые варьируются в значительном диапазоне среди изученных этнических групп, подчеркивают адаптивные механизмы, разработанные в ответ на доступность кислорода в окружающей среде. Полученные данные свидетельствуют о том, что этнические группы, происходящие из высокогорных районов, демонстрируют повышенную эффективность поглощения и использования кислорода, что подтверждает удивительную приспособляемость физиологии человека к гипоксическим условиям.

Сравнительный анализ уровня гемоглобина и количества эритроцитов еще более обогащает этот интерпретационный аспект: повышенные уровни наблюдаются у этнических групп из высокогорных регионов, что подчеркивает биологические стратегии усиления транспорта кислорода в ответ на снижение содержания кислорода в атмосфере. Такие физиологические адаптации, глубоко переплетенные с этногеографической историей популяций, освещают сложный танец между геном и средой, культурой и биологией.

Наши наблюдения за повышенным уровнем гемоглобина в этнических группах из высокогорных регионов (среднее значение 16,4 г/дл в группе С) тесно перекликаются с результатами исследований Beall et al. Напротив, разброс значений $VO_2 \max$ в этнических группах нашего исследования (от 42,5 мл/кг/мин в группе А до 55,3 мл/кг/мин в группе D) представляет собой более сложную картину, если сопоставить ее с данными исследования Вагнера и Хайнриха, которые предполагают более

узкую вариативность в географически схожих популяциях, что говорит о том, что культурные факторы и выбор образа жизни могут играть более значительную роль в влиянии на аэробную способность, чем считалось ранее.

Продольный анализ, включающий последующие измерения через шесть месяцев и один год после вмешательства, выявил интригующие закономерности в сохранении адаптивных изменений. Н-р., улучшения в сердечно-сосудистой системе, наблюдаемые в экспериментальной группе, отмеченные увеличением показателей variability сердечного ритма (BCP) (с первоначальных 140 мс до 165 мс), демонстрируют заметную степень устойчивости: шестимесячные последующие измерения показывают SDNN в 160 мс, а годовые оценки немного регрессируют до 155 мс. Такая траектория свидетельствует о значительном сохранении преимуществ для сердечно-сосудистой системы, хотя и с небольшим ослаблением с течением времени, что подчеркивает продолжительное воздействие вмешательства на вегетативную регуляцию.

Что касается дыхательной функции, то первоначальное увеличение объема форсированного дыхания за одну секунду (FEV1) с 3,5 л до 3,9 л после вмешательства демонстрирует умеренную степень устойчивости, при этом показатели FEV1 через шесть месяцев составили 3,8 л, а через год после вмешательства несколько снизились до 3,7 л. Эта картина подчеркивает продолжительное, хотя и несколько снижающееся, влияние дыхательных экскурсий на легочную способность.

Делая выводы из этих исследований, становится очевидным, что уровень развития адаптивно-физиологических характеристик у студентов тесно связан с их этнической идентичностью, а культурная конгруэнтность оказывается ключевым фактором в оптимизации здоровья и адаптации. Этот вывод не только способствует развитию дискуссии о роли этнической идентичности в здоровье и благополучии, но и выступает за смену парадигмы в области укрепления здоровья, подчеркивая необходимость интеграции культурной чувствительности в медицинские вмешательства и образовательные стратегии.

Список использованных источников

1. Агаджанян Н. А. Этнические проблемы адаптационной физиологии. М. : РУДН, 2007. 57 .
2. Попова О. Н. Характеристика адаптивных реакций внешнего дыхания у молодых лиц трудоспособного возраста, жителей Европейского Севера : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2009. 34 с.
3. Phinney, J., 1990. *Ethnic identity in adolescents and adults: review of research.. Psychological bulletin*, 108 3, pp. 499-514. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.108.3.499>.
4. Kalenik, E., Salakhova, V., Mikhaylovsky, M., Zhelezniakova, M., Bulgakov, A., & Oshchepkov, A., 2018. *Psychophysiological features and personal-adaptive potential of students with limited abilities. Electronic Journal of General Medicine.* <https://doi.org/10.29333/EJGM/100635>.
5. Thijs, J., & Verkuyten, M., 2014. *School ethnic diversity and students' interethnic relations.. The British journal of educational psychology*, 84 Pt 1, pp. 1-21 . <https://doi.org/10.1111/bjep.12032>.

ON THE ISSUE OF ADAPTIVE-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF ETHNIC GROUPS OF JUNIOR COURSE STUDENTS IN THE CITY OF VOLGOGRAD.

Shinkarenko A.N., Sroslova G.A. FSBEI HE "Volgograd State University", Volgograd

The study of the adaptive and physiological characteristics of ethnic groups of students opens up an area of interdisciplinary research in which the boundaries of physiology, cultural anthropology and psychology intersect. Using a sophisticated set of ANOVA statistical tools to identify differences in heart rate variability (HRV) across ethnic groups and regression analysis to examine the relationship between BMI and vital capacity, the study clarifies the correlations underlying physiological adaptation and ethnic identity. For example, ANOVA revealed a significant difference in HRV indicators ($F(3,196) = 5.72, p < 0.001$), which indicates differences in the regulation of the autonomic nervous system in the studied ethnic groups.

Regression analysis revealed a relationship between BMI and vital capacity ($F(1,198) = 12.34, p < 0.001$), illustrating not only the influence of morphological characteristics on respiratory function, but also the influence of lifestyle factors on physical health. Drawing conclusions from these studies, it becomes obvious that the level of development of adaptive-physiological characteristics in students is closely related to their ethnic identity.

Keywords: adaptive-physiological characteristics, ethnic identity, physiological adaptations, pulmonary function.

**Шинкаренко Александр Николаевич,
Срослова Галина Алексеевна, 2024**

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 63.16:631.5(571.150)

БИОПРЕПАРАТЫ, КАК ЭЛЕМЕНТ АГРОТЕХНОЛОГИИ ЯЧМЕНЯ

Жаркова Сталина Владимировна

Профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ,
г.Барнаул

Использование в производстве зерна ячменя биологических препаратов: Теллура Био, Цитогумат, Ризоплан при предпосевной обработке семян. На данных вариантах получены результаты, превышающие показатель контроля по признакам структуры урожая: масса 1000 зёрен, густота стояния растений к уборке, количество продуктивных стеблей, масса зерна в колосе.

Ключевые слова. Ячмень, биопрепараты, колос, зерно, структура урожая, густота стояния, продуктивный стебель, масса 1000 зёрен.

Направление развития сельского хозяйства РФ в отрасли растениеводства нацелено на усиление биологизации производства продукции. Российскими учёными в разных регионах страны проводятся многочисленные исследования биологических препаратов с целью выявления наиболее эффективных при производстве более безопасной органической продукции [1,2]. Полученные, в настоящее время результаты и их анализ показали, что биопрепараты влияют на многие факторы, воздействующие на рост и развитие растений. Применение препарата Веромикс привело к увеличению содержания белка в зерне до 14,8% [1], повышению урожайности ячменя на 0,65 т/га способствовало внесение препарата ЭКО – СП под предпосевную культивацию [2]. Обработка биопрепаратом Респекта, по результатам белорусских учёных, способствует защите ячменя от болезней [3]. Таким образом, выявлено, что биопрепараты позволяют растениям ячменя более полно реализовывать свой биологический потенциал при формировании продуктивности и продукции более высокого качества [1,2,3].

Методика. Исследования по предпосевной обработке посевного материала ячменя биологическими препаратами были проведены нами в Приобской зоне Алтайского края на базе Опытного хозяйства ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ в 2019-2020 гг. В качестве объектов исследования были взяты биопрепараты: Теллура Био, Гумат+7, Цитогумат, Лигногумат, Ризоплан, контроль – вариант обработки дистиллированной водой. Все варианты в опыте в трёхкратной повторности. Посев ручной с нормой высева 5 млн шт. всхожих семян на га. Обработку семян биопрепаратами проводили в день посева.

Результаты исследований. Полные всходы семян отмечали на 10-й день в 2019 г. и на 9-й день в 2020 г. после посева. Дружным всходам в 2020 году способствовали: большее прогревание почвенного слоя и хорошее увлажнение почвы. Количество растений на единицу площади, сохранившихся к уборке, в значительной степени влияет на продуктивность посева. В 2019 году достоверно на уровне контроля – 362 шт./м² густота стояния растений была на вариантах с обработкой Теллура Био – 363 шт./м² и Ризоплан – 362 шт./м². В 2020 году достоверное превышение контроля – 352 шт./м² отметили на варианте с препаратом Теллура Био – 360 шт./м².

В среднем за два года исследований количество продуктивных стеблей на контроле составило 368 шт./м². На уровне контроля показатель признака на вариантах Гумат+7 (369 шт./м²) и Ризоплан (365 шт./м²). Максимальное количество продуктивных стеблей получили на варианте с обработкой Теллура Био – 377 шт./м² (Рисунок 1).

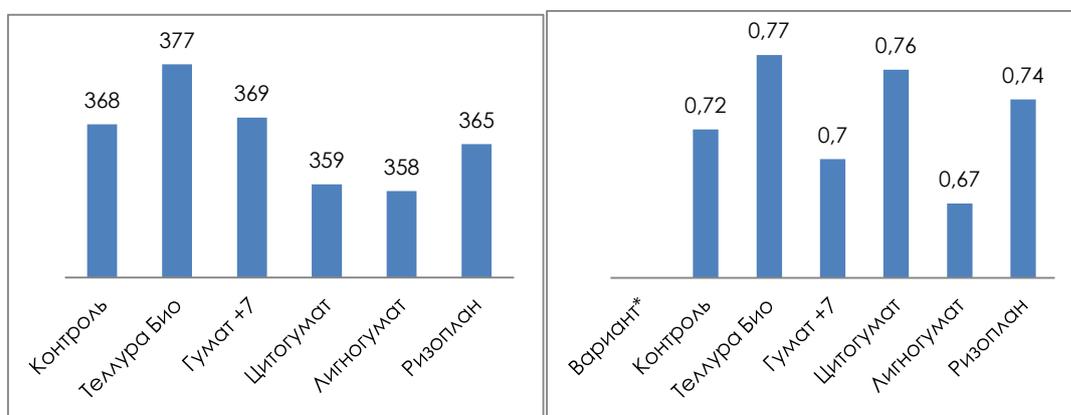


Рисунок 1 – Количество продуктивных стеблей, шт./м² Рисунок 2 – Масса зерна в колосе, г 2019-2020 гг.

В среднем за два года исследований существенное снижение высоты растения на 4,0 см в сравнении с контролем (75,0 см) отметили на варианте Теллура Био (71,0 см). Кроме этого варианта на 2,5-1,2 см снизилась высота растения на вариантах Гумат+7 и Цитогумат. Такие результаты ценны для получения короткостебельности растений к уборке.

Масса зерна в колосе варьировала на уровне 0,70 г. Показатель контроля – 0,72 г. на 2,7- 6,9% превысили показатели на вариантах с обработкой препаратами: Теллура Био, Цитогумат, Ризоплан (Рисунок 2).

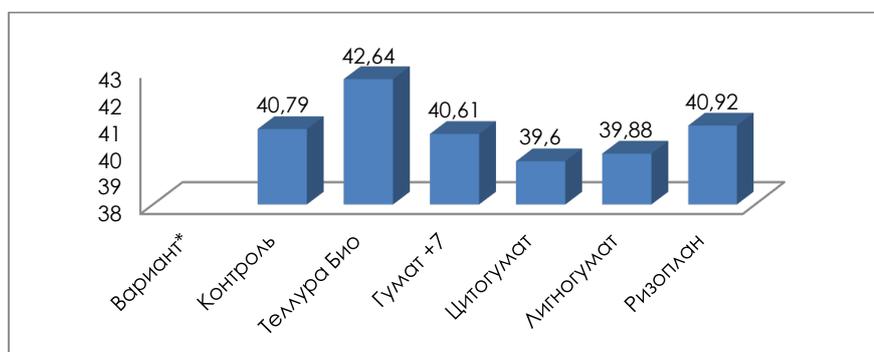


Рисунок 3 – Масса 1000 зёрен, г

Один из основных качественных показателей структуры урожая – масса 1000 зёрен (Рисунок 3). Превышение массы 1000 зёрен на контроле – 40,79 г получили на варианте с применением препарата Теллура Био – 42,64 г.

Урожайность, полученная в 2019 году, в среднем по опыту составила 2,9 т/га, что на 20,7% превышает среднегодовую урожайность 2020 года – 2,3 т/га. В 2019 году достоверное превышение уровня контроля (2,27 т/га) получили на вариантах с использованием препаратов Теллура Био (3,54 т/га), Цитогумат (3,03 т/га), Ризоплан (2,94 т/га). В 2020 году сильные дожди в период налива зерна отрицательно сказались на вариантах с использованием биопрепаратов, превышение урожайности на контроле не получено. В среднем за два года исследований урожайность с показателем достоверно на уровне контроля (2,50 т/) получили на варианте Теллура Био (2,74 т/га) (Таблица).

Таблица – Урожайность сортов в зависимости от предпосевной обработки семян и года исследования, 2019-2020 гг.

Вариант	Урожайность, т/га								
	2019 г	± к ст.	Св,%	2020 г	± к ст.	Св,%	2019 - 2020	± к ст.	Св,%
Контроль,	2,27	-	19,0	2,72	-	17,7	2,50	-	6,76
Теллура Био	3,54	+0,9 7	14,0	1,95	-0,77	18,1	2,74	+0,3 4	11,39
Гумат +7	2,41	+0,1 4	5,1	2,41	-0,31	17,5	2,41	-0,09	9,69
Цитогумат	3,03	+0,7 6	20,5	2,11	-0,61	16,6	2,57	+0,0 7	10,01
Лигногумат	2,60	+0,3 3	19,9	1,86	-0,86	17,9	2,23	+0,2 7	18,88
Ризоплан	2,94	+0,6 7	16,0	2,12	-0,60	10,2	2,53	+0,0 3	11,72
НСР ₀₅ , т/га	0,62	-	-	0,46	-	-	0,53	-	-

Таким образом, наибольшая отзывчивость растений ячменя на предпосевную обработку семян отмечена на вариантах с применением биопрепаратов: Теллура Био, Цитогумат, Ризоплан. На данных вариантах получены результаты, превышающие показатель контроля по признакам структуры урожая: масса 1000 зёрен, густота стояния растений к уборке, количество продуктивных стеблей, масса зерна в колосе.

Список использованных источников

1. Тычинская И.Л., Зеленов А.А., Мерцалов Е.Н., Михалева Е.С. Влияние препаратов Биоклад и Вермикс на элементы продуктивности, урожайность и качественные показатели ярового ячменя. Земледелие.- 2021.- № 4.- С. 7-10
2. Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Башкатов А.Я. Эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на посевах яровых зерновых культур в почвенно-климатических условиях Курской области. Международный сельскохозяйственный журнал.- 2021. – № 3 (381).- С. 73-77

3. Князева А.П., Мастеров А.С. Влияние биологических препаратов на урожайность ярового ячменя. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.- 2021. – № 2. – С. 90-93

BIOLOGICS AS AN ELEMENT OF BARLEY AGROTECHNOLOGY

Zharkova S.V. FSBEI HE Altai State Agrarian University, Barnaul

The use of biological preparations in the production of barley grain: Tellurium Bio, Cytohumate, Rhizoplan during pre-sowing seed treatment. On these variants, results were obtained that exceed the control indicator for the signs of the crop structure: the mass of 1000 grains, the density of plants standing for harvesting, the number of productive stems, the weight of grain in the ear.

Keywords. Barley preparations, ear, grain, crop structure, standing density, productive stem, weight of 1000 grains.

Жаркова Сталина Владимировна, 2024

РОЛЬ ГЕОДЕЗИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Зубенко Ева Олеговна
Столосова Алина Алексеевна

Студенты,
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т.Трубилина,
г. Краснодар

В данной статье указаны методы и приёмы, которые в настоящее время агроному необходимо знать и использовать в своей работе из области геодезии и землеустройства. Рассмотрены методы данных направлений в сфере сельского хозяйства.

Ключевые слова: геодезия, агрономия, области науки, гидромелиорация, защита растений, сельское хозяйство, карта, профиль, земельный кадастр.

Методы и техники геодезии применяются специалистами сельского хозяйства, такими как почвоведками, геоботаниками, мелиораторами, строителями, агрономами и экономистами. Для осуществления различных видов работ, применяемых при использовании земли в сельском хозяйстве [3], необходимо изучение местности путём проведения измерений, обработки полученных данных и создания планов, карт и профилей на основе этих измерений.

Таким образом, задачи геодезии включают в себя:

- проведение геодезических измерений при помощи специальных инструментов;
- обработку данных измерений;
- графическое построение и оформление планов, карт и профилей;
- использование результатов измерений и построение для решения различных задач [1].

Геодезия, как инженерная наука, опирается на математику, физику, астрономию и геофизику, и имеет тесные связи с географией, геологией, геоморфологией, почвоведением, земледелием, геоботаникой, землеустройством и экономикой сельского хозяйства, мелиорацией, дорожным строительством.

Геодезическая поддержка в сельском хозяйстве и землеустройстве имеет большое значение для эффективного использования сельскохозяйственных угодий, устойчивого развития сельских территорий и решения ряда важных задач. В данном реферате рассмотрим, как геодезия влияет на аграрную отрасль и процессы землеустройства [6].

Сельское хозяйство – одна из ключевых составляющих экономики многих стран. Геодезическая деятельность в сельском хозяйстве начинается с проведения геодезических изысканий для определения местоположения и границ сельскохозяйственных угодий. Эти данные необходимы для правильного планирования, учета и использования земельных ресурсов.

Одной из важных задач геодезии в сельском хозяйстве является картографирование сельскохозяйственных угодий. Создание цифровых карт и геоинформационных систем позволяет управлять земельными ресурсами более эффективно [4]. Эти системы помогают оптимизировать распределение удобрений, орошения и других агротехнических мероприятий, что повышает урожайность и экономическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Геодезия также важна для землеустройства, процесса раздела, обустройства и учета земельных участков. Геодезические работы проводятся при создании кадастровых карт и планов землеустройства, что помогает урегулировать земельные отношения и предотвратить конфликты [2].

Сельское хозяйство и землеустройство тесно связаны с охраной окружающей среды. Геодезические методы используются для мониторинга загрязнения почвы [5] и водных ресурсов, а также для оценки воздействия сельскохозяйственных процессов на экологию.

Кроме того, геодезия играет важную роль в агроинженерии и строительстве сельскохозяйственных сооружений, таких как зернохранилища, склады и фермерские постройки. Геодезические измерения обеспечивают точность и надежность строительных работ.

Важной областью применения геодезии в сельском хозяйстве является также контроль и управление машинами и оборудованием на поле. Современные сельскохозяйственные машины, оснащенные геодезическими системами, могут автоматически выполнять задачи в поле, такие как пахота, посев, уборка урожая и опрыскивание. Это позволяет сельхозпроизводителям значительно повысить производительность и точность работ, снизить расходы на топливо и удобрения, а также минимизировать негативное воздействие на почву [2] и окружающую среду.

Сельскохозяйственные предприятия также активно используют геодезические данные для оценки и мониторинга состояния почв и растений. С помощью спутниковых и аэрофотосъемок проводится анализ зон, подверженных заболеваниям, недостатку воды или избыточному уровню удобрений. Это позволяет быстро выявлять проблемы и принимать меры по их устранению, что важно для поддержания здоровья растений и повышения урожайности [1].

Геодезические технологии также востребованы в агротуризме и сельскохозяйственном маркетинге. Они помогают создавать интерактивные карты ферм, агротуристических маршрутов и предоставлять информацию потребителям о происхождении продуктов и способах их выращивания. Это способствует развитию сельских районов и увеличению доходов сельскохозяйственных предприятий [5].

Геодезия также находит свое применение в агроклиматическом мониторинге. С помощью датчиков и геодезических методов собираются данные о метеорологических условиях, влажности почвы и других параметрах, которые позволяют прогнозировать погодные условия и адаптировать сельскохозяйственные практики к изменяющемуся климату.

Большая роль принадлежит геодезии в сельском хозяйстве при ведении государственного земельного кадастра, направленного на организацию эффективного использования земель и их охраны, планирования народного хозяйства, размещения и специализации

сельскохозяйственного производства, мелиорации земель и химизации сельского хозяйства, а также осуществления других народнохозяйственных мероприятий, связанных с использованием земель [4].

Геодезические работы выполняются при образовании новых и упорядочении существующих землепользовании: с устранением чересполосицы и других неудобств в расположении земель; уточнении и изменении границ землепользовании на основе схем районной планировки; внутрихозяйственной организации территории колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий с введением экономически обоснованных севооборотов на пахотных землях и устройством других сельскохозяйственных угодий (сенокосов, пастбищ, садов и пр.), а также при разработке мероприятий по борьбе с эрозией почв; выявлении новых земель для использования в сельском хозяйстве; отводе и изъятии земельных участков; установлении и изменении границ населенных пунктов; проведении топографо-геодезических, почвенных, геоботанических и других обследований и изысканий [6].

Таким образом, геодезические изыскания играют важную роль в аграрном секторе и землеустройстве их роль в повышении эффективности сельскохозяйственных процессов улучшение жизни сельских жителей и охране окружающей среды неоценима. Геодезическая поддержка способствует стабильному развитию сельских территорий и современному агропроизводству.

Геодезическая деятельность имеет ключевое значение в сельском хозяйстве и землеустройстве. Её влияние охватывает широкий спектр аспектов сельскохозяйственной деятельности, начиная с определения границ угодий и планирования производственных процессов, и заканчивая мониторингом экологических и климатических измерений. Геодезическая поддержка способствует увеличению эффективности и устойчивости сельского хозяйства, что остается актуальной задачей и в настоящее время.

Список использованных источников

1. Быкова М. В. Зарубежный опыт использования С.-х. Земель с учетом почвенных характеристик / М. В. Быкова // *МИРОВАЯ НАУКА: НОВЫЕ ВЕКТОРЫ и ОРИЕНТИРЫ: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 30 сентября 2022 года. Том Часть 2.* – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Манускрипт", 2022. – С. 36-38.

2. Быкова М. В. Лимитирующие почвенные характеристики, определяющие развитие и качество виноградников / М. В. Быкова, В. П. Власенко // *Мировые исследования в области естественных и технических наук: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 30 апреля 2023 года.* – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "Ставропольское издательство "Параграф", 2023. – С. 105-107.

3. Быкова М. В. Нормативно-правовой аспект и регулирование порядка отнесения земель (почв) к виноградопригодным в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края / М. В. Быкова, В. П. Власенко // *Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 20 апреля 2023 года / Отв. за выпуск Е.В. Яроцкая.* – Краснодар: Кубанский государственный аграрный

университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 97-102.

4. Быкова М. В. Учет почвенных характеристик при отнесении земель к виноградным (виноградопригодным) / М. В. Быкова, В. П. Власенко // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 20 апреля 2023 года / Отв. за выпуск Е.В. Яроцкая. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 103-108.

5. Власенко В. П. Динамика структуры почвенного покрова, состава и свойств виноградопригодных почв Анапо-Таманской зоны Краснодарского края / В. П. Власенко, М. В. Быкова // Плодородие. – 2023. – № 2(131). – С. 20-24. – DOI 10.25680/S19948603.2023.131.05.

6. Власенко В. П. Исследование динамики структуры почвенного покрова, состава и свойств почв курортов Анапы и геледжик в целях определения их виноградопригодности / В. П. Власенко, М. В. Быкова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 104. – С. 59-65. – DOI 10.21515/1999-1703-104-59-65.

THE ROLE OF GEODESY AND LAND MANAGEMENT IN AGRICULTURE

Zubenko E.O., Stovoloso A.A. Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, Krasnodar

This article indicates the methods and techniques that nowadays agronomists need to know and use in their work from the field of geodesy and land management. The methods of these directions in the sphere of agriculture are considered.

Keywords: geodesy, agronomy, fields of science, hydromelioration, plant protection, agriculture, map, profile, land cadastre.

**Зубенко Ева Олеговна,
Столосова Алина Алексеевна, 2024**

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ

Кобякова Мария Сергеевна

Студент,

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

п. Персиановский

Федюк Елена Ивановна

доктор сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры биологии, морфологии и вирусологии

В данной статье приводится анализ требований к органическим и физико-химическим показателям перепелиных яиц. Проводится сравнительная характеристика куриных и перепелиных яиц. Показана сравнительная динамика размеров воздушной камеры яиц, хранившихся в одинаковых условиях.

Ключевые слова: микробиологическая экспертиза, столовое яйцо, перепелиные яйца, срок хранения, пищевая ценность.

Перепелиные яйца – ценнейший продукт питания. Несмотря на свой миниатюрный размер, они являются настоящим кладом полезных веществ.

В таблице ниже приведены основные показатели пищевой ценности перепелиных и куриных яиц на 100 г продукта.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика перепелиных и куриных яиц.

	Перепелиные яйца	Куриные яйца
Калорийность	158 ккал	143 ккал
Углеводы	0.41г	0.72г
Клетчатка	0 г	0 г
Сахара	0,4 г	0.37г
Жирные кислоты	11.1г	9,51 г
Насыщенные кислоты	3.56г	3,13 г
Мононенасыщенные	4.32г	3.66г
Полиненасыщенные	1.32г	1,91 г
Омега-3	0,04 г	0.10г
Омега-6	0,94 г	1.58г
Белок	13 г	12,56 г
Кальций	64,0 мг	56,0 мг
Железо	3,65 мг	1,75 мг
Магний	13,0 мг	12,0 мг
Фосфор	226,0 мг	198,0 мг
Калий	132,0 мг	138,0 мг
Натрий	141,0 мг	142,0 мг
Цинк	1,47 мг	1.29 мг

	Перепелиные яйца	Куриные яйца
Медь	0.062 мг	0.072 мг
Марганец	0.038 мг	0.03 мг
Селен	32,0 мкг	30.7 мкг
Витамин С	0 мг	0 мг
Тиамин	0,13 мг	0,04 мг
Рибофлавин	0,79 мг	0,46 мг
Ниацин	0,15 мг	0,08 мг
Пантотеновая кислота	1,76 мг	1,53 мг
Витамин В6	0,15 мг	0,17 мг
Фолиевая кислота	66,0 мкг	47,0 мкг

Так, перепелиные яйца содержат почти в два раза больше железа, чем в курином яйце. В 100 граммах перепелиного яйца содержится 3,65 мг железа, а в куриных яйцах – 1,9 мг. Также, перепелиные яйца содержат 66 мкг фолиевой кислоты, а куриные яйца – 50 мкг.

В зависимости от сроков хранения продукт классифицируется по следующим видам:

- яйца перепелиные диетические, срок хранения которых не превышает 11 суток после снесения;
- яйца перепелиные столовые, срок хранения которых не превышает 30 суток после снесения.

По органолептическим и физико-химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к органолептическим и физико-химическим показателям перепелиного яйца.

Наименование показателя	Характеристика показателя для продукта	
	Перепелиные диетические	Перепелиные столовые
Внешний вид	Скорлупа чистая, без пятен крови и помета, неповрежденная	
Состояние воздушной камеры и ее высота	Неподвижная не более 2 мм	
Состояние и положение желтка	Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается	
Плотность и цвет белка	Плотный, светлый, прозрачный	
Запах содержимого	Свойственный продукту, без посторонних запахов (гнилости, тухлости, затхлости и т. п.)	
Масса одного яйца, г, не менее	8	
Масса 10 яиц, г, не менее	80	
Состояние воздушной камеры и ее высота	Неподвижная не более 2 мм	

Микробиологические показатели продукта не должны превышать предельно допустимые уровни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации, ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», приведенные в таблице 3.

Таблица № 3 – ТР для яиц диетических и столовых

Наименование показателя	Нормируемые уровни	
	Яиц диетических	Яиц столовых
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, не допускаются в массе продукта, г	125 г – яйца свежие (5 образцов по 25 г каждый); анализ проводится на желтках	
КМААФАНМ, КОЕ/г, не более	100	$5 \cdot 10^2$
БГПК, не допускаются в массе продукта, (г/см ³)	0,1	0,01

Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условнопатогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*.

В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

В ходе определения срока хранения и удельного веса яиц было установлено, что 50% перепелиных яиц было в возрасте от 7 до 14 дней, 50% – в возрасте от 14 до 21 дней.

Список использованных источников

1. Штеле, А. Л. Стандартизация качества и безопасности пищевых яиц и мяса птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2014. – № 7. – С. 26-36. – EDN SKBJGP.

2. Буяров, В. С. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы / В. С. Буяров, Ю. Б. Феофилова, Н. Н. Лаушкина. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2009. – 212 с. – EDN RYUVED.

3. Гончаров В. Д., Сальников С. Г., Селина М. В. Моделирование спроса на яйца // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. № 2 С. 46-54. EDN: ZBGAIH

4. Серегин, И. Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц и яичных продуктов / И. Г. Серегин, А. М. Абдуллаева, П. В. Кулач; МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский биотехнологический университет «РОСБИОТЕХ». – Москва: Издательский дом "Научная библиотека", 2023. – 304 с. – ISBN 978-5-907672-65-9. – DOI 10.36871/978-5-907672-65-9. – EDN SYNCVW.

5. Маринченко, Т. Е. Состояние и тенденции отрасли птицеводства в России / Т. Е. Маринченко // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Материалы XVIII Международной конференции, Сергиев-Посад, 19–21 мая 2015 года / Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение; НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев-Посад: Всероссийский научно-

исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015. – С. 551-553. – EDN TZTMBX.

CHARACTERISTICS OF THE MAIN QUALITY INDICATORS QUAIL EGGS

Kobyakova M.S., Fedyuk E. I. FSBEI HE "Don State Agrarian University", p. Persianovsky

This article provides an analysis of the requirements for the organic and physico-chemical parameters of quail eggs. A comparative characteristic of chicken and quail eggs is carried out. The comparative dynamics of the size of the air chamber of eggs stored under the same conditions is shown.

Keywords: microbiological examination, table egg, quail eggs, shelf life, nutritional value.

**Кобякова Мария Сергеевна,
Федюк Елена Ивановна, 2024**

СТРОИТЕЛЬСТВО, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ

УДК 911.3

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РЕКРЕАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ РОЛЬ ПРИ СОЗДАНИИ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА АРМАВИРА

Гайворонская Юлия Евгеньевна

Студент магистратуры,
Донской государственной технической университет
Ростов-на-Дону

В статье рассмотрены территориальные рекреационные системы (ТРС) и их значительная роль в создании комфортной городской среды Армавира. Особое внимание уделено многофункциональности ТРС, их влиянию на качество жизни горожан Армавира и необходимость дальнейшего развития и совершенствования этих систем для устойчивого и гармоничного развития городских территорий.

Ключевые слова: Территориальные рекреационные системы, комфортная городская среда, Армавир, социальная интеграция, физическое здоровье, психическое здоровье, экологическая устойчивость, экономическое развитие, качество жизни, устойчивое развитие, городское планирование.

Создание комфортной городской среды является одной из ключевых задач современного градостроительства. В этом контексте особую роль играют территориальные рекреационные системы, которые обеспечивают население местами для отдыха, занятий спортом и другими видами досуга. Город Армавир, как и многие другие города, стремится улучшить качество жизни своих жителей путем разработки и совершенствования таких систем. Цель данной статьи – рассмотреть роль территориальных рекреационных систем в создании комфортной городской среды в Армавира.

Понятие территориальных рекреационных систем.

Территориальные рекреационные системы (ТРС) представляют собой совокупность природных и антропогенных объектов, предназначенных для отдыха и рекреации населения. В их состав входят парки, скверы, набережные, зоны отдыха и спортивные площадки. Эти элементы связаны между собой системой пешеходных и велосипедных дорожек, обеспечивающих доступность и удобство использования.

ТРС выполняют множество функций, включая экологическую (поддержание баланса городской экосистемы), социальную

(обеспечение мест для общения и отдыха), и экономическую (привлечение туристов и создание рабочих мест) [1].

Территориальные рекреационные системы в Армавире.

Ключевыми элементами ТРС являются многочисленные парки и скверы, которые предоставляют зеленые пространства для прогулок, отдыха и проведения культурных мероприятий. Они оснащены аттракционами, детскими площадками и зонами для пикников, что делает их популярными среди семей с детьми и молодежи. Скверы, помимо своей рекреационной функции, часто выполняют и мемориальную роль, являясь местами проведения памятных мероприятий.

Например, парк имени 30-летия Победы – это крупнейший парк города, известный своими обширными зелеными насаждениями и разнообразными возможностями для отдыха. В парке есть аттракционы, детские площадки, зоны для пикников, а также места для проведения культурных мероприятий. Он служит центром притяжения для семейного отдыха и массовых мероприятий.

Еще одним ярким примером может послужить сквер имени А.С. Пушкина – расположенный в центре города, этот сквер украшен памятником Александру Пушкину и является местом проведения различных культурных и литературных мероприятий. Здесь можно прогуляться по ухоженным дорожкам, отдохнуть на скамейках и насладиться тенистыми аллеями [2].

Река Кубань, протекающая через Армавир, создает благоприятные условия для формирования набережных зон отдыха. Набережные являются популярными местами для прогулок и активного отдыха, оснащены велосипедными дорожками, спортивными площадками и зонами для отдыха. Они обеспечивают возможность заниматься спортом на свежем воздухе и наслаждаться природными пейзажами.

Спортивные комплексы города включают футбольные поля, беговые дорожки, тренажерные залы и площадки для различных видов спорта. Эти объекты служат местом для проведения спортивных соревнований и массовых мероприятий, а также предоставляют возможности для ежедневных тренировок горожан.

Рекреационные зоны на окраинах города предлагают разнообразные возможности для активного и пассивного отдыха. Эти зоны оборудованы площадками для пикников, прогулочными дорожками, зонами для барбекю и спортивными площадками. Они часто становятся местами проведения городских праздников и фестивалей. Также городские пляжи, расположенные на берегу реки, привлекают множество посетителей в летний период благодаря оборудованным зонам для купания и отдыха [3].

Роль территориальных рекреационных систем в создании комфортной городской среды.

ТРС предоставляют общественные пространства, где люди могут взаимодействовать, что способствует укреплению социальных связей и интеграции различных социальных групп. Парки, скверы и набережные становятся местами для встреч, культурных мероприятий и семейного отдыха, что способствует развитию чувства общности и повышению уровня социальной сплоченности. Зоны отдыха и спортивные объекты способствуют улучшению физического здоровья населения, предоставляя возможности для занятий спортом, прогулок и активного отдыха. Регулярная

физическая активность, стимулируемая наличием доступных спортивных объектов, помогает снижать уровень заболеваемости и повышать общий уровень здоровья населения. Пребывание на свежем воздухе и в зеленых зонах оказывает положительное влияние на психическое здоровье. Возможность расслабиться и отвлечься от городской суеты в парках и скверах способствует снижению уровня стресса и улучшению настроения.

Зеленые насаждения в парках и скверах помогают очищать воздух от загрязнений, поглощая углекислый газ и выделяя кислород. Деревья и кустарники также снижают уровень городского шума, действуя как естественные звуковые барьеры. Зеленые зоны способствуют регулированию микроклимата, уменьшая эффекты городского теплового острова. Они обеспечивают тень и испарение влаги, что помогает снижать температуру воздуха в летний период и повышать комфортность пребывания на открытом воздухе. ТРС служат местообитанием для разнообразных видов растений и животных, что способствует сохранению и увеличению биологического разнообразия в городах. Это имеет важное значение для поддержания экологического баланса и устойчивости городской экосистемы.

Хорошо развитые и ухоженные рекреационные зоны привлекают туристов, что способствует росту туристической отрасли и увеличению доходов города. Туристы посещают парки, скверы, набережные и другие рекреационные зоны, что способствует развитию гостиничного и ресторанного бизнеса, а также других сфер услуг. Развитие и обслуживание ТРС создают новые рабочие места в сфере обслуживания, ландшафтного дизайна, экологии и управления городскими территориями. Это способствует снижению уровня безработицы и улучшению экономического положения города. Наличие рядом с жилыми районами хорошо развитых и благоустроенных рекреационных зон повышает привлекательность этих районов и, соответственно, стоимость недвижимости. Это выгодно как для владельцев недвижимости, так и для городского бюджета, получающего дополнительные налоговые поступления.

ТРС способствуют устойчивому развитию города, балансируя потребности нынешнего и будущего поколений. Они улучшают качество жизни горожан, обеспечивая доступ к зеленым и рекреационным зонам. Комфортная городская среда, созданная с учетом потребностей населения, способствует развитию чувства удовлетворенности жизнью, что, в свою очередь, стимулирует социальную и экономическую активность [4].

Территориальные рекреационные системы играют ключевую роль в создании комфортной городской среды города Армавира. Они способствуют улучшению качества жизни населения, поддержанию экологического баланса и экономическому развитию города. В дальнейшем важно продолжать развитие и совершенствование ТРС, учитывая современные требования и запросы общества, чтобы обеспечить устойчивое и гармоничное развитие городского пространства.

Список использованных источников

1. Новикова В.И. Составляющие территориальной рекреационной системы: определение и классификация // Псковский региональный журнал. – 2013. – №1/2013. – С. 133-150.

2. Парки Армавира / Историко-просветительский проект «Исторический багаж». – Режим доступа: <https://xn-->

80aabjhkiabkj9b0amel2g.xn--p1ai/post/parki-armavira-337 (дата обращения: 28.05.2024).

3. Воробей Е.К. Сфера рекреации и туризма Краснодарского края: сильные и слабые стороны, направления государственной поддержки // Вестник Академии знаний. – 2019. – №30/2019. – С. 46-54.

4. Данилов А.А., Бондаренко М.В., Данилова В.А. Туристско-рекреационные системы и их роль в региональном социально-экономическом развитии // Сервис в России и за рубежом. – 2012. – №1/2012. – С. 13-21.

TERRITORIAL RECREATIONAL SYSTEMS AND THEIR ROLE IN CREATING A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT IN THE CITY OF ARMAVIR

Gaivoronskaya Y.E. Don State Technical University, Rostov-on-Don

The article discusses territorial recreational systems (TRS) and their significant role in creating a comfortable urban environment in Armavir. Particular attention is paid to the multifunctionality of the TRS, their impact on the quality of life of the citizens of Armavir and the need for further development and improvement of these systems for the sustainable and harmonious development of urban areas.

Keywords: Territorial recreational systems, comfortable urban environment, Armavir, social integration, physical health, mental health, environmental sustainability, economic development, quality of life, sustainable development, urban planning.

Гайворонская Юлия Евгеньевна, 2024

РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА АРМАВИР

Гайворонская Юлия Евгеньевна

Студент магистратуры,
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону

Статья кратко раскрывает понятие туристско-рекреационных ресурсов территорий, на основании которых проводится комплексная оценка туристско-рекреационного потенциала Армавира. В оценку включены сведения о расположении Армавира, количестве его достопримечательностей, перспективы развития и дальнейшего комплексного освоения территорий.

Ключевые слова: туристско-рекреационный потенциал, инвестиционная привлекательность, перспективное развитие, туризм, строительство, зеленый город, городская среда.

Рекреация становится важнейшим направлением использования природных ресурсов, разнообразие которых представляет собой серьезный фактор формирования данной отрасли. Процесс управления природными рекреационными ресурсами, развитием туризма в регионе и совершенствованием территориальной структуры данной отрасли подразумевает владение широкой информацией, в первую очередь, о качестве и распространении природных рекреационных ресурсов.

Изучению понятия туристско-рекреационных ресурсов посвящены работы таких ученых, как: Т.В. Николаенко, В.А. Квартальнова и И.В. Зорина и других. Исследованием оценки туристско-рекреационного потенциала занимались такие ученые как, К.С. Ситкова, Р.И. Хабенков, В.П. Чижова, М.Г. Божко и другие.

Оценка туристско-рекреационного потенциала территории связана с рядом проблем, обусловленных тем, что в настоящее время не существует сложившихся определений основных понятий, характеризующих туристско-рекреационную сферу региона или страны в целом (туристско-рекреационные ресурсы, туристско-рекреационный потенциал, туристско-рекреационный комплекс). До сих пор не разработаны общепринятые методики комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала. Большинство из существующих работ посвящены оценке отдельных компонентов туристско-рекреационного потенциала – природных или культурно-исторических ресурсов.

Для проведения комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала города Армавира были изучены теоретические основы процесса, туристический потенциал города Армавира, состояние территории в части благоустройства.

Город Армавир расположен в юго-восточной части Краснодарского края на левом и правом берегах реки Кубань. Город является центром агломерации, в которую входят соседние районы: Новокубанский,

Успенский, Отраденский, Гулькевический, Лабинский, Курганинский, Мостовской районы Краснодарского края – с общей численностью населения около 1 млн. человек. Благодаря близкому соседству этих территорий, между ними и Армавиrom сложились тесные экономические, социальные и культурные связи.

Армавир – крупный транспортный узел. Через город проходит федеральная автодорога «Кавказ» с суточным транзитным движением 15 тыс. автомобилей, а также железнодорожные магистрали, которые связывают Центральную Россию с Северным Кавказом и побережьем Черного моря. В Армавире расположены две железнодорожные станции – «Армавир-Ростовский» и «Армавир-Туапсинский»

Инвестиционной привлекательности города способствует наличие свободных земельных участков, предназначенных для перспективного развития, опыт реализации инвестиционных объектов, в том числе крупных и социально-значимых, развитая дорожная инфраструктура и транспортная доступность.

Данные преимущества привлекают внимание потенциальных инвесторов, представителей деловых кругов и способствуют социально-экономическому и туристскому развитию города.

В рамках перспективного развития города, в соответствии с Генеральным планом муниципального образования город Армавир и правилами землепользования и застройки муниципального образования город Армавир в северной части города определены 550 га для дальнейшего комплексного освоения.

Согласно действующим документам территориального планирования муниципального образования город Армавир Северный жилой район является единственной территорией для развития комплексного жилищного строительства на территории города, включая строительство жилья, объекты социальной инфраструктуры, рекреации назначения.

В непосредственной близости Северного жилого района расположен парк «Городская роща». Это единственное место в городе Армавире, где есть возможность насладиться природой и комфортно провести время жителям и гостям города. Данная территория включает в себя парковый массив зеленых насаждений, пруды находятся в зоне рекреационного назначения и предназначена для развития городской зоны отдыха с размещением объектов рекреационного назначения вдоль левого берега реки Кубань. На протяжении десятков лет данная зона используется местными жителями и гостями города для отдыха (в том числе пляжного вдоль городского водохранилища) и проведения массовых мероприятий.

Южная часть территории примыкает к исторической части города Армавир. Природная набережная имеет живописный вид, расположена в пешеходной доступности от главных достопримечательностей города. Данная территория имеет большой потенциал для развития городских общественных пространств, создания различных сервисов и привлечения бизнеса. Есть возможность продолжения маршрута вдоль реки, как в северном, так и в южном направлениях.

Вместе с тем, для дальнейшего развития данной территории в части создания единого культурно-рекреационного каркаса, необходимо обеспечить территорию перспективного развития города защитой от затопления (подтопления). В границах зон затопления, подтопления

запрещается размещение новых населенных пунктов и строительство объектов капитального строительства без обеспечения инженерной защиты таких населённых пунктов и объектов от затопления, подтопления. При осуществлении строительства или реконструкции объектов в границах зон затопления необходимо предусмотреть и выполнить комплекс мероприятий по инженерной защите территории.

Армавир – зеленый город, в котором 4 парка, 17 скверов, 5 фонтанов, 4 храма, городская площадь, 1 водоем, 6 спортивных объектов.

Кроме того, на официальном сайте Минстроя РФ опубликованы итоговые показатели рейтингов городской среды городов Российской Федерации, согласно которым отнесен к городам с благоприятной городской средой.

Все проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что благодаря туристическому и рекреационному потенциалу Армавир является привлекательным городом для инвестиций.

Список использованных источников

1. Новикова В.И. Составляющие территориальной рекреационной системы: определение и классификация // Псковский региональный журнал. – 2013. – №1/2013. – С. 133-150.

2. Парки Армавира / Историко-просветительский проект «Исторический багаж». – [Электронный ресурс]: <https://xn--80aabjhkiabkj9b0amel2g.xn--p1ai/post/parki-armavira-337> (дата обращения: 28.05.2024).

3. Воробей Е.К. Сфера рекреации и туризма Краснодарского края: сильные и слабые стороны, направления государственной поддержки // Вестник Академии знаний. – 2019. – №30/2019. – С. 46-54.

4. Данилов А.А., Бондаренко М.В., Данилова В.А. Туристско-рекреационные системы и их роль в региональном социально-экономическом развитии // Сервис в России и за рубежом. – 2012. – №1/2012. – С. 13-21.

RECREATIONAL RESOURCES OF THE TERRITORY OF THE MUNICIPALITY OF THE CITY OF ARMAVIR

Gaivoronskaya Y.E. Don State Technical University, Rostov-on-Don

The article briefly reveals the concept of tourist and recreational resources of territories, on the basis of which a comprehensive assessment of the tourist and recreational potential of Armavir is carried out. The assessment includes information about the location of Armavir, the number of its attractions, prospects for development and further comprehensive development of the territories.

Keywords: tourist and recreational potential, investment attractiveness, promising development, tourism, construction, green city, urban environment.

Гайворонская Юлия Евгеньевна, 2024

ПРОБЛЕМЫ СОГЛАСОВАНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Лозинская Валерия Александровна

Ассистент кафедры «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры»

Сабирова Виктория Максимовна

Студентка, ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», Макеевка

Актуальностью данной работы является проблема согласования границ земельного участка. На территории Российской Федерации, находится большое количество земельных участков, которые не прошли процедуру межевания, что приводит к нарушению законодательства и возникновению земельных споров.

Ключевые слова: земельный участок, границы, межевание, кадастровая съемка, спор, инженер, акт, заявление, суд, согласование.

Участок земли как объект прав – это недвижимая вещь, часть земной поверхности с фиксированной границей, а также иными характеристиками, которые позволяют определить ее в качестве индивидуально определенной вещи [1].

Граница земельного участка – это контурная линия, которая определяет местоположение и пределы земельного участка (включает в себя почвенный слой и находящиеся в нем недра). Устанавливается на местности и фиксируется в документах установленной формы (планы, чертежи границ).

Основным признаком земельного участка является его граница, которая определяется при проведении кадастровой съемки, отдельного вида геодезических работ, при проведении которых определяются границы земельного участка с целью постановки такого участка на государственный кадастровый учёт в единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

Кадастровая съемка необходима:

- 1) при межевании;
- 2) при разбивке надела и выносе границ участков в натуру;
- 3) при продаже земельных участков;
- 4) при продлении аренды или сдаче в аренду;
- 5) для создания кадастрового плана;
- 6) при объединении земельного участка;
- 7) для постановки на государственный кадастровый учет земельных участков;
- 8) для предоставления в суд при спорах о границах земельных участков с соседями.

Комплекс работ по определению площади и местоположения земельного участка, установлению, закреплению и восстановлению на местности границ называют межеванием или кадастровыми работами.

Межевание включает в себя:

- подготовительные работы по сбору и изучению правоустанавливающих, нормативных, картографических, геодезических и других видов документов;
- оценку состояния межевых знаков и полевое обследование земельного участка;
- составление технического задания (проекта) межевания земель;
- извещение правообладателей соседних участков о проведении работ;
- согласование границ земельного участка с правообладателями смежных участков и закрепление границ на местности с помощью межевых знаков;
- определение координат точек опорной межевой сети и межевых знаков;
- определение площади земельного участка;
- составление чертежа границ [7].

Границы устанавливаются и закрепляются на местности при:

- при получении гражданами и юридическими лицами новых земельных участков;
- при полной или частичной купле-продаже, мене или дарении земельных участков;
- по просьбе граждан и юридических лиц, при выдаче документов, удостоверяющих права на земельный участок, без установления границ на местности.

Восстановление границ земельных участков: при наличии межевого спора; по просьбе граждан и юридических лиц в случае, если межевые знаки и иные обозначения границ земельных участков полностью или частично были утрачены.

В соответствии с Федеральным законом № 221-ФЗ специальное право на проведение кадастровых работ имеют только кадастровые инженеры. Это физическое лицо, состоящее в саморегулируемой организации кадастровых инженеров. Состоять можно только в одной такой организации [2].

Споры, возникающие в отношении границ земельного участка

В ходе кадастровой съемки, инженер может обнаружить пересечение границ земельного участка с границами соседних участков, сведения о которых уже занесены в Единый государственный реестр недвижимости. Это часто приводит к разногласиям между владельцами земельных участков.

Если в результате кадастровых работ уточняется местоположение границ вашего земельного участка или границ смежных с ним земельных участков, сведения о которых внесены в ЕГРН, местоположение границ земельных участков подлежит обязательному согласованию между вами и другими лицами, обладающими смежными участками на праве собственности или ином вещном праве (независимо от наличия сведений в ЕГРН о зарегистрированных правах на указанные земельные участки либо сведений о координатах характерных точек их границ или иного описания местоположения границ).

В случае выявления ошибки в описании местоположения границ смежных и (или) несмежных земельных участков местоположение границ

таких участков должно быть согласовано всеми заинтересованными лицами или их представителями.

Для устранения несоответствий, рекомендуется:

- обратиться в соответствующий орган, где зарегистрированы права на объект недвижимости, и подтвердить, что это техническая ошибка;
- составить акт согласования о местоположении границ земельных участков и подписать его со всеми заинтересованными сторонами (если уточняется местоположение границ нескольких смежных земельных участков, количество актов согласования должно соответствовать числу таких участков) [3;4].

Заявление в суд необходимо подать, если добровольно согласовать спорную границу не удастся. В таких случаях возбуждается дело об установлении границ и исправлении ошибок в земельном кадастре. В процессе рассматриваются все виды споров о границах земельных участков [5, п. 1. ч. 1].

Отсутствие согласования границ земельного участка ответчика с истцом может свидетельствовать о недействительности результатов межевания участка ответчика. Суд вправе дать оценку данному обстоятельству при рассмотрении спора об установлении границ. При этом истец не обязан самостоятельно оспаривать действия землеустроителя или кадастрового инженера [6].

Решение суда вступает в законную силу по истечении 1 месяца со дня принятия его в окончательной форме, если ни одна из сторон спора не обратится в этот срок с апелляционной жалобой в суд.

Если результат рассмотрения иска об установлении границ вас не устроит, вы вправе обратиться в суд с апелляционной жалобой.

Общий срок рассмотрения спора об установлении границ земельного участка в суде первой инстанции с учетом проведения землеустроительной экспертизы составляет от 6 месяцев до 1 года. При апелляционном обжаловании срок увеличивается на 3-6 месяцев.

Многие межевые споры возникают из-за неверного определения границ на стадии кадастровых работ. Это связано с тем, что работы проводят камерально, только на основании документации. Инженеры определяют границы земельных участков без "выноса межевых знаков в натуру". Вынос границ в натуру – это определение границ земельного участка с установлением «точек» на местности. Стоит дороже, чем определение на бумаге, но собственнику или иному правообладателю лучше не экономить на данной процедуре.

Список использованных источников

1. Земельный Кодекс РФ.
2. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности».
3. Приказ Минэкономразвития России от 08.12.2015 № 921 утверждает требования к подготовке межевого плана.
4. Письмо от 9 августа 2017 г. N 10-0918-ИШ. О рассмотрении обращения.
5. "Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации" от 14.11.2002 N 138-ФЗ (ред. от 24.06.2023, с изм. от 20.11.2023).
6. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда РФ от 24.11.2015 № 58-КГ15-14.

7. Инструкция по межеванию земель, утв. Комитетом РФ по земельным ресурсам и землеустройству 08.04.1996.

PROBLEMS OF COORDINATING THE BOUNDARIES OF A LAND PLOT

Lozinskaya V.A., Sabirova V.M. FSBEI HE "Donbass National Academy of Construction and architecture", Makeevka

The relevance of this work is the problem of coordinating the boundaries of the land plot. On the territory of the Russian Federation, there is a large number of land plots that have not passed the land surveying procedure, which leads to violations of legislation and the emergence of land disputes.

Keywords: land plot, boundaries, surveying, cadastral survey, dispute, engineer, act, application, court, approval.

**Лозинская Валерия Александровна,
Сабирова Виктория Максимовна, 2024**

КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ РЕШЕНИЙ

Сайфутдинов Михаил Артурович

Студент, Москва, Финансовый университет, Россия

Мостовой Иван Сергеевич

Студент, Краснодар, КубГУ, Россия

В статье исследуют ключевые аспекты устойчивого строительства, включая использование инновационных материалов и технологий, системы управления энергопотреблением, учет экологических факторов и социальную ответственность. Авторы обсуждают важность создания устойчивых и экологически чистых зданий и городов, способных обеспечить комфортное и здоровое проживание для всех.

Ключевые слова: *устойчивое строительство, инновационные материалы, технологии, системы управления энергопотреблением, экологические факторы, социальная ответственность, экологически чистые решения, устойчивые здания, устойчивые города.*

В современном мире устойчивое строительство становится не просто тенденцией, но необходимостью. Это направление охватывает широкий спектр аспектов, от выбора материалов и технологий до энергоэффективности и влияния на окружающую среду. Инновации в этой области играют ключевую роль, позволяя не только снижать экологический след зданий, но и повышать их экономическую эффективность и комфорт для жильцов.

Одним из важных аспектов устойчивого строительства является использование инновационных материалов и технологий. Согласно исследованию Белановой и Ханиевой [1], применение новых строительных материалов и технологий может значительно сократить потребление энергии и ресурсов на всех этапах жизненного цикла здания. Это включает в себя не только использование энергоэффективных утеплителей и окон, но и разработку новых видов бетона, кирпича и других строительных материалов, которые обладают лучшими теплоизоляционными свойствами и устойчивостью к воздействию внешних факторов.

Важным направлением является также разработка систем управления энергопотреблением в зданиях. Орлов [2] подчеркивает, что современные технологии позволяют не только мониторить потребление энергии в реальном времени, но и автоматически регулировать его в зависимости от текущих условий и потребностей. Это включает в себя использование интеллектуальных систем освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, которые могут значительно снизить энергопотребление здания.

Кроме того, устойчивое строительство предполагает учет экологических факторов на всех этапах проектирования и строительства.

Джолдасова и соавторы [3] обсуждают важность использования экологически чистых материалов и технологий, которые не наносят вреда окружающей среде и могут быть переработаны после окончания срока службы здания. Это также включает в себя планирование зеленых зон и использование систем сбора и переработки воды.

Проектирование городов в условиях устойчивого развития требует комплексного подхода, учитывающего не только экономические и производственные аспекты, но и экологические и социальные. Коренков [4] подчеркивает, что городское планирование должно учитывать не только потребности населения, но и возможность сохранения и восстановления природных экосистем. Это включает в себя создание зеленых зон, парков и садов, а также использование инновационных технологий для управления городской инфраструктурой, таких как системы сбора и переработки отходов, водоснабжения и энергоснабжения.

Важным аспектом устойчивого строительства является также социальная ответственность. Выкрестов и Толмачева [5] подчеркивают, что устойчивое строительство должно учитывать потребности и интересы всех заинтересованных сторон, включая жителей, инвесторов, государственные организации и общество в целом. Это включает в себя создание доступного и комфортного жилья, обеспечение равных возможностей для всех слоев населения, а также учет социальных и культурных особенностей местного сообщества.



Рисунок 1 – Эволюция строительства

В заключение концепция устойчивого строительства представляет собой инновационный подход к проектированию и реализации экологически чистых решений в строительстве. Она включает в себя использование инновационных материалов и технологий, разработку систем управления энергопотреблением, учет экологических факторов на всех этапах проектирования и строительства, а также социальную ответственность. Реализация этих принципов позволит создать устойчивые и экологически чистые здания и города, способные обеспечить комфортное и здоровое проживание для всех.

Список использованных источников

1. Беланова, Н.Н., Ханиева, Э.Р. Инновации как фактор развития малого бизнеса в строительстве / Беланова, Н.Н., Ханиева, Э.Р. // НАУКА. БИЗНЕС. ОБРАЗОВАНИЕ. – Самара: Издательство: Самарский государственный технический университет, 2019. – С. 7-10.
2. Орлов, Р.Э. Инновации в строительстве / Орлов, Р.Э. // СМЕТНО-ДОГОВОРНАЯ РАБОТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. – 2019. – № 1. – С. 67-70.
3. Джолдасова, К.К., Джолдошев, Т.Б., Истлеу, Д.Е. Инновации в строительстве / Джолдасова, К.К., Джолдошев, Т.Б., Истлеу, Д.Е. //

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА. – Алматы: Издательство: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2018. – С. 218-220.

4. Коренков, Д. Н. Проектирование городов в условиях трансформации архитектурного пространства: экономически у, производственный, экологический, технический и формообразующий аспекты / Д. Н. Коренков // ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО. – 2021. – № 1(126). – С. 477-480.

5. Выкрестов, А. С., Толмачева, В. М. Перспектива развития экологической архитектуры в рамках современного проектирования жилищного строительства / А. С. Выкрестов, В. М. Толмачева [Текст] // ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. – Курск: Издательство: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 145-150.

SUSTAINABLE CONSTRUCTION CONCEPT: INNOVATIVE APPROACHES TO THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY SOLUTIONS ENVIRONMENTALLY FRIENDLY SOLUTIONS

Sayfutdinov M.A. Moscow, Financial University, **Mostovoy I.S.** Krasnodar, Kuban State Technical University

The article explores key aspects of sustainable construction, including the use of innovative materials and technologies, energy management systems, environmental considerations and social responsibility. The authors discuss the importance of creating sustainable and environmentally friendly buildings and cities that can provide comfortable and healthy living for all.

Keywords: sustainable construction, innovative materials, technologies, energy management systems, environmental factors, social responsibility, environmentally friendly solutions, sustainable buildings, sustainable cities.

**Сайфутдинов Михаил Артурович,
Мостовой Иван Сергеевич, 2024**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.314.222.7

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Азин Родион Рубинович

Студент, ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Научный руководитель: Маклецов Александр Михайлович
К.т.н., ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

В работе рассмотрены вольтодобавочные трансформаторы как один из инструментов регулирования напряжения в тупиковых сетях. Предложено несколько решений для регулирования напряжения в сетях. Выделены ключевые особенности применения данного вида регулировки. Приводятся несколько видов влияния вольтодобавочных трансформаторов на уровень напряжения.

Ключевые слова: регулирование, сети, трансформатор, вольтодобавочный, аппарат, напряжение, сети, линия электропередач.

В связи с тем, что сейчас возрастает объем потребления электроэнергии необходимо увеличивать пропускную способность электрических сетей всех напряжений. Самыми важными показателями качества электроэнергии являются: частота – в нормальном режиме отклонения могут быть $\pm 0,05$ Гц, кратковременные отклонения могут быть $\pm 0,2$ Гц; напряжение – отклонение допустимо на $\pm 5\%$; синусоидальность – отклонение допустимо на $\pm 5\%$. Чтобы обеспечить должную пропускную способность и качественное электроснабжение потребителя используется несколько способов:

- Увеличение сечения провода электрической сети с сохранением класса напряжения (реконструкция ВЛ);
- Повышение $U_{ном}$;
- Установка КУ на шинах потребителя для снижения перетоков реактивной мощности;
- Установка ВДТ в местах, где наблюдаются скачки потребления или присутствует фактор экономической нецелесообразности реконструировать сеть [1].

Наиболее быстрым и недорогим способом является установка ВДТ, которые обеспечивают регулирование напряжения от $\pm 10\%$ до $\pm 15\%$ от $U_{ном}$.

Вольтодобавочный трансформатор – электрический аппарат, который подключается вторичной обмоткой последовательно в цепь

вторичной обмотки основного трансформатора или в рассечку линии основной сети. Обычно бустер имеет переменный коэффициент трансформации (подобно автотрансформатору), но также может быть и нерегулируемым. Применяется для целей как централизованного, так и местного регулирования.

ВДТ применяют с целью регулировки напряжений одиночных линий или группы линий. При проведении реконструкционных мероприятий сети, где используется трансформатор без возможности регулирования под нагрузкой, именно линейный реактор, который позволяет регулировать или выравнивать напряжение в сети [2-3]. ВДТ убирает несимметричность напряжения на определенном участке цепи, снижая опасные последствия в случае выхода из строя нуля.

Бустеры предназначены для повышения, стабилизации напряжения в сетях 0,4 кВ с целью увеличения пропускной способности линии электропередач. Использование бустера актуально в линиях электропередачи большой дальности, когда установка дополнительной ТП не оправдано потреблением или расположением в труднодоступной местности. Также в случаях, когда необходима временная установка бустера до проведения реконструкции ВЛ (впоследствии оборудование можно демонтировать и переустановить на другую ЛЭП) используется вольтодобавочный трансформатор.

ВДТ применяются в сетях 0,4-10 кВ в комплексе пункта автоматического регулирования напряжения.

Если применять ВДТ, то можно выделить, что данный вид трансформаторов помогает решить множество технических задач в электроэнергетике. При установке вольтодобавочных трансформаторов решается самая главная задача – бесперебойное снабжение электроэнергией потребителя. Также стоит учитывать, что при просадках или скачках напряжения правильно установленный ВДТ может исключить ухудшение качества электроэнергии и исключить необходимость отключения потребителя.

Необходимо принять во внимание, что линейный реактор или вольтодобавочный трансформатор, подключённый на каждую фазу, может устранять перекося фаз на линии за очень короткий промежуток времени – примерно 500 мс. Важно отметить, что ВДТ работает бесступенчато, это позволяет обеспечить плавность регулировки.

Если говорить о надёжности данной электроустановки, то ВДТ типа ТВМГ в среднем имеют срок службы – 25 лет. Если в сети, которая подключена к ВДТ, наблюдается аварийный режим, то вольтодобавочный трансформатор отключается при помощи функции байпас.

Вольтодобавочные трансформаторы данного типа применяются в сетях 0,4; 6; 10 и 35 кВ, т.е. обеспечивают все классы потребителей электроэнергии. Также стоит учесть, что ТВМГ может повышать и стабилизировать напряжение на стороне СН, если падение наблюдается на ВН (Рисунок 1).

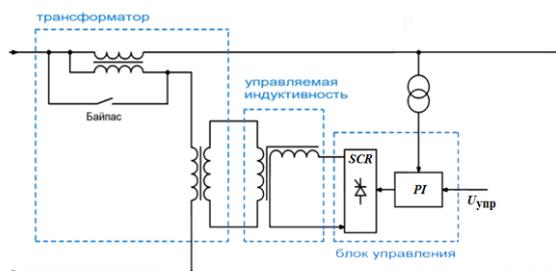


Рисунок 1 – Однолинейная схема ВДТ типа ТВМГ на напряжение 6-35 кВ

В сетях 0,4 бустеры ТРН-Б являются эффективным решением проблемы низкого напряжения в электрических сетях. В их основе используются ВДТ, которые осуществляют регулирование тиристорными ключами. В отличие от механических реле, Конструкция бустера позволяет осуществлять раздельное регулирование напряжений в фазах трёхфазной электрической сети. Такое решение избавляет от необходимости использования вместе с бустером дополнительных устройств симметрирования фазных токов.

В таких сетях минимальным напряжением может быть 160 В, и бустер выровняет напряжение на выходе до 220-230 В. Бустеры данной серии имеют высокую дискретность и небольшой шаг регулирования – это обеспечивает отсутствие мерцания света и не доставляет неудобств потребителю (Рисунок 2). Из данного графика можно увидеть, что бустер обеспечивает плавное регулирование напряжения, которое будет незаметно потребителю. Бустеры устанавливаются как можно ближе к проблемному потребителю (где наблюдается просадка напряжения), а автоматика в часы пиковой нагрузки сама регулирует уровень $U_{ном}$.

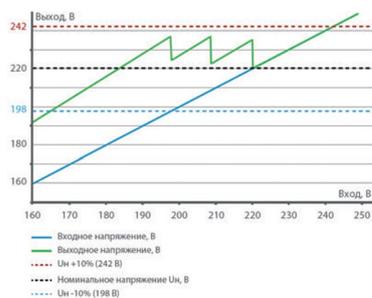


Рисунок 2 – График использования ВДТ в сети 0,4 кВ на одной фазе

Если анализировать существующие методы регулирования напряжения в электрических сетях, то вольтодобавочные трансформаторы являются наиболее экономически выгодным инструментом надёжного обеспечения электроэнергией потребителя в тупиковых сетях, которые не подлежат с ближайшее время реконструкции.

Список использованных источников

1. Перинский Т.В. Опыт эксплуатации пункта автоматического регулирования напряжения в распределительных сетях 6–10 кВ / Т.В. Перинский, О.С. Родионов // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 33–35.

2. Ахметшин А.Р. Выбор оптимального технического решения для обеспечения нормативного уровня напряжения в распределительных сетях 0,4–10 кВ / А.Р. Ахметшин, Э.Ю. Абдуллазянов // Вестник ИРГТУ. – 2011. – № 6. – С. 113–118.

3. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под ред. С.С. Рокотяна и И.М. Шапиро. М.: Энергоатомиздат, 1985.

APPLICATION OF SURGE TRANSFORMERS FOR VOLTAGE REGULATION IN DISTRIBUTION NETWORKS

Azin R.R.

Scientific supervisor: Makletsov A.M., FSBEI HE "Kazan State Energy University", Kazan

The work considers surge transformers as one of the tools for voltage regulation in dead-end networks. Several solutions have been proposed for voltage regulation in networks. The key features of the application of this type of adjustment are highlighted. Several types of influence of surge transformers on the voltage level are given.

Keywords: regulation, networks, transformer, booster, apparatus, voltage, networks, power line.

Азин Родион Рубинович, 2024

РАЗРАБОТКА МЕР ПРОТИВ ОПРОКИДЫВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ НА ПРОСАДОЧНЫХ И НЕРОВНЫХ ОСНОВАНИЯХ

Винокуров Альберт Евгеньевич

Магистрант,

Россия, Санкт-Петербургский Государственный Политехнический университет имени Петра Великого, Санкт-Петербург

В представленной статье проанализированы системы безопасности автомобильных кранов на сегодняшний день. Выявлены проблемы, существующие в сфере промышленной безопасности данного оборудования, и предложены наиболее эффективные с точки зрения автора методы, способствующие их решению.

Ключевые слова: *кран, автомобильный, разработка, внедрение, промышленность, безопасность, строительство, опрокидывание, защита.*

При использовании автомобильного крана, просадочные и неровные основания (грунты) могут представлять серьезную опасность для безопасности и эффективности его работы. Основание считается просадочным, если под действием нагрузки поверхность, на которую опирается опора крана, может опуститься, что может привести к неправильному распределению веса и даже к опрокидыванию крана. Неровная поверхность может создать тот же эффект, либо может привести к тому, что кран будет наклонен в определенном направлении. Следствием этого может быть повреждение оборудования крана, а также травма или даже смерть оператора.

По данным МЧС России, в 2020 году на территории страны произошло более 70 аварий с участием грузоподъемных кранов. Кроме того, падение крана вызывает задержки в работе, ущерб материальным ценностям и может привести к остановке строительных работ на неопределенное время. С учетом того, что автомобильные краны широко используются в различных отраслях промышленности, включая строительство, при грузоперевозках и т.д., проблема падения автомобильных кранов является актуальной.

Правильная установка опор является чрезвычайно важным моментом при работе с автомобильными кранами. Водитель должен точно знать спецификации каждой опоры, выбранной для данного типа крана, а также хорошо понимать, какие условия могут повлиять на безопасность установки опор крана. Важно проходить обучение перед началом работы с краном и соблюдать все правила и рекомендации, дабы избежать непредвиденных травм или аварий.

Существует множество систем безопасности, которые могут быть встроены в автомобильные краны для обеспечения его безопасной эксплуатации. Ниже перечислены некоторые из таких систем, реализация которых может сильно варьироваться в зависимости от производителя и модели крана:

- система контроля нагрузки – предназначена для обнаружения и предотвращения перегрузки крана. В зависимости от конфигурации крана, эта система может применяться для контроля веса груза, обнаружения перегрузки крана (в том числе при работе на неровной поверхности) и обеспечения стабильности при подъеме груза;

- система контроля препятствий – предназначена для обнаружения препятствий, которые могут стать причиной удара стрелы крана. Система может включать датчики, которые обнаруживают препятствия вокруг крана, а также камеры, которые могут предоставить видео определения местоположения препятствия. Результаты перечисленных действий позволяют оператору своевременно прекратить работу крана;

- система защиты от разрыва кабеля – предназначена для предотвращения поражения электрическим током, которое может произойти при разрыве электрического кабеля крана. Обычно такие системы включают автоматические выключатели, которые отключают питание крана при обнаружении разрыва кабеля;

- система автоматического торможения – предназначена для обеспечения безопасной остановки крана при необходимости. Обычно эта система включает автоматический тормоз, который затормаживает движение крана и предохраняет оператора от возможного поражения электрическим током или другой травмой;

- система зарядки батареи – предназначена для обеспечения надлежащей зарядки батареи крана. Включает в себя системы контроля заряда, которые управляют эффективным использованием электроэнергии и продлевают срок службы батареи.

- и другие.

С целью обеспечения промышленной безопасности при работе грузоподъемных кранов на шасси автомобиля можно предложить дооснащение их системы безопасности устройствами, автоматически контролирующими правильность установки выносных опор. Данная система с помощью специального зонда будет собирать информацию о грунте и осуществлять контроль за правильным выбором штатных подкладок, их установки под опоры, что позволит не только предотвратить опрокидывание крана, но и автоматически остановит его работу в случае неправильной установки опор.

Эта система будет состоять из зонда, расположенного на опоре и датчиков, расположенных на опорах и подкладках, а также – специальной программы, установленной на центральном процессоре автокрана. Перед началом работы кран:

- а) с помощью зондов опор и установленного программного обеспечения протестирует прочностные свойства грунта;

- б) примет решение о необходимости установки подкладок;

- в) проверит наличие подкладок под опорами,

только после чего даст разрешение на начало грузоподъемных операций.

Если какая-либо опора будет неправильно установлена на подкладке, программа автоматически остановит работу крана и выдаст сигнал оповещения.

Это предполагает, что каждый автомобильный кран будет укомплектован набором штатных подкладок, предназначенных для работы на различных основаниях таких как лёд, песок, суглинок и т.д.

Например, на льду будут использоваться подкладки из нескользящего материала или будут иметься небольшие рубцы, которые повысят сопротивление скольжению.

Такая система защиты позволит уменьшить риски падения автомобильного крана и обеспечит безопасность при его эксплуатации.

Таким образом, система контроля установки опор поможет уменьшить вероятность аварий автомобильных грузоподъемных кранов, обусловленных неудачной установкой их выносных опор. Все основные действия по определению свойств почвы под опорами будет выполняться его системой безопасности. Крановщику лишь останется поставить под опоры требуемые подкладки, а бортовой компьютер проверит правильность их установки и выдаст разрешение на начало грузоподъемных операций.

Также в дополнение, для обеспечения большей безопасности, следует установить требования для переоснащения всех автомобильных кранов предложенной системой. Плюсы данного действия – это снижение уровня риска травматизма людей, находящихся в зоне работы крана. Из минусов – это, конечно, же дополнительные расходы на оборудования, их установку и обслуживание.

Список использованных источников

1. Ограничитель нагрузки стрелового крана. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]: <http://aemp.ru/onkbase/160c/re01.pdf> – Дата обращения 13.05.2023.

2. А.О. Уланов. Выявление аварийности опрокидывания автокранов на просадочных основаниях // Магистрант, 2022, С. 177 – 182.:

3. Приказ от 26 ноября 2020 года № 461 об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/573275657> – Дата обращения 13.05.2023.

4. Правила установки автокрана на дополнительные опоры [Электронный ресурс]: <https://goload.ru/pravila-ustanovki-avtokrana-na-dopolnitelnye-opory/> – Дата обращения: 13.05.2023.

5. Карякин Е.А. Причина аварий автомобильных кранов // Эксперт. – 2016, С. 1 – 2.

DEVELOPMENT OF MEASURES AGAINST OVERTURNING OF AUTOMOBILE CRANES ON SAGGING AND UNEVEN GROUNDS

Vinokurov A.E., St. Petersburg State Polytechnic Peter the Great University, St. Petersburg

The presented article analyzes the safety systems of automobile cranes to date. The problems existing in the field of industrial safety of this equipment are identified, and the most effective methods from the author's point of view are proposed to help solve them.

Keywords: crane, automotive, development, implementation, industry, safety, construction, tipping, protection.

Винокуров Альберт Евгеньевич, 2024

АНАЛИЗ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Гапуленко Татьяна Олеговна

Старший преподаватель, Сургутский государственный университет,
г.Сургут

Агекян Евгений Оникович

Студент,
Сургутский государственный университет

Представлен сравнительный анализ модулей порошкового пожаротушения. Проанализированы значения показателей по вместимости корпуса, по массе заряда, высоте крепления, защищаемой площади, также учитывались габаритные размеры модуля. В ходе проведенной работы было выявлено, что наибольшими преимуществами обладает модуль порошкового пожаротушения Буран-2,5.

Ключевые слова: очаг возгорания, автоматические системы пожаротушения, модуль порошкового пожаротушения, сравнительный анализ.

Пожар всегда приходит неожиданно, распространяется быстро и наносит непоправимый ущерб.

Поэтому, необходимо начать тушение очага возгорания как можно скорее, чтобы не допустить его распространения на другие объекты.

В настоящее время одним из эффективных средств для борьбы с пожарами являются автоматические системы пожаротушения.

По сравнению с классическими ручными системами пожаротушения они начинают тушить очаг возгорания без участия человека.

Сравнительный анализ модулей порошкового пожаротушения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ модулей порошкового пожаротушения

Наименование показателей	Значения		
	Буран-2,5с	МПП(Н)-5	МПП(Н)-7
Вместимость корпуса, л	2,0±0,125	5±0,25	7±0,35
Огнетушащее вещество	Порошок огнетушащий, предназначенный для тушения пожаров классов А, В, С и электроустановок под напряжением электрического тока до 1000 В «Триумф АВСЕ» или порошок с аналогичными характеристиками, с кажущейся насыпной плотностью не менее 0,7 кг/л.		
Масса заряда ОТВ, кг	1,95±0,1	4,5±0,2	6,5±0,3
Высота крепления модуля, м	2,5-3	3,0-3,5	

Рабочее давление, МПа	1,5±0,1		
Наличие насадка и гибкого шланга с насадком	Активация УОС, или срабатывание сигнала «Пожар». Автосрабатывание при нагреве мембраны до 180 °С.	Спринклер с термочувствительной колбой t срабатывания 68 °С.	
Продолжительность подачи ОТВ, с, не менее	1...15		
Защищаемая площадь, м ² / объём V ³ /max ранг модельного очага/мах площадь пожара м ² не менее, при тушении модельного очага класса А класса В	7/18 7/16/21В/7	10/26 10/25/21В/10	16/36 16/28/34В/16
Остаток ОТВ после срабатывания огнетушителя,%, не более	15		
Температура эксплуатации и хранения, °С	От минус 50 до плюс 50		
Масса заряженного модуля, не более, кг	2,9	8,14	10,8
Габаритные размеры модуля, мм, не более (диаметр×высота)	172x210	300x172	300x194

Как видно из таблицы 1, огнетушители МПП-5 и МПП-7 обладают большей площадью и объемом защиты по сравнению с МПП «Буран-2.5с». Однако, их срабатывание является исключительно автоматическим, и зависит от температуры окружающего воздуха. Тогда как МПП «Буран-2.5с» срабатывает в трёх режимах – ручном, автоматическом и от блока центрального процессора пожарной сигнализации.

Модуль порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» – предназначен для тушения возгораний класса А, В, С и электрооборудования под напряжением без ограничения величины. Это изделие после срабатывания должно быть заменено, т.к. является одноразовым (Рисунок 1- МПП «Буран-2.5-2с»).



Рисунок 1 – МПП «Буран-2.5-2с»

Модуль порошкового пожаротушения Буран-2,5 имеет следующие преимущества по сравнению с МПП-5 и МПП-7:

1. Низкая стоимость.
2. Простота конструкции, что упрощает монтаж
3. Способность к длительному хранению.
4. Возможность применения в тех случаях, когда нельзя использовать воду для тушения.
5. Универсальность. Можно использовать при тушении пожаров на электроустановках.
6. Широкий температурный диапазон. Порошковые смеси способны применяться в широком температурном диапазоне, от -50С до +50С.
7. Не требуют герметизации помещения.
8. Целенаправленное действие. Возможность установить МПП Буран-2,5 именно на опасном участке гарантирует его срабатывание в случае возгорания прямо над опасным местом [2].

Порошковый модуль «Буран-2.5-2с» работает в связке с сигнально-пусковым устройством УСП-101 (Рисунок 2).



Рисунок 2- УСП-101

Устройство предназначено для приведения в действие побудительной системы установки автоматического пожаротушения в автономном режиме, а также в режиме ручного пуска по решению персонала.

Таким образом, применение модуля порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» не позволит распространиться очагу возгорания на большую площадь и снизит риск получения травм в процессе его тушения.

Список использованных источников

1. Бolid. – [Электронный ресурс]: <https://bolid.nt-rt.ru/images/showcase/catalog.pdf>: (дата обращения: 20.05.2024).
2. СП 2.13130.2020. «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»
3. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" (ТР ТС 032/2013)

ANALYSIS OF AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS

Gapulenko T.O., Agekyan E.O, SURGUT STATE UNIVERSITY, SURGUT

A comparative analysis of powder fire extinguishing modules is presented. The values of indicators for housing capacity, charge mass, mounting height, protected area were analyzed, and the overall dimensions of the module were also taken into account. During the work, it was revealed that the Buran-2.5 powder fire extinguishing module has the greatest advantages.

Keywords: source of fire, automatic fire extinguishing systems, powder fire extinguishing module, comparative analysis.

***Гапуленко Татьяна Олеговна,
Агемян Евгений Оникович, 2024***

ТЕПЛОВОЙ НАСОС КАК ЭЛЕМЕНТ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Глухова Полина Евгеньевна

Студент, ФГБОУ ВО Казанский Государственный Энергетический
Университет (КГЭУ), г. Казань

Научный руководитель: Кондратьев Александр Евгеньевич

К.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Казанский Государственный Энергетический
Университет (КГЭУ), г. Казань

В статье рассматривается тепловой насос как один из ключевых элементов геотермальной энергетики. Описан принцип работы теплового насоса, его основные компоненты и процесс переноса тепловой энергии, а также преимущества и недостатки. Приводится перспективность тепловых насосов и их вклад в устойчивое развитие систем отопления и охлаждения.

Ключевые слова: Тепловой насос, геотермальная энергетика, обогрев, охлаждение, горячее водоснабжение, экологичность, эффективность, ограничения по температуре, перспективы, устойчивое развитие.

Теплонасосная установка – это устройство для передачи тепловой энергии от низкотемпературного источника к более теплому потребителю. Принцип его работы основан на цикле Карно, который использует разницу температур между источником тепла и окружающей средой для создания тепловой энергии [1].

Основные части теплового насоса включают компрессор, конденсатор, расширительный клапан и испаритель. Цикл работы теплового насоса можно разделить на этапы:

1. Испаритель: тепловой насос поглощает тепло от низкотемпературного источника, такого как грунтовые воды, воздух или геотермальная энергия и передает его хладагенту в испарителе. Хладагент испаряется при низких давлениях и температуре на этом этапе.

2. Компрессор: хладагент с низким давлением и температурой перемещается в компрессор, где его давление увеличивается. В результате увеличивается температурное значение хладагента.

3. Конденсатор: высокотемпературный хладагент попадает в конденсатор, который отводит тепло хладагента для обогрева помещения. Здесь хладагент переходит из газового состояния в жидкое под высоким давлением и температурой.

4. Расширительное клапанное устройство: хладагент после конденсатора перемещается через расширительное клапанное устройство, где величина давления и температуры уменьшается. После этого хладагент перемещается в испарительное устройство для следующего этапа [2].

Геотермальные теплонасосные агрегаты утилизируют тепловую энергию планеты для последующего создания благоприятных тепловых условий зданий. Они делают это, буря две скважины в земле или

выкапывая траншеи, одна из которых используется для удаления тепла, а другая – для его добавления. Затем устанавливаются зонды, представляющие собой длинные трубы с раствором, способным проводить тепло от земли до теплового насоса. Этот зонд, вставляемый в скважину или траншею для удаления тепла, затем подключается к теплому насосу для перекачки тепла из земли в здание. Другой зонд, подсоединенный ко второй скважине или траншее. Охлаждает теплоноситель и возвращает его обратно в землю для повторного нагрева. Такая процедура приемлема и для других способов получения тепловой энергии для организации отопления жилых и производственных помещений [3].

Тепловой насос обладает рядом преимуществ перед другими системами отопления и охлаждения: экологичность – тепловой насос не производит выбросов вредных веществ в атмосферу, что делает его более экологически чистым по сравнению с традиционными системами отопления на основе сжигания топлива; эффективность – тепловой насос имеет высокий коэффициент преобразования энергии, что позволяет использовать его с максимальной эффективностью; экономичность – использование теплового насоса может быть более экономичным, чем использование других систем отопления, так как он не требует больших затрат на топливо. Необходимая для работы теплового насоса электрическая энергия может получаться также альтернативным способом – солнечной энергетикой [4].

Несмотря на все преимущества, тепловые насосы имеют и некоторые недостатки: высокая стоимость – тепловые насосы могут быть дороже, чем другие системы отопления, такие как газовые котлы или электрические обогреватели; зависимость от электричества – для работы теплового насоса необходимо электричество, поэтому в случае отключения электроэнергии система отопления перестанет работать; ограничения по температуре – тепловые насосы эффективны только при определенных температурах, поэтому они могут не подходить для использования в очень холодных или очень жарких регионах. Однако известны способы эффективного применения теплонасосных установок и в регионах с холодным климатом. Так возможно построение снегоплавильной станции на основе теплового насоса [5].

Тепловой насос является эффективным и экологичным решением для использования геотермальной энергии. Он позволяет обогревать, охлаждать помещения и обеспечивать горячее водоснабжение с минимальными выбросами вредных веществ. Несмотря на высокую стоимость и зависимость от электроэнергии, тепловые насосы представляют собой перспективное направление в геотермальной энергетике и могут способствовать переходу к более устойчивым системам отопления и охлаждения [6].

Список использованных источников

1. Шарафисламова, Э. А. Совместная работа теплового насоса с ветрогенератором малой мощности / Э. А. Шарафисламова, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2016. – № 2. – С. 256-258.
2. Gaponenko, S. O. Low-frequency Vibro-acoustic Method of Determination of the Location of the Hidden Canals and Pipelines / S. O. Gaponenko, A. E. Kondratiev, A. R. Zagretdinov // 2nd International Conference on Industrial Engineering (ICIE-2016), Chelyabinsk, 19–20 мая 2016

года. – Chelyabinsk: Elsevier Ltd, 2016. – P. 2321-2326. – DOI 10.1016/j.proeng.2016.07.312. – EDN XNKLCK.

3. Сергеева, Д. В. Инфракрасная система отопления / Д. В. Сергеева, А. Е. Кондратьев // Актуальные вопросы прикладной физики и энергетики: II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, СУМГАИТ, 12–13 ноября 2020 года. – СУМГАИТ: Сумгаитский государственный университет, 2020. – С. 284-287. – EDN GABWOQ.

4. Макуева, Д. А. Системы теплоснабжения жилого дома от солнечных коллекторов / Д. А. Макуева, Я. О. Шайхутдинов, А. Е. Кондратьев // Актуальные вопросы прикладной физики и энергетики: II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, СУМГАИТ, 12–13 ноября 2020 года. – СУМГАИТ: Сумгаитский государственный университет, 2020. – С. 270-272. – EDN VOVG RG.

5. Гатауллина, И. М. Применение теплового насоса для утилизации снежной массы в городских условиях / И. М. Гатауллина, А. Е. Кондратьев // Тинчуринские чтения – 2020 "Энергетика и цифровая трансформация": Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 28–29 апреля 2020 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Том 2. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2020. – С. 82-85. – EDN FXZZBA.

6. Даутов, Р. Р. Экологические аспекты применения тепловых насосов в индивидуальном отоплении / Р. Р. Даутов, А. Е. Кондратьев // Энергетика, инфокоммуникационные технологии и высшее образование: Международная научно-техническая конференция. Электронный сборник научных статей по материалам конференции. В 3-х томах, Алматы, Казань, 20–21 октября 2022 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – С. 192-195. – EDN TTETWR.

HEAT PUMP AS AN ELEMENT OF GEOTHERMAL ENERGY

Glukhova P. E.

Scientific supervisor: Kondratiev A.E., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Energy University (KSEU), Kazan

The article considers a heat pump as one of the key elements of geothermal energy. The principle of operation of a heat pump, its main components and the process of heat energy transfer, as well as advantages and disadvantages are described. The prospects of heat pumps and their contribution to the sustainable development of heating and cooling systems are presented.

Keywords: Heat pump, geothermal energy, heating, cooling, hot water supply, environmental friendliness, efficiency, temperature restrictions, prospects, sustainable development.

Глухова Полина Евгеньевна, 2024

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Глухова Полина Евгеньевна

Студент,

ФГБОУ ВО Казанский Государственный Энергетический Университет

Научный руководитель: Кондратьев Александр Евгеньевич,
к.т.н., доц. Кафедры ПТС, ФГБОУ ВО Казанский Государственный
Энергетический Университет (КГЭУ),
г. Казань

В статье рассматривается влияние гидроэлектростанций на окружающую среду. Описываются положительные стороны гидроэнергетики, такие как сокращение потребности в газомазутном топливе и использование «сэкономленного» топлива в других отраслях промышленности. Однако отмечается, что создание водохранилищ и затопление земель приводят к изменению видового состава растений и животных, формированию негативных последствий для окружающей среды.

Ключевые слова: Гидроэлектростанции, окружающая среда, экология, водохранилища, загрязнение, качество воды, флора и фауна, энергетика.

Гидроэлектростанции – это одно из наиболее эффективных средств генерации электроэнергии, основанное на использовании силы воды. Они играют важную роль в энергетической отрасли и способны обеспечить стабильность и надежность энергоснабжения [1].

Гидроэлектростанция (ГЭС) работает на основе использования потенциальной энергии воды, превращая ее в кинетическую энергию вращения турбины, а затем в электрическую энергию с помощью генератора.

Определены такие этапы работы ГЭС, как:

1. Запруживание воды – прокладывание канала, чтобы создать запас воды. Вода накапливается в резервуаре, образуя искусственное озеро.

2. Направление потока воды – вода выпускается из резервуара через специальные ворота или шлюзы, чтобы создавать напор, который направляет поток воды к турбинам. Особое внимание следует применять геометрии таких каналов [2].

3. Вращение турбины – поток воды проходит через турбину, которая имеет лопасти. Сила потока воды вращает турбину. Ротор турбины должен иметь хорошую балансировку во избежание повышенной вибрации [3].

4. Генерация электроэнергии – вращение турбины приводит к вращению магнита внутри генератора для создания электромагнитного поля, которое индуцирует генерацию электричества в обмотках генератора.

5. Трансформация электрической энергии – сгенерированный электрический ток передаётся через трансформаторы, где он преобразуется в более высокое напряжение для передачи по сети к потребителям.

Поток воды используется как источник энергии для вращения турбин и генерации электроэнергии на гидроэлектростанции. Это считается возобновляемым энергетическим источником, так как вода естественным путем возвращается в реки или океан после прохождения через ГЭС.

Обычно эффективность ГЭС варьируется от 80% до 90%, что означает, что такое количество энергии, полученной от движения воды, преобразуется в электроэнергию. Оставшаяся часть энергии расходуется на потери в системе, например, на сопротивление движению воды в каналах, трение и т.д.

ГЭС, или гидроэлектростанции, имеют множество преимуществ:

1. Возобновляемый источник энергии – в отличие от ископаемых топлив, таких как нефть, уголь и газ, которые исчерпываются со временем. Водные ресурсы, используемые для создания ГЭС, постоянно пополняются осадками и таянием ледников.

2. Устойчивый источник энергии – ГЭС обеспечивают режим постоянного энергоснабжения благодаря наличию водохранилищ и возможности регулирования потока воды через турбины. Это делает возможным стабильно генерировать электроэнергию и предотвратить скачки напряжения [4].

3. Экологически чистый источник энергии – ГЭС не выбрасывают вредных газов и не производят прямых выбросов CO₂, что делает их одним из самых экологически чистых источников энергии.

Все эти преимущества делают ГЭС одним из наиболее привлекательных источников энергии для производства электроэнергии во многих странах. Но эксплуатация ГЭС обладает и недостатками:

1. Риск повреждений – ГЭС подвержена неконтролируемым факторам, таким как землетрясения, наводнения и оползни. Такие происшествия могут привести к разрушению инфраструктуры ГЭС, потере жизни людей.

2. Засорение водных ресурсов – вытекающая из ГЭС вода часто содержит большое количество механических примесей и вредных веществ, таких как: песок, глина, органические и химические загрязнения. Это может негативно сказаться на качестве воды и биологическом разнообразии рек и водоёмов ниже ГЭС. Необходимо предусмотреть ряд мероприятий по очистке воды [5].

3. Ресурсозависимость – ГЭС зависят от постоянного и стабильного потока воды, что ограничивает их использование только в регионах с достаточным количеством водных ресурсов. В случае засухи или замерзания рек, ГЭС могут работать на сниженной мощности или вообще прекратить свою работу.

Несмотря на то, что ГЭС предоставляют значительный объем возобновляемой энергии, их недостатки необходимо учитывать при выборе и планировании таких проектов. Они требуют более тщательного анализа и учета экологических и социальных последствий, а также поиска альтернативных источников энергии, которые могут быть в более сбалансированном соотношении с окружающей средой.

Гидроэлектростанции имеют большой потенциал для производства электроэнергии, чем другие источники возобновляемой энергии, такие как

солнечная и ветровая энергия. Более того, гидроэлектростанции являются достаточно надёжными и имеют большой срок эксплуатации. Для минимизации негативных воздействий необходимо проведение дополнительных исследований и разработка инновационных технологий в этой сфере.

В настоящее время гидроэнергетика продолжает развиваться, внедряя новые технологии и подходы для минимизации воздействия на окружающую среду и обеспечения устойчивого энергетического будущего.

В целом, развитие гидроэнергетики будет способствовать снижению выбросов парниковых газов, повышению энергетической безопасности и устойчивому развитию.

Список использованных источников

1. Горбунов, К. Г. Законодательные проблемы теплоэнергетики / К. Г. Горбунов, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2019. – № 2. – С. 111-113. – EDN LJVNRC.

2. *Shakurova, R. Z. On the issue of inertial excitation of diagnostic low-frequency vibrations in pipelines of housing and communal services / R. Z. Shakurova, S. O. Gaponenko, A. E. Kondratiev // E3S Web of Conferences, Kazan, 21–26 сентября 2020 года. Vol. 216. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 01079. – DOI 10.1051/e3sconf/202021601079. – EDN IIQKZA.*

3. Моделирование установки для балансировки ротора в программном комплексе ANSYS / И. Р. Тазеев, С. О. Гапоненко, А. Е. Кондратьев, А. Н. Замалиев // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2018. – Т. 20, № 5-6. – С. 75-83. – EDN XWBLYL.

4. Акутин, М. В. Применение вейвлет-анализа для определения дефектов подшипников качения / М. В. Акутин, Ю. В. Ваньков, А. Е. Кондратьев // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2008. – № 3. – С. 29-31. – EDN KEZMXP.

5. Ильясов, Н. Х. Влияние акустического воздействия на скорость выпадения в осадок неорганических загрязнений технической воды / Н. Х. Ильясов, А. Е. Кондратьев // Энергосбережение и водоподготовка. – 2011. – № 2(68). – С. 31-33. – EDN NRTJND.

FEATURES OF USING A HYDROELECTRIC POWER PLANT

Glukhova P. E.

Scientific supervisor: Kondratiev A.E., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Energy University (KSEU), Kazan

The article examines the impact of hydroelectric power plants on the environment. The positive aspects of hydropower are described, such as reducing the need for gas and oil fuel and using "saved" fuel in other industries. However, it is noted that the creation of reservoirs and flooding of lands lead to a change in the species composition of plants and animals, the formation of negative consequences for the environment.

Keywords: hydroelectric power plants, environment, ecology, reservoirs, pollution, water quality, flora and fauna, energy.

Глухова Полина Евгеньевна, 2024

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 10/0,4 КВ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА

**Губайдуллин Гумар Рашидович,
Фомин Кирилл Денисович,**
Студенты, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Сабитов Айдар Хайдарович
Доцент Электроэнергетические системы и сети, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Галиев Ильгиз Фанзилевич
Доцент Электроэнергетические системы и сети, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

В данном тезисе рассматривается актуальность проблемы разработки, реконструкции и модернизации системы электроснабжения жилых микрорайонов в контексте современных требований к надежности, эффективности и устойчивости электрических сетей 10/0,4 кВ, а также к качеству электроэнергии. В работе представлены различные методы и подходы к реконструкции системы электроснабжения, включая выбор оптимального варианта, имеющего наилучшие технические и экономические показатели.

Ключевые слова: электроснабжение, качество электроэнергии, реконструкция электрической сети 10/0,4 кВ, надежность, эффективность, оптимизация сетей, проектирование, устойчивость, потери, трансформаторы.

Увеличение потребляемой мощности, числа потребителей и протяженности распределительных сетей, а также износ электрооборудования, приводят к большим потерям электроэнергии и падениям напряжения. Отклонения параметров электрической сети от номинальных значений ведут к ухудшению работы электроприемников и наносят материальный и финансовый ущерб потребителям [1]. Постепенный физический износ оборудования и конструкций снижает надежность электроснабжения, поэтому необходима их модернизация и техническое переоснащение на современной основе [2].

Электроснабжение населенных пунктов в сельской местности имеет ряд особенностей по сравнению с электроснабжением промышленных предприятий и городов. Главная из них – необходимость подводить электроэнергию к большому количеству сравнительно маломощных объектов, рассредоточенных на значительной территории. В результате протяженность сетей (в расчете на единицу мощности потребителей) во много раз больше, чем в других отраслях [3].

Оптимальный результат для повышения эффективности работы сетей 10/0,4 кВ достигается путем одновременного решения двух задач: контроля напряжения у потребителей в пределах допустимых значений и уменьшения потерь энергии в сети. Однако в определенных случаях, когда акцент делается на снижении минимального напряжения, например, с

использованием продольных вольтодобавочных трансформаторов (ВДТ) на линиях 0,4 кВ, без учета увеличения технологических потерь энергии, итоговый эффект может быть негативным.

Помимо необходимости обеспечения допустимых значений отклонений напряжения $\pm 5\%$, согласно ГОСТ 32144-2013 [4], необходимо учитывать влияние ВДТ с различными коэффициентами трансформации на напряжение. При расчетах по параметрам фазных токов и напряжений качество электроэнергии может оказаться минимально допустимому, однако это приведет к увеличению потерь мощности и энергии в сумме трех фаз. Также с экономической точки зрения, рыночная цена ВДТ с необходимой мощностью может в разы превышать стоимость нового провода и работ по его замене.

Эффективность использования силовых трансформаторов зависит не только от их конструктивных особенностей, но и от того, как поддерживаются уровни напряжения в связанных элементах цепи, таких как внешний источник, линии высокого и низкого напряжения, трансформаторы и конечные потребители. Трансформаторы с напряжением 10/0,4 кВ обычно оснащаются устройствами переключения без возбуждения (ПБВ), которые предназначены для поддержания стабильных уровней напряжения при изменениях нагрузки [5]. Однако, во-первых, мало кто фактически использует эти устройства ПБВ на трансформаторах 10/0,4 кВ в течение всего периода их эксплуатации. Во-вторых, в современных распределительных сетях установка таких устройств не всегда оказывает положительное влияние на экономические показатели из-за уже присутствующих недостатков, заложенных еще на этапе проектирования.

Таким образом, наиболее оптимальным решением является реконструкция распределительных сетей 10/0,4 кВ с разукрупнением центров питания и построением разветвленной сети воздушных линий 0,4 кВ с малыми длинами для сетей с фиксированной, распределенной по территории нагрузкой [6].

При проектировании реконструкции системы электроснабжения регулярно решаются задачи выбора оптимального варианта, имеющего наилучшие технические и экономические показатели. К таким задачам относят:

- расчет энергопотребления и анализ существующей системы электроснабжения;
- определение мероприятий по оптимизации сетей;
- проектирование вариантов реконструкции системы электроснабжения;
- расчет технико-экономических показателей;
- выбор оптимальной системы электроснабжения.

При выборе проектного варианта необходимо учитывать как первоначальные инвестиции и производственные затраты, так и эксплуатационные расходы [7].

Оптимальным считается тот вариант, в котором капитальные вложения и производственные издержки минимальны по сравнению с другими. Однако часто варианты сильно отличаются друг от друга: в одних случаях значительны капитальные вложения, а в других – производственные затраты. Поэтому для сравнения необходимо создать равные условия, то есть обеспечить одинаковый объем продукции и её качество. В случае систем электроснабжения это означает равное количество отпускаемой

потребителям электроэнергии, которая соответствует ГОСТу, одинаковое качество этой энергии и нормативный уровень надёжности электроснабжения [8].

Результаты падения напряжения до и после реконструкции электрической сети 10/0,4 кВ микрорайона г.Казани, указаны в таблице.1.

Таблица 1 – Результаты падения напряжения до и после реконструкции электрической сети 10/0,4 кВ

№ ВЛ	До реконструкции		После реконструкции	
	Напряжение в линии, В	Падение напряжения, %	Напряжение в линии, В	Падение напряжения, %
ВЛ-1	202,80	7,82	209,68	4,69
ВЛ-2	199,98	9,1	209,18	4,92
ВЛ-3	202,62	7,9	210,08	4,51
ВЛ-4	201,08	8,6	209,33	4,85
ВЛ-5	201,04	8,62	211,13	4,03
ВЛ-6	201,27	8,51	210,34	4,39
ВЛ-7	195,76	11,02	210,28	4,42
ВЛ-8	198,42	9,81	209,29	4,87
ВЛ-9	201,87	8,24	210,47	4,33

Таким образом, разукрупнение центров питания и построение непротяженных сетей ЛЭП 0,4 кВ являются наиболее оптимальным решением для разработки и реконструкции электрических сетей 10/0,4 кВ микрорайона.

Список использованных источников

1. Бирюлин В.И., Куделина Д.В., Брежнев И.В. Исследование проблем качества электроэнергии в сетях напряжением 0,4 кВ // Вестник КГЭУ. 2022. Т.14 №1. С. 109-121.

2. Фактор надежности при проектировании распределительной сети: [Электронный ресурс]: <https://www.energyret.ru/jour/article/view/1610> (дата обращения: 29.04.24).

3. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства // Учебники и учеб. пособия: ИКЦ Колос-с. Москва, 2020. С. 656.

4. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. ГОСТ 32144-2013 [Электронный ресурс]: <https://electromontaj-proekt.ru/data/documents/gost-32144-2013.pdf> (дата обращения: 29.04.24).

5. Зиангиров А. Ф., Сабитов А.Х. Исследование влияния различных схем соединения обмоток трансформатора на напряжения в зависимости от видов нагрузок // Электрические сети: надежность, безопасность, энергосбережение и экономические аспекты: матер. конф. Казань, 2023. С. 143–147.

6. Федотов А.И., О.В. Наумов О.В., Чернова Н.В. Проектирование городских электрических сетей // Учебное пособие: Казан. гос. энерг. ун-т. Казань, 2015. С. 108.

7. Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения // Справочное пособие: НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис». Санкт-Петербург, 2022. С. 664.

8. Распределительные сети 10(6)/0,4 кВ. Вопросы реконструкции: [Электронный ресурс]: <http://news.elteh.ru/arh/2014/88/03.php> (дата обращения: 29.04.24).

DEVELOPMENT OF 10/0.4 KV ELECTRICAL NETWORKS OF THE RESIDENTIAL NEIGHBORHOOD

Gubaydullin G.R., Fomin K.D., Sabitov A. K., Galeev I.F., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Energy University (KSEU), Kazan

This thesis considers Relevance of the problem of development, reconstruction and modernization of the power supply system of residential neighborhoods in the context of modern requirements for reliability, efficiency and sustainability of of 10/0.4 kV electrical networks., as well as power quality. The paper presents various methods and approaches to the reconstruction of the power supply system, including the selection of the optimal option with the best technical and economic performance.

Key words: power supply, power quality, reconstruction of 10/0,4 kV electric network, reliability, efficiency, network optimization, design, stability, losses, transformers.

**Губайдуллин Гумар Рашидович,
Фомин Кирилл Денисович,
Сабитов Айдар Хайдарович,
Галиев Ильгиз Фанзилевич, 2024**

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Дмитриев Александр Владимирович

Студент,

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
Чебоксары

Яруськина Елена Тажутиновна

Доцент, кандидат педагогических наук,

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
Чебоксары

В данной статье рассматриваются основные аспекты разработки системы распознавания лиц. Описаны ключевые технологии и инструменты, а также практические примеры применения этих систем для повышения уровня безопасности, удобства использования и персонализации сервисов. Особое внимание уделяется методам машинного обучения и искусственного интеллекта, которые лежат в основе современных систем распознавания лиц.

Ключевые слова: распознавание лиц, искусственный интеллект, безопасность, обработка изображений, персонализация, автоматизация, адаптивность, библиотека, приложения.

В последние годы технологии искусственного интеллекта и машинного обучения претерпели значительные изменения, влияющие на множество аспектов нашей повседневной жизни. Одним из наиболее впечатляющих и в то же время вызывающих споры направлений является технология распознавания лиц. Системы распознавания лиц получили широкое распространение благодаря их способности повышать безопасность, улучшать пользовательский опыт и автоматизировать различные процессы. Эти системы находят применение в таких областях, как охранные системы, мобильные устройства, социальные сети и коммерческие приложения. Несмотря на внушительные достижения, разработка и внедрение систем распознавания лиц представляют собой сложную задачу, требующую глубоких знаний в области обработки изображений, компьютерного зрения, искусственного интеллекта и машинного обучения. Для создания эффективной системы распознавания лиц необходимо использовать современные технологии и алгоритмы, а также обеспечить высокую производительность вычислений [2], [4].

Основными технологиями и инструментами для разработки систем распознавания лиц являются следующие инструменты и фреймворки:

TensorFlow: это мощная, открытая библиотека для машинного обучения, разработанная командой Google Brain. Она предназначена для создания и тренировки различных типов нейронных сетей, от простых линейных моделей до сложных глубоких нейронных сетей. TensorFlow

пользуется большой популярностью среди исследователей и разработчиков благодаря масштабируемости и обширному набору инструментов.

PyTorch: популярная библиотека машинного обучения, разработанная на основе более раннего проекта Torch. Эта библиотека широко используется в академических и исследовательских кругах благодаря своей гибкости и мощным инструментам для разработки нейронных сетей. PyTorch особенно привлекателен для исследователей, поскольку он обеспечивает динамическое построение графов, что позволяет изменять поведение модели во время выполнения и упрощает процесс экспериментирования.

OpenCV: библиотека программного обеспечения с открытым исходным кодом, предназначенная для компьютерного зрения и машинного обучения. Библиотека была создана, чтобы предоставить общедоступный инфраструктурный инструмент для использования в приложениях обработки изображений и компьютерного зрения.

Dlib: современная библиотека программного обеспечения с открытым исходным кодом, написанная на C++. Библиотека Dlib широко известна своей эффективностью и простотой в использовании, а также обширным набором инструментов, которые помогают разработчикам в реализации сложных систем обработки изображений, распознавания лиц и многих других задач.

PyTorch и TensorFlow являются наиболее популярными фреймворками для систем распознавания лиц. Выбор той или иной библиотеки зависит от конкретного применения и требований проекта. Например, TensorFlow имеет мощные инструменты для развертывания и много предварительно обученных моделей. PyTorch в свою очередь является более гибкой и удобной библиотекой, особенно для новичков.

Оба фреймворка предлагают мощные инструменты для разработки и внедрения систем распознавания лиц, однако выбор между ними часто определяется предпочтениями разработчиков, спецификой задачи и требованиями к скорости обработки и точности.

Системы распознавания лиц широко используются для контроля доступа в различные организации, а также для идентификации личностей в местах массового скопления людей, что значительно повышает уровень безопасности.

Технология распознавания лиц применяется в современных смартфонах для разблокировки устройства и аутентификации пользователей [3].

В социальных сетях автоматическое распознавание лиц на фотографиях помогает пользователям отмечать друзей и упрощает процесс организации альбомов.

В коммерческих приложениях персонализация клиентского опыта в розничной торговле и маркетинговых кампаниях возможна благодаря анализу поведения и предпочтений пользователей на основе распознавания лиц.

Автоматизация и персонализация системы распознавания лиц позволяют упростить множество процессов, таких как сортировка и организация фотоархивов, а также усовершенствовать взаимодействие с пользователями на основе их уникальных черт лица. Машинное обучение и глубокое обучение играют ключевую роль в этих процессах, обеспечивая высокую точность и адаптивность систем [1].

Таким образом, разработка и внедрение систем распознавания лиц представляют собой важный шаг вперед в области технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Эти системы предоставляют значительные преимущества в таких сферах, как улучшение безопасности, усовершенствование пользовательского опыта и автоматизация различных процессов. Использование передовых инструментов и фреймворков, таких как TensorFlow, PyTorch и OpenCV, позволяет разработчикам создавать системы, которые не только распознают лица с высокой точностью, но и адаптируются к изменяющимся условиям и требованиям пользователей.

Список использованных источников

1. Джулли, А., Пал, С. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow. – Москва – ДМК-Пресс, 2017. – 294 с.

2. Жерон О. прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow. Концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем / Калифорния, США, 2019. – 688 с.

3. Каишов Д. Ю., Ярускина, Е. Т. Инструментальные средства разработки и технология создания мультимедийного приложения / Д. Ю. Каишов, Е. Т. Ярускина // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. – С. 113–114.

4. Петров, Н. А., Матвеев, Н. П., Ярускина, Е. Т. Дизайн и искусственный интеллект: перспективы сотрудничества и возможности для инноваций / Н. А. Петров, Н. П. Матвеев, Е. Т. Ярускина // Актуальные проблемы и перспективы развития мировой науки и техники: состояние, проблемы и пути решения. Серия: естественные и технические исследования: материалы Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. – С. 56–58.

OVERVIEW OF DEVELOPMENT TECHNOLOGIES AND APPLICATION OF FACE RECOGNITION SYSTEM

Dmitriev A. V., Yaruskina E. T., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Chuvash State University named after I.N. Ulyanov", Cheboksary

This article discusses the main aspects of developing a facial recognition system. Key technologies and tools are described, as well as practical examples of using these systems to improve security, ease of use, and personalization of services. Particular attention is paid to machine learning and artificial intelligence methods, which underlie modern face recognition systems.

Keywords: face recognition, artificial intelligence, security, image processing, personalization, automation, adaptability, library, applications.

**Дмитриев Александр Владимирович,
Ярускина Елена Тажутиновна, 2024**

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СГОРАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Ефимов Егор Олегович

Студент,

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Научный руководитель: Попкова Оксана Сергеевна

к.т.н., ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

В данной работе проводится анализ альтернативных топлив для двигателей внутреннего сгорания. Определены достоинства и недостатки исследуемых видов топлива. Приводятся отличительные особенности каждого вида топлива. Определены три группы моторных топлив с последующим разбором каждого вида.

Ключевые слова: двигатель, моторное топливо, виды, альтернативный, смесь, транспортное средство.

В настоящее время существует большое количество видов различных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания. Разделим моторные топлива на три группы:

– топливо на основе нефти с добавлением присадок ненефтяного происхождения в виде кислородосодержащих соединений: эфиры, спирты, различные эмульсии;

– искусственные жидкие топлива, которые очень близки по свойствам к классическим нефтяным топливам. Можно отнести к этой группе дизельное, газотурбинное топливо, битум, угольные смеси;

– полностью ненефтяные топлива, которые имеют существенные отличия как по эксплуатационным свойствам, так и по физико-химическим. Также они могут отличаться и по агрегатному состоянию: спиртовые топлива (метанол, этанол и др. смеси); газообразные топлива – природный сжиженный газ, нефтяной газ, водород и др.

Приведём характеристику некоторых видов топлив, а также выделим некоторые достоинства и недостатки, сведём в таблицу:

Таблица 1 – Анализ видов топлива с характеристикой каждого

Вид топлива	Характеристики
Газомоторное топливо	Является современной альтернативной классическим видам топлива. Данный вид топлива производится на основе природного газа. Достоинства: низкое содержание углерода в молекуле; простота подготовки; низкое содержание токсичных веществ. Недостатки: требовательность к системе подачи топлива в двигатель; сложности пуска двигателя в холодное время года.

Синтетические жидкие топлива	Образуются за счёт прямой конверсии метана в метанол. Достоинства: почти полное отсутствие серосодержащих соединений; незначительное содержание ароматических углеводородов.
Водород	Достоинства: высокие энергетические показатели; неограниченный; широкая область воспламенения (одновременно достоинство и недостаток); относительная безопасность. Недостатки: меньшая теплопроизводительность; низкая плотность.
Биотопливо	Традиционно использовалось для обогрева. Биотопливо, а именно биодизель, может применяться в автотранспорте, выделим достоинства: отличные смазочные характеристики, которые увеличивают срок эксплуатации двигателя; высокая температура воспламенения; растительное происхождение; экологичность.

На рисунке 1 приведены все виды альтернативных топлив с положительным экологическим эффектом.



Рисунок 1 – Все виды альтернативных топлив, используемых в двигателях внутреннего сгорания

Если говорить об эффективности производства и применения альтернативных топлив, то необходимо учитывать полный жизненный цикл производства топлива.

Для наиболее полной оценки эффективности каждого вида топлива необходимо учитывать не только его эксплуатационные характеристики, но и экономические показатели. Например, необходимо учитывать затраты на производство топлива, инфраструктуру топливопотребления. Раскроем более подробно данные критерии:

– Затраты на производство топлива представляют собой издержки по каждой стадии добычи, получения, транспортировки, хранения и других циклов производства топлива;

– Затраты на инфраструктуру: издержки на транспортировку, хранение и распределение топлива, реконструкции испытательных силовых установок и транспортных средств.

Интегральная оценка содержит в себе данные прежде всего об экологическом ущербе от воздействия выбросов, которые образуются при сгорании топлива и как они воздействуют на человека и природу.

Список использованных источников

1. Лapidус, А.А. Альтернативные моторные топлива: учеб. пособие / А.А. Лapidус, И.Ф. Крылов, Ф.Г. Жагфаров, В.Е. Емельянов. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз. – 2008. – 288 с.

2. Зоря, Е.И. Нефтепродуктообеспечение. Традиционные и альтернативные топлива: учеб. пособие / Е.И. Зоря, О.В. Лошенкова, Ю.Н. Киташов. – М.: РГУ нефти и газа. – 2012. – 526 с.

3. Бакулин, В.Н. Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология : справочник / В.Н. Бакулин, Е.М. Брещенко, Н.Ф. Дубовкин, О.Н. Фаворский. – М.: Издательский дом МЭИ. – 2009. – 614 с.

ANALYSIS OF THE COMBUSTION EFFICIENCY OF VARIOUS TYPES OF FUELS IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Yefimov E.O.

Scientific supervisor: Popkova O.S., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

This paper analyzes alternative fuels for internal combustion engines. The advantages and disadvantages of the studied fuels are determined. The distinctive features of each type of fuel are given. Three groups of motor fuels have been identified, followed by a review of each type.

Keywords: engine, motor fuel, types, alternative, mixture, vehicle.

Ефимов Егор Олегович, 2024

АНАЛИЗ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СХЕМ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Ефимов Егор Олегович

Студент,

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Научный руководитель: Вилданов Рустем Ренатович

к.т.н., ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

В данной работе проводится анализ тепловых схем атомных электростанций. Выделены различия между тепловыми электростанциями и атомными электростанциями. Определены реакторы, охлаждаемые разными тепловыми схемами. Выдвинуты предложения по увеличению эффективности охлаждающих контуров АЭС.

Ключевые слова: атомная электростанция, электроэнергия, тепловая схема, конденсатор, эффективность, решение, технологический процесс.

В последнее время тема получения электроэнергии за счёт энергии мирного атома всё больше набирает обороты, именно поэтому достаточно актуальным является вопрос о необходимости модернизации или нахождения технических решений, способствующих повышению эффективности технологических процессов производства электроэнергии.

Необходимо привести отличия между атомными электростанциями (АЭС) от тепловых электростанций (ТЭС), ключевое отличие – топливо на АЭС: ядерное, а на ТЭС может быть газ, мазут, уголь. Ядерное топливо непосредственно загружается в реактор в виде тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ). Ядерный реактор является так называемой силовой машиной, в которой происходит процесс деления урана, который сопровождается большим выделением тепла. Так как на АЭС топливо отлично от топлива ТЭС, то необходимо выделить следующие особенности:

– ТЭС работает в режиме открытого топливного цикла, выбрасывая продукты отработки в атмосферу, а АЭС работает по замкнутому циклу – ТВЭЛы содержат опасное для окружающей среды топливо, которая необходимо хранить в отведённых хранилищах или обогащать и снова использовать;

– ТЭС, работающая на органическом топливе имеет достаточно невыгодное соотношение «цена топлива/сгенерированная электроэнергия» – 60-75%. Атомная электростанция же имеет соотношение 25-30%. Это преимущество АЭС над ТЭС говорит о том, что цена ядерного топлива более постоянная и предсказуемая в отличие от цены того же угля. Также стоит отметить, что коэффициент полезного действия (КПД) на ТЭС определяется по теплотворной способности топлива, а на АЭС по количеству теплоты, генерируемой реактором и переданной теплоносителю.

– При повышении параметров на АЭС повышается термический КПД, но не всегда общая экономичность. Повышение параметров –

температура и давление в первом контуре может сопровождаться необходимостью замены оболочек ТВЭЛов с циркониевых на нержавеющую сталь. Так как сталь поглощает нейтроны, то возникает необходимость в более высоком обогащении урана – это приводит к повышению стоимости электроэнергии.

Для того, чтобы охлаждать ядерные реакторы, обладающие очень большой мощностью, необходимо определить несколько тепловых схем АЭС:

– одноконтурная тепловая схема: замкнутый контур, в рамках которого теплоноситель и рабочее тело (вода) в одном «лице» (Рисунок 1). Разберём данный цикл движения рабочего тела по такой схеме. В реакторе (1) образуется пар за счёт ядерной реакции, который затем направляется в турбину (2), вращая её ротор, жёстко сцеплённый с генератором (3). За счёт этого производится генерация электроэнергии. После прохождения через турбину отработанный пар направляется в конденсатор (4), который превращается в воду и при помощи питательного насоса дополнительно подпитывается холодной водой. Данное техническое решение по охлаждению реактора является достаточно простым и дешёвым, но при этом имеет существенный недостаток: теплоноситель-вода становится радиоактивной. Этот недостаток предъявляет более высокие требования к эксплуатации ядерного реактора и станции в целом. Одноконтурные схемы охлаждения реакторов используются со следующими типами: водо-водяные реакторы кипящего типа (ВВР), водографитовые реакторы кипящего типа (ВГР) и газоохлаждаемые реакторы на быстрых нейтронах (ГФР).

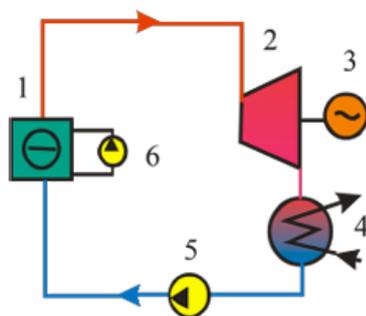


Рисунок 1 – Одноконтурный цикл охлаждения ядерного реактора

Важно отметить, что для меньшей подпитки, следственно и увеличения объема радиоактивной воды необходимо не охлаждать сильно воду, т.к. во время процесса охлаждения объем жидкости может снижаться. Также стоит отметить, что нужно следить за герметичностью турбины, т.к. через неё проходит радиоактивный пар и даже небольшие нарушения герметичности могут быть очень опасны;

– двухконтурные тепловые схемы применяются в тех случаях, когда нет технической возможности или экономически невыгодно использовать теплоноситель (воду) в качестве рабочего вещества турбины (Рисунок 2). Это позволяет обезопасить второй контур охлаждения (который значительно больше) от воздействия первого радиоактивного контура.

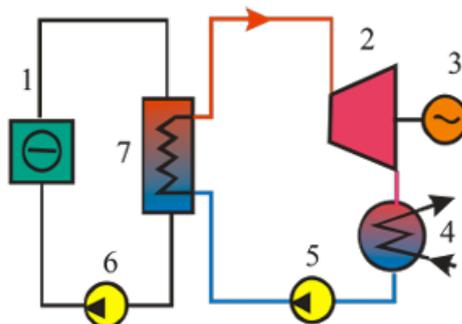


Рисунок 2 – Двухконтурная тепловая схема АЭС

В данном случае можно предложить устанавливать в контуре турбины с отбором пара: это объясняется тем, что станция генерирует электроэнергию постоянно и мощность, вырабатываемая реактором чаще всего постоянна. Поэтому можно обеспечить надёжную передачу пара предприятиям-потребителям. Реакторы, охлаждаемые по данной тепловой схеме: водо-водяной энергетический реактор (ВВЭР), газографитовые реакторы, газоохлаждаемые тяжеловодные реакторы.

– трехконтурные системы применяются при охлаждении реакторов на быстрых нейтронах (Рисунок 3).

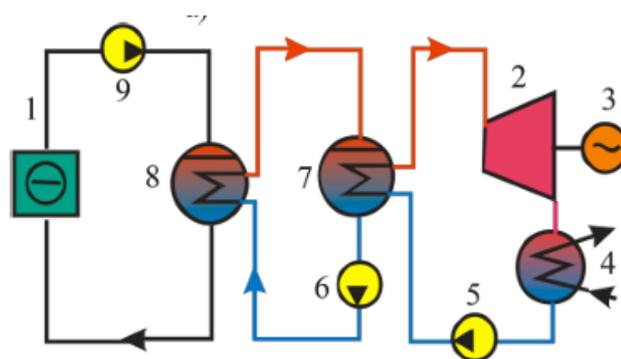


Рисунок 3 – Трёхконтурная тепловая схема АЭС

В качестве предложений по модернизации эффективности данной тепловой схемы можно выделить, что во втором контуре можно установить ещё одну турбину-генератор для генерации электроэнергии.

Подводя итоги, можно сказать, что модернизация тепловых схем атомных электростанций требует точного экономического и технического расчёта на проверку целесообразность данных предложений.

Список использованных источников

1. Конончук, А. В. Анализ использования тепловых насосов в тепловой схеме АЭС с реактором ВВЭР-1200 / А. В. Конончук, А. С. Новиков // ЭНЕРГОСТАРТ: Материалы VI Международной молодежной научно-практической конференции в рамках Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации, Кемерово, 17–22 ноября 2023 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2023. – С. 114-1.

2. Григорьев, В.А. Тепловые и атомные электрические станции: учеб. пособие / В.А. Григорьев, В.М. Зорин. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 608с.

3. Ильченко, А. Г. Анализ тепловых схем энергоблоков АЭС: комбинированный цикл АЭС на базе высокотемпературного газоохлаждаемого реактора / А. Г. Ильченко, П. С. Шеберстов // Журнал научных и прикладных исследований. – 2016. – № 1. – С. 170-171.

ANALYSIS OF BASIC THERMAL CIRCUITS OF NUCLEAR POWER PLANTS

Yefimov E.O.

Scientific supervisor: Vildanov R.R., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

In this paper, the analysis of thermal circuits of nuclear power plants is carried out. The differences between thermal power plants and nuclear power plants are highlighted. Reactors cooled by different thermal schemes have been identified. Proposals have been put forward to increase the efficiency of the cooling circuits of nuclear power plants.

Keywords: nuclear power plant, electric power, thermal circuit, capacitor, efficiency, solution, technological process.

Ефимов Егор Олегович, 2024

СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ТЭЦ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

**Калимуллина Ильза Ильнаровна,
Шайхутдинова Альбина Маратовна,**

Студенты, ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Научный руководитель: Марьин Георгий Евгеньевич,
к.т.н., ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

В данной работе рассмотрены решения по снижению вредных выбросов от сжигания топлива на теплоэлектроцентралях. Определяются используемые виды топлива. Выделяются технические решения, способствующие уменьшению объёмов выбросов в атмосферу продуктов сгорания. Также предлагаются виды топлива, имеющие более высокую экологичность.

Ключевые слова: выбросы, теплоэлектроцентраль, экологичность, топливо, решения, сжигание, электроэнергия, котельный агрегат, воздух.

В настоящее время большая часть электроэнергии получается при помощи сжигания топлива преимущественно на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ). При сжигании на ТЭЦ энергия топлива используется более эффективно, т.к. это позволяет в холодное время года не только генерировать электроэнергию, но и отдавать тепло потребителю в виде горячего теплоносителя для отопления.

Но к сожалению, ТЭЦ значительно влияют на климат региона, усиливают влияние парникового эффекта и способствуют выпадению кислотных дождей. Подсчитано, что в выбросах содержится около 50% двуокиси серы, примерно 35% оксидов азота и 15% пыли.

В странах, которые являются флагманами промышленности, выделен наиболее дешёвый способ снижения выбросов в атмосферу путём использования высококачественных углей. По своей структуре и качеству они сортированные, низкосольные, с малым содержанием серы.

Как показывает практика, на большинстве ТЭЦ используются те виды топлива, которые более просто доставить к станции с наиболее оптимальными характеристиками и простыми логистическими путями. Но как правило, уголь содержит в себе от 15 до 28% золы, а в сортированном до 40%. К сожалению, такой уровень зольности способствует повышению расхода и увеличению объема выбросов в атмосферу.

На примере котлоагрегата БКЗ-420-140 рассмотрим необходимые меры для повышения эффективности скоростного режима работы, а именно реконструкцию горелок котла [1].

Выделим технические решения по реконструкции котельного агрегата:

– Установка в горелке двух каналов подачи отработанного воздуха (Рисунок 1.);

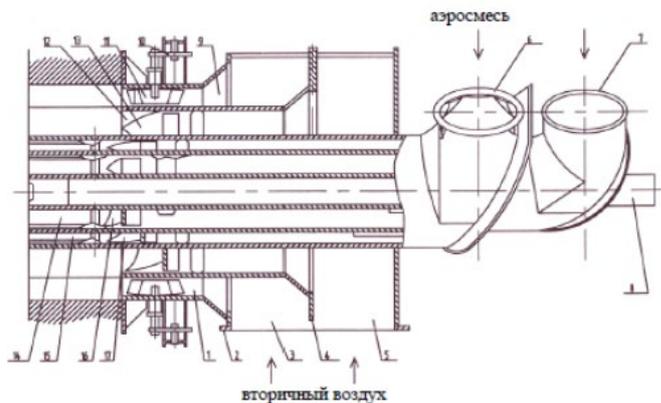


Рисунок 1 – Реконструированная горелка котлоагрегата БК3-420-140

– Установка поворотных шиберов в каналах входного патрубка для обеспечения в каждом из каналов вторичного воздуха расчетных скоростей вторичного воздуха;

– Установка двух колонок группового дистанционного управления поворотными шиберами с общим приводом к каждой группе горелок на одной стороне топочной камеры (комбинированная пылеугольная горелка);

– Дополнительно к этому объему работ предусматривается установка отклоняющего конуса на выходе наружного потока вторичного воздуха [2];

– Рециркуляция продуктов сгорания в топку котла. Если проводить аналогию, то этот принцип представляет принцип работы турбины автомобиля, которая тоже возвращает часть отработанных газов (обладающих меньшей энергией) обратно в камеру сгорания. При исследовании метода рециркуляции в энергетических котлах можно реализовать данное техническое решение несколькими вариациями: через шлицы под горелками или через кольцевой канал вокруг горелок с последующим смешением подаваемого воздуха. По сути, данный называется: «двухступенчатое сжигание топлива или рециркуляции продуктов сгорания», что позволяет снизить объём вредных выбросов от 40 до 50% (Рисунок 2).

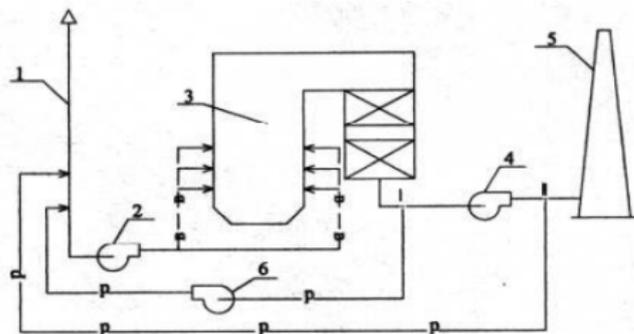


Рисунок 2 – Рециркуляция продуктов сгорания в энергокотлах: 1 – шахта забора воздуха; 2 – дутьевой вентилятор; 3 – камера сгорания; 4 – дымосос; 5 – дымовая труба; 6 – дымосос рециркуляции; р – рециркуляционная линия

Также в качестве метода повышения экологичности ТЭЦ можно выделить ввод присадок [3]. Растворимые присадки на основе

металлоорганических соединений добавляются в зону высокой температуры, что позволяет снизить объем окислов азота.

Подводя итоги, можно сказать, что существует множество способов по повышению и мониторингу [4] экологичности ТЭЦ как за счёт модернизации энергетического оборудования, так и изменения состава топлива для снижения объема выбрасываемого объема окисла азота.

Список использованных источников

1. Ахметзянов Т.С. Использование газотурбинных установок малой мощности для энергоснабжения в сельских районах // В сборнике: Тинчуринские чтения – 2023 "Энергетика и цифровая трансформация". Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Казань, 2023. С. 602-605.

2. Гафин А.Р. Газотурбинные установки и их выбор на основании их особенностей // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова. Белгород, 2023. С. 102-104.

3. Сарбаева Я.И. Внедрение альтернативных видов топлива, как фактор, повышающий экологическую безопасность в топливно-энергетическом // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова. Сборник докладов. Белгород, 2023. С. 116-120.

4. Халиева А.М., Баранов А.А. Мониторинг потребления тепловой и электрической энергии в энергетике // В сборнике: Тинчуринские чтения – 2021 "Энергетика и цифровая трансформация". Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Казань, 2021. С. 198-201.

REDUCTION OF HARMFUL EMISSIONS OF THERMAL POWER PLANTS THROUGH THE USE OF VARIOUS TECHNICAL SOLUTIONS

Kalimullina I.I., Shaikhutdinova A.M.

Scientific supervisor: Marin G.E., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

In this paper, solutions to reduce harmful emissions from fuel combustion at thermal power plants are considered. The types of fuel used are determined. Technical solutions that contribute to reducing emissions of combustion products into the atmosphere are highlighted. Fuels with higher environmental friendliness are also offered.

Keywords: emissions, thermal power plant, environmental friendliness, fuel, solutions, combustion, electricity, boiler unit, air.

**Калимуллина Ильза Ильнарловна,
Шайхутдинова Альбина Маратовна, 2024**

МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БПЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ АНТИДРОНОВЫХ СЕТЕЙ НА ОБЪЕКТАХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Калинина Алина Игоревна

Старший преподаватель,
Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж
SPIN-код: 9759-0787

Попова Наталья Михайловна

Старший преподаватель,
Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж
SPIN-код: 7755-7385

Сиденко Александра Алексеевна

Студент,
Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж
SPIN-код: 6926-9969

В статье рассматриваются методы защиты электроэнергетической инфраструктуры от беспилотных летательных аппаратов, в частности воздушных линий электропередачи. Представлены краткая характеристика и сравнительный анализ различных материалов для создания физических барьеров в виде антидроновых сетей на защищаемых объектах.

Ключевые слова: противодействие БПЛА, защита от дронов, безопасность объектов воздушных ЛЭП, антидроновые сети, опоры высоковольтных линий, системы подавления.

В настоящее время происходит стремительное развитие технологий беспилотных летательных аппаратов, что позволяет использовать их в различных сферах. В направлении электроэнергетики БПЛА приобрели большое распространение благодаря возможности их использования для различных целей, таких как мониторинг и диагностика состояния, выявление повреждений элементов уже существующих воздушных линий электропередачи (ЛЭП), а также визуальный контроль над строительством новых линий. Преимуществами использования БПЛА для вышеперечисленных целей являются сокращение трудовых, временных и финансовых затрат на выполнение работ, повышение безопасности сотрудников, работающих на высоковольтных линиях, доступ к объектам воздушных ЛЭП, расположенных в труднодоступных, пересеченных местностях.

Наряду с этим, беспилотные летательные аппараты несут за собой большую угрозу целостности и безопасности системы электроснабжения,

что требует защиты воздушных линий для обеспечения бесперебойной работы [1].

Основными составляющими элементами линий электропередачи являются опоры, удерживающие на заданном расстоянии от поверхности земли провода, грозозащитные тросы и изоляторы, предназначенные для изоляции проводов от конструкций опоры.

Относительно большая высота конструкций опор делает их легкими и уязвимыми целями для беспилотных аппаратов. При этом наибольшей угрозе подвержены провода и изоляторы, которые являются критически важными элементами высоковольтной линии. Они могут быть легко повреждены БПЛА, что приведет к нарушению или полному прекращению электроснабжения крупных территорий, вследствие чего могут возникнуть большие экономические потери, а также значительно повлиять на общество в целом.

На данный момент существует несколько разновидностей борьбы с беспилотными летательными аппаратами, несущими за собой угрозу целостности инфраструктуры:

- средства обнаружения, слежения и подавления, которые работают по принципу определения местоположения БПЛА, передачи данных сотрудникам и нейтрализации аппарата с помощью подавления каналов управления при его приближении к линии электропередачи;

- физические барьеры, представляющие собой специальные сети, устанавливаемые вблизи опор или на их конструкциях, предотвращающие доступ к элементам линии.

Антидроновые сети представляют собой конструкцию, выполненную из высокопрочного долговечного материала с высокой разрывной нагрузкой, располагаемую на заданном расстоянии от конструкции опоры во избежание опасного приближения БПЛА. В электроэнергетике чаще всего используют металлические, полипропиленовые и нейлоновые сети.

Выбор материала для антидроновых сетей, используемых на воздушных линиях электропередачи, основывается на комплексном анализе следующих факторов:

- размер и форма опоры;
- климатические условия;
- степень поглощения сетью электромагнитных волн;
- габариты и вес сети;
- стоимостные характеристики.

Рассматривая некоторые материалы, можно выявить их преимущества и недостатки относительно друг друга. Металлические сети, изготавливаемые из материалов, таких как сталь и алюминий, обладая высокой прочностью и устойчивостью к механическим нагрузкам, обеспечивают долговечность и высокую степень защиты. Также к преимуществам металлических сеток можно отнести их внешний вид. Они не видны на фоне сооружения, поскольку опоры высоковольтных ЛЭП выполняются из металла.

С помощью специальных конструкций антидроновую сетку устраивают на необходимой высоте над опорой и оборудуют молниеотводом. Недостатком является то, что такие конструкции обладают значительной массой и размерами, что обуславливает повышенные металлозатраты на изготовление удерживающих конструкций [2].

Сети, выполненные из полипропилена или нейлона, обладают высокой прочностью и разрывной нагрузкой, что позволяет использовать данные материалы для защиты от БПЛА наравне с металлическими сетями. Важным отличием полипропилена и нейлона – легкость и гибкость, невысокая стоимость. Для повышения степени защиты, сети могут выполняться в несколько слоев с небольшим расстоянием между собой. При попадании в сеть, выполненную из таких материалов, беспилотный летательный аппарат может запутаться в ней, что предотвратит его дальнейшее передвижение.

Возможно комбинирование материалов, которое обеспечивает оптимальные показатели прочностных, габаритных и весовых характеристик. Примером являются сетки, выполняемые из легких тканей, покрытых тонким слоем металла.

Сеть, используемая для противодействия беспилотным летательным аппаратам, может иметь размер ячеек от 10x10 мм до 100x100 мм, предпочтительно от 20x20 до 60x60 мм при толщине прутка не менее 3 мм (для металлических сетей) [3]. Покрытие защитной конструкции должно обладать свойствами, не допускающими образования сосулек и коррозии.

Эффективность антидроновых сетей можно увеличить с помощью интегрирования в них специальных датчиков, улавливающих и передающих данные о приближающемся БПЛА системам подавления, которые, в свою очередь, находятся вблизи защищаемых объектов таким образом, чтобы радиус их действия полностью охватывал охраняемую территорию. Устройства нейтрализации летательных аппаратов дистанционного управления могут работать по следующим принципам:

1. радиочастотная система, которая подает пучок направленных радиоволн с некоторой плотностью энергопотока. Данные лучи разрушают внутреннюю систему БПЛА;

2. радиоэлектронная система, которая блокирует сигналы связи и навигации с дроном или полностью перехватывает управление [4].

Таким образом, антидроновые сети могут не только служить физическим барьером и предотвращать контакт БПЛА с элементами и конструкциями ЛЭП, но и обеспечивать обнаружение потенциальных угроз.

Значимость рассматриваемых технологий противодействия беспилотным летательным аппаратам, несанкционированно осуществляющим передвижения, постоянно возрастает, потому что всё чаще происходят атаки на системы электроснабжения, в частности на объекты линий электропередачи. За последние 3 месяца совершено порядка 9 случаев в различных городах и районах: Белгородские районы и область, Курская, Ростовская и Орловская области.

В результате противоправных действий были выведены из строя подстанции, повреждены элементы и конструкции воздушных линий электропередачи, что привело к прекращению электроснабжения предприятий и целых населенных пунктов, повлекшее за собой значительные экономические потери.

Таким образом, защита конструкций высоковольтных ЛЭП необходима для обеспечения бесперебойного электроснабжения и может выполняться с помощью антидроновых сетей, выполняемых из различных материалов, устраиваемых на опорах ВЛ. Металлические сети являются самыми надежными, но при этом обладают значительной металлоемкостью. Полипропиленовые и нейлоновые сети, выполняемые в

несколько слоев, имеют достаточный показатель разрывной нагрузки, чтобы противостоять механическому воздействию от БПЛА. Используя совместно физические барьеры и средства обнаружения и подавления, можно обеспечить эффективную защиту охраняемых объектов.

Список использованных источников

1. Аниськов Р. В., Архипова Е. В., Гордеев А. А., Пугачев А. Н. К вопросу борьбы с незаконным использованием беспилотных летательных аппаратов коммерческого типа // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2017. № 9-10 (111-112). – С. 71-75.

2. Тульская С. Г., Калинина А. И., Дядина А. В. Анализ вариантов материала защитных сеток, применяемых для улавливания БПЛА в резервуарных парках // Совершенствование науки и образования в области естественных и технических исследований. 2023. – С. 265-266.

3. Кожевников А. В. Устройство для защиты объектов от беспилотных летательных аппаратов и от зарядов, сбрасываемых с беспилотных летательных аппаратов // Патент на полезную модель RU 222015 U1 от 25.05.2023.

4. Егурнов В. О., Ильин В. В., Некрасов М. И., Сосунов В. Г. Анализ способов противодействия беспилотным летательным аппаратам для обеспечения безопасности защищаемых объектов // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2018. № 1-2 (115-116). – С. 51-58.

METHODS OF COUNTERING UAVS USING ANTI-DRONE NETWORKS AT OVERHEAD POWER TRANSMISSION FACILITIES

Kalinina A.I., Popova N.M., Sidenko A.A., Voronezh State Technical University, Voronezh

The article discusses methods of protecting the electric power infrastructure from unmanned aerial vehicles, in particular overhead power lines. A brief description and comparative analysis of various materials for creating physical barriers in the form of anti-drone networks on protected objects are presented.

Keywords: UAV counteraction, protection from drones, safety of overhead power transmission facilities, anti-drone networks, supports of high-voltage lines, suppression systems.

**Калинина Алина Игоревна,
Попова Наталья Михайловна,
Сиденко Александра Алексеевна, 2024**

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ

Кононов Михаил Алексеевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»,

Уфа

В статье сделан обзор основных атрибутов почтовых систем, представлена краткая информация о каждом из них. Прделан обзор существующих способов и методов сортировки писем, предложен способ улучшения сортировки с использованием ИИ. Прделан опыт с использованием Yandex GPT.

Ключевые слова: почтовые системы, сортировка писем, искусственный интеллект, почта, ИИ сортировка, системы сортировки, атрибуты почтовой системы, Yandex GPT.

Для понимания какие функции и возможности электронных почтовых систем повышают качество пользовательского опыта, надо выделить ключевые атрибуты, присущие хорошей почтовой системе. Можно выделить три основных таких атрибута: безопасность, удобство использования, скорость работы.



Рисунок 1 – Атрибуты почт. Систем

Категоризация. Безопасность – один из важнейших аспектов для почтовой системы, компании-разработчики и пользователи заинтересованы, чтобы личные данные из писем не попадали третьим лицам, именно поэтому в большинстве почтовых систем используется различные протоколы безопасности, такие как:

1) S/MIME (Secure / Multipurpose Internet Mail Extensions), обеспечивающий сквозное шифрование и цифровые подписи для сообщений электронной почты.

2) TLS (transport layer security), обеспечивающий зашифрованный обмен данными между почтовыми серверами, безопасность передачи почтовых данных.

3) SPF (Sender Policy Framework), позволяющий владельцам доменов указывать, какие почтовые серверы имеют право отправлять сообщения от имени их домена.

И т.д.

Скорость работы напрямую зависит от мощностей серверов компании, предоставляющей почтовую систему, количества функций, реализованных в почте, а также качество их оптимизации на уровне кода. Но можно заметить очевидную прямую зависимость: чем лучше безопасность и удобство использования, тем меньше будет скорость работы почтовой системы. Влияние других атрибутов на скорость работы может быть сглажено оптимизацией на уровне программного кода.

Удобство использования подразделяется на удобство пользовательского интерфейса, удобство сортировки писем. Удобство пользовательского интерфейса зависит от качества и количества иконок в интерфейсе, загруженности информацией интерфейса, приверженности единому стилю, цветовой палитры в пользовательском интерфейсе и т.д. То есть удобство пользовательского интерфейса субъективно для каждого пользователя, а вот удобство сортировки писем можно оценить более объективно.

В большей части почтовых систем сортировка организована распределением писем по «категориям», «папкам», «ярлыкам» (названия различаются в зависимости от почтовой системы). Существует несколько «категорий», которые есть практически в каждой почтовой системе, это «отправленные», «входящие» «важные», «спам», «промоакции». Такая модель сортировки может показаться удобной, но на практике часто случается так, что важные письма то и дело попадают в категорию «спам», а в «входящие» попадают сообщения с промоакциями и спамом. Кроме того в большинстве почтовых систем существует создание «Правил», условий, при которых будут выполняться определённые действия. Например, отправлять письма от конкретного адреса в определённую категорию. Также некоторые почтовые системы предлагают «Умную сортировку» (название в разных системах различается). На деле, умные сортировки зачастую являются предустановками заранее прописанных «правил».

Следующим шагом в удобстве эксплуатации почтовых систем, экономии времени и улучшении безопасности от нежелательного спама определённо станет внедрение искусственного интеллекта в систему сортировки писем. Да, определённо уже существуют подобные технологии, но в данном вопросе существует несколько значительных недостатков, которые хотелось бы выделить:

1. Предоставляют услуги сортировки писем с учётом ИИ не официальные разработчики почтовых систем.

2. Зачастую такие системы распространяются по системе подписок, а качество самой сортировки с помощью ИИ оставляет желать лучшего.

Если бы официальные разработчики почтовых систем предоставляли услуги по сортировке писем с помощью ИИ, то вышеперечисленные недостатки были бы решены, однако такое решение имеет довольно сложную реализацию.

Первой очевидной проблемой – какой модуль ИИ выберут компании, на самом деле почти любой современный ИИ может справиться с этой задачей. Второй значительной задачей будет выбор места обработки информации. Если обработка информации будет происходить на серверах компании, учитывая среднее количество пользователей, которые пользуются электронными почтовыми системами, то для этого придётся выделить немалое количество вычислительных ресурсов. Второй способ –

проводить обработку информации на устройствах пользователя, что понизит нагрузку серверов, сети, повысит безопасность.

Для доказательства эффективности использования такой системы приведу пример с использованием Yandex GPT.

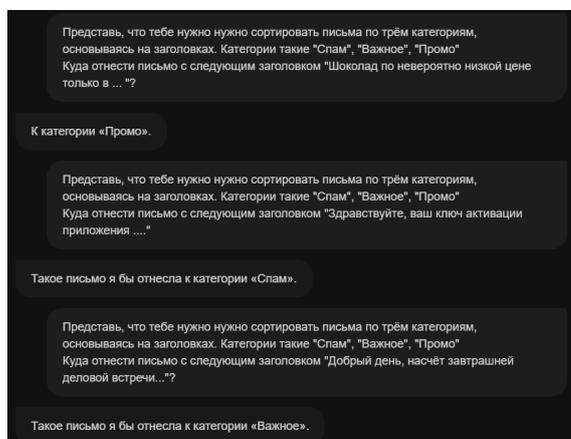


Рисунок 2 – Диалог с Yandex GPT

Список использованных источников

1. Сортировка писем // Mail Помощь [Электронный ресурс]: <https://help.mail.ru/mail/letters/sorting/> (дата обращения: 17.05.2024).

2. Сортировка писем // Яндекс справка [Электронный ресурс]: <https://yandex.ru/support/mail/web/sorting.html> (дата обращения: 17.05.2024).

3. Сортировка писем // Microsoft поддержка [Электронный ресурс]: <https://support.microsoft.com/ru-ru/office/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D1%81%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D1%82%D1%8B-a442291e-9ce2-436a-9e46-e19ec2bf64f3> (дата обращения: 17.05.2024).

4. Что такое защита электронной почты? // Microsoft Security [Электронный ресурс]: <https://www.microsoft.com/ru-ru/security/business/security-101/what-is-email-security> (дата обращения: 17.05.2024).

ON THE ISSUE OF EMAIL OPTIMIZATION

Kononov M.A. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa University of Science and Technology", Ufa

The article provides an overview of the main attributes of postal systems, provides brief information about each of them. An overview of existing methods and methods of sorting emails has been done, and a way to improve sorting using AI has been proposed. Experience has been done using Yandex GPT.

Keywords: postal systems, letter sorting, artificial intelligence, mail, And sorting, sorting systems, attributes of the postal system, Yandex GPT.

Кононов Михаил Алексеевич, 2024

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Кущев Дмитрий Денисович

Студент,

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Пигилова Роза Наилевна

Преподаватель

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Данная статья об энергообеспечении производства и управлении техническими рисками подчеркивает важность непрерывности производственных процессов и эффективности предприятия. Сложность технических систем и зависимость от энергетических ресурсов могут привести к различным рискам, которые могут негативно сказаться на работоспособности и безопасности производства. Статья рассматривает две основные модели управления рисками: модель предупреждения и реагирования, а также модель контроля и мониторинга. Подчеркивается важность идентификации рисков, анализа их вероятности и последствий, а также разработки планов действий для управления ими. Упомянуто также необходимость использования современных информационных технологий и аналитических инструментов для более эффективного управления рисками. В целом, статья подчеркивает, что эффективное управление техническими рисками в энергообеспечении производства играет ключевую роль в обеспечении стабильности работы предприятия и повышении безопасности производственных процессов.

Ключевые слова: технические риски, энергообеспечение производства, управление рисками, модели управления, производственные процессы, энергетическая безопасность, анализ рисков, планирование энергоснабжения, оптимизация энергопотребления.

Энергообеспечение производства играет ключевую роль в обеспечении непрерывности производственных процессов и эффективности предприятия. Однако, с увеличением сложности технических систем и ростом зависимости от энергетических ресурсов, возникают различные технические риски, которые могут негативно повлиять на работоспособность и безопасность производства. Для успешного управления этими рисками необходимо разработать и применять соответствующие модели управления.

Одной из основных моделей управления техническими рисками в энергообеспечении производства является модель предупреждения и реагирования. Эта модель предполагает систематическое исследование потенциальных рисков, их оценку и классификацию, а также разработку планов действий для предотвращения возможных проблем или быстрого реагирования в случае их возникновения. Ключевыми элементами этой модели являются идентификация рисков, анализ их вероятности и последствий, а также разработка мероприятий по их управлению.

Другой важной моделью управления техническими рисками является модель контроля и мониторинга. Эта модель предполагает постоянное наблюдение за состоянием технических систем энергообеспечения, анализ данных о работе оборудования, выявление потенциальных отклонений от нормы и оперативное принятие мер по их устранению. Постоянный контроль и мониторинг позволяют своевременно выявлять проблемы и предотвращать возможные аварийные ситуации.

Кроме того, эффективное управление техническими рисками в энергообеспечении производства требует использования современных информационных технологий и аналитических инструментов. Автоматизированные системы мониторинга, прогностические модели, методы анализа данных позволяют значительно повысить эффективность процессов управления рисками и обеспечить более быструю реакцию на изменяющиеся условия.

Выделим системы мониторинга, которые повышают эффективность бизнес-процессов и технологических процессов: прежде всего можно назвать системы SCADA, цифровые двойники, программируемые логические контроллеры.

Системы SCADA позволяют создавать цифровую модель производства с соответствующей топологией различного оборудования. Например, в электрических сетях концепция систем SCADA реализуется за счёт организации сервера, на который приходит информация телесигнала или телеизмерения. Затем данный сигнал обрабатывается в специальных программных комплексах и выводится оператору/диспетчеру на монитор или иное устройство вывода. Данное техническое решение позволяет оперативно обрабатывать различные тренировки, переключения и т.д., а также за достаточно короткое время ликвидировать зарождающуюся аварию.

Цифровой двойник позволяет не только сигнализировать об аварии, но и самостоятельно ликвидировать её при соответствующих заложенных алгоритмах в памяти двойника. Если говорить более кратко, то цифровой двойник – это более доработанная версия системы SCADA, при этом обладающая набором алгоритмов ликвидации каких-либо нарушений в работе. Также стоит отметить, что во многие цифровые двойники интегрируются элементы нейронных сетей – предиктивной аналитики. Это позволяет в некоторых случаях (некритических дефектах и пр.) принимать решения без заложенных алгоритмов, но при этом оповещая администратора о предлагаемом решении.

Самым простым решением в обеспечении непрерывности производственных процессов и эффективности предприятия является применение программируемых логических контроллеров (ПЛК): таких как ONI и OWEN. К таким ПЛК свободно присоединяются различные датчики и сигнализаторы, которые подключены непосредственно к оборудованию, с которого необходимо брать замеры состояния. Концептуальные различия между ПЛК и SCADA следующие: в SCADA приходит телесигнал и обрабатывается на сервере, т.е. можно передавать сигнал с достаточно удалённых объектов. Соответственно, это значительно влияет на стоимость комплекса. ПЛК же работают на более простых принципах: они непосредственно соединяются с оборудованием, либо обрабатывают GSM сигнал, но не хранят в себе информацию. Через программное обеспечение можно задавать параметры обоим рассматриваемым

решениям, но SCADA система может активировать этот параметр в заданное время, а ПЛК только фактически.

В заключение, модели управления техническими рисками в энергообеспечении производства играют важную роль в обеспечении стабильности работы предприятия, минимизации потенциальных убытков и повышении безопасности производственных процессов. Разработка и применение современных моделей управления позволяют эффективно предотвращать аварийные ситуации, оптимизировать расходы на обслуживание оборудования и повышать общую производительность предприятия.

Список использованных источников

1. Демиденко Н.Д. Современные тенденции энергообеспечения стран-участниц Европейского союза / Н.Д. Демиденко // *Modern Science*, 2019. № 9-1. С. 250-254.

2. Саулин А.Д. Риски развития энергетик на этапе четвертой промышленной революции / А.Д. Саулин // *Вестник факультета управления СПбГЭУ*, 2021. № 10. С.70-81

3. Мастепанов А. М. Обеспечение энергетической безопасности: поиск решений в условиях новых вызовов // *Neftegaz.RU*. 2015. № 10. С. 18-29.

4. Афанасьева М.В. Развитие систем риск-менеджмента современных энергетических компаний // *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 2015. № 1. С. 90-97.

5. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. *Общая теория рисков: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2-е изд., испр. М.: Академия, 2008. С. 368*

TECHNICAL RISK MANAGEMENT MODELS ENERGY SUPPLY OF PRODUCTION

Kushchev D.D., Pigilova R.N. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

This article on manufacturing energy and technical risk management emphasizes the importance of continuity of production processes and plant efficiency. The complexity of technical systems and the dependence on energy resources can lead to various risks that can negatively affect the operability and safety of production. The article discusses two main risk management models: the prevention and response model and the control and monitoring model. The importance of identifying risks, analyzing their probability and consequences, and developing action plans to manage them is emphasized. The need to utilize modern information technology and analytical tools for more effective risk management is also mentioned. In general, the article emphasizes that effective technical risk management in the energy supply of production plays a key role in ensuring the stability of the enterprise and improving the safety of production processes.

Keywords: technical risks, production energy supply, risk management, management models, production processes, energy security, risk analysis, energy supply planning, energy consumption optimization.

**Кущев Дмитрий Денисович,
Пигилова Роза Наилевна, 2024**

ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ШАРООБРАЗНЫХ И ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СБОРОК ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГАЗООХЛАЖДАЕМЫХ РЕАКТОРОВ

Лавриков Василий Андреевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
Казань

В статье рассмотрены главные принципы безопасности высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов, особенности конструкции шарообразных и призматических сборок ТВЭЛов. Выявлены основные конструкционные и эксплуатационные отличия данных видов ТВЭЛов. Также на основании собранных данных получены сведения о влиянии данных видов ТВЭЛов на степень безопасности АЭС с высокотемпературными газоохлаждаемыми реакторами.

Ключевые слова: *Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы, тепловыделяющие элементы, безопасность, атомные электростанции.*

Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы представляют собой реакторы 4-го поколения, для которых в качестве теплоносителя в основном используется газ гелий [1].

Основные методы проектирования реакторов типа ВТГР достаточно схожи. Принципиальным отличием является форма топлива, которое производится в виде призматических блоков и шарообразных элементов. Также в некоторых реакторах Японии, России и США используется призматические шестигранные графитовые блоки (реакторы ГТ МГР – газотурбинные модульные гелиевые реакторы), однако в большинстве своем они являются прототипами, коммерческие же ВТГР с подобным типом компоновки топлива применяются лишь в США [2]. При такой конструкции КПД реактора достигает порядка 47% благодаря объединению реактора с газовой турбиной, которая работает по циклу Брайтона.

Топливо для ГТ МГР имеет форму частиц с особым тризо покрытием. Данные частицы сначала укомплектовывают в углеродные матрицы, после чего формируют из них цилиндрические прессовки диаметром 13 мм и длиной 51 мм. Центральная часть ГТ МГР имеет избыточную реактивность, что позволяет ему подстраиваться под разные виды топливных циклов [3]. Подобная компоновка ВТГР дает возможность использовать плутониевое топливо, полученное от ядерного оружия, что делает такую компоновку весьма перспективной.

Следующая концепция ВТГР – реактор засыпного типа. Прототип данного реактора впервые был создан в Германии в 1967 году. Он проработал более 20 лет. В процессе эксплуатации реактору требовалась дозаправка сферическими топливными элементами. Температура теплоносителя на выходе из активной зоны достигала 950 °С.

Аналогичные энергоблок в 1967 году был построен и в США. Отличительной особенностью американского реактора стало применение призматической формы тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ).

Топливные элементы сферической формы имели диаметр около 60 мм, топливная часть – 50 мм (рисунок 1). Частицы топлива при такой компоновке были погружены в графитовую матрицу. Степень погружения частиц в графит можно было варьировать, равно как и их обогащения для достижения наибольшего результата. Отличительной особенностью сферических ТВЭЛов является возможность перегружать топливо во время эксплуатации реактора, без его остановки [4]. Также это давало возможность для работы с низкообогащенным топливом, имеющим небольшое количество реактивности.

Таким образом,



Рисунок 1 – примеры шарообразного топлива реакторов ВТГР

Основываясь на опыте эксплуатации ВТГР с разными формами ТВЭЛов был предложен вариант реактора 4-го поколения с более продвинутыми частицами тризо в качестве топлива – сверхвысокотемпературный газоохлаждаемый реактор (СВТГР). Усовершенствованные частицы тризо имели диаметр от 500 до 1000 мкм, диаметр топливного ядра – от 350 до 600 мкм. Самим же топливом служили диоксид урана, диоксид плутония или смесь оксикарбидов урана. Обогащение такого топлива варьировалось от 8 до 20%.

При призматической конструкции частицы, покрытые тризо, вложенные в графитовые матрицы, в совокупности образовывали единый цилиндрический блок. В случае с шарообразными ТВЭЛами частицы топлива также вкладывались в графитовые матрицы, но уже в качестве сотен тысяч шарообразных «ячеек», что позволяло значительно повысить плотность топлива в активной зоне реактора.

Сама концепция СВТГР базировалась на пассивной и внутренней безопасности, которая достигалась за счёт малых размеров реактора, небольшой удельной мощности топлива, крайне небольшой частоты отказа топлива при температурах, не превышающих 1200 °С.

Таким образом, ключевые различия между сферическими и призматическими сборками твэлов в высокотемпературных газоохлаждаемых реакторах (ВТГР) существенны с точки зрения конструкции, эксплуатации и характеристик. Сферические сборки шарообразной формы обеспечивают более высокую компактность топлива и более равномерное распределение мощности [5]. Напротив, призматические сборки своей столбчатой формы обеспечивают более высокую эффективность охлаждения благодаря однородности потока охлаждающего газа и, как правило, подвергаются меньшим термическим

нагрузкам. Однако сферические сборки более сложны в изготовлении и требуют замены всей сборки в случае выхода из строя топлива. С другой стороны, призматические сборки допускают индивидуальную замену твэлов, но имеют косинусоидальное распределение мощности. Эти различия влияют на общую производительность, безопасность и эффективность ВТГР, делая выбор между сферическими и призматическими сборками критически важным решением при проектировании и эксплуатации этих усовершенствованных реакторов.

Список использованных источников

1. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы // CYBERLENINKA URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysokotemperaturnye-gazoozhlazhdaemye-reaktory> (дата обращения: 21.05.2024).
2. Горячо забытое старое // Атомный эксперт URL: https://atomicexpert.com/hot_forgotten_old (дата обращения: 21.05.2024).
3. Гребенник В.Н., Кухаркин Н.Е., Пономарев-Степной Н.Н. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы – инновационное направление развития атомной энергетики. – 1 изд. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 136 с.
4. Высокотемпературная реакторная петля. Л.С. Абрамов, Е.О. Адамов, В.И. Беспалов, Е.М. Воинов, В.Н. Гребенник, Л.В. Горлов, А.В. Иванушкин, Ю.И. Ковалев, В.А. Павлов, Н.Н. Пономарев-Степной, Ю.М. Синицын-Львов, А.И. Смирнов, Н.И. Тихонов, В.Г. Фадин, В.К. Фушевский, И.М. Фомичев, А.А. Хрулев, А.Ф. Чабак, А.А. Червяцов, В.В. Яковлев, – In: ВАНТ, А-ВЭ и Т, 1990, вып. 1(6), с. 89-93.
5. Международная программа разработки топлива ГТ-МГР Н.Е. Кодочигов, Ю.П. Сухарев, Н.Н. Пономарев-Степной, Ю.Г. Дегальцев, В. Новиков, И.М. Кадарметов, В.М. Макаров, В. Сулатеридзе А.С. Черников, D. Mc Eachern,-R Nolan. – В сб.: Доклады на совещании МАГАТЭ «Состояние и перспективы топлива газоохлаждаемых реакторов». Вена, Австрия, 7—9 июня 2004 г.

MAIN DIFFERENCES OF BALL-SHAPED AND PRISMATIC FUEL ELEMENT ASSEMBLY FOR HIGH TEMPERATURE GAS-COOLED REACTORS

Lavrikov V.A. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

The article discusses the main safety principles of high-temperature gas-cooled reactors, the design features of spherical and prismatic fuel rod assemblies. The main structural and operational differences between these types of fuel rods have been identified. Also, based on the collected data, information was obtained on the influence of these types of fuel rods on the safety level of nuclear power plants with high-temperature gas-cooled reactors.

Keywords: High-temperature gas-cooled reactors, fuel elements, safety, nuclear power plants.

Лавриков Василий Андреевич, 2024

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРОВЫХ ТУРБИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ КОМПОНОВКИ

Медведев Кирилл Радикович

Студент,

ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

Научный руководитель: Вилданов Рустем Ренатович

к.т.н., ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"

В данной работе рассматриваются требования к паровым турбинам при их проектировании. Определяются основные показатели паровых турбин с учётом их компоновки. Приводятся виды компоновок, а также раскрывается суть многоступенчатого исполнения паровых турбин.

Ключевые слова: паровая турбина, оборудование, характеристики, энергоблок, исполнение, энергия, компоновка.

В ходе ускорения научно-технического прогресса в электроэнергетике путём модернизации существующих тепловых электростанций (ТЭС) и строительством новых возникает необходимость более тщательной проработки всей технологической цепочки генерации тепловой и электрической энергии. Единой технологической цепочкой можно считать тепловую схему ТЭС. При проектировании объектов электроэнергетики и перевооружении существующего теплоэнергетического оборудования к тепловым схемам следует предъявлять следующие требования:

- надёжность работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС при всех возможных режимах эксплуатации;
- обеспечение безопасности эксплуатационного персонала и комфортных условий труда;
- высокая тепловая экономичность работы ТЭС и АЭС, как при номинальных, так и при максимальных и частичных нагрузках;
- максимально возможный регулировочный диапазон изменения электрической нагрузки с учетом технического минимума паропроизводительности котла и других ограничивающих факторов в условиях работы в единой энергосистеме;
- обеспечение необходимых маневренных характеристик по условиям приемистости и заданных пусковых характеристик при пусках из холодного, неостывшего и горячего состояния согласно требованиям заказчика (энергосистемы) при вводе в эксплуатацию нового энергетического оборудования и реконструкции действующего;
- обеспечение необходимого отпуска тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение в условиях достижения самой низкой температуры наружного воздуха в зимний период;
- минимально возможный уровень теплового загрязнения окружающей среды за счет достижения максимальной выработки

электроэнергии на тепловом потреблении и минимальных потерь теплоты с циркуляционной водой и в конденсаторах турбин;

- возможность создания комплексных АСУ ТП на базе внедрения САУ с применением микропроцессорной техники с включением в систему диспетчерского управления энергосистемы;

- возможность быстрого вывода в ремонт основного и вспомогательного оборудования за счет применения систем принудительного расхолаживания для сокращения сроков проведения ремонтных операций и повышения готовности [1].

Во время проектирования энергоблоков новых поколений необходимо учитывать многочисленные факторы, влияющие на эффективность работы всей тепловой схемы тепловой электростанции в условиях регулирования и изменения нагрузки – тепловой и электрической. Определим факторы, влияющие на эффективность работы ТЭС:

- параметры и тип паротурбинной или газотурбинной установки для проектируемой парогазовой установки или тепловой электростанции;

- соотношение предполагаемой электрической и тепловой нагрузки;

- тип парораспределения и программы управления выдаваемой мощности;

- температура питательной воды на работу котлоагрегата.

Для того, чтобы оценить наиболее точно эффективность работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС, атомной электростанции, парогазовой установки, необходимо выполнять полные расчёты тепловой схемы с учётом факторов выше.

При проектировании турбины необходимо учитывать показатели качества технического уровня турбин: показатели назначения (номинальная и максимальная мощность, температура свежего пара, промперегрева, охлаждающей воды), показатели надежности (средняя наработка на отказ, установленный ресурс, средний ресурс между капремонтами), показатель экономичности – удельный расход теплоты брутто [2].

Если говорить о современных турбинах большой мощности, то необходимо отметить, что они выполняются многоступенчатыми с компоновкой следующего порядка: цилиндр высокого давления, среднего и низкого. На Рисунок 1. Приведена простейшая схема компоновки турбины К-800-23,5 ЛМЗ.

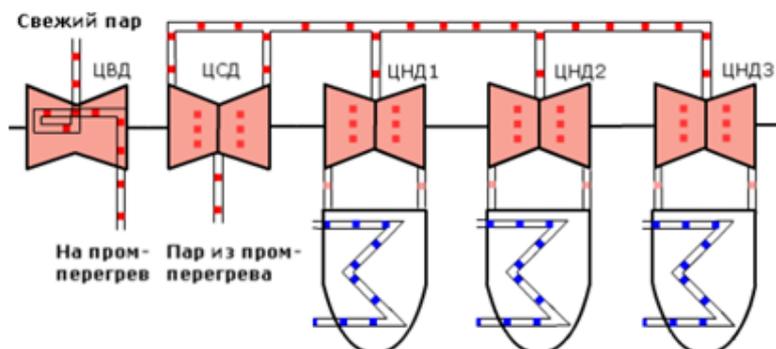


Рисунок 1 – Компоновка турбины К-800-23,5 ЛМЗ

Многоступенчатость паровой турбины позволяет:

- реализовывать большие мощности;

– проектировать проточную часть турбины из условия для всех ступеней, это определить состав вспомогательного и основного оборудования, а именно его экономичность;

– использование эффекта промперегрева, который повышает термический КПД цикла, а также снижается степень влажности на последних ступенях цилиндра низкого давления.

– оптимальный отбор пара на регенеративный пара на подогрев питательной воды, который повышает КПД турбины;

– использование энергии выходной скорости предыдущей турбинной ступени для роста располагаемой энергии последующей ступени [3]

Подводя итоги, можно сказать, что при проектировании необходимо брать в учёт множество факторов, которые рассмотрены в данной работе. Для того, чтобы повышать эффективность проектирования и работы турбин, необходимо опираться на данные факторы.

Список использованных источников

1. Гафуров А.М. Возможности использования органического цикла Ренкина для утилизации низкопотенциальной теплоты. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №2 (21). – С. 20-25.

2. Прочность элементов паровых турбин/ под ред.Л.А. Шубенко-Шубина. М.: Гос. науч.-техн. изд-во. машиностроительной литературы, 1962. 565 с.

3. Костюк А.Г., Фролов В.В., Булкин А.Е., Трухний А.Д. Паровые и газовые турбины для электростанций: учебник для вузов/ под ред. А.Г. Костюка. М.: Издательский дом МЭИ, 2016. 557 с.

ANALYSIS OF THE BASIC PRINCIPLES AND INDICATORS OF STEAM TURBINES, DEPENDING ON THEIR LAYOUT

Medvedev K.R.

Scientific supervisor: Vildanov R.R. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

This paper discusses the requirements for steam turbines in their design. The main indicators of steam turbines are determined, taking into account their layout. The types of layouts are given, as well as the essence of the multi-stage design of steam turbines is revealed.

Keywords: steam turbine, equipment, characteristics, power unit, design, energy, layout.

Медведев Кирилл Радикович, 2024

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА

Мубаракшина Рузиля Радиковна

Магистр,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

г. Казань

SPIN-код 2240-1159

Теплообменные аппараты играют важную роль в многих промышленных процессах, поэтому повышение их эффективности имеет большое значение для экономики и экологии. В данной статье рассматриваются различные технологии, которые могут быть применены для улучшения работы теплообменных аппаратов. Рассмотрены основные причины снижения эффективности теплопередающего аппарата, которые влияют на теплоотдачу и энергопотребление. Исследования показывают, что применение новых технологий может значительно улучшить экономические показатели производства.

Ключевые слова: повышение эффективности, теплообменный аппарат, теплообмен, технологии, энергосбережение, оптимизация, теплоноситель.

Повышение эффективности работы теплообменного аппарата – важная задача, на которую обращают внимание во всех отраслях промышленности, где применяются теплообменники. Теплообменные аппараты используются для передачи тепла между двумя средами различной температуры и имеют широкое применение в производственных процессах и системах отопления и охлаждения. Повышение эффективности работы теплообменного аппарата не только улучшает качество и надежность процессов, но и позволяет снизить энергопотребление и экономить ресурсы.[1]

Поэтому важно постоянно следить за состоянием и работой теплообменника, проводить его техническое обслуживание и совершенствовать технологии его эксплуатации.

В этой статье мы рассмотрим основные причины снижения эффективности теплопередающего аппарата и предложим несколько способов его улучшения.

Прежде всего, накопление отложений водорода и карбоната кальция на поверхности теплообменника могут привести к уменьшению теплоотдачи.[2] Недостаточная циркуляция охлаждающей жидкости, проблемы с насосами и фильтрами, а также высокая температура окружающей среды могут также значительно снизить эффективность теплообмена.

Существуют и другие проблемы, которые негативно влияют на теплообменные аппараты:[3]

- Засорение теплоносителями (грязью, илом, мусором), которые могут забивать трубы и препятствовать нормальному теплообмену.

- Несоответствие проектных параметров теплопередающего аппарата (недостаточный размер, плохой материал, недостаточное количество теплообменных поверхностей и др.)

- Механические повреждения или износ элементов теплообменника.

- Высокие температуры окружающей среды или недостаточная вентиляция, что может привести к перегреву и понижению эффективности теплообменника.[4]

Для поддержания оптимальной работы системы необходимо регулярно проводить техническое обслуживание и очистку оборудования. Для повышения эффективности работы теплообменного аппарата необходимо принять целый ряд мер и улучшений. Одним из ключевых аспектов является оптимизация дизайна аппарата. Это включает в себя правильный выбор материалов, формы и конструкции теплообменной поверхности, а также оптимальное расположение потоков рабочих сред.

Существует несколько способов повышения эффективности работы теплообменного аппарата:

- Оптимизация гидравлического режима. Правильный расчет и настройка режима движения среды в аппарате позволяют минимизировать потери давления и повысить эффективность теплообмена.

- Использование современных теплообменных поверхностей. Применение специальных материалов с высокой теплопроводностью помогает улучшить теплоотдачу и снизить энергопотребление.

- Регулярное техническое обслуживание и очистка теплообменника. Правильная эксплуатация и своевременная чистка аппарата от загрязнений помогают сохранить его работоспособность и эффективность.

- Использование дополнительных средств улучшения теплообмена, таких как турбулизаторы, сепараторы и диффузоры, которые помогают оптимизировать процесс передачи тепла.[5]

Не стоит забывать и о технологических инновациях, которые могут значительно улучшить эффективность работы теплообменного аппарата. Применение новейших материалов, разработка усовершенствованных методов теплообмена и внедрение автоматизированных систем контроля и регулирования могут привести к значительному повышению эффективности и экономии ресурсов. Кроме того, важно уделить внимание обучению персонала, ответственного за работу с теплообменным оборудованием. Обученный и квалифицированный персонал способен оперативно реагировать на изменения в работе аппарата, профессионально проводить техническое обслуживание и устранять возможные неполадки, что в конечном итоге повысит эффективность работы теплообменника.

Применение вышеуказанных методов позволит значительно повысить эффективность работы теплообменного аппарата и улучшить его производительность.

В целом, повышение эффективности работы теплообменного аппарата требует комплексного подхода, включающего оптимизацию дизайна, поддержание чистоты поверхности, правильную настройку теплового режима и внедрение новейших технологий. Правильные действия по улучшению работы аппарата не только повысят его производительность, но и способствуют экономии ресурсов и повышению общей эффективности производственных процессов.

В ходе анализа можно сделать вывод, что современные методы и технологии позволяют значительно улучшить эффективность работы теплообменных аппаратов.

Эффективность работы теплообменных аппаратов играет важную роль в различных отраслях промышленности, поэтому постоянное совершенствование технологий и методов становится необходимостью. Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволяют улучшить производственные процессы, снизить затраты и увеличить конкурентоспособность предприятий.

Реализация всех этих мер позволит добиться максимальной эффективности работы теплообменного оборудования и обеспечит надежное функционирование процессов, в которых оно задействовано.

Список использованных источников

1. Камалов, Р. Ф. Повышение эффективности работы теплообменных аппаратов при течении в них вязких теплоносителей / Р. Ф. Камалов // Современные проблемы теплофизики и энергетики : Материалы Международной конференции: в 2 томах, Москва, 09–11 октября 2017 года. Том 1. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. – С. 321-322.

2. Якшин, С. С. Повышение эффективности работы теплообменных аппаратов в системах теплоснабжения ЖКХ / С. С. Якшин // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 01–20 мая 2017 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2017. – С. 2513-2516.

3. Татаринцев, В. А. Повышение эффективности работы теплообменных аппаратов с внутритрубными отложениями / В. А. Татаринцев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. – 2021. – Т. 21, № 3. – С. 5-13. – DOI 10.14529/power210301.

4. Глыбин, И. Г. Повышение эффективности работы паровых теплообменных аппаратов / И. Г. Глыбин, А. В. Гулаков // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С. 60.

5. Байнуралина, А. Ж. Повышение эффективности работы ПД теплообменным аппаратом рекуперативного типа с встроенной гидравлической системой и системой автоматизированного управления / А. Ж. Байнуралина, Т. Г. Пономарева // Нефтегазовый терминал : сборник научных статей памяти профессора Н. А. Малюшина. Том выпуск 7. – Тюмень : Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2015. – С. 16-18.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE HEAT EXCHANGER

Mubarakshina R.R. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan

Heat exchangers play an important role in many industrial processes, therefore, increasing their efficiency is of great importance for the economy and the environment. This article discusses various technologies that can be applied to improve the operation of heat exchangers. The main reasons for the decrease in the efficiency of the heat transfer device, which affect heat transfer and

energy consumption, are considered. Research shows that the use of new technologies can significantly improve the economic performance of production.

Keywords: efficiency improvement, heat exchanger, heat exchange, technologies, energy saving, optimization, coolant.

Мубаракшина Рузиля Радиковна, 2024

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**Никешин Александр Александрович,
Юнусова Сурайё Мухамаджоновна,**

Студент,
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский университет»,
Иркутск

Рыжиков Игорь Николаевич

Доцент кафедры материаловедения, сварочных и аддитивных
технологий, доцент, канд. техн. Наук,
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский университет»,
Иркутск

Проведен сравнительный анализ технологий и оборудования для сушки пищевых продуктов. Отмечены преимущества сублимационной сушки в сравнении ее с другими технологиями. На основе проведенного сравнительного анализа данная технология выбрана авторами в качестве основной в планируемых исследованиях в области получения консервированных продуктов.

Ключевые слова: технологии сушки, анализ, сублимация, заморозка, лиофилизация, сушильное оборудование, пищевые продукты, лабораторная установка.

Сушка, как способ консервирования пищевых продуктов, известна еще с древних времен [1]. Этот процесс, при котором достигается высокая степень удаления влаги из продукта (95-99%), не позволяет размножаться микроорганизмам, вызывающим порчу пищевых продуктов, что позволяет существенно увеличить их срок годности. Уменьшение массы продукта после сушки также способствует уменьшению затрат на хранение и транспортировку.

Наиболее распространенными технологиями сушки пищевых продуктов являются: инфракрасная, микроволновая, конвективная, сублимационная (вакуумная), акустическая, кондуктивная, распылительная сушка.

Конвективная сушка. Процесс конвективной сушки основан на явлении конвективного теплообмена. Продукт обдувается горячим воздухом или другой смесью газов, что способствует удалению из него влаги.

Кондуктивная сушка. Нагревание продукта происходит при контакте с поверхностью нагревательных элементов. Такой нагрев более эффективен, чем при конвективной сушке, поскольку воздух имеет более низкую теплопроводность.

Инфракрасная сушка. Для нагрева используется инфракрасное излучение. Высокая эффективность процесса объясняется тем, что инфракрасное излучение проникает на определенную глубину (6-12 миллиметров), что ускоряет сушку.

Микроволновая сушка. В основе процесса лежит нагрев сверхвысокочастотным (СВЧ) излучением. При этом разогревание продукта происходит по всему объему. Микроволновая сушка применяется не только в пищевой промышленности, но и в фармакологии, а также в других отраслях промышленности.

При **акустической сушке** на продукт воздействуют ультразвуком, что приводит к его обезвоживанию. Процесс удаления влаги циклический. На первом этапе обработки влага удаляется с поверхности. На втором этапе влага распределяется по капиллярам.

Распылительная сушка успешно применяется в работе с гранулированными и порошкообразными продуктами. Она включает несколько методов – ультразвуковая, предварительная, холодная.

Сублимационная (лиофилизационная) сушка (сушка вымораживанием) применяется по отношению к свежемороженой продукции и представляет собой процесс устранения влаги в вакуумной среде. При этом лед переходит в газообразное состояние без жидкой фазы. Таким образом, сокращаются этапы сушки, что существенно влияет на длительность процесса [2].

Последняя в приведенном перечне, технология сублимационной сушки, обладает по сравнению с другими рядом достоинств, таких как:

- отсутствуют пережоги и ломкость продукта, как при воздействии высоких температур;
- летучие фракции, образующиеся при сушке можно аккумулировать для дальнейшего использования;
- сохраняется структурная целостность продукта;
- большинство белков не подвергается денатурации и могут длительно сохраняться при умеренном охлаждении (около 0°C);
- высушенный продукт при увлажнении восстанавливает свои первоначальные свойства.

Недостатками данной технологии являются:

- относительно высокие энергозатраты;
- высокая длительность сушки (от 20 часов для мяса, рыбы до 40 часов для картофеля, ягоды, грибов). Некоторые продукты требуют более длительной сушки (50–60 суток).

Несмотря на первый недостаток (высокие энергозатраты), сублимационная сушка остаётся рентабельной. Второй недостаток является общим для всех способов сушки.

Основными операциями технологического процесса сублимационной сушки являются: заморозка продукта, первичная сушка, вторичная сушка (Рисунок 1).

Фаза заморозки

Лиофилизаторная технология подразумевает различные варианты замораживания продукта. В зависимости от конструкции аппарата шоковое охлаждение проводится в морозильной камере, охлаждающей ванне или в специальных ячейках на противнях. Климатическая установка должна охладить

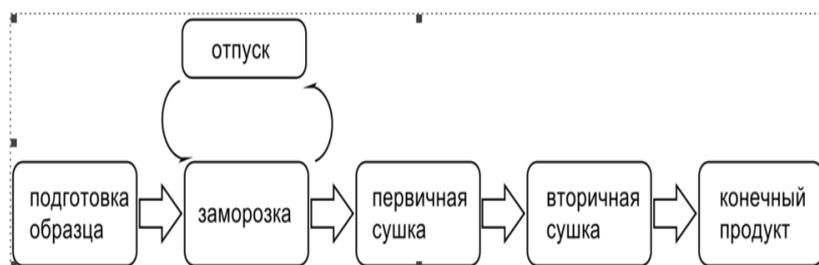


Рисунок 1 – Схема процесса сублимационной сушки

продукт до низкой температуры (около -57°C), чтобы обеспечить сублимацию, а не разрушение ткани. Лиофилизатор легко вымораживает крупные кристаллы льда, которые можно получить путём медленного замораживания или отжига. Однако в случае с биологическими материалами, когда кристаллы слишком велики, они способны разрушить клеточные стенки, что приводит к неудовлетворительным результатам сублимационного процесса. Чтобы это предотвратить замораживание производится быстро. Для материалов, склонных к осаждению, можно использовать отжиг (-20°C / -35°C). Этот процесс включает быстрое замораживание, а затем повышение температуры продукта для роста кристаллов.

Фаза первичной сушки (сублимации)

Вторая фаза работы лиофилизатора – это первичная сушка (сублимация), при которой давление понижается и к материалу добавляется тепло для сублимации влаги. Вакуум ускоряет процесс. Холодный конденсатор обеспечивает состояние поверхностей для прилипания и затвердевания водяного пара. А ещё он защищает вакуумный насос от выделенного пара. На этой стадии сушки удаляется около 95% воды из материи. Поэтому первичная фаза может стать относительно долгим процессом. Если увеличить температурную нагрузку в нарушение технологических требований, то появляется риск испортить продукт.

Фаза вторичной сушки (адсорбция)

Заключительной фазой обработки является вторичная сушка (адсорбция), во время которой удаляются ионно-связанные молекулы воды. Сублимированные материалы сохраняют пористую структуру. После того, как лиофилизатор завершит процесс вымораживания, вакуум сбрасывается с помощью инертного газа. Это происходит прежде, чем материал запечатывается поверхностным слоем. Таким способом – адсорбцией, можно высушить большинство продуктов до остаточной влажности 1-5%

Принцип действия любой сублимационной сушилки (Рисунок 2) также включает вышеперечисленные этапы и выглядит следующим образом:

- замораживание материала;
- снижение давления и нагрев;
- отделение замороженной влаги от материала.

При этом в отличие от традиционных методов сушки, для испарения не применяется нагрев жидкой фракции, а, наоборот, осуществляется замораживание. Надлежащая лиофилизация методом вымораживания позволяет сократить время обезвоживания на 30-50%, в сравнении с традиционной сушкой под лучами солнца или в сушильных шкафах. Это средний показатель скорости обработки, поскольку необходимо делать

поправку во времени с учётом толщины продукта. Наиболее подходящая толщина не превышает 40 мм.

В таблице 1 представлены основные технические характеристики сублимационных установок фирмы LG.

В результате проведенного анализа технологий сушки выявлено, что процесс сублимационной сушки является эффективным, высокопроизводительным, достигается высокая степень удаления влаги из продукта (95-99%).

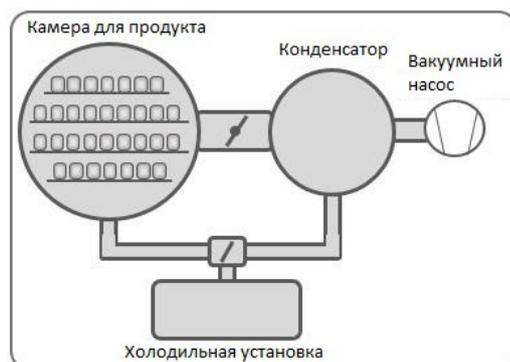


Рисунок 2 – Схема установки для сублимационной сушки

Таблица 1- Технические характеристики сублимационных установок

Модель	LG-08	LG-30	LGJ-50FXD
Площадь сушки (м ²)	0,1	0,4	0,7
Температура охладителя (°С)	≤ -55	≤ -55	≤ -75
Температурный диапазон перегородки (°С)	от -50 до +60	от -45 до +50	от -55 до +70
Количество полок (шт)	1	4	4
Водозаборная способность (кг/24 ч)	1	6	≥10
Степень вакуума (Па)	≤ 10	≤ 10	≤ 5
Габаритные размеры (мм)	500 x 400 x 1000	630 x 800 x 1400	1000 x 785 x 1420
Вес нетто (кг)	150	500	600

Высушенный продукт имеет измененную структуру, физико-химического состав, вкусовые и микробиологические свойства. [3]. Правильно подобранные режимы сушки позволяют получать продукт высокого качества. С целью подбора режимов сушки разных продуктов, обеспечивающих высокое качество, авторами принято решение разработать и изготовить лабораторную установку для сублимационной сушки пищевых продуктов.

Список использованных источников

1. Алтухов И.В. Классификация методов и способов сушки плодоовощной продукции / И.В. Алтухов, С.М. Быкова, А.М. Свинаярева // *Baikal Letter DAAD*. – Иркутск, 2020. – №1 – С. 42-47.

2. Багаев И.А. Системный подход к исследованию процесса сублимационной сушки / И.А. Багаев, А.В. Маркова // *Инновации в здоровье*

нации. Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2017. – С. 94-99.

3. Брюханов, М.А. Изменение свойств продуктов в процессе сушки / М.А. Брюханов // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы международной научной конференции. – Кемерово, 2015. – С. 147-149

COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR DRYING FOOD PRODUCTS

Nikeshin A. A., Yunusova S.M., Ryzhikov I.N. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk National Research University", Irkutsk

A comparative analysis of technologies and equipment for drying food products has been carried out. The advantages of freeze drying in comparison with other technologies are noted. Based on the comparative analysis, this technology was chosen by the authors as the main one in the planned research in the field of canned food production.

Keywords: drying technologies, analysis, sublimation, freezing, lyophilization, drying equipment, food products, laboratory installation.

**Никешин Александр Александрович,
Юнусова Сурайё Мухамаджоновна,
Рыжиков Игорь Николаевич, 2024**

ПРОИЗВОДСТВО ВОДОРОДА НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

Раянов Рауль Рамилевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань

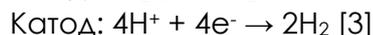
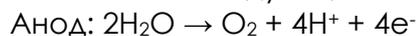
В этой статье рассматривается потенциал использования атомных электростанций для производства водорода. В отличие от традиционных методов производства водорода из ископаемого топлива, атомные электростанции могут производить водород путем электролиза воды, не выделяя при этом углекислого газа. Рассмотрены преимущества и ограничения использования атомных электростанций для производства водорода, а также исследуются технологии, которые могут быть использованы для увеличения эффективности этого процесса.

Ключевые слова: Водород, производство, атомная электростанция, ядерная энергетика, электролиз воды, электричество, щелочные электролизеры, экология.

Водород является самым распространенным химическим элементом во Вселенной, однако его производство в чистом виде для ряда промышленных процессов требует значительного количества энергии и сопровождается выбросами углекислого газа. Водород используется в различных отраслях промышленности, включая производство синтетического топлива, нефтехимическую промышленность, производство полупроводников и электромобилей, оснащенных водородными топливными элементами. [1] Чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду, связанное с производством 70 миллионов тонн водорода в год, некоторые страны обращаются к ядерной энергии в качестве альтернативного источника энергии для производства водорода. Стратегия энергетики России до 2035 года предусматривает развитие производства и потребления водорода в стране, а также выход отечественных предприятий в мировые лидеры по объему экспорта. [2] На атомных станциях производство водорода происходит путем электролиза воды в специальной установке, которая питается от электричества, производимого станцией. Данный способ выгоден тем, что электроэнергия, вырабатываемая ядерным реактором, относительно дешевая, соответственно затраты на производство водорода снижаются.

Электролиз – процесс разложения воды на водород и кислород под действием электрического тока. Для протекания данной реакции необходимо наличие двух электродов – анода и катода, а также раствора соли воды, который улучшает проводимость электрического тока.

В процессе электролиза на аноде образуется газообразный кислород, а на катоде – газообразный водород. Реакции на аноде и катоде можно записать в следующем виде:



Щелочные электролизеры являются ключевым решением для производства водорода на атомных станциях с использованием расплавов солей и щелочей. Они имеют ряд преимуществ перед традиционными методами электролиза и являются наиболее экологичными по сравнению с другими способами производства. Например, проект производства водорода путем адиабатической конверсии метана требует значительных затрат, включая:

- первоначальное строительство, оцениваемое в 230 миллиардов рублей;

- природный газ (в расчете на одну установку) стоимостью 11 400 миллионов рублей в год.

Электролизер является ключевым компонентом установки, который обеспечивает разделение воды на водород и кислород путем электролиза. Использование щелочных электролизных элементов матричного типа без циркуляции электролита позволяет повысить эффективность и надежность электролизера.

Контейнерная установка для производства водорода состоит из нескольких компонентов, включая электролизер на основе щелочных электролизных элементов матричного типа без циркуляции электролита, ионные мембранные фильтры, агрегат осушки и очистки водорода и кислорода, системы контроля и диагностики, автоматики и безопасности (Рисунок 1) [4].

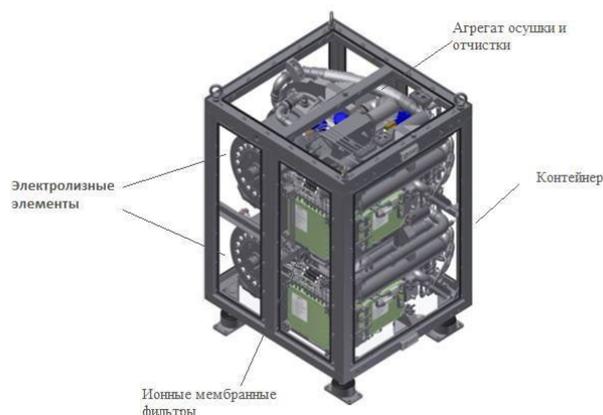


Рисунок 1 – Схема электролизера

Ионные мембранные фильтры используются для очистки водорода и кислорода от примесей, которые могут отрицательно влиять на качество конечного продукта. Агрегат осушки и очистки водорода и кислорода обеспечивает дополнительную очистку и подготовку газов к транспортировке и хранению.

Системы контроля и диагностики, автоматики и безопасности являются неотъемлемыми компонентами контейнерной установки, которые обеспечивают надежную и безопасную работу установки, а также контроль и мониторинг параметров процесса производства водорода.

Системы конструкции установки имеют ряд преимуществ, таких как уникальная система уплотнений и шлангов, которая обеспечивает практически полную герметичность и предотвращает утечки газа. Прочные и износостойкие прокладки из политетрафторэтилена (ПТФЭ) обеспечивают надежную работу установки в течение длительного периода

времени. Возможность хранения собранных элементов в течение многих месяцев позволяет снизить затраты на обслуживание и ремонт. Быстрая и простая замена элементов также способствует снижению затрат на обслуживание и ремонт. Специальная ионная мембрана обеспечивает эффект "нулевого зазора" и гарантирует герметичность и безопасность установки.

С помощью электролизерной установки 26 декабря 2022 года был произведен первый водород на Кольской АЭС, который был необходим для охлаждения турбогенераторов [5].

В связи с переходом курса в мировой экономике на декарбонизацию, производство водорода на АЭС методом электролиза воды является наиболее актуальным решением, поскольку данный способ получения водорода наиболее чистый по сравнению с другими. В мире происходит повышение темпов ввода электролизных мощностей преимущественно со щелочным и твердополимерным электролитами с КПД на уровне 80%. При этом произведенный водород может применяться в паротурбинном цикле АЭС с повышением ее КПД и мощности либо реализовываться как товарный продукт.

Список использованных источников

1. Производство водорода с помощью ядерной энергии во имя низкоуглеродного будущего URL: (дата обращения 28.05.2024)

2. Водородная энергетика URL: <https://rosatom.ru/production/vodorodnaya-energetika/> (дата обращения 28.05.2024)

3. Электролиз воды в промышленных генераторах водорода URL: <https://agse.ru/info/elektroliz-vody-v-promyshlennykh-generatorakh-vodoroda> (дата обращения 28.05.2024)

4. ЩЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЫ ДЛЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, Меринова В. Д. (дата обращения 28.05.2024)

5. Управление информации и общественных связей Кольской АЭС URL: <https://www.rosatom.ru/journalist/news/na-kolskoj-aes-proizveli-pervyy-vodorod-na-novom-otchestvennom-elektrolizere/> (дата обращения 28.05.2024)

HYDROGEN PRODUCTION AT NUCLEAR POWER PLANTS

Rayanov R.R. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk National Research University", Irkutsk

This article examines the potential of using nuclear power plants to produce hydrogen. Unlike traditional methods of producing hydrogen from fossil fuels, nuclear power plants can produce hydrogen by electrolyzing water without emitting carbon dioxide. Reviews the benefits and limitations of using nuclear power plants to produce hydrogen, and explores technologies that can be used to increase the efficiency of this process.

Keywords: Hydrogen, production, nuclear power plant, nuclear energy, water electrolysis, electricity, alkaline electrolyzers, ecology.

Раянов Рауль Рамилевич, 2024

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩЕМ ЭЛЕМЕНТЕ РЕАКТОРА ВВЭР-1000

Раянов Рауль Рамилевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет», Казань

В статье реализована математическая модель температурного поля в тепловыделяющих элементах (ТВЭЛх) реактора ВВЭР-1000, широко используемого на атомных электростанциях. ТВЭЛы являются ключевыми компонентами ядерных реакторов, и их температурное поле непосредственно влияет на эффективность, безопасность и срок службы реактора.

Ключевые слова: ядерный реактор, тепловыделяющий элемент, ввэр-1000, температура, топливо, теплопередача, теплопроводность, тепловыделение, математическая модель.

Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы) являются одними из ключевых компонентов ядерных реакторов, таких как ВВЭР-1000, широко используемых на атомных электростанциях по всему миру. Расчет распределения температуры в ТВЭЛе является критически важной задачей при проектировании и эксплуатации реакторов, так как он непосредственно влияет на их эффективность, безопасность и срок службы.

Топливом в реакторе ВВЭР-1000 выступают таблетки из двуокиси урана, каждая с наружным диаметром $r_1 = 7,57$ мм и высотой $h = 20$ мм, которые заключены в циркониевую оболочку ТВЭЛа. Между топливной таблеткой и циркониевой оболочкой имеется зазор, заполненный химически нейтральным гелием.

Тепловая энергия в топливе при протекания цепной реакции деления выделяется с интенсивностью $q_v = 450$ Вт/см³, толщина оболочки $\delta_{Zr} = 0,65$ мм, наружный диаметр трубки $d = 9,1$ мм [1]. Толщина зазора между топливной таблеткой и оболочкой $\delta_{He} = d - \delta_{Zr} - r_1 = 0,88$ мм.

В реакторах типа ВВЭР охлаждение осуществляется водой под давлением 15 МПа. Температура теплоносителя t_f составляет 289 °С [2].

ТВЭЛ можно разделить на две части: цилиндрический стержень с топливом, зазор и оболочку без внутренних источников тепла.

Рассмотрим цилиндрический стержень с внутренними источниками тепла. Тепловой баланс можно записать в виде:

$$q(r) * F(r) = q_v * \int_0^{r_1} F(r) dr$$

где $q(r)$ – плотность теплового потока, $F(r)$ – поверхность,
 $q_v * \int_0^{r_1} F(r) dr$ – внутреннее тепловыделение в топливной таблетке.
 Учитывая, что $F(r) = 2\pi r h$, получим:

$$q(r) * 2\pi r h = q_v * \int_0^{r_1} 2\pi r h dr$$

После подстановки:

$$q(r) * 2\pi r h = q_v \pi r^2 h$$

или

$$2q(r) = q_v r \tag{1}$$

Для плотности теплового потока $q(r)$ имеем:

$$q(r) = -\lambda(t) \frac{\partial t}{\partial r},$$

где $\lambda(t)$ – функция теплопроводности материала топливной таблетки в зависимости от температуры.

Подставляя это соотношение в (1), получим дифференциальное уравнение для температурного поля:

$$-2\lambda(t) \frac{\partial t}{\partial r} = q_v r \tag{2}$$

Это дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными, после интегрирования получим:

$$\frac{\int_{t_1}^{t_2} \lambda(t) dt}{t_2 - t_1} = \frac{q_v r_1^2}{4(t_1 - t_2)},$$

где t_1 – температура в центре топливного стержня, t_2 – температура на поверхности топливной таблетки.

Обозначим $\Delta t = t_1 - t_2$ и $\lambda_m = \frac{\int_{t_1}^{t_2} \lambda(t) dt}{t_2 - t_1}$.

Тогда уравнение примет вид:

$$\Delta t = \frac{q_v r_1^2}{4\lambda_m} \tag{3}$$

Зависимость теплопроводности двуокиси урана от температуры задается следующей функцией:

$$\lambda_{UO_2}(t) = 8,706 + (-9,11 * 10^{-3}) * t + 3,992 * 10^{-6} * t^2 + (-5,004 * 10^{-10}) * t^3 \text{ [3]}.$$

Формула (3) предоставляет точное аналитическое решение дифференциального уравнения (2) в виде интеграла. Тем не менее, числовые погрешности могут появиться при приближенном вычислении этого интеграла с помощью численных методов.

Если предположить, что λ является константой, то из формулы (3) вытекает квадратичный закон изменения температуры в зависимости от радиуса. Для того чтобы это продемонстрировать, необходимо зафиксировать величину t_1 в $\Delta t = t_1 - t_2$ и рассматривать t_2 как функцию от радиуса r_1 .

При заданных значениях мощности тепловыделения q_v и температуры поверхности ТВЭЛа, мы можем найти температуру в центре топливной таблетки. Температура на поверхности таблетки из оксида урана составляет примерно 470°C . Для проведения вычислений потребовалось воспользоваться электронным ресурсом WolframAlpha. Решая уравнение, получаем температуру внутри топливной таблетки $t_1 = 1572,3^\circ\text{C}$.

Далее рассмотрим передачу тепла от внешней поверхности топливной таблетки к стенкам циркониевой оболочки ТВЭЛа через зазор, заполненный гелием.

В этой области нет внутренних источников тепла, поэтому величина линейного теплового потока остается постоянной:

$$q_L = q_v \pi r_1^2$$

Функция зависимости теплопроводности гелия от температуры задается следующим выражением:

$$\lambda_{\text{He}}(t) = 0,146 + 3,339 * 10^{-4} * t - 4,219 * 10^{-8} * t^2 \quad (4) \quad [4]$$

При расчетах нужно учитывать, что теплопроводность гелия существенно зависит от температуры, а теплопроводность циркониевой оболочки можно считать постоянной.

Запишем уравнение теплопередачи от топливной таблетки к оболочке из циркония:

$$q_L = \frac{t_2 - t_3}{R_{L,\text{He}}}$$

где $R_{L,\text{He}} = \frac{1}{2\pi\lambda_{\text{He}}} \ln \frac{r_2}{r_1}$, $r_2 = r_1 + \delta_{\text{He}}$, t_3 – температура внутренней стенки оболочки ТВЭЛа.

$$q_L = \frac{t_3 - t_4}{R_{L,\text{Zr}}}$$

где $R_{L,\text{Zr}} = \frac{1}{2\pi\lambda_{\text{Zr}}} \ln \frac{r_3}{r_2}$, $r_3 = r_2 + \delta_{\text{Zr}}$, t_4 – температура внешней стенки оболочки ТВЭЛа.

Теплоотдача на поверхности оболочки описывается законом Ньютона-Рихмана [5]:

$$q_{r_3} = \alpha * (t_4 - t_f), \quad (4)$$

где $\alpha = 30000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 * ^\circ\text{C}}$ – коэффициент теплоотдачи.

Преобразуем соотношение (4) в линейную плотность теплового потока:

$$q_L = \frac{t_4 - t_f}{R_{L,\alpha}}, \quad R_{L,\alpha} = \frac{1}{2\pi r_3 \alpha}$$

Термические сопротивления гелиевого зазора, циркониевой оболочки, и теплоотдачи на наружной поверхности ТВЭЛа составляют

последовательную цепь сопротивлений, через которые проходит постоянный тепловой поток q_L :

$$q_L = \frac{t_2 - t_f}{R_{L,He} + R_{L,Zr} + R_{L,\alpha}} \quad (5)$$

Получаем уравнение для теплового потока из центра топливной таблетки до теплоносителя. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчетов

Температура в центре топливной таблетки t_1	1572,3°C
Температура поверхности топливно таблетки из оксида урана t_2	942.4 °C
Температура внутренней поверхности оболочки из циркония t_3	408.5 °C
Температура наружной поверхности оболочки из циркония t_4	352.9 °C

Таким образом, модель позволяет рассчитать температурное поле в ТВЭЛе реактора ВВЭР-1000 при заданных параметрах, таких как мощность реактора, теплоотдача, коэффициент теплопроводности топлива и оболочки твэла, и других.

Список использованных источников

1. Реактор ВВЭР-1000 [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%92%D0%AD%D0%A0-1000> (дата обращения 21.05.2024)
2. Основные физико-технические характеристики реакторных установок ВВЭР, В.В. Семенов. (дата обращения 21.05.2024)
3. Свойства оксида урана, КТР закиси-окиси [Электронный ресурс]: <http://thermalinfo.ru/svoystva-materialov/oksidy/svoystva-okside-urana-ktr-zakisi-okisi> (дата обращения 21.05.2024)
4. Теплопроводность, плотность гелия He и его свойства [Электронный ресурс]: <http://thermalinfo.ru/svoystva-gazov/neorganicheskie-gazy/teploprovodnost-plotnost-i-svoystva-geliya-he> (дата обращения 21.05.2024)
5. Тепломассообмен в энергетических установках, А.П. Солодов. (дата обращения 21.05.2024)

MATHEMATICAL MODEL OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN THE FUEL ELEMENT OF THE VVER-1000 REACTOR

Rayanov R.R. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk National Research University", Irkutsk

This article presents a detailed calculation of the temperature field in fuel elements (fuel elements) of the VVER-1000 reactor, widely used in nuclear power plants. Fuel rods are key components of nuclear reactors, and their temperature field directly affects the efficiency, safety and service life of the reactor.

Keywords: Nuclear reactor, Fuel element, VVER-1000, Temperature, Fuel, Heat transfer, Thermal conductivity, Heat release, Mathematical model.

Раянов Рауль Рамилович, 2024

МЕМБРАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГЕЛИЯ

Солодовник Софья Сергеевна

Студент,

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,

г. Владивосток

Научный руководитель: Верховых Ольга Евгеньевна

Ассистент, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

В данной статье рассматривается использование мембранных установок в процессах газопереработки. Мембранные технологии представляют собой современный и экономически эффективный способ разделения газов, основанный на различии их проницаемости через полимерные или металлические мембраны. Этот метод имеет такие преимущества, как низкие энергозатраты, компактность установок и возможность работы в условиях высоких температур и давлений.

Ключевые слова: мембрана, гелий, мембранная установка, гелиевый концентрат, газопереработка, полимерная мембрана, газовый поток, природный газ.

В современном мире газопереработка играет ключевую роль в обеспечении энергетических потребностей человечества. Однако, помимо известных и широко используемых природных ресурсов, таких как нефть и природный газ, существует целый ряд других важных газов, которые могут быть использованы в различных областях промышленности и технологий. Одним из таких газов является гелий.

Гелий, с его уникальными физическими и химическими свойствами, находит широкое применение в различных сферах, начиная от медицинской диагностики и заканчивая космическими исследованиями. Гелий является одним из наиболее распространенных элементов во Вселенной, занимая второе место после водорода. Однако, на Земле гелий является относительно редким элементом и требует специальных технологий для его извлечения и очистки.

К наиболее крупным объектам с промышленно значимыми запасами гелия можно отнести Ковыктинское газоконденсатное месторождение (Иркутская область) и Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение (Республика Саха – Якутия), которые являются ресурсной базой для проекта Амурского ГПЗ, заказчиком которого выступает ООО «Газпром переработка Благовещенск».

Технология мембранного разделения природного газа

Для решения задачи разделения компонентов природного газа с последующим извлечением гелия внедряются и разрабатываются технологии мембранного выделения гелиевого концентрата. Предпосылкой к использованию мембранного газоразделения для выделения гелия является его высокая проницаемость и селективность для многих мембранных материалов. Мембранные устройства, используемые в этом процессе,

представляют собой один или несколько модулей, включающих параллельное или последовательное соединение мембран. У них есть общий выход для очищенной газовой смеси и общий выход для газовой смеси с извлеченными компонентами.

Принцип мембранного разделения газовой смеси основан на различной скорости проникновения компонентов через специализированную полимерную мембрану, обусловленной перепадом парциальных давлений газа по обе стороны мембраны. Газы с высокой проницаемостью проникают сквозь мембрану и выводятся из устройства через один из выходных каналов, тогда как газы с низкой проницаемостью покидают мембранный модуль через второй выходной патрубок.

Технические решения, компоновки мембранных установок широко известны и имеют множество вариантов исполнения: многокаскадные, многоступенчатые, гибридные и другие.

Для улучшения извлечения целевых газовых компонентов, включая легкопроникающие, такие как гелий, предпочтительным решением является применение двухступенчатых мембранных установок. В современных производственных условиях процесс выделения гелия из природного газа проводится в два этапа. Первый этап включает извлечение гелиевого концентрата из природного газа, содержащего примерно 80–90% гелия, второй этап – дальнейшее очищение полученного гелиевого концентрата для получения чистого гелия.

Для наглядного примера рассмотрена установка для осушки природного газа, которая зарегистрирована как патент на полезную модель – RU №109989 от 10.11.2011

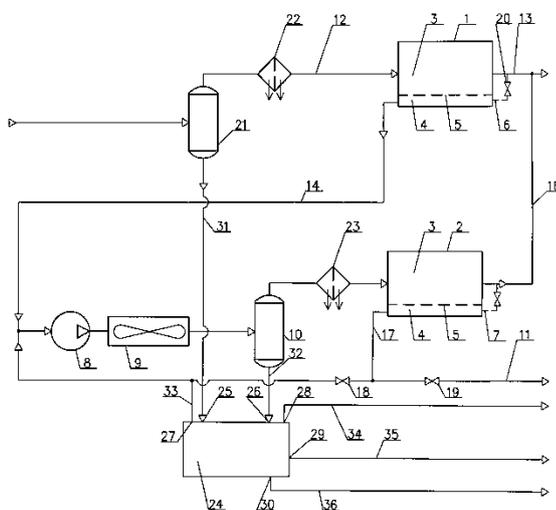


Рисунок 1 – Схема двухступенчатой мембранной установки для осушки природного газа [3].

Установка содержит два модуля, в каждом из которых есть полости высокого и низкого давления, разделенные мембраной. Полости низкого давления имеют каналы продувки. Также в установке есть компрессор, холодильник, сепаратор и трубопровод для сброса. Полость высокого давления первого модуля связана с подводящим и выходным трубопроводами. Полость низкого давления первого модуля связана с каналом продувки и трубопроводом отвода проникшего газа, подключенным к компрессору. Выход компрессора связан с

холодильником и сепаратором через напорный трубопровод. Полость высокого давления второго модуля связана с трубопроводом отвода непроникающего газа. Полость низкого давления второго модуля связана с трубопроводами отвода проникшего газа и каналом продувки, обеспечивающим непрерывную подачу части газа в модуль.

Принцип действия мембранной установки следующий:

Природный газ поступает в мембранный модуль высокого давления через подводящий трубопровод. Здесь он подвергается разделению на два потока: газовый поток, проникающий через мембрану, и непроникающий газовый поток с минимальным содержанием влаги. Непроникающий газовый поток направляется к потребителю, а проникающий газовый поток с большим содержанием влаги проходит через компрессор и холодильник для отделения влаги. После этого газовый поток проходит через фильтр и поступает в секцию высокого давления второго мембранного модуля. Непроникающий газовый поток направляется также к потребителю, а проникающий газовый поток с большим содержанием влаги сбрасывается или продувается для уменьшения влажности.

Однако данная установка имеет недочёт в области осушки газовой смеси, а именно – недостаточная высокая эффективность. А так же, прохождении природного газа через данную установку может привести к некоторым потерям извлекаемого продукта, гелия, в последствие его разбавлением продувочным газом.

К технологическим особенностям данного метода можно отнести следующие характеристики:

- Диапазон рабочих температур установки колеблется в пределах от 35 до 60°C;
- Давление потока должно быть постоянным, поэтому мембранный блок должен быть сконструирован таким образом, чтобы отделять более тяжелые углеводороды в потоке пермеата;
- Возможность регулирования мощности установки путем изменения числа мембранных модулей;
- Отсутствие движущиеся части в мембранном модуле [1].

Для выбора подходящей схемы организации мембранной установки, а именно: одноступенчатой, двухступенчатой без рецикла, двухступенчатой с рециклом, а так же трехступенчатой, производство должно ориентироваться на аспекты, к которым он стремится. Данные схемы различаются по своим показателям в экономическом ключе, чистоте добываемого гелия, и его количества.

Технология мембранного извлечения гелия позволяет получать высокоценный газ для инновационных отраслей промышленности прямо на месторождениях. за счет небольших затрат на установку и обслуживание данной технологии отечественные заводы-изготовители предпочитают использовать ее, так как она не требует значительных человеческих ресурсов, что делает ее предпочтительной по сравнению с другими методами извлечения товарного гелия и гелиевого концентрата.

Список использованных источников

1. Свинухов Б.В. Анализ технологических параметров работы мембранных систем извлечения гелия из природного газа в процессе разработки газовых месторождений: Бакалаврская работа, 2021
2. Горынцева К.Ю., Кемалов Р.А. Технология мембранного выделения гелия.

3. Патент РФ №2011127531/05, 06.07.2011.
Установка для осушки природного газа // Патент России № 109989. 2011. /
Галянский М.А., Докучаев Н.Л., Котенко А.А., Крашенинников Е.Г., Потехин
С.В., Челях М.М.

MEMBRANE TECHNOLOGY FOR HELIUM EXTRACTION

Solodovnik S.S.

Scientific advisor: Verkhovy O.E. Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Education "Far Eastern Federal University", Vladivostok

This article discusses the use of membrane installations in gas processing processes. Membrane technologies are a modern and cost-effective way to separate gases based on the difference in their permeability through polymer or metal membranes. This method has advantages such as low energy consumption, compact installations, and the ability to operate at high temperatures and pressures.

Keywords: membrane, helium, membrane plant, helium concentrate, gas processing, polymer membrane, gas flow, natural gas.

Солодовник Софья Сергеевна, 2024

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ С ИННОВАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Третьяков Александр Анатольевич

*Ведущий научный сотрудник НИИПИ, кандидат технических наук,
Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной
службы МЧС России,
г. Санкт-Петербург*

Демьянов Вячеслав Александрович

*Профессор кафедры Горной и специальной подготовки ВИФК,
кандидат военных наук, профессор,
Военный институт физической культуры,
г. Санкт-Петербург*

В статье рассмотрены перспективы развития и применения беспилотных летательных аппаратов на современном этапе, дан анализ их основных характеристик и возможностей применения в специальной военной операции на Украине. Рассмотрена необходимость дальнейшего внедрения беспилотной авиации для решения боевых задач в военной сфере.

Ключевые слова: *беспилотный летательный аппарат, боевое применение, барражирующие боеприпасы, дрон, квадрокоптеры.*

Беспилотная авиация сегодня играет все большую роль в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также в военной сфере [1]. Отличительной особенностью Российской специальной военной операции (СВО) на Украине стало широкое применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Используются они не только для разведки: с дронов сбрасываются боеприпасы, а также в ходе СВО выросло огромное направление "дронов-камикадзе" и "барражирующих боеприпасов". Размеры применяемых БПЛА варьируются от самых маленьких, уместяющихся на ладони, типа американо-норвежского микро-БПЛА вертолётного типа Black Hornet, и до изделий, сопоставимых по размерам с пилотируемыми летательными аппаратами. Кроме того, БПЛА могут быть самолётного, вертолётного, квадрокоптерного (октакоптерного, гексакоптерного и т. д.) типа, также их гибридами, но существуют и планирующие БПЛА [2].

Сейчас невозможно представить ни одно российское подразделение, которое не использовало бы дроны. Дроны незаметны в воздухе из-за малых размеров [3], на большой высоте их практически невозможно сбить из стрелкового оружия. В военном жаргоне появилось устойчивое выражение – "война дронов".

В частности, хорошо зарекомендовал себя в ходе СВО дрон-камикадзе "Ланцет", который способен не только самостоятельно осуществлять разведку, но и атаковать цель [4]. Это аппарат с

интегрированной боевой частью, способный совершать продолжительный полет над полем боя, самостоятельно обнаруживать цель и, по необходимости, уничтожать ее, спикировав подобно управляемой ракете. Способность таких БПЛА долго держаться в воздухе, выжидая момент для удара ("барражировать" по терминологии боевой авиации), стала источником соответствующего названия – "барражирующие боеприпасы". Также встречается термин "зависающие боеприпасы", или, еще проще, – "дрон-камикадзе". Сейчас "Ланцеты" применяются в светлое время суток. Однако для них уже разработан компактный гиросtabilизированный тепловизор с видеокамерой [5]. Установка таких систем значительно расширит возможности боевого применения этих БПЛА. Они смогут работать ночью, в туман и при постановке противником дымовых завес. С учетом бесшумности полета "Ланцетов" их ночные удары станут неожиданными и очень эффективными.

В настоящее время аппараты, несущие "барражирующие боеприпасы", – один из самых перспективных и эффективных видов высокоточного вооружения. Благодаря им цель поражается гораздо быстрее – ждать подлета боевых самолетов, чтобы нанести удар по противнику, не нужно. Также среди преимуществ таких БПЛА отмечается высокая скрытность от традиционных средств ПВО. Небольшие пластиковые дроны не отражают радиосигнал, и их весьма трудно обнаружить с помощью обычных радаров.

Также, имеются данные об использовании в ходе СВО ударного БПЛА "Куб" – еще одного носителя барражирующего боеприпаса, созданного компанией "Zala" [6]. Вскоре к ним должен примкнуть еще один аппарат – тяжелый беспилотник "Охотник", над которым работают инженеры ОКБ Сухого и концерн "Радиоэлектронные технологии". БПЛА С-70 "Охотник" выполнен по стелс-технологиям, на принципах летающего крыла с размахом 19 м, длиной – 14 и взлетным весом 25 т. "Охотник" сможет поднять до 3 т вооружения и летать на расстояние до 5 тыс. км со скоростью не менее 1 тыс. км/ч [7].

Российский многофункциональный БПЛА "Орлан-10" в СВО на Украине помогает искать цели для авиации и артиллерии. Дроны этого типа оборудованы самой современной оптикой и тепловизорами, способными обнаружить врага в любое время суток. Также "Орланы" могут перехватывать переговоры и снимать на установленную на БПЛА камеру районы дислокации противника. Кроме этого, эти аппараты способны отправлять на телефоны в радиусе нескольких километров «СМС» с призывами сложить оружие.

В зоне проведения СВО все активнее используются и так называемые "FPV-дроны". Совсем недавно они считались всего лишь игрушками продвинутых геймеров. Но оказалось, что и в боевых действиях им нашлось вполне серьезное применение [6]. Аббревиатура FPV образована от английского выражения "first person view", что означает "вид от первого лица". Как правило, в качестве БПЛА используются квадрокоптеры. В них установлены видеокамеры большого разрешения, сигнал от которых передается на специальные очки виртуальной реальности. Квадрокоптеры отличаются высокой скоростью и маневренностью. Отличие FPV-дрона от обычного в том, что оператор благодаря очкам виртуальной реальности и видео с БПЛА получает полное ощущение, что сам летит вместе со своим аппаратом. Хорошо подготовленный оператор способен многократно

облетать выбранную цель в поисках наиболее уязвимого места и, в итоге, направлять свой дрон-камикадзе либо в приоткрытый люк бронемашины, либо прямо внутрь блиндажа [8].

Таким образом, совершенствование характеристик БПЛА, а также тактики их применения продолжается, причем очень быстро. Можно предположить, что в ближайшее время мы увидим дроны совершенно нового поколения, и без их грамотного использования нельзя будет решить ни одну боевую задачу.

Список использованных источников

1. Цой А.А., и др. Анализ применения воздушного транспорта для поисково-спасательных работ в Арктике // Приоритетные и перспективные направления Российской науки в условиях геополитической нестабильности: материалы XXII Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань, 2023. – С. 90 – 92.

2. Мельник А.А. и др. Инновации в использовании беспилотной авиации в Арктической зоне России // Вопросы науки. – 2024. – № 2/2024. – С. 110 – 113.

3. Демьянов В.А., Третьяков А.А. Перспективы развития беспилотной авиации для мониторинга кризисных ситуаций инфраструктуры Арктики // Актуальные проблемы технических и естественных наук в России и за рубежом: Сборник научных статей. – Москва, 2024. – С. 177 – 179.

4. Атака дронов. В чем уникальность российских беспилотников, принимающих участие в СВО. – Режим доступа: <https://tass.ru/armiya-i-orpk/16406253/> (дата обращения: 14.05.2024).

5. Третьяков А.А. Перспективы развития и внедрения робототехнических технологий в МЧС России // Научные теории и разработки в условиях глобальных перемен: пределы и возможности: материалы XI Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2023. – С. 245 – 248.

6. Сергей Птичкин: СВО показала, что БПЛА будут доминировать в небе всех военных конфликтов. – Режим доступа: <https://rg.ru/2023/09/03/era-dronov.html/> (дата обращения: 14.05.2024).

7. Достижения и перспективы отечественных БПЛА. – Режим доступа: <https://topwar.ru/177961-dostizhenija-i-perspektivy-otechestvennyh-bpla.html/> (дата обращения: 14.05.2024).

8. Демьянов В.А. и др. Комплексный подход к повышению бронезащищенности транспортного средства специального назначения // Рефлексия. – 2024. – № 2/2024. – С. 25 – 29.

PROSPECTS FOR THE USE OF UNMANNED AIRCRAFT WITH INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Tretyakov A.A. St. Petersburg University of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, **Demyanov V.A.** Military Institute of Physical Culture, Saint Petersburg

The article examines the prospects for the development and application of unmanned aerial vehicles at the present stage, analyzes their main characteristics and possibilities of use in a special military operation in Ukraine. The necessity of further introduction of unmanned aircraft for solving combat tasks in the military sphere is considered.

Keywords: unmanned aerial vehicle, combat use, barrage ammunition, drones, quadrocopters.

**Третьяков Александр Анатольевич,
Демьянов Вячеслав Александрович, 2024**

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ОСОБО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Третьяков Александр Анатольевич

*Ведущий научный сотрудник НИИПИ, кандидат технических наук,
Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной
службы МЧС России,
г. Санкт-Петербург*

Демьянов Вячеслав Александрович

*Профессор кафедры Горной и специальной подготовки ВИФК,
кандидат военных наук, профессор,
Военный институт физической культуры,
г. Санкт-Петербург*

В статье показана необходимость развития средств пожаротушения на особо опасных объектах Арктического региона. Представлены перспективы противопожарной защиты особо взрывопожароопасных объектов с помощью применения комбинированных струй пен низкой и средней кратности с использованием российских экологически чистых пенообразователей.

Ключевые слова: *Арктика, средств пожаротушения, пожарная безопасность, пенообразователи, пенообразующие средства, технологии.*

В последние 10-20 лет ведущими странами мира осуществляется интенсивное освоение территорий Арктической зоны – региона, расположенного севернее полярного круга. Данная территория является сферой экономических интересов восьми арктических стран, среди которых максимальную протяженность границ в Арктике имеет Россия.

Наиболее важными проблемами в обеспечении пожарной безопасности объектов Арктического бассейна, как морского, так и берегового базирования, являются проблемы пожаротушения и экологические проблемы применения огнетушащих составов на особо опасных объектах производства [1]. Как в мире, так и в Российской Федерации (РФ) имеется достаточно большое количество происшествий, свидетельствующих о том, что вероятность взрывов и пожаров на объектах производства и транспортировки сжиженного природного и углеводородного газа (СУГ и СПГ) чрезвычайно высокая [2].

Несмотря на недопустимость применения воды для тушения пожаров разливов СУГ и СПГ, в проектах и рекомендациях все еще предусмотрены технологические приемы и способы ее применения. До настоящего времени на большинстве объектов топливно-энергетического комплекса и даже на объектах СУГ и СПГ применяются пены на основе пленкообразующих пенообразователей, при этом эффективность тушения разливов продукта не доказана [3].

Основной характер воздействия пенообразователей на окружающую среду – это загрязнение. Как известно, степень загрязнения зависит от химического состава пенообразователя, а также строения

молекул поверхностно-активного вещества (ПАВ). Поэтому ведущим направлением исследований стал поиск средств тушения с использованием нефторированных пенообразователей. Такая технология разработана, испытана и внедрена в практику пожаротушения в РФ более 25 лет назад.

На основе современных разработок выработана концепция противопожарной защиты особо взрывопожароопасных объектов с помощью применения комбинированных струй пен низкой и средней кратности с использованием российских экологически чистых пенообразователей и устройств по их доставке в зону горения большой мощности (производительности), дальнобойности, обеспечивающих защищаемую площадь вплоть до 15000 м². Данные исследования и разработки положены в основу создания нового типа стволов для получения так называемой «гибридной пены» [4].

Структура «гибридной пены» состоит из равномерно перемешанных пузырьков пены низкой кратности и пузырьков пены повышенной кратности с более утолщенными каналами Гиббса-Плато. Как оказалось, такая структура за счет турбулентного смешения разноскоростных потоков неоднородных пузырьков пены позволяет сдерживать высокую температуру пламени без существенных разрушений объема самой пены. В данной ситуации проявляется эффект синергизма за счет одновременного воздействия нескольких факторов – охлаждения, разбавления парами воды зоны горения, теплопередачи (теплоизоляции), резкого снижения концентрации паров газа (топлива) в зоне горения вплоть до снижения скорости химической реакции и последующего уменьшения температуры пламени до температуры потухания. Этому способствует высокая дисперсность «гибридной пены» [5].

Натурные огневые испытания стволов типа УКТП «Пурга», проведенные за последние 15-20 лет и испытания модернизированных стволов для получения «гибридной пены» показали высокую эффективность пожаропредотвращения как легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, так и розливов СУГ и СПГ. Преимущества «гибридной пены» проявляются при тушении объектов, на которых требуется высокая скорость локализации горения, например, на вертолетных площадках.

Почти весь ледокольный флот, военно-морские суда, суда сопровождения, буксиры и нефтегазодобывающие платформы снабжены вертолетными площадками как одним из главных элементов обеспечения живучести объектов Арктики [6]. Вместе с тем, учитывая высокую динамику и интенсивность полетов в арктических условиях и высокую пожаровзрывоопасность самих вертолетов, данные объекты представляют высокую угрозу живучести платформ и других объектов в случае возникновения пожара и взрыва на вертолетных площадках.

Поэтому любое летное происшествие, связанное с возникновением пламени на вертолетной площадке, может стать источником распространения пожара с последующим взрывом на всем объекте [7]. Именно на вертолетных площадках требуется проявление всех составляющих технологии «гибридной пены» – одновременное охлаждение горящих элементов и изоляция паров горячей жидкости от источников пожара с «мягким» нанесением пенного слоя на горящий объект.

Таким образом, огнетушащие пены на основе фторированных пенообразователей требуют замены, так как не только являются

неэффективными при тушении пожаров на особо опасных объектах, но и обладают высокой токсичностью для флоры и фауны Арктического региона. Получаемая с помощью модернизированных стволов типа «Пурга» «гибридная пена» обеспечивает эффективное экологически чистое пожаротушение особо опасных промышленных объектов Арктики.

Список использованных источников

1. Руднев Е.В. и др. Оценка природных и техногенных опасностей в Арктическом регионе Российской Федерации // Научно-исследовательские публикации. – 2023. – № 4/2023. – С. 100 – 102.

2. Руднев Е.В. и др. Комплексный подход к организации системы обеспечения безопасности Арктической зоны Российской Федерации // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. – С. 250 – 253.

3. Пожаровзрывопредотвращение на объектах нефтегазодобычи и транспорта арктической зоны. – [Электронный ресурс]: <https://sopot.ru/pozharovzryvopredotvrashhenie-na-obektah-neftegazodobychi-i-transporta-arkticheskoy-zony/> (дата обращения: 07.05.2024).

4. Третьяков А.А. Перспективы развития пожарной техники, применяемой для ведения пожарно-спасательных операций и разведки в условиях повышенной опасности и в ограниченном пространстве // Научно-исследовательские публикации. – 2023. – № 3/2023. – С. 82 – 84.

5. Сабоненков Д. А. и др. Систематизация знаний по вопросам обеспечения пожарной безопасности полярных антарктических станций в структуре МЧС России // Рефлексия. – 2023. – № 5/2023. – С. 109 – 110.

6. Третьяков А.А. Обеспечение безопасности транспортной инфраструктуры МЧС России в Арктической зоне Российской Федерации // Трансформация науки и образования в современном обществе: теория и практика междисциплинарных исследований: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2024. – С. 133 – 134.

7. Папырин В.В., и др. Перспективы деятельности МЧС России в минимизации последствий чрезвычайных ситуаций в Арктике // Научно-исследовательские публикации. – 2024. – № 1/2024. – С. 15 – 18.

INNOVATIVE PROJECTS OF FIRE EXTINGUISHING EQUIPMENT AT ESPECIALLY DANGEROUS FACILITIES IN THE ARCTIC REGION

Tretyakov A.A. St. Petersburg University of State Fire Prevention services of the Ministry of Emergency Situations of Russia, **Demyanov V.A.** Military Institute of Physical Culture, Saint Petersburg

The article shows the need for the development of fire extinguishing equipment at especially dangerous facilities in the Arctic region. The prospects of fire protection of particularly explosive and flammable objects using combined jets of low and medium foam using Russian environmentally friendly foaming agents are presented.

Keywords: Arctic, fire extinguishing agents, fire safety, foaming agents, foaming agents, technologies.

**Третьяков Александр Анатольевич,
Демьянов Вячеслав Александрович, 2024**

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА И МОДЕЛИ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ЗАКОЛЬЦОВАННЫХ ФИДЕРОВ С ОЦЕНКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SINICAL

Фомин Кирилл Денисович
Магистр, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Галиев Ильгиз Фанзилевич
К.т.н, доцент, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Максимов Виктор Владимирович
Зав. кафедрой ЭСиС, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Гайнутдинов Айнур Айратович
Магистр, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Статья посвящена разработке алгоритма и модели расчета комплексных показателей надежности закольцованных фидеров с учетом оценки эффективности секционирования с помощью программного комплекса SINICAL. По исходным данным была спроектирована схема, в которой имеется два закольцованных фидера 10 кВ, каждый из которых формирует замкнутую цепь для передачи электроэнергии. В ходе исследования оптимизация схемы секционирования различными методами. Полученные результаты могут быть использованы для повышения эффективности работы энергетических систем и обеспечения стабильности электроснабжения.

Ключевые слова: надёжность электроснабжения, фидер, распределительная сеть, выключатель, реклоузер, программный комплекс, линия электропередачи.

Для обеспечения надёжности электроснабжения необходимо проектировать электроэнергетические системы (ЭЭС) таким образом, чтобы должным образом учитывать этот фактор как для текущего потребления и особенностей функционирования системы, так и перспективных вариантов развития. Наиболее важным механизмом поддержания уровня надёжности ЭЭС является резервирование генераторной мощности и пропускных способностей линий электропередачи. Однако, данные операции требуют финансовых затрат как на их строительство, так и на эксплуатацию, что ограничивает объём их использования.

В качестве инструмента для выполнения работы по разработке алгоритма и модели расчета комплексных показателей надежности закольцованных фидеров с оценкой эффективности секционирования будет использован программный комплекс PSS@SINICAL («Siemens Power Technologies International») (Siemens PTI), ПК PSS@SINICAL

В рассматриваемой схеме имеется два замкнутых фидера 10 кВ, каждый из которых формирует замкнутую цепь для передачи электроэнергии (Рисунок 1).

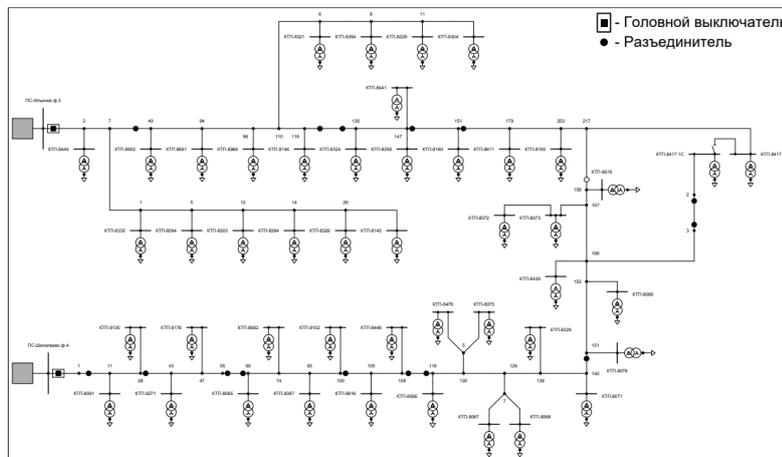


Рисунок 1 – Исходная схема сети в ПК

Результаты расчетов показателей надежности приведены в графическом виде в формате цветовой карты, где отмечены участки сети с показателями надёжности в диапазоне $0 < 100$ мин. Указанные временные промежутки были определены как критические значения. Под критическими значениями понимается выезд ОВБ из базы РЭС для проведения регламентных работ по устранению аварии и вводу в работу поврежденный участок сети.

Графические карты нарисованы по значению SAIDI. Легенда, представленная на, показывает, что значения близкие к зеленому – это 0, а ближе к красному 100.

Графический вид расчёта без элементов автоматизации

При проведении расчетов в данном режиме было принято допущение, что в сети отсутствуют элементы системной автоматизации (ЭСА). Данное условие позволит получить первоначальную цветовую карту показателей надежности P_{SAIDI} , P_{SAIFI}

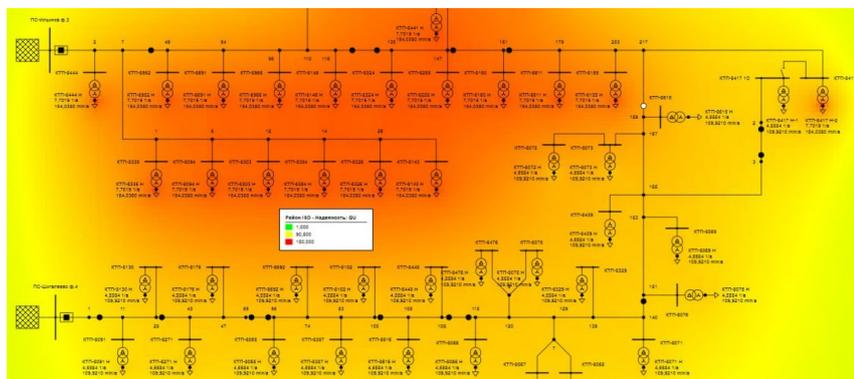


Рисунок 2 – Графический вид расчёта без автоматизации (с разъединителями)

Исходя из проведенного анализа показателей надежности до внедрения ЭСА наибольший из средних индексов SAIDI выявлен на ф.3 ПС

Ильинка и составляет 154,04 мин/год. Среднее значение индекса SAIDI по анализируемой сети 10 кВ составляет 131,02 мин/год.

Наибольшее значение индекса SAIFI, равное 7,7 откл/год, наблюдается также на ф.3 ПС Ильинка. Среднее значение индекса SAIFI по анализируемой сети 10 кВ составляет 6,06 откл/год.

Графический вид расчёта с добавлением кольцевого выключателя и реклоузеров на магистральных линиях

Показатели надежности анализируемой сети рассчитаны с условием внедрения ЭСА и диспетчерского управления на электросетевых объектах, перечень которых приведен ниже (Таблица 1).

Таблица 1 – Перечень внедрения ЭСА

№ п/п	Питающий фидер	Место установки	Тип ЭСА
1	ф.3 Ильинка	Оп. 48 в сторону оп. 49 (магистральная линия)	ВН
2	ф.3 Ильинка	Оп. 122 в сторону оп. 123 (магистральная линия)	ВН
3	ф.4 Шигалево	Оп. 116 в сторону оп. 117 (магистральная линия)	ВН

Показатели надежности анализируемой сети рассчитаны с условием внедрения (ЭСА) реклоузеров на магистральных линиях и кольцевого выключателя, а также диспетчерского управления на электросетевых объектах.

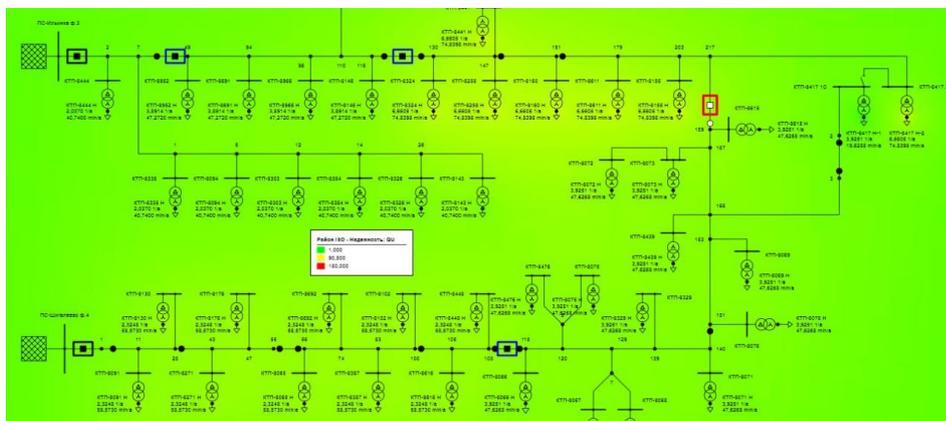


Рисунок 3-Графический вид расчёта с внедрением реклоузеров на магистральных линиях и кольцевого выключателя

Исходя из проведенного анализа показателей надежности варианта с реклоузера на магистральных линиях и кольцевым выключателем наибольший из средних индексов SAIDI выявлен на ф.3 ПС Ильинка и составляет 74,84 мин/год. Среднее значение индекса SAIDI по анализируемой сети 10 кВ составляет 52,43 мин/год.

Наибольшее значение индекса SAIFI, равное 6,66 откл/год, наблюдается также на ф.3 ПС Ильинка. Среднее значение индекса SAIFI по анализируемой сети 10 кВ составляет 3,7 откл/год.

Проведя анализ и сравнение показателей надежности электрической сети без элементов автоматизации и с элементами автоматизации (реклоузерами на магистральных линиях и кольцевого выключателя),

можно сказать о том, что средние значения SAIFI и SAIDI уменьшились на 38,94% и 59,99% соответственно. Следовательно, также улучшилась надежность электрической сети (Таблица 2).

Таблица 2. – Сравнение результатов графического расчёта без автоматизации с внедрением реклоузеров на магистральных линиях и кольцевого выключателя.

Наименование отходящей линий	Среднее значение SAIFI, откл/год	Среднее значение SAIDI, мин/год
Без автоматизации (с разъединителями)	6,06	131,02
С добавлением кольцевого реклоузера и выключателей на магистральных линиях	3,7	52,43
Процент улучшения, %	38,94	59,99

Таким образом, общее количество отключений можно увидеть в таблице 2.

Таблица 2. – Суммарное число отключений по фидерам.

	Вариант 1		Вариант 2	
	SAIFI, откл/год	SAIDI, мин/год	SAIFI, откл/год	SAIDI, мин/год
Шигалеево ф.4	4,56	109,92	3,26	51,02
Ильинка ф.3	7,70	154,04	4,18	53,97
Сумма	12,26		7,44	

Список использованных источников

1. Герасименко А.А. Федин И.Т. Передача и распределение электрической энергии. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 715 с.;
2. Fabio Saccomanno *Electric Power Systems: Analysis and Control*. – Wiley-IEEE Press, 2003. – 744 с.;
3. Siemens AG / *Техническое описание PSS Sincal*. – Версия 13.5. 2017. – 50с.;

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM AND A MODEL FOR CALCULATING THE RELIABILITY INDICATORS OF LOOPED FEEDERS WITH AN ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF PARTITIONING USING THE SINICAL SOFTWARE PACKAGE

Fomin K.D., Galiev I.F., Maksimov V.V., Gainutdinov A.A. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Economic University", Kazan

The article is devoted to the development of an algorithm and a model for calculating complex reliability indicators of looped feeders, taking into account the evaluation of the efficiency of partitioning using the SINICAL software package. According to the initial data, a circuit was designed in which

there are two 10 kV looped feeders, each of which forms a closed circuit for the transmission of electricity. In the course of the study, the partitioning scheme is optimized using various methods. The results obtained can be used to improve the efficiency of energy systems and ensure the stability of power supply.

Key words: reliability of power supply, feeder, distribution network, switch, recloser, software package, power transmission line.

**Фомин Кирилл Денисович,
Галиев Ильгиз Фанзилевич,
Максимов Виктор Владимирович,
Гайнутдинов Айнур Айратович, 2024**

РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ И ДОБАВОЧНЫХ ПОТЕРЬ ТЕПЛА ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩЕЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Харченко Павел Михайлович

Канд. техн. наук, доцент кафедры КубГАУ,
г. Краснодар, РФ,
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Степанова Виктория Вячеславовна

Студент факультета механизации,
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ,
г. Краснодар, РФ

Расчеты вентиляции позволят определить необходимый объем поступающего свежего воздуха для поддержания оптимальных параметров микроклимата в помещении. Дополнительные потери через ограждающие конструкции также будут учтены при оценке теплового баланса помещения. Анализируя теплотери через стены, окна, двери и кровлю, можно оптимизировать систему отопления и вентиляции, что приведет к уменьшению энергопотребления и повышению энергоэффективности производственных помещений.

Ключевые слова: помещение, микроклимат, потери, вентиляция, окружающая среда, расчет, воздух, теплота.

Расчет вентиляции и дополнительных потерь теплоты через ограждающие конструкции является важным аспектом обеспечения комфортных условий и безопасности в производственных помещениях. Вентиляция позволяет поддерживать свежий воздух и избавляться от вредных веществ, которые могут накапливаться в процессе производства.

Однако при наличии ограждающих конструкций возникают дополнительные потери теплоты, которые надо обязательно учитывать при расчете вентиляционных систем. Использование в работе таких условий является основным условием работы вентиляционных групп, что позволяет оптимально использовать вентиляционные схемы, более экономно использовать отопительные ресурсы, а также применять приемлемые способы использования работников в этих зданиях

В помещении могут выделяться различные вредности от животных и птиц м³/ч[1]:

выделения по газам

$$L_2 = \frac{V_2}{(C_B - C_H)}; \quad (1)$$

выделения по влаге

$$L_B = \frac{W}{(d_B - d_H)\rho_B}, \quad (2)$$

где V_r , W – газовые выделения, л/ч, и различные влажностные выделения, г/ч; C_B , C_H – содержание углекислоты которая допустима в помещении и которая содержится в наружной среде и допустимая и в приточном воздухе, л/м³. Для сельскохозяйственных предприятий $C_H = 0.33$ л/м³; ρ_B – плотность воздушных масс внутри помещения, м³/кг; d_B , d_H – содержание влаги в воздухе который удаляется из помещения и который поступает в помещение определяемые с помощью $i - d$ диаграммы влажного воздуха которую получают с использованием величин t_B и ϕ_B , t_H и ϕ_H .

Ограждающие конструкции, такие как стены, окна и двери, могут значительно повлиять на эффективность системы вентиляции. Именно через них происходят значительные тепловые потери или проникновение холодного или горячего воздуха из окружающей среды. Поэтому точный расчет дополнительных потерь через ограждающие конструкции является неотъемлемой частью проектирования системы вентиляции на производстве.

$$V_{CO_2} = \sum_{i=1}^k c_i n_i a_4, \quad (3)$$

где n_i – число экземпляров птиц или крупного рогатого скота разбитых по группам половой зрелости; c_i – размер углекислотного материала, которое может быть выделено каждым экземпляром л/ч., a_4 – постоянная которая учитывает как изменяются тепловые, газовые и влажностные образования видов когда они содержатся в группах. Можно принять для всех экземпляров- $a_4 = 1,03$

Используемый обмен воздуха будем принимать по максимальной величине, причем эта величина должна быть не меньше той которая определяется нормой

Для предприятий сельского хозяйства количество поступающего и удаляемого воздуха определяется для 2-х величин: для зимы и так называемого периода переходного ($t_n = 10^\circ\text{C}$) от зимы к лету и от осени к зиме. Целью таких разбиений является использование максимальных возможностей для системы принудительных вентиляционных систем. Недостаток воздуха летом можно восполнить за счет естественной вытяжки

При использовании вентиляции в помещениях содержания животных или птиц надо использовать все способы для того, чтобы вся система работала эффективно. Самым важным для расчетов будет тепло, которое теряется через строительные материалы. Есть специальная методика позволяющая рассчитывать эти потери.

Потери тепла через различные конструкции в зданиях должны учитываться с учетом направления стен, дверей и окон [2]. Дополнительные потери тепла возникают через ограждающие элементы, которые выходят на север, восток, северо-восток и северо-запад. В угловых помещениях дополнительные потери составляют 0,05 единиц на каждый элемент. На юго-восток и запад потери тепла меньше и составляют 0,1 и 0,05 соответственно. В случае, если один из элементов ограждения обращен на север, восток,

северо-восток и северо-запад, дополнительные потери составляют 0,05, а в других случаях – 0,1 единицы.

а) Для зданий разработка которых ведется в рамках типовых проектов устанавливаются необходимые постоянные пропуски тепла помещений: 0,08 для помещений с одной наружной стеной и 0,13 для угловых помещений, независимо от ориентации на световые стороны;

б) Когда наружные двери не оснащаются тепловыми завесами, то проход тепла можно рассчитать, используя высоту здания: 0,2 Н – для тройных дверей с двумя тамбурами, 0,27 Н – для двойных дверей с тамбурами, 0,34 Н – для двойных дверей без тамбура, 0,22 Н – для одинарных дверей.

Тепловые потери надо рассчитывать для стен, полов, оконных перекрытий, дверей и чердака. Поверхности ограждений определяются их размерами из строительных чертежей с точностью до 0,1 метра. Площади окон, дверей и ворот принимаются по наименьшим размерам проемов. Размеры поверхностей потолков или полов определяются по внутренней поверхности наружных стен, а высота стен – от уровня пола до верха утепляющего слоя перекрытия. При отсутствии тамбура, через наружные ворота, не оборудованные воздушными и воздушно-тепловыми завесами, теплопотери составляют 3. При наличии тамбура у ворот, теплопотери составляют 1.

Практические примеры расчета вентиляции и дополнительных потерь помогут инженерам и проектировщикам определить оптимальные параметры системы. Например, при расчете потерь теплоты через стены и окна учитывается теплопроводность материалов и площадь поверхности.

Также важным аспектом является расчет потерь через двери и проемы. Учитывается площадь отверстий и разница в температуре внутренней и внешней среды

Все расчетные величины заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – Потери теплоты через ограждения

Помещение		Характеристика ограждений						Теплопотери $Q_{тп}$, Вт	Добавочные теплопотери			Общие теплопотери, Вт
номер по плану	наименование $t_{в}, ^\circ\text{C}$	наименование	ориентация	Размер а x b, м	Площадь, м^2	R, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$\Delta t_n, ^\circ\text{C}$		на ориентацию %	прочие	$\Sigma \beta$	

Потери тепла, которые теряются при выходе вентиляционного воздуха из здания, кВт;

$$Q = 0,278 \cdot 10^{-3} \rho_{нc} (t_{в} - t) \quad (5)$$

где ρ_n -плотность наружного воздуха при t_n , $\text{кг}/\text{м}^3$; c – теплоемкость воздуха. Принимается $c = 1,0 \text{ кДж}/(\text{кг К})$.

Расчет вентиляции и дополнительных потерь через ограждающие конструкции в помещениях на производстве является важным этапом проектирования системы вентиляции. В процессе работы в производственных помещениях возникает множество источников теплоты,

которые необходимо учитывать при расчете вентиляции. Помимо этого, ограждающие конструкции могут быть причиной дополнительных потерь теплоты, что может существенно повлиять на эффективность работы системы вентиляции.

Список использованных источников

1. Харченко П.М. Вентиляция производственных и коммунально-бытовых зданий [Текст] / П.М.Харченко, В.В.Христиненко, А.А.Тимофеев // Труды КубГАУ. – 2012. – № 37. – С. 271– 275.

2. Харченко П.М. Расчет вентиляции и отопления производственного здания [Текст] / П.М.Харченко, В.П.Тимофеев // Труды КубГАУ. – 2013. – № 42. – С. 152– 155.

CALCULATION OF VENTILATION AND ADDITIONAL HEAT LOSSES THROUGH ENCLOSING STRUCTURES FOR AGRICULTURAL STRUCTURES

Kharchenko P.M., Stepanova V.V. Krasnodar, Russian Federation, FSBEI HE Kuban State Agrarian University

Ventilation calculations will determine the required volume of incoming fresh air to maintain optimal indoor microclimate parameters. Additional losses through the enclosing structures will also be taken into account when assessing the thermal balance of the room. By analyzing heat loss through walls, windows, doors and roofs, it is possible to optimize the heating and ventilation system, which will reduce energy consumption and increase the energy efficiency of industrial premises.

Keywords: room, microclimate, losses, ventilation, environment, calculation, air, heat.

**Харченко Павел Михайлович,
Степанова Виктория Вячеславовна, 2024**

ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ IV ПОКОЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТОК ЗАО «ИНСТА»

Юдина Аделя Егоровна

Студентка,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Сабитов Айдар Хайдарович

Доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

В работе рассмотрены инновационные решения в производстве изоляторов IV поколения. Выделены конструктивные отличия между изоляторами III и IV поколений, а также определены особенности и преимущества объекта исследования – полимерных изоляторов ЗАО «ИНСТА».

Ключевые слова: изоляторы, полимеры, поля напряженности, прогиб стержня, поколение, перенапряжение, надёжность.

В связи с постоянным ростом нагрузок и ускоренным износом электрооборудования необходимо предусматривать надёжные технические решения. Из-за больших перенапряжений во время внештатных ситуаций производителям изоляторов необходимо предусматривать достаточный уровень надёжности. В рамках данного аналитического исследования рассматривается компания «ИНСТА», которая в новом поколении изоляторов учла все недостатки полимерных изоляторов III поколения.

Среди преимуществ полимерных изоляторов можно выделить следующее:

- высокая механическая прочность;
- неизменность к атмосферным загрязнениям, солнечной радиации, стабильность к внешним электрическим разрядам, высокая стойкость к перенапряжению;
- полимерные изоляторы не подвергаются термическим изменениям, обладают прочностью (справляются с ударами механических нагрузок и расстрелов, эксплуатационных, механических и электрических воздействий) и гибкостью конструкции;
- отличная лиофобность, гидрофобность, слабая загрязнённость изоляционной поверхности, не нужно проводить очистку, дефектировку и профилактические работы;
- отличная устойчивость к актам вандализма, обладают легким весом;
- простота и удобство монтажных работ, транспортировки, обслуживания, применения.

У изоляторов III поколения с цельнолитой кремнийорганической оболочкой решены следующие проблемы: нарушение герметичности узла стержня с оконцевателем; снижение неравномерности напряжённости

электрического поля; снижение массы и повышение «живучести» от попыток вандализма; снижение трудоёмкости монтажа и цены производства. Наиболее критичными недостатками изоляторов III поколения является невозможность обнаружения перекрытого или пробитого полимера изолятора. Также стоит отметить, что в ходе эксплуатации изоляторов третьего поколения выявлялись проблемы с равномерностью электрических полей, что может непосредственно влиять на электромагнитную совместимость воздушной линии или распределительного устройства. Вышеприведённые решённые проблемы позволяют производителю двигаться к разработке изоляторов нового поколения.

ЗАО «ИНСТА» разрабатывает полимерные изоляторы IV поколения типа АКМ на 110 и 220 кВ и предусмотрела следующие особенности, исходя из проблем прошлых поколений изоляторов [1].

Перечислим основные новшества в IV поколении изоляторов:

- Снижение неравномерности электрического поля – применяются оконцеватели новой конструкции, у изоляторов 220 кВ используются дополнительные защитные экраны (Рисунок 1). Такие экраны выполняют роль не только элемента снижения напряжённости, но также основание изоляторов служит для дополнительного размещения индикаторов электрического старения изолирующей подвески. По опыту испытаний разработчиками выявлено, что применение экранов снижает напряжённость электрического поля не менее, чем в 7 раз.

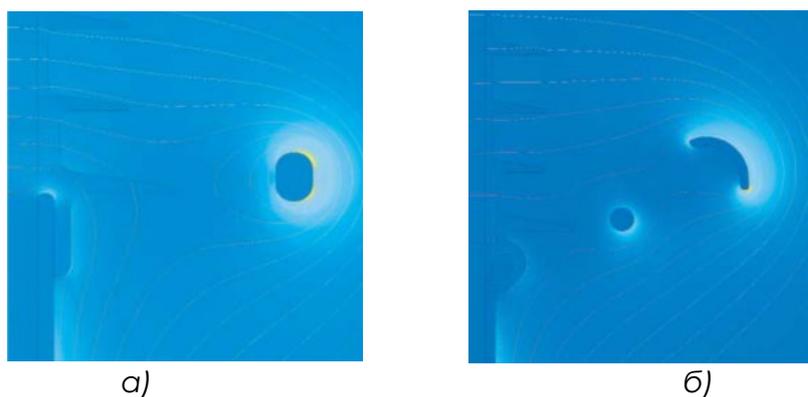


Рисунок 1 – Общий вид электрического поля изолятора
а) изолятор третьего поколения с экраном;
б) изолятор четвёртого поколения без индикатора

- Способность к самодиагностике электрооборудования – индикация позволяет обнаруживать случаи электрически повреждённой внутренней изоляции на ранней стадии потери прочности вследствие старения. Самодиагностика работает по принципу ёмкостного накопителя и генерирует электромагнитное излучение в контролируемом изоляторе за счёт энергии индикатора с искровым промежутком. Индикаторы старения изоляции позволяют обнаруживать зарождение дефекта повреждения внутренней изоляции, а также фиксировать случаи перекрытия дугой. Данные индикаторы позволяют создавать систему онлайн мониторинга состояния изоляции, а также сигнализировать о какой-либо неисправности или нештатной ситуации;

- Повышенная стойкость к вибрации от ветра – в конструкцию входит индикатор, выполненный из подвесного стеклянного изолятора (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Испытуемый изолятор из полимера четвертого поколения

Если говорить о применении полимерных изоляторов нового поколения, то на нынешний момент ЗАО «ИНСТА» успешно внедряет свои разработки в энергетическом комплексе РЖД.

Подводя итоги, можно сказать, что полимерные изоляторы IV поколения имеют достаточно весомые преимущества по сравнению с прошлыми поколениями, но в связи с их новизной до сих пор до конца не изучено их поведение при испытаниях временем.

Список использованных источников

1. Шеленберг, М. В. Инновационные решения ООО "ИНСТА" – полимерные изоляторы повышенной надежности четвертого поколения / М. В. Шеленберг, Я. Е. Коростелев // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2022. – № 3(72). – С. 82-85. – EDN UFWQSH.

2. Ахметшин, Э. Р. Перспектива применения полимерных изоляторов / Э. Р. Ахметшин // Наука через призму времени. – 2018. – № 5(14). – С. 42-46. – EDN UOZVFJ.

FEATURES OF POLYMER INSULATORS OF THE IV GENERATION ON THE EXAMPLE OF THE DEVELOPMENTS OF INSTA CJSC

Yudina A.E., Sabitov A.H. FSBEI HE "Kazan State Energy University", Kazan

The paper considers innovative solutions in the production of IV generation insulators. The design differences between the insulators of the III and IV generations are highlighted, as well as the features and advantages of the object of research – polymer insulators of INSTA CJSC.

Keywords: insulators, polymers, tension fields, rod deflection, generation, overvoltage, reliability.

**Юдина Аделя Егоровна,
Сабитов Айдар Хайдарович, 2024**

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.31

ОЦЕНКА КИСЛОТНОСТИ СЛЮНЫ У СТУДЕНТОВ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ НАПИТКОВ

**Адильханова Арина Шахмановна,
Шаган Виолета Игоревна,**

Студенты специальности Стоматология,
ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет
имени Г. Р. Державина"

Смышникова Любовь Ивановна

Старший преподаватель кафедры патологии
ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет
имени Г. Р. Державина"
Город Тамбов

Авторами статьи было рассмотрено влияние различных напитков на изменение водородного показателя слюны студентов Медицинского института. Было выявлено, каким образом это будет влиять на состояние ротовой полости и на здоровье человека в целом, были описаны механизмы действия и последствия на ткани зубов. Также авторы собрали экспериментальные данные и проанализировали их. Выявлено, какие из напитков наиболее влияют на pH, и отмечено, к каким последствиям это приводит. Авторами статьи было уделено особое внимание решению этой проблемы в рамках института. Отмечено, что и у девушек, и у юношей, в равной степени, наиболее сильное понижение водородного показателя происходит при употреблении сахаросодержащих напитков (газированные, энергетические напитки, кофе с сахаром).

Ключевые слова: студенты, водородный показатель, здоровье, кислотность, ротовая полость, слюна, сливарный уровень pH.

Многим людям известно влияние изменений в ротовой полости на общее удовлетворительное состояние человека. Одним из важных индикаторов, определяющих здоровье, является показатель кислотности. Отклонение от нормы может указывать не только на проблемы в стоматологической сфере, но и на неудовлетворительную работу определенных систем организма [2]. В ряде случаев, изменение показателя может указывать на некоторые патологические изменения в работе организма. Поэтому поддержание определенной кислотности слюны в значительной мере обеспечит не только здоровье зубов, но и нормальное функционирование других систем органов организма.

В частности, студенты стоматологического факультета могут понимать, но не осознавать всей важности этой темы. В течение дня практически каждый из студентов покупает сладкие перекусы, запивая это различными газированными напитками, а также соками и пр. [1, 3], влияющими на особенности состава слюны и ее биохимических свойств.

Цель исследования: выявить влияние напитков на состояние полости рта, которые наиболее часто употребляются студентами.

Материалы и методы: В качестве объекта для данного исследования были выбраны студенты Медицинского института ТГУ им. Г. Р. Державина – 10 девушек в возрасте от 18 до 23 и 10 мужчин той же возрастной категории. Предварительно испытуемые были проверены на отсутствие воспалительных процессов, заболеваний полости рта и вредных привычек (например, курение), во избежание влияния различных факторов на pH слюны. Среди напитков были взяты те, что наиболее часто употребляются студентами во время учебного дня (чёрный кофе с сахаром, чёрный кофе без сахара, различные газированные и энергетические напитки). С целью получения необходимой для анализа информации был использован метод эксперимента для более наглядного примера изменения водородного показателя у испытуемых. Результаты проделанной работы представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1-Результаты оценки слюварного уровня pH у девушек

	рН (исходный уровень)	Чёрный кофе без сахара	Чёрный кофе с сахаром	Сладкий газированный напиток	Энергетический напиток
1	7,0	7,2	5,5	5,4	5,8
2	7,2	7,2	5,8	5,4	5,8
3	6,8	6,7	5,4	5,4	5,4
4	6,4	6,2	5,5	5,8	5,8
5	6,7	6,6	5,8	5,4	5,4
6	7,2	7,4	6,2	5,8	5,4
7	7,4	7,4	5,4	5,4	5,8
8	6,6	6,7	5,4	5,4	5,8
9	7,0	6,8	6,4	5,8	5,4
10	6,6	6,4	5,8	5,8	5,8

Таблица 2- Результаты оценки слюварного уровня pH у юношей

	рН (исходный уровень)	Черный кофе без сахара	Черный кофе с сахаром	Сладкий газированный напиток	Энергетический напиток
1	6,4	6,6	5,8	5,4	5,8
2	7,4	7,0	5,8	5,4	5,8
3	6,7	6,4	5,5	5,4	5,4
4	6,8	7,0	5,5	5,8	5,8
5	7,0	6,8	5,8	5,4	5,4
6	7,2	7,4	5,8	5,8	5,4
7	6,6	7,0	5,4	5,4	5,8
8	7,2	7,2	5,8	5,4	5,8
9	7,0	6,8	5,4	5,8	5,4
10	6,8	6,4	5,8	5,8	5,8

Результаты исследования: Среднегрупповые результаты приведены на рисунке 1. В ходе анализа полученных данных было выявлено, что черный кофе без сахара практически не влияет на водородный показатель слюны испытуемых, однако, кофе с сахаром понижает водородный показатель.

Результаты кислотности полости рта у девушек спустя 15 минут после употребления черного кофе с сахаром наглядно демонстрирует снижение уровня рН при употреблении этого же напитка, но с сахаром. Следовательно, сахара увеличивают число свободных ионов водорода в слюне в течение даже короткого времени, если не нивелировать данные изменения различными способами, такими как употребление жевательной резинки, споласкивания рта и т.д. Высокий уровень кислотности приводит к растворению апатитов поверхности эмали, вызывая ее деминерализацию, образуя начальный кариес. Дальнейшее образование органических кислот на поверхности эмали приводит к усилению деминерализации и прогрессированию кариеса.

При дальнейшем изучении таблицы 1 можно заключить, что употребление газированных напитков сильно влияет на водородный показатель слюны, резко и быстро снижая его.

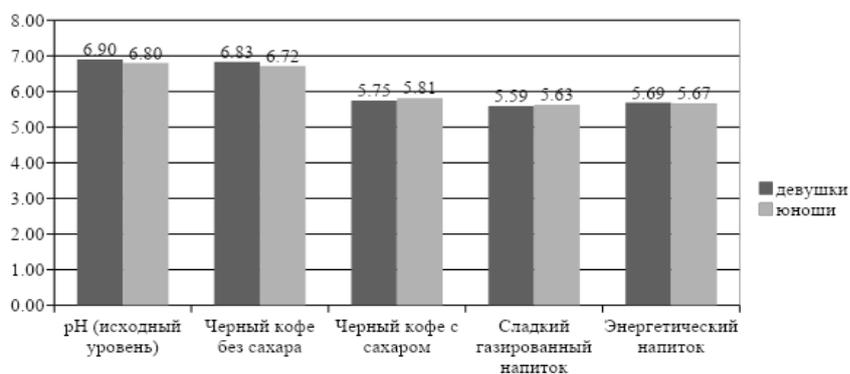


Рисунок 1 – Сравнение показателей кислотности слюны девушек и парней

Газированные напитки так же сильно снижают pH в ротовой полости. В них гораздо больше сахара, чем в кофе, поэтому водородный показатель снижается больше. Следовательно, для эмали это еще более пагубно. Средний показатель pH слюны при употреблении газированных напитков в исследовании составляет 5.56. После употребления данных напитков, как и после употребления черного кофе с сахаром, рекомендуется споласкивать рот водой или использовать различные ополаскиватели для поддержания оптимального кислотного уровня ротовой полости. Также рекомендуется использовать жевательные резинки, для обильного слюноотделения, нормализации водородного уровня в полости рта.

При дальнейшем рассмотрении показателей эксперимента, можно прийти к выводу, что энергетические напитки приводят к сильному снижению кислотности среди респондентов-девушек.

Употребление энергетических напитков также оказывает заметное влияние на уровень кислотности слюны испытуемых. Был подсчитан среднегрупповой уровень pH в ротовой полости, и он составляет 5.6. Такое сильное понижение происходит из-за большого содержания сахара, красителей в данных напитках. Любителям часто употреблять бодрящие напитки также следует придерживаться вышеперечисленных правил по уходу за состоянием своих зубов.

Кроме того, были проведены исследования среди парней. Изначальные pH приведены в таблице 2. После анализа данных изменения водородного показателя у мужчин было выяснено, что для них кофе также является причиной снижения pH. При том, что кофе без сахара не сильно закисляет среду, а вот при добавлении сахара в напиток уровень кислотности в ротовой полости сильно снижается. Газированные и энергетические напитки не менее сильно влияют на водородный показатель. Для энергетических напитков среднее значение составляет 5.56, а для газированных же – 6.1. Это также становится причиной возникновения патологий в полости рта юношей.

При анализе данных эксперимента можно заключить, что среди испытуемых девушек наибольшее влияние на изменение водородного показателя оказывают газированные и энергетические напитки, снижая pH по среднегрупповым показателям 5.56 и до 5.6 соответственно. То же можно сказать и об испытуемых парнях. Среди них тоже замечено быстрое закисление слюны после употребления сахаросодержащих напитков до средних значений: 5.5 – газированные, 6.1 – энергетические напитки. Снижение водородного показателя приводит к деминерализации эмали зубов, а кислая среда способствует прогрессированию патогенных микроорганизмов в полости рта. Деминерализация эмали приводит ее эрозии, развитию кариеса. Кроме того, при пониженном pH уровне возрастает риск развития заболеваний дёсен, таких как гингивит, периодонтит. Для уменьшения риска развития патологий в полости рта можно использовать ополаскиватели рта, жевательные резинки для стимуляции выработки слюны и подщелачивания ротовой полости. Помимо этого, не менее важно изначально следить за здоровьем своих зубов: регулярно посещать стоматолога, проводить профессиональные чистки. При выполнении всех рекомендаций ваши зубы и десна будут здоровы.

Список использованных источников

1. Черкасов, Г. Ю. М. Изменение pH и концентрации кальция в слюне после употребления соков / Г. Ю. М. Черкасов, Д. В. Чанова, Е. Г. Рябцева //

Актуальные вопросы современной медицины: Материалы V Дальневосточного медицинского молодежного форума, Хабаровск, 01–15 октября 2021 года. – Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 2021. – С. 208-209. – EDN WUJRTF.

2. Маев, И. В. Уровень саливации и буферная емкость слюны у пациентов с патологией органов пищеварения / И. В. Маев, Г. И. Лукина, И. А. Ахмедханов // *Dental Forum*. – 2012. – № 2. – С. 20-23. – EDN OWWUFL.

3. Изменение свойств смешанной слюны человека в зависимости от характера пищи / Д. Б. Шаяхметов, Е. Г. Филипченко, Д. Р. Хайбулина [и др.] // *Здравоохранение Кыргызстана*. – 2012. – № S3. – С. 95-97. – EDN ZVLCTL.

ASSESSMENT OF THE ACIDITY OF SALIVA IN STUDENTS WHEN DRINKING VARIOUS DRINKS

Adilkhanova A. Sh., Shagan V.I., Smyshnikova L.I. FSBEI HE "Tambov State University" named after G. R. Derzhavin" Tambov city

The authors of the article examined the effect of various drinks on the change in the hydrogen index of saliva of students of the Medical Institute. It was revealed how this will affect the condition of the oral cavity and human health in general, the mechanisms of action and consequences on dental tissue were described. The authors also collected experimental data and analyzed them. It was revealed which of the drinks have the most effect on pH, and it was noted what consequences this leads to. The authors of the article paid special attention to solving this problem within the framework of the institute. It is noted that both girls and boys, equally, have the strongest decrease in the hydrogen index when drinking sugar-containing beverages (carbonated, energy drinks, coffee with sugar).

Keywords: students, hydrogen index, health, acidity, oral cavity, saliva, salivary pH level.

**Адильханова Арина Шахмановна,
Шаган Виолета Игоревна,
Смышникова Любовь Ивановна, 2024**

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТВЕЙ РАЗЛОМА, ОСНОВАННЫЙ НА СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ АМПЛИТУДНОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРВОЙ ВОЛНОВОЙ ГОЛОВКИ БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ

**Гайнутдинов Айнур Айратович,
Фомин Кирилл Денисович,**
Студенты, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Максимов Виктор Владимирович
Заведующий кафедрой Электроэнергетические системы и сети,
ФГБОУ ВО «КГЭУ»

Галиев Ильгиз Фанзилевич
Доцент Электроэнергетические системы и сети, ФГБОУ ВО «КГЭУ»

В статье представлена решения сложной задачи определения ветвей повреждения в многоветвевых распределительных сетях анализируются характеристики передачи бегущих волн повреждения в распределительной линии. Теоретически выведен закон изменения амплитуды бегущей волны повреждения в зависимости от расстояния и частоты повреждения, а также выявлены причины затруднения определения ветви повреждения в распределительной линии. Предложен метод определения ветвей разлома, основанный на энергетической спектральной плотности амплитуды первой волновой головки исходной бегущей волны разлома. Определены опорный узел и опорный конец распределительных сетей. Рассчитывается отношение матрицы собственной амплитуды к реальной матрице неисправностей до отключения от сети. Матрица определения ветви неисправности создана для реализации надежного определения ветви неисправности. Результаты моделирования показывают, что метод позволяет эффективно идентифицировать ветвь неисправности и имеет высокую надежность.

Ключевые слова: ветви повреждения, результаты моделирования, надежность определения ветвей неисправности, многоветвевые распределительные сети.

Распределительная сеть является ключевым звеном в передаче электроэнергии. Точная идентификация ветвей повреждения ее линии является предпосылкой точного определения места повреждения, что имеет большое значение для устранения неисправностей и повышения надежности электроснабжения распределительных сетей. В настоящее время методы определения участков повреждения, обычно используемые в распределительных сетях, в основном делятся на метод искусственного интеллекта, матричный способ и бегущую волну. Искусственный интеллект использует информацию о сверхтоке, предоставленную FTU и FI, для определения места повреждения. Поскольку FTU и FI сложно чутко отразить замыкание на землю, метод искусственного интеллекта в целом применим только к межфазным замыканиям. Однако вероятность однофазного

замыкания на землю очень велика, поэтому метод искусственного интеллекта трудно удовлетворить фактические инженерные требования распределительных сетей. По сравнению с искусственным интеллектом и матричным способом, бегущая волна не подвержена влиянию условий неисправности, а определение ветвей неисправности является более точным и постепенно широко используется. Однако с увеличением количества линий распределительной сети идентификация бегущих волн отражения точек повреждения становится более сложной. По времени прихода бегущей волны на каждом конце распределительной сети устанавливается матрица времени прихода бегущей волны. Участок неисправности находится с использованием разницы матрицы времени до и после неисправности. Этот метод имеет некоторые недостатки, связанные со сложностью калибровки времени набега волны. Во-первых, теоретически анализируются характеристики передачи бегущей волны повреждения в распределительной сети и выявляется закон изменения амплитуды бегущей волны повреждения в зависимости от расстояния до повреждения. Используя разницу амплитуд бегущей волны в разных точках разлома, устанавливается матрица определения ветвей разлома, а задача определения местоположения участка разлома преобразуется в простое сравнение амплитуд для определения точного местоположения ветвей разлома в распределительных сетях.

На рисунке 1 показана типичная топология распределительной сети с несколькими узлами ветвей, где $a \sim d$ – узел ветвления каждой ветки. Устройство обнаружения бегущей волны устанавливается в конце основного фидера и в конце каждой ветви. Стоит отметить, что спектральная плотность амплитудной энергии, упомянутая в этом разделе, получается путем взятия значения модуля полученной матрицы с помощью s -преобразования и принятия нормы столбца. Ограниченный объемом статьи, процесс больше не описан тщательно.

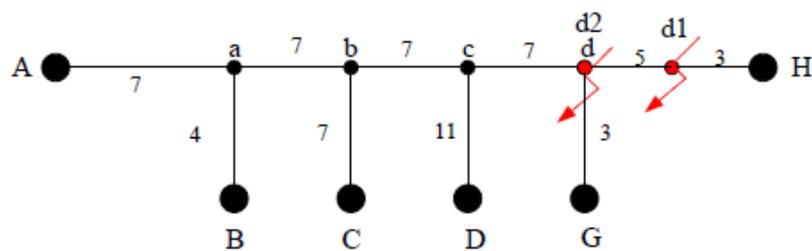


Рисунок 1 – Схема топологии распределительной сети

Конец линии, на котором установлено устройство обнаружения бегущей волны, устанавливается в качестве опорного конца, а каждая подключенная к нему точка ветвления устанавливается в качестве опорного узла. Как можно видеть на рисунке 1, если взять в качестве примера опорный конец C, соответствующим опорным узлом является b. При условии, что топология линии и положение установки датчика бегущей волны известны, во-первых, путем моделирования отказа каждого опорного узла, соответствующая спектральная плотность энергии амплитуды опорного терминала равна E_{ij} , i – опорный терминал, а j – опорный узел. Во-вторых, устанавливаются неисправность ветви (точка $d1$) и неисправность узла (точка $d2$), а спектральная плотность энергии амплитуды каждого эталонного терминала при реальном повреждении равна E_{if} . Отношение

спектральной плотности амплитудной энергии E_{if} реального разлома к спектральной плотности амплитудной энергии E_{ij} , полученной посредством моделирования, используется в качестве элемента для построения матрицы M определения ветвей разлома в виде уравнения (1).

$$M = \begin{pmatrix} A & B & C & D & G & H \\ \frac{E_{Aa}}{E_{Af}} & \frac{E_{Ba}}{E_{Bf}} & \frac{E_{Cb}}{E_{Cf}} & \frac{E_{Dc}}{E_{Df}} & \frac{E_{Gd}}{E_{Gf}} & \frac{E_{Hd}}{E_{Hf}} \end{pmatrix}$$

$$M[i, j] = E_{ij} / E_{if}$$

В сочетании с предыдущим анализом амплитудная спектральная плотность энергии исходной бегущей волны обратно пропорциональна расстоянию зацепки. В разных положениях сцепки элементы $M[i, j]$ и 1 в матрице оценки подполя сцепки больше 1, равны 1 и меньше 1 соответственно. При выходе из строя ветви значение элемента опорного конца, соответствующего ветви неисправности, меньше 1, а значения элементов других опорных концов больше 1. При отказе узла в соответствии с характеристиками элементов в B матрице оценки подполя заминки значение элемента столбца опорного конца, соответствующего узлу неисправности, равно 1, а значения других опорных конечных элементов меньше 1. Таким образом, для определения неисправности можно использовать вариационные характеристики элементов матрицы. ветвь. Результаты показаны в уравнениях (3) и (4):

$$M = \begin{pmatrix} A & B & C & D & G & H \\ >1 & >1 & >1 & >1 & >1 & <1 \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} A & B & C & D & G & H \\ <1 & <1 & <1 & <1 & =1 & =1 \end{pmatrix}$$

Список использованных источников

1. Левшин, А. Л., & Баранов, А. В. (2003). Исследование разломов в земной коре методами обработки спектральных амплитудных характеристик сейсмических сигналов. *Физика Земли*, (2), 71-84.
2. Рябых, С. В., & Пек, Ю. Ю. (2012). Использование метода спектральной амплитуды для определения параметров сложных разломов. *Геофизический журнал*, 34(3), 75-83.
3. Галкин, А. Г., & Назаров, А. А. (2015). Анализ спектральных характеристик для определения параметров разломов в земной коре. *Геодинамика и тектоника*, 6(4), 51-63.

A METHOD FOR DETERMINING FAULT BRANCHES BASED ON THE SPECTRAL DENSITY OF THE AMPLITUDE ENERGY OF THE FIRST WAVE HEAD OF A TRAVELING WAVE

Gainutdinov A.A., Fomin K.D., Maksimov V.V., Galiev I.F. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Economic University", Kazan

The article presents solutions to the complex problem of determining fault branches in multi-branch distribution networks. The characteristics of transmission of traveling damage waves in a distribution line are analyzed. Theoretically, the law of variation of the amplitude of the traveling damage wave depending on the distance and frequency of damage is derived, and the reasons for the difficulty in determining the branch of damage in the distribution line are revealed. A method for determining fault branches based on the energy spectral density of the amplitude of the first wave head of the initial traveling fault wave is proposed. The reference node and the reference end of the distribution networks have been determined. The ratio of the natural amplitude matrix to the real fault matrix is calculated before disconnecting from the network. The fault branch detection matrix is designed to implement reliable fault branch detection. The simulation results show that the method makes it possible to effectively identify the fault branch and has high reliability.

Keywords: fault branches, simulation results, reliability of fault branch determination, multi-branch distribution networks.

**Гайнутдинов Айнур Айратович,
Фомин Кирилл Денисович,
Максимов Виктор Владимирович,
Галиев Ильгиз Фанзилевич, 2024**

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ РУТИЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КОМПАКТНОГО МАТРИЧНОГО ОПИСАНИЯ

Дегтярёв Евгений Васильевич

Аспирант Кафедры информационных и управляющих систем,
ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»,
Благовещенск

Ерёмин Илья Евгеньевич

Д.т.н., профессор, профессор Кафедры информационных и
управляющих систем,
ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»,
Благовещенск

Фомин Денис Васильевич

Старший преподаватель Кафедры информационной безопасности,
ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»,
Благовещенск

Обсуждается модификация классического метода компактного матричного описания кристаллической структуры. Также обсуждается возможность применения метода компактного матричного описания к решетке из сложных многоугольников. Рассмотрена кристаллическая решетка рутила. Сформулированы основные этапы исследования для моделирования плотности заполнения исследуемой пространственной решетки.

Ключевые слова: пространственная решетка, кристаллическая решётка, кубическая сингония, куб-генератор, структурный тип рутил, компактная матричная модель.

Постоянная Маделунга и коэффициент компактности играют важную роль в понимании свойств и поведении кристаллических твердых тел. Эти параметры являются ключевыми в определении энергии решетки кристаллической структуры и, как следствие, ее устойчивости. [1-5].

При вычислении коэффициента компактности и константы Маделунга хорошо зарекомендовал себя метод компактного матричного описания. Данный метод позволяет сократить набор исходных в несколько раз [6-7], происходит это в два этапа. Сначала выделяется концентрический кубический координационный слой на основе базовых ячеек исследуемой структуры. Координационный слой – это вспомогательная геометрическая структура в форме куба с правильно расположенными и периодически повторяющимися узлами.

Далее постепенно формируется набор матриц, описывающих основные координационные слои, и происходит их сжатие. В результате мы получаем желаемый набор компактных треугольных матриц, которые полностью описывают моделируемую пространственную структуру. Таким

образом, применение классического метода компактных матриц полностью основано на свойствах симметрии куба и наличии кубических элементарных ячеек в исследуемой структуре. Одной из важных особенностей классического метода компактного матричного описания является использование трех типов матриц для описания каждого координационного слоя.

Другой важной особенностью классического метода описания компактных матриц является жесткая связь с кубической решеткой. В результате невозможно использовать эту версию метода для пространственных решеток сложной сингонии.

Чтобы расширить область применения метода описания компактных матриц, введено понятие куб-генератор. Куб-генератор – это фрагмент решетки в форме куба, который может восстанавливать любой фрагмент пространственной структуры путем трансляции векторов. Другими словами, генератор кубов является аналогом элементарной ячейки вне кубической сингонии. Таким образом, идентификация генерируемого куба для исследуемой некубической пространственной решетки позволяет применить к нему метод описания компактной матрицы [6, 7].

По мнению авторов, рутил, который относится к тетрагональному типу сингоний, может быть выбран в качестве следующего по сложности структурного типа.

Тетрагональная симметрия имеет базовую единицу, построенную на трех базовых векторах. Первые два вектора имеют одинаковую длину, третий вектор отличается от них, и все три вектора перпендикулярны друг другу (Рисунок 1) [1,4].

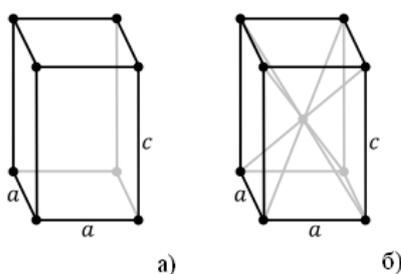


Рисунок 1 – Решетки Бравэ тетрагональной сингонии:
а) примитивная; б) объёмно-центрированная

Основные рутиловые ячейки можно представить в виде набора правильных октаэдров (Рисунок 2) [1]. Это позволяет нам предположить, что в структуре рассматриваемого вещества присутствует куб-генератор (Рисунок 3).

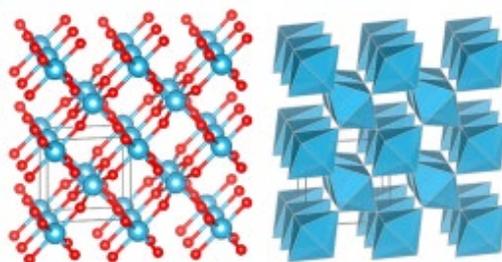


Рисунок 2 – Элементарная ячейка рутила

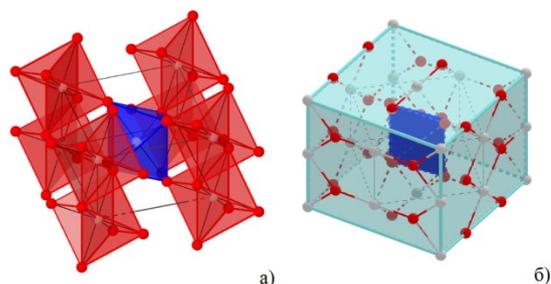


Рисунок 3 – Октаэдрическая модель элементарной ячейки кристаллической решетки рутила: а) набор из 9 октаэдров; б) кубическая образующая

Метод описания компактных матриц позволяет кардинально сократить исходный объем данных. Однако метод, описываемый компактной матрицей, имеет ряд ограничений. В частности, классический вариант этого метода применим только к трехуровневым симметричным решеткам.

Чтобы преодолеть выше описанные ограничения метода описания компактной матрицы, описанных в этой статье, были разработаны и успешно протестированы две важные модификации. Благодаря им метод компактных матриц был успешно применен для построения матричных моделей гексагональных решеток типа вюрцита и магния. Достоверность полученной в данном случае модели подтверждается серией расчетов значения коэффициента плотности заполнения пространства [6,7].

Это позволяет заключить, что область применения метода компактных матриц в принципе может быть расширена на другие, более сложные, регулярные пространственные структуры, включая рутиловые тетрагонально-симметричные структурные типы решеток.

Предложенные результаты могут помочь определить эффективность коэффициента компактности [8]. С другой стороны, они объективно необходимы для определения постоянной Маделунга на сложных кристаллических структурах.[9]

Список использованных источников

1. Шаскольская М.П. Кристаллография. – М.: Высш, шк., 1984.
2. Шаскольская М.П. Очерки о свойствах кристаллов. – М.: Наука, 1978.
3. Шаскольская М.П. Кристаллы. – М.: Наука, 1978.
4. Васильев Д.М. Физическая кристаллография. – М.: Metallurgia, 1972.
5. Engel P. Geometric crystallography: an axiomatic introduction to crystallography. – Dordrecht: D. Reidel pub. comp., 1986.
6. Еремин И.Е., Еремина В.В., Сычев М.С., Моисеенко В.Г. Эффективные коэффициенты компактности двухкомпонентных кубических кристаллов// Доклады Академии наук. – 2015. – Т.461. – №6. – С. 650-652.
7. Фомин Д.В. Детерминированное моделирование кристаллической структуры гексагонального алмаза. III // Информатика и системы управления. – 2019. – № 2(62). – С. 45-57.
8. Фомин Д.В., Дегтярёв Е.В. Моделирование плотности упаковки простейшей гексагональной решетки. II // Информатика и системы управления. – 2022. – № 1(71). – С. 62-77.

9. Еремин И.Е., Сычев М.С. Моделирование постоянной Маделунга кристаллов кубической сингонии. I // Вестник ТОГУ. – 2012. – № 1(24). – С. 43-50.

MODELING OF THE STRUCTURE OF THE RUTILE CRYSTAL LATTICE USING THE METHOD OF COMPACT MATRIX DESCRIPTION

Degtyarev E. V., Eremin I. E., Fomin D. V. FSBEI HE "Amur State University", Blagoveshchensk

A modification of the classical method of compact matrix description of the crystal structure is discussed. The possibility of applying the compact matrix description method to a lattice of complex polygons is also discussed. The crystal lattice of rutile is considered. The main stages of the study for modeling the filling density of the studied spatial lattice are formulated.

Keywords: spatial lattice, crystal lattice, cubic symmetry, cube generator, rutile structural type, compact matrix model.

**Дегтярёв Евгений Васильевич,
Ерёмин Илья Евгеньевич,
Фомин Денис Васильевич, 2024**

НАХОЖДЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ FE В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Епишина Полина Алексеевна

Студент,

Самарского государственного социально-педагогического университета

В этой статье рассказывается о влиянии железа на организм человека, а также к чему может привести недостаток содержания железа в организме человека. Представленные опыты по нахождению железа в таких продуктах питания, как: шпинат, мясо, овсянка, фрукты помогут школьникам выбирать более правильные продукты питания в пищу, также помогут подтолкнуть к правильному питанию, а захватывающие опыты разовьют интересу подрастающего поколения к химии как науке.

Ключевые слова: железо, нахождение железа, определение содержания железа, железо в овсянке, железо в шпинате, железо в мясе.

Химия в последнее время стала не интересна детям, но с помощью этого предмета можно привить юному поколению любовь к науке, так как большая составляющая химии основана на опытах.

Железо – химический элемент с атомным номером 26 и символом Fe. Это один из наиболее распространенных элементов на Земле и одновременно один из наиболее важных для человеческого организма. Вот некоторые способы, которыми железо полезно для человека:

1. Оксигенация: Железо необходимо для производства гемоглобина, красной кровяной пигменты, который переносит кислород от легких к тканям и клеткам организма. Без достаточного количества железа человек может страдать от анемии.

2. Иммунная система: Железо играет важную роль в функционировании иммунной системы, помогая организму бороться с инфекциями и болезнями.

3. Энергия: Железо участвует в метаболизме и процессах энергопроизводства, помогая организму преобразовывать пищу в энергию.

4. Нервная система: Железо необходимо для синтеза нейротрансмиттеров, которые регулируют функции нервной системы и улучшают настроение.

5. Рост и развитие: У детей и подростков железо необходимо для нормального роста и развития.

6. Функции органов: Железо также необходимо для работы различных органов, включая печень, селезенку и мозг.

Недостаток железа в организме может привести к серьезным последствиям, таким как анемия, слабость, проблемы с концентрацией, угнетенное настроение и другие заболевания. Поэтому важно убедиться, что у вас есть достаточное количество железа в рационе, либо обратиться к врачу за советом и, при необходимости, приемом специальных препаратов.

Эта статья поможет школьникам проявить интерес не только к химии, но и здоровому питанию. Опыты в данной статье направлены на выявление железа в различных продуктах питания.

Цель работы: узнать содержание железа в продуктах питания

Объект исследования: шпинат, мясо, овсянка, фрукты

Предмет исследования: уровень содержания железа в исследуемых продуктах.

Опыт №1: Определение содержания железа в шпинате

Расписание действий:

1. Подготовить образцы шпината различного происхождения.
2. Измельчить шпинат и выжать сок с помощью соковыжималки.
3. Нагреть полученный сок до кипения в кастрюле.
4. Добавить несколько капель раствора тиогликолят натрия (добавляется для увеличения видимости цвета железа).
5. Процедить смесь через фильтр для удаления остаточных частиц.
6. Железо на присутствует в смеси, взаимодействие с тиогликолят натрия приведет к появлению бледно-зеленого оттенка.

Таблица 1-Содержание железа в шпинате

№ Образца	Содержание железа
1	
2	
3	

Вывод: Сделайте вывод в каком образце шпината содержание железа было наибольшим. Почему?

Опыт №2: Исследование содержания железа в мясе

Расписание действий:

1. Подготовить образцы различных типов мяса (говядина, курица, свинина).
2. Нарезать мясо на мелкие кусочки.
3. Подвергнуть мясо воздействию аминокарбоновой кислоты для извлечения железа.
4. Обработать полученный раствор аминокарбоновой кислоты феноловым растворителем для увеличения видимости железа.
5. Железо будет образовывать красный комплекс с фенолом, который можно визуалью определить.

Таблица 2-Содержание железа в мясе

Наименование	Содержание железа
Говядина	
Курица	
Свинина	

Вывод: Сделайте вывод в каком мясе содержание железа наибольшее? С чем это может быть связано?

Опыт №3: Определение содержания железа в овсянке

Расписание действий:

1. Подготовить образцы овсянки различных производителей.

2. Взвесить равное количество каждого образца.
3. Размолоть овсянку в порошок и добавить в кастрюлю с водой.
4. Дать овсянке немного отстояться, чтобы частицы железа осели на дне.
5. Использовать магнит для притягивания железа из остатков овсянки.
6. Наблюдать, как магнит "ловит" мелкие частицы железа, они будут закрепляться на магните.

Таблица 3- Содержание железа в овсянке

Образец	Содержание железа
№1	
№2	
№3	
№4	
№5	

Вывод: Сделайте вывод в овсянке какого образца содержание железа наибольшее? С чем это может быть связано?

Опыт №4 Определение содержание железа во фруктах.

Расписание действий:

1) Нарежьте тонким ножом из нержавеющей стали образец весом 30 г в виде

ломтика от кожуры до сердцевины с семенами.

2) Полученную массу переложите в фарфоровую ступку и тщательно разотрите

пестиком.

3) Полученную массу перенесите в мерную колбу с помощью стеклянной

палочки и стеклянной воронки и дистиллированной водой доведите объем

пробы до отметки 100 мл.

4) Часть образца отфильтруйте в отдельную колбу.

Приготовление растворов реактивов:

[1]-растворите роданид калия 5,0 г в 45 мл дистиллированной воды (раствор 10%).

-растворите гексацианоферрат (III) калия 2,0 г в 38 мл дистиллированной воды

(раствор 5%)

-растворите гексацианоферрат (II) калия 2,0 г в 38 мл дистиллированной воды

(раствор 5%).

-растворите гидроксид натрия 5,0 г в 45 мл дистиллированной воды (раствор

10%). [1]

Таблица 4 -Содержания железа во фруктах

Образец	Цвет раствора
№1	
№2	
№3	

№4	
№5	

Вывод: если цвет раствора зеленоватый, то в нем присутствует железа, если цвет раствора не изменился, то в нем содержится мало или отсутствует железо. Сделайте вывод о содержании железа в исследуемых фруктах.

Таблица 5 -Содержание железа во фруктах

Образец	Время	Цвет
№1	Час	
№2	Час	
№3	Час	
№4	Час	
№5	Час	

Если цвет срезанного фрукта коричневый, то это говорит о содержании в нем железа, если цвет среза не изменился это говорит об отсутствии или о малом содержания железа. Сделайте вывод о содержании или отсутствии железа в исследуемых фруктах.

Качественное определение ионов железа во фруктах.

Действие качественных реактивов гексацианоферрата (III) калия и гексацианоферрата (II) калия на кусочки яблок, киви и банана не проявляет характерной окраски.

При тестировании концентрированного фруктового раствора окраска была незначительна и неустойчива. Любой качественный реагент обладает так называемым пределом обнаружения – минимальной концентрацией вещества, которую можно обнаружить с помощью этого реагента. Следовательно, на основании чего можно говорить об очень низком содержании микроэлемента железа в исследуемых плодах. [1]

Подобранные опыты помогут привить интерес детей к химии, а также помогут подрастающему поколению выбирать наиболее правильные продукты в пищу, а также подтолкнуть к правильному питанию. На основе проделанного мы сможем сделать вывод о содержании железа в различном шпинате, мясе различных животных, а также сравнить в каком мясе содержание железа наибольшее, определим в какой марке овсянки содержится будет наибольшим, а в каких наименьшим или вовсе отсутствовать.

Список использованных источников

1. Исследование содержания железа во фруктах – [Электронный ресурс]: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2012/05/09/issledovanie-soderzhaniya-zheleza-vo-fruktakh> (Дата обращения: 29.05.2024).

2. Биологическое значение железа / С. Р. Гаджиева, Т. И. Алиева, Р. А. Абдуллаев [и др.]. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2015 – № 4 (84). – С. 34-36.

3. А.С.Егоров, Н.М. Иванченко, К.П. Шацкая. Химия внутри нас. Ростов-на-Дону, издательство «Феникс», 2004г., с.80-82.

4. Исследовательская работа "Исследование содержания ионов железа в яблоках зимних сортов" – [Электронный ресурс]:

<https://kopilkaurokov.ru/biologiya/prochee/issledovatel-skaia-rabota-issledovaniie-soderzhaniia-ionov-zhelieza-v-iablokakh-zimnikh-sortov> (Дата обращения: 29.05.2024).

FINDING THE FE CONTENT IN FOOD

Epishina P.A. Samara State Social and Pedagogical University, Samara

This article describes the role of iron on the human body, as well as what a lack of iron content in the human body can lead to. The presented experiments on finding iron in foods such as spinach, meat, oatmeal, fruits will help students choose more correct foods for food, and exciting experiments will develop interest in chemistry as a science.

Keywords: iron, finding iron, determination of iron content, iron in oatmeal, iron in spinach, iron in meat.

Епишина Полина Алексеевна, 2024

НАХОЖДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЧИПСАХ

Епишина Полина Алексеевна

Студент,

Самарского государственного социально-педагогического университета

В этой статье рассказывается о роли натрия, хлорид ионов и крахмала на организм человека, а также представлены интересные опыты по выявлению натрия, хлорид ионов, крахмала в чипсах и сравнение чипсов от разных производителей по содержанию в них данных элементов. Эта статья будет полезна и интересна для учеников, так как поможет благодаря представленным опытам заинтересовать, а так же привить любовь к предмету химии и поможет в будущем выбирать более полезные виды продуктов.

Ключевые слова: выявление содержание натрия, выявление содержание крахмала, выявление содержание хлорид ионов, чипсы.

Химия в последнее время стала не интересна детям, но с помощью этого предмета можно привить юному поколению любовь к науке, так как большая составляющая химии основана на опытах. Эта статья поможет заинтересовать подрастающее поколение. Опыты в данной статье направлены на выявление натрия, хлорид ионов и крахмала в чипсах. Натрий – минеральный элемент, являющийся важной частью тканей тела человека. Это основной внеклеточный катион, поддерживающий осмотическое давление и регулирующий кислотно-основное состояние, нервно-мышечную возбудимость и передачу электрического импульса. От натрия зависит транспорт аминокислот, сахаров, различных неорганических и органических анионов через мембраны клеток. Чрезмерное потребление натрия может быть вредным для здоровья и связано с повышенным риском для сердечно-сосудистых заболеваний.

Хлорид ионы, обозначаемые Cl^- , являются отрицательно заряженными ионами хлора. Они являются одним из основных ионов, составляющих соль хлорида. Хлорид ионы очень растворимы в воде и легко диссоциируют, образуя отдельные ионы. В растворах многих солей хлорида, например, натрия хлорида (NaCl) или калия хлорида (KCl), хлорид ионы находятся в значительном количестве.

Хлорид ионы имеют важное значение для поддержания электролитного баланса в организмах живых существ. Они выполняют ряд функций, включая регулирование обмена воды и электролитов, участие в регуляции pH, поддержание нормального электрического потенциала клеток и участие в нервно-мышечной проводимости, но чрезмерное потребление хлорида ионов может быть опасным. Повышенное потребление хлорида ионов может вызвать обезвоживание, повышение кровяного давления, нарушение работы почек и сердца.

Крахмал – это углевод, состоящий из длинной цепи глюкозных молекул. Он широко используется в пищевой и промышленности благодаря своим свойствам связывания, увеличения вязкости и толщины продуктов.

Крахмал имеет различные формы, включая крахмал с высокой амилозой и крахмал с высокой амилопектиновой долей. Крахмал с высокой амилозой обладает более кристаллической структурой и может быть использован для производства прозрачных продуктов, таких как желе и пирожные. Крахмал с высокой амилопектиновой долей обладает более аморфной структурой и может быть использован для придания желатиновой текстуры продуктам.

Крахмал является важным источником энергии для человека, поскольку он разлагается в организме на глюкозу, которая является основным источником энергии для клеток. Однако стоит отметить, что чрезмерное потребление продуктов, содержащих большое количество крахмала, может привести к повышенному уровню сахара в крови и сниженной чувствительности к инсулину, что может быть связано с развитием диабета и ожирения.

Цель работы: узнать содержание натрия в чипсах, хлорид ионов, крахмала в чипсах

Объект исследования: чипсы

Предмет исследования: уровень содержания натрия, хлорид ионов, крахмала в исследуемых чипсах

Опыт 1. Выявление натрия в чипсах

Ход работы:

- 1) Купить чипсы, которые будем проверять
- 2) Определить содержание натрия в чипсах путем опыта
- 3) Заполнить таблицу и сделать вывод о полученном результате

Чипсы:

Для проведения данного опыта мы возьмем различные марки чипсов.

Экспериментальная часть

1. Подготовьте образец чипсов для анализа. Чипсы должны быть измельчены.

2. Приготовьте раствор индикатора, который реагирует с натрием и меняет свой цвет. Индикатором может быть кобальтовый нитрат или кобальтовый хлорид.

3. Добавьте раствор индикатора к образцу чипсов и встряхните для обеспечения хорошего смешивания.

4. Наблюдайте изменение цвета раствора. Цвет может измениться в зависимости от концентрации натрия в образце. Чем больше содержание натрия, тем интенсивнее будет изменение цвета.

5. Сравните полученный цвет со сравнительными образцами, чтобы оценить содержание натрия в чипсах.

Результаты опыта занесите в таблицу

Таблица 1 – Содержание натрия в чипсах

№	Название чипсов	Цвет раствора
1	Производитель 1	
2	Производитель 2	
3	Производитель 3	
4	Производитель 4	

Чем интенсивнее окраска раствора, тем больше содержание натрия.

Вывод:

Сделайте вывод в каких чипсах содержание натрия будет наибольшим, а в каких наименьшим.

Опыт 2. Выявление хлорид ионов

Ход работы:

1. Купить чипсы которые будем проверять
2. Определить содержания хлорид ионов в чипсах путем опыта
3. Заполнить таблицу и сделать вывод о полученном результате.

Чипсы:

Для проведения данного опыта мы возьмем различные марки чипсов.

Экспериментальная часть

1. Налить в пробирку 1-2 мл водной вытяжки
 2. Добавить 3-4 капли 5% раствора нитрата серебра
 3. Наблюдать за появлением осадка.
- Результаты опыта занесите в таблицу

Таблица 2 – Выявление хлорид ионов

№	Название чипсов	Осадок
1	Производитель 1	
2	Производитель 2	
3	Производитель 3	
4	Производитель 4	

Вывод:

Сделайте вывод во всех ли образцах содержится соль?

Опыт 3. Анализ на содержание крахмала

Ход работы:

1. Купить чипсы которые будем проверять
2. Определить действие йода на чипсы
3. Заполнить таблицу и сделать вывод о полученном результате.

Чипсы:

Для проведения данного опыта мы возьмем различные марки чипсов.

Экспериментальная часть

1. Капните раствором йода на небольшой чипс. Отметьте, какая часть чипс стала черно-синей.
 2. Раскрошите другой чипс в стакан.
 3. Добавьте воду до половины стакана, нагрейте стакан на горелке (или спиртовке).
 4. Отфильтруйте воду от чипсов
 5. Добавьте к фильтрату несколько капель йода. Отметьте, есть ли какие-либо изменения.
- Результаты опыта занесите в таблицу

Таблица 3 – Анализ на содержание крахмала

№	Название чипсов	Содержание крахмала
1	Производитель 1	
2	Производитель 2	
3	Производитель 3	
4	Производитель 4	

Вывод:

Сделайте вывод во всех ли чипсах содержится крахмал.

Заключение:

Таким образом подобранные выше опыты помогут заинтересовать детей к изучению химии, а также помогут в будущем выбирать более полезные продукты питания.

Список использованных источников

1. Анализ чипсов [Электронный ресурс]: <https://globallab.org/ru/project/cover/dff33c2a-2e3f-4ed1-9b00-359129391349.ru.html> [дата обращения 20.12.23]
2. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Т.2: учебное пособие/ Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков. – 11-е издание, стереотип. – М.: «Экзамен», 2006. - 383 с
3. Исследование качественного состава чипсов [Электронный ресурс]: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/11/06/issledovanie-kachestvennogo-sostava-chipsov>[20.12.23]
4. Андреева М. П. Проектные уроки как форма интеграции знаний // Химия в школе. – 2002. – № 7. – С. 51-56
5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Подред. Е. С. Полат. – М.: Изд. центр «Академия», 2001

THE PRESENCE OF CHEMICAL ELEMENTS IN CHIPS

Epishina P.A. Samara State Social and Pedagogical University, Samara

This article describes the role of sodium, chloride ions and starch on the human body, as well as interesting experiments on the detection of sodium, chloride ions, starch in chips and a comparison of chips from different manufacturers according to the content of these elements in them. This article will be useful and interesting for students, as it will help, thanks to the presented experiments, to interest, as well as instill a love for the subject of chemistry and help in the future to choose more useful types of products.

Keywords: detection of sodium content, detection of starch content, detection of chloride ion content, chips.

Епишина Полина Алексеевна, 2024

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ КАК ИСТОЧНИК ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ

Загуменская Виктория Алексеевна

Студент естественно- географического факультета,
Самарский государственный социально-педагогический университет,
г.Самара

Данная статья исследует различные методы, используемые для выявления и количественной оценки содержания железа в различных продуктах питания. Так же рассматривается важность железа в пищевых продуктах, обсуждаются его источники, рекомендованные уровни потребления и влияние дефицита железа на здоровье. Кроме того, статья может содержать советы по обнаружению железа в привычных продуктах, с помощью простых экспериментов объясняется, как присутствие железа в пищевых продуктах имеет решающее значение не только для поддержания здорового питания, но и для предотвращения недостатков и заболеваний, связанных с дисбалансом железа. Посредством практических примеров и тематических исследований эта статья эффективно передает актуальность и влияние обнаружения железа в продуктах питания для любого человека, интересующегося собственным здоровьем.

Ключевые слова: методы, железо, опыт, эксперимент, продукты питания, дисбаланс железа, здоровье, здоровое питание.

Железо действительно является важным элементом для нашего здоровья, поскольку оно участвует в различных жизненно важных физиологических процессах в организме. Он играет значительную роль в транспорте кислорода, клеточном дыхании и образовании важных белков, таких как гемоглобин. Человеческое тело требует сбалансированного количества железа для таких функций, как поддержание хорошего иммунитета, способность пропандировать сильные кости и зубы, обеспечение нормального кровообращения и поддержка метаболизма.

Дефицит железа может привести к таким состояниям, как анемия, характеризующиеся такими симптомами, как усталость, слабость, проблемы щитовидной железы и нервные расстройства.

С другой стороны, избыток железа также может быть вредным, что приводит к образованию нерастворимых железосодержащих белков в организме, что может нарушать нормальные функции организма и способствовать заболеваниям. Важно получить железо из таких источников, как продукты животного происхождения (гем-железо) и растительные продукты (не-гем-железо), для поддержания сбалансированного потребления железа и поддержки общего здоровья. Тело может хранить избыточное железо в печени, дополнительно подчеркивая важность поддержания здорового баланса железа для предотвращения проблем со здоровьем, связанными с дефицитом железа или избытком.

Проведение эксперимента по обнаружению железа в продуктах питания со школьниками имеет ряд важных целей.

Во-первых, это практический способ продемонстрировать применение теоретических знаний химии в реальной жизни. Это помогает ученикам понять, как важны наука и знания химии в повседневной жизни, например, в понимании состава и пользы продуктов питания.

Во-вторых, этот опыт помогает поднять осведомленность учеников о важности сбалансированного питания и роли железа в организме. Это способствует формированию у детей здоровых пищевых привычек и уважения к своему здоровью.

Третьим, но не менее важным, является развитие навыков критического мышления и аналитических способностей у школьников. Проводя эксперименты, ученики учатся наблюдать, анализировать данные и делать выводы, что является важной составляющей обучения науке.

В-четвертых, это ценный опыт самостоятельной работы в лаборатории, приобретения навыков работы с лабораторным оборудованием и реактивами, соблюдения правил безопасности.

Таблица 1 – Ориентировочное содержание железа в продуктах питания по ГОСТ 26928-86

Продукты	Содержание железа, мг в 100г продукта	Продукты	Содержание железа, мг в 100г продукта
Гранат	0,9	Мёд	0,9
Яблоко	2,2	Шоколад горький	6,4
Свёкла	1,4	Виноград	0,6
Капуста	0,6	Куриное мясо	1,6
Морковь	0,8	Утиное мясо	3,5
Картофель	0,7	Свинина	1,6
Клубника	1,2	Говядина	2,9
Киви	0,8	Печень говяжья	9,0
Салат	0,6	Фасоль	5,9
Вишня	1,4	Желток	5,8
Клюква	1,2	Гречневая крупа	8,0
Голубика	0,8	Овсяная крупа	4,3

Как и большинство веществ в химии железо и его наличие можно определить с помощью тех или иных качественных реакций, которые, при должном оснащении лаборатории, можно провести и со школьниками. Ниже представлен вариант определения цинка в продуктах питания.

Лабораторный опыт

Целью данного лабораторного опыта – это заинтересовать школьников и научить определять железо в продуктах питания

Предмет исследования – железо и его влияние на организм.

Объект исследования – определение школьниками железа в продуктах питания.

Ход работы:

Задание: Определить содержания ионов железа в яблоках, картофеле, гречке. (см. данные таблицы 1.)

1. Подготовка пробы из продуктов для исследования.

Взять пробу яблока 30 г в виде ломтика от кожуры до сердцевинки с семечками, отрезать небольшую часть картофеля, крупу гречки мелко измельчить. Полученная масса переносится в фарфоровые ступки и тщательно растирается пестиком, затем с помощью стеклянной палочки и стеклянной воронки переносится в мерную колбу и объем пробы доводится дистиллированной водой до метки 100 мл часть пробы фильтруется в отдельную колбу. (Используйте данные таблицы 1. Что мы наблюдаем?)

2. Приготовление растворов реактивов:

- роданида калия: 5,0 г KSCN растворяют в 45 мл дистиллированной воды (10%-ный раствор).
- гексацианоферрата (III) калия: 2,0 г $K_3[Fe(CN)_6]$ растворяют в 38 мл
- гексацианоферрата (II) калия: 2,0 г $K_4[Fe(CN)_6]$ растворяют в 38 мл дистиллированной воды (5%-ный раствор).
- гидроксида натрия: 5,0 г NaOH растворяют в 45 мл дистиллированной воды (10%-ный раствор). (Что мы наблюдаем? Какие растворы мы получили?)

3. Порядок проведения эксперимента.

Опыт 1. Действие раствора щелочи на очищенные пробы.

Во все пробы добавляется 0.5 мл раствора щелочи NaOH. (Что наблюдаем?)

Опыт 2. Обнаружение ионов Fe^{2+} . Поместить в пробирки по 2мл исследуемых проб, добавляем 1-2 капли раствора соляной кислоты. Универсальным индикатором проверяем pH раствора. (Что наблюдаем?)

Добавить несколько капель раствора гексацианоферрата (III) калия $K_3[Fe(CN)_6]$ (красной кровяной соли). (Какого цвета стал раствор?)

Опыт 3. Обнаружение ионов Fe^{3+} . Поместить в пробирки по 2мл исследуемых проб, добавляем 1-2 капли раствора соляной кислоты. Универсальным индикатором проверяем pH раствора. Добавить несколько капель раствора гексацианоферрата (II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$ (желтой кровяной соли). (Что наблюдаем?)

Опыт 4. Обнаружение ионов Fe^{3+} при помощи роданида калия. Поместить в пробирки по 2мл исследуемых проб, добавляем 1-2 капли раствора роданида калия KSCN. (Что наблюдаем?)
Сделайте выводы по проделанным опытам и занесите полученные данные в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты проведения опыта

Опыт	Наблюдения	Выводы
1. Действие раствора щелочи на очищенные пробы	(Какие реакции наблюдали в ходе данного эксперимента? / Что наблюдали?)	
2.		
3.		
4.		

Заключение

Эксперимент по обнаружению железа в продуктах питания дал ученикам возможность практически применить свои теоретические знания

химии. Это помогло им понять реальную значимость химии в повседневной жизни. Повышение осведомленности о здоровом питании: Этот опыт способствовал повышению осведомленности учеников о важности сбалансированного питания и роли элементов, таких как железо, в нашем организме. В результате они стали более осведомленными о своем здоровье и начали формировать более здоровые пищевые привычки. Развитие критического мышления: Эксперимент также способствовал развитию навыков критического мышления у школьников. Они научились наблюдать, анализировать данные и делать выводы, что является важным аспектом познания науки. Наконец, этот опыт дал ученикам ценное представление о работе в лаборатории, оснащении и соблюдении правил безопасности при работе с реактивами.

Список использованных источников

1. Д. м. н., проф. О. А. Громова, 2, к. м. н. В. Г. Ребров. – Железо как жизненно необходимый нутриент. – 46 с. – Дата обращения 10.05.2024
2. Образовательные материалы для пациентов и ухаживающих за ними лиц. Железо в рационе питания – <https://www.mskcc.org/ru/pdf/cancer-care/patient-education/iron-your-diet?mode=large>. – 1 с. (Дата обращения 11.05.2024)
3. Копецкевич А.А. – продукты питания как источник железа в организме https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/49037/1/%2bкoпacke_vich_Produkti%20pitaniya%20kak%20istochnik%20jeleza.pdf – 367 с. (Дата обращения 10.05.2024)
4. Александров, А. А., и Иванов, А. А. (2016). Методы определения железа в продуктах питания и биологических средах. Москва: Наука. Дата обращения 10.05.2024
5. Сидоров, Д. Г. (2015). Практикум по химии: Определение железа в продуктах. Москва: Школьный учебник. – 179 с. Дата обращения 12.05.2024

FOOD AS A SOURCE OF IRON IN THE BODY

Zagumenskaya V.A. Samara State Social and Pedagogical University, Samara

This article explores the various methods used to identify and quantify the iron content in various foods. The importance of iron in food is also considered, its sources, recommended consumption levels and the impact of iron deficiency on health are discussed. In addition, the article may contain tips on detecting iron in familiar foods, using simple experiments to explain how the presence of iron in foods is crucial not only to maintain a healthy diet, but also to prevent deficiencies and diseases associated with iron imbalance. Through practical examples and case studies, this article effectively conveys the relevance and impact of iron detection in food for anyone interested in their own health.

Keywords: methods, iron, experience, experiment, food, iron imbalance, health, healthy eating.

Загуменская Виктория Алексеевна, 2024

ПРЕИМУЩЕСТВО СПОСОБА ОБОГАЩЕНИЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПАШТЕТОВ СО₂-ЭКСТРАКТАМИ

Мостовой Иван Сергеевич

Студент, КубГУ

В статье рассматриваются преимущества использования растительных СО₂-экстрактов в качестве пищевых добавок, такие как повышение содержания антиоксидантов, витаминов, минералов и других биологически активных веществ. Дана характеристика СО₂-экстрактов, которые могут быть использованы для обогащения паштетов, включая экстракты черной смородины, зеленого чая, куркумы и розмарина. Статья подчеркивает важность использования СО₂-экстрактов для создания функциональных мясорастительных паштетов, которые могут способствовать улучшению здоровья потребителей.

Ключевые слова: инновационные методы, обогащение, мясорастительные паштеты, СО₂-экстракты, антиоксиданты, витамины, функциональные свойства.

В последние годы в пищевой промышленности наблюдается тенденция к использованию инновационных технологий для улучшения качества и пищевой ценности продуктов. Одним из перспективных направлений является обогащение мясорастительных паштетов экстрактами, полученными с помощью сжиженного диоксида углерода (СО₂). Этот метод позволяет извлекать биологически активные вещества из растительного сырья без использования токсичных растворителей, что делает продукт более безопасным и экологичным.

Извлечение ценных компонентов из сырья с помощью жидкого СО₂

Субкритический жидкий СО₂ является эффективным растворителем для многих органических соединений. Его преимущества включают высокую селективность, возможность регулировать растворяющую способность изменением давления и температуры, а также отсутствие токсичности. Это делает СО₂ идеальным инструментом для извлечения полезных компонентов из растений, таких как антиоксиданты, витамины, эфирные масла и другие биоактивные вещества. Процесс извлечения экстрактивных веществ из подготовленного сухого растительного сырья (черной смородины, зеленого чая, куркумы и розмарина) осуществляется под давлением 5,5-6,5 МПа и температуре 18-25 °С. Продолжительность процесса экстракции зависит от вида сырья и находится в пределах от 3,5 до 5,0 час.

Применение СО₂-экстрактов в мясорастительных паштетах.

Исследования, проведенные Мазуренко Е.А. и Шило Н.М. [1], показали, что добавление СО₂-экстрактов в мясорастительные паштеты не только улучшает их органолептические свойства, но и значительно повышает пищевую ценность продукта. Экстракты, полученные из трав и специй, придают паштетам уникальный аромат и вкус, а также обогащают их антиоксидантами, которые способствуют укреплению иммунитета и замедлению процессов старения.

Дядюн А.А. [2, 3] разработал рецептуры мясорастительных паштетов с использованием CO₂-экстрактов, которые позволили увеличить срок годности продукта до 90 дней без применения консервантов. Это достигается за счет антибактериальных и антиоксидантных свойств экстрактов.

Технологический процесс обогащения мясорастительных паштетов CO₂-экстрактами.

Процесс производства мясорастительных паштетов с использованием CO₂-экстрактов включает следующие этапы:

1. Подготовка сырья: мясо и растительные компоненты измельчаются и смешиваются.

2. Добавление CO₂-экстрактов: к смеси добавляются предварительно подготовленные экстракты.

3. Формование и стерилизация: смесь подвергается формованию и стерилизации для обеспечения безопасности, и длительного срока годности продукта.

4. Упаковка и хранение: готовый продукт упаковывается в герметичную упаковку и хранится при оптимальных условиях.

Результаты исследований

Исследования, проведенные Касьяновым Г.И. и его коллегами [4,5], подтвердили эффективность использования CO₂-экстрактов черной смородины, зеленого чая, куркумы и розмарина в мясорастительных паштетах. Для измерения антиоксидантной активности экстрактов использовался амперометрический метод. Результаты показали, что продукты с добавлением экстрактов обладали более высокими показателями пищевой ценности и антиоксидантной активности по сравнению с традиционными рецептурами.

Таким образом, использование CO₂-экстрактов в мясорастительных паштетах является перспективным направлением в пищевой промышленности. Этот подход позволяет не только улучшить качество и пищевую ценность продукта, но и снизить зависимость от химических консервантов, что делает его более безопасным и экологичным.

В таблице приведен массовый состав основных компонентов мясорастительных паштетов, обогащенных CO₂-экстрактами.

Таблица – Сравнение качества паштетов

Показатель	Паштет без CO ₂ -экстрактов	Паштет с CO ₂ -экстрактами
Белок, г/100 г	12,5	13,2
Жир, г/100 г	18,0	17,5
Углеводы, г/100 г	4,5	5,2
Витамин С, мг/100 г	5,0	12,5
Антиоксидантная активность, мг ТЕ/г	0,5	1,8

Использование CO₂-экстрактов в мясорастительных паштетах является инновационным подходом, который позволяет улучшить качество и пищевую ценность продукта. Этот метод обогащения продуктов может быть успешно применен в пищевой промышленности для создания новых и улучшенных продуктов с высокими показателями качества и безопасности.

Список использованных источников

1. Мазуренко, Е.А., Шило, Н.М. Обогащение CO₂-экстрактами мясорастительных продуктов В сборнике: Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова. Краснодар, 2024. С. 710-715.
2. Мазуренко, Е.А., Дядюн, А.А. Разработка рецептуры мясорастительного паштета на основе мяса птицы В сборнике: Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова. Краснодар, 2024. С. 720-724.
3. Касьянов, Г.И., Дядюн, А.А. Совершенствование технологии и разработка рецептуры мясорастительного паштета с пролонгированным сроком хранения. В сборнике материалов VII Междунар. науч.- практ. конф. / отв. за вып. А. В. Степовой. – Краснодар : КубГАУ, 2023. С. 230-233.
4. Касьянов, Г.И., Мазуренко, Е.А., Михайлов, А.А. Биотехнологические аспекты производства мясорастительных паштетов. В сборнике материалов VII Междунар. науч.- практ. конф. / отв. за вып. А. В. Степовой. – Краснодар : КубГАУ, 2023. С.27-31.
5. Касьянов, Г.И., Мишкевич, Э.Ю., Шубина, Л.Н. Особенности производства комбинированных мясорастительных паштетов В сборнике: Наука. Техника. Технологии (Политехнический вестник) 2018, С. 254-262
6. Касьянов, Г.И., Мостовой, И.С. Особенности технологии производства мясорастительных паштетов // Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. Краснодар, 2023. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. – С. 421-425.

ADVANTAGE OF THE METHOD FOR ENRICHING MEAT AND VEGETABLE PATES WITH CO₂ EXTRACTS

Mostovoy I.S. KubSTU, Krasnodar

The article deals with the advantages of using plant CO₂-extracts, such as increasing the content of antioxidants, vitamins, minerals and other biologically active substances. CO₂ extracts that can be used to enrich pates are characterized, including black currant, green tea, turmeric and rosemary extracts. The article emphasizes the importance of using CO₂ extracts to create functional meat and vegetable pates that can contribute to improved consumer health.

Keywords: innovative methods, fortification, meat pates, CO₂ extracts, antioxidants, vitamins, functional properties.

Мостовой Иван Сергеевич, 2024

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ РЕЦЕПТУР РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ СЭНДВИЧ-ПАСТ

Шило Никита Михайлович

Студент,

Кубанский государственный технологический университет,
Краснодар

В статье анализируются особенности создания продуктов функционального назначения на основе многокомпонентных тонкоизмельченных сэндвич-паст. Представляет интерес конструирование сбалансированных по составу продуктов с использованием рыбного и растительного сырья. Для обогащения состава комбинированных продуктов применены CO₂-экстракты пряностей, криопорошки, антоциановый краситель из шелухи лука и каротинсодержащий экстракт из мицелия гриба *Blakeslea trispora*.

Ключевые слова: инновации, рыбораствительный паштет, технологии, комбинированное сырье, многокомпонентный продукт, сбалансированный состав сырья, CO₂-экстракты пряностей, красители, криопорошки из костей рыбы.

Не так давно бутербродные пасты и комбинированные паштеты заняли свою часть рынка. Это обуславливается повышением ритма жизни студентов и работников офисов, для которых продукты быстрого питания заменяют полноценный прием пищи. Цель работы заключалась в анализе особенностей создания продуктов функционального назначения на основе многокомпонентных тонкоизмельченных сэндвич-паст. Для того чтобы достичь задачи, был произведен анализ научных и технических текстов, имеющих отношение к исследуемому вопросу.

В работе Гаврилова А.В. и Филонова Р.А. [1] предлагается использовать в качестве основного сырья сырой фарш из белого мяса черноморского пиленгаса, в связи со значительным содержанием в нем ценных компонентов. Целью авторов было добиться нежной, плотной консистенции, приятного вкуса и привлекательного внешнего вида рыбного паштета.

В работе Каландарова Е.А. и других [2] представлена рецептура комбинированного паштета с повышенным содержанием белка за счет использования животного и растительного сырья. В результате комбинирования сырья продукт приобретает мажущую консистенцию, сбалансированный химический состав по растительным и животным белкам, а также пониженную себестоимость.

В фундаментальных работах сотрудников КубГТУ рассматривается ряд инновационных схем производства рыбораствительных продуктов с обогащенным составом [3,4]. Ряд работ посвящен использованию биотехнологических ресурсов при производстве рыбораствительных паштетов [5,6].

В работах [7,8] описан подбор и оценка свойств животного и растительного сырья для создания продуктов функционального назначения. Авторы предлагают использовать натуральные загустители типа желатина и коллагена для улучшения структуры продуктов, а для снижения дефицита ценных компонентов и коррекции состава использовать биологически активные добавки. В ряде других публикаций рассматривается использование каррагинана для загущения и стабилизации продукта, повышения его кинематической вязкости и плотности. На основе выполненного анализа доступных публикаций была определена актуальность создания пластичного гомогенизированного продукта, типа бутербродных или сэндвич паст, подходящих для утоления чувства голода между основными приемами пищи.

В результате исследования была предложена рецептура комбинированной, многокомпонентной сэндвич-пасты (таблица 1).

Таблица 1 – Массовый состав компонентов рецептуры сэндвич-пасты

Наименование компонентов	Норма закладки, %
Филе белого амура	47 ± 1,42
Мука чечевичная	10 ± 0,61
Каррагинан	0,3 ± 0,01
Криопорошок из костей рыбы	1,9 ± 0,07
Лук репчатый	5 ± 0,22
Масло сливочное	3 ± 0,13
Экстракт гриба <i>Blakeslea trispora</i>	3 ± 0,10
СО ₂ -экстракт имбиря	0,03 ± 0,001
Соль поваренная пищевая	1,9 ± 0,07
Сухое картофельное пюре	12 ± 0,60
Рыбный бульон	до 100 %

Отличительной особенностью данной рецептуры является включение в рецептурный состав загустителя каррагинана, антиоксидантного СО₂-экстракта имбиря, экстракта из мицелия каротинсодержащего гриба *Blakeslea trispora*.

Предложенный продукт отличается высокими органолептическими показателями. В состав другой рецептуры рыборастворительной сэндвич-пасты были добавлены высокобелковый СО₂-шрот семян амаранта и СО₂-экстракты базилика эвгенольного и перца черного горького, с целью получения приятной консистенции, вкуса и запаха (таблица 2).

Таблица 2 – Массовый состав компонентов рыборастворительной сэндвич-пасты

Наименование компонентов	Норма закладки, %
Филе толстолобика	44±1,42
Мука фасолевая	10±0,61
Меланж	3±0,11
СО ₂ -шрот амаранта	3±0,08
Криопорошок из костей рыбы	1,9±0,07
Лук репчатый	5±0,22
Масло сливочное	3±0,13
Краситель из шелухи лука	3±0,10
СО ₂ -экстракт базилика эвгенольного	0,03±0,001
СО ₂ -экстракт перца черного горького	0,04±0,001
Соль пищевая	1,9±0,07
Сухое картофельное пюре	14±0,60
Рыбный бульон	До 100 %

Включенный в рецептурный состав криопорошок из костей рыбы, позволил обогатить состав сэндвич-пасты макро и микроэлементами. Краситель из шелухи лука придает продукту светло-коричневый цвет, CO₂-экстракт базилика эвгенольного позволяет инактивировать вредную микрофлору сырья, а CO₂-экстракт перца черного горького – придает характерный вкус и аромат.

Список использованных источников

1. Гаврилов А.В., Филонов Р.А. Разработка рецептуры рыбного паштета с растительными добавками // Международный академический вестник. – 2019. – №11 (43). – С. 64-66.
2. Каландарова Е.А., Васильева Н.С. Разработка мясорастительных паштетов с повышенным содержанием белка // Перспективные аграрные и пищевые инновации. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "Сфера", 2019. – С. 156-159.
3. Касьянов Г.И. Биотехнология рыбы и рыбных продуктов / Касьянов Г.И., Мишанин Ю.Ф., Касьянов Д.Г., Хворостова Т.Ю., Мишанин А.Ю. Учебное пособие для вузов. СПб: Изд-во Лань, 2024. – 192 с. ISBN 978-5-507-48376-1.
4. Касьянов Г.И. Биотехнология рыбы и рыбных продуктов /Касьянов Г.И., Мишанин Ю.Ф., Касьянов Д.Г., Хворостова Т.Ю., Мишанин А.Ю. Учебное пособие для СПО. СПб: Издательство Лань, 2024. – 192 с.
5. Касьянов Г.И., Мостовой И.С., Сурова С.В. Биотехнологические ресурсы производства рыборастворительных паштетов // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. – С. 32-35.
6. Мазуренко Е.А., Сурова С.В. Новое в технологии производства рыборастворительных паштетов // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 715-719.
7. Мазуренко Е.А., Шило Н.М. Обогащение CO₂-экстрактами мясорастительных продуктов. В сборнике: Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова. Краснодар, 2024. – С. 710-715.
8. Мишанин Ю.Ф. Биотехнология мяса и мясопродуктов /Мишанин Ю.Ф., Касьянов Г.И., Мишанин М.Ю., Хворостова Т.Ю., Мишанин А.Ю. Учебное пособие для вузов. СПб: Издательство Лань, 2024. – 400 с.

FEATURES OF DESIGNING FISH VEGETABLE SANDWICH PASTES RECIPES

Shilo N.M. Kuban State Technological University, Krasnodar

The article analyzes the features of creating functional products based on multicomponent finely ground sandwich pastes. It is of interest to design products that are balanced in composition using fish and plant raw materials. To enrich the composition of the combined products, CO₂ extracts of spices, cryopowders, anthocyanin dye from onion peels and a carotene-containing extract from the mycelium of the fungus *Blakeslea trispora* were used.

Keywords: innovations, fish-vegetable pate, technology, combined raw materials, multi-component product, balanced composition of raw materials, CO₂ spice extracts, dyes, cryopowders from fish bones.

Шило Никита Михайлович, 2024

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ

УДК 338.436.33:551.583

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА АПК. ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Кишиш Иннокентий Константинович

Студент,

Кубанского ГАУ имени И. Т. Трубилина
Краснодар, Россия

В статье рассмотрена тема влияния глобального потепления и связанного с ним смещения климатических поясов на агропромышленный комплекс России, работа представляет собой обзор предполагаемых вызовов для сельского хозяйства в традиционных для него регионах и новых возможностей для агропромышленного комплекса.

Юг России со временем будет становиться всё менее пригодным для сельского хозяйства, в каких регионах будут выращивать привычные сельхоз культуры, какие трудности будут способствовать этому и как сохранить плодородие земель на фоне тенденции к опустыниванию территорий Южного федерального округа.

Ключевые слова: глобальное потепление, изменение климата, климатические пояса, сельскохозяйственные культуры, опустынивание, агропромышленный комплекс.

Сегодня в мире просматривается тенденция к изменению климата в сторону потепления, этот процесс характерен для всех регионов мира. «Изменения геополитических обновлений практически не происходит без этнически однородного государства» [2].

С 1850 года каждое десятилетие средняя температура поднимается по сравнению с предшествующим, причём температура над сушей повысилась сильнее чем над океаном.

Из-за этого прослеживаются изменения в биосфере. Климатические зоны на земле смещаются к полюсам с 1970 года, а с 1950 годов увеличился вегетационный период в средних широтах Северного полушария (за десятилетие на 2 дня) [3].

Изменения в климате и биосфере учёные связывают с парниковым эффектом, а именно с повышением концентрации парниковых газов, которые образуются при сжигании топлива. К парниковым газам относят водяной пар, озон, концентрация их не так велика, проблема заключается в увеличении выбросов углекислого газа, закиси азота и метана. Парниковый эффект создаётся благодаря свойству этих газов поглощать тепловую энергию солнца, а после её излучать.

По данным исследований в 2019 году концентрация углекислого газа в атмосфере повышена, по сравнению с любым промежутком всего периода сравнения равного двум миллионам лет. Изменения климата, как уже было сказано, не обошли стороной ни один регион мира, а соответственно и Россию.

Если для сельского хозяйства некоторых стран, расположенных в одном климатическом поясе, изменения климата могут нести существенный негативный характер, то для нашей страны, территория которой охватывает сразу несколько климатических поясов эти изменения могут нести как положительные, так и отрицательные последствия.

По большей части сельское хозяйство в России развито в южных регионах. Благодаря им Россия является крупным экспортёром зерновых и масличных культур, может обеспечивать себя сырьём практически всех видов сельскохозяйственных культур.

Известно, что потепление может привести к засухе в одних регионах и излишней дождливости в других. Уменьшение количества осадков с каждым годом всё заметнее на юге России, а именно в Краснодарском крае, Ростовской области, Ставропольском крае, Калмыкии, Астраханской и Волгоградской областях.

В Калмыкии и Астраханской области увеличивается зона пустынь, что со временем может затронуть и соседние с ними регионы. Причина этого явления кроется в потеплении климата, вырубке лесов, осушении водоёмов.

Бороться с опустыниванием представляется возможным с помощью высаживания защитных лесных полос, которые могут помочь избежать эрозии почвы, снизить влияние суховейных ветров, высадкой лесных полос нужно начинать заниматься как можно раньше, во-первых, это поможет сохранить плодородие большей площади почвы, во-вторых, в рассматриваемых районах деревья тяжело приживаются, с дальнейшим потеплением климата высадка и поддержание роста лесных полос станут ещё более проблематичными.

С другой стороны, потепление климата может увеличить вегетационный период сельскохозяйственных культур, позволить собирать два урожая за один год. Повышение среднегодовой температуры может положительно сказаться на растениеводстве побережья Чёрного и Азовского морей, в климате которых начнут приживаться теплолюбивые культуры, характерные для других широт, что позволит сократить их импорт.

В целом, вместе с глобальным потеплением, постепенно сдвигаются климатические пояса, что положительно сказывается на сельском хозяйстве Северо-Западного, Центрального, Приволжского и Дальневосточного федеральных округов и в то же время отрицательно на сельском хозяйстве Южного федерального округа, делая его климат всё более засушливым [4].

С первого взгляда может показаться, что сельское хозяйство России ничего не теряет во время потепления климата, а даже получает большие площади сельхозугодий, но со смещением основных объёмов сельского хозяйства на север, возникает проблема недостаточной развитости инфраструктуры, которая сосредоточена по большей части в южных регионах. «В формировании коллективного национального сознания участвуют географические условия формирования и развития народа, экономический уклад, ... нормы и ценности, культура в целом» [1].

Вывод. Изменение климата заставит агропромышленный комплекс со множеством проблем, особенно его устойчивость будет напрямую

зависеть от гибкости сельхоз производителей и их умения приспосабливаться к новым реалиям.

Список использованных источников

1. Басте З.Ю. Языковое сознание билингва: культурные коды и этноспецифические смыслы. Гуманитарные и социальные науки. 2021. № 4. С. 100-108.

2. Басте З.Ю. Билингвизм: типология языковых контактов. В сборнике: Язык. Общество. Культура. Сборник по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск А.С. Усенко. 2019. С. 38-42.

3. Ксенофонтов М.Ю., Ползиков Д.А. К вопросу о влиянии климатических изменений на развитие сельского хозяйства России в долгосрочной перспективе // Проблемы прогнозирования. 2020. № 3. С. 180.

4. Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов ООН по изменению климата (МГЭИК), 13-19 марта 2023 г.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX. CHALLENGES AND OPPORTUNITIES.

Kishish I.K. Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin Krasnodar, Russia

The article discusses the impact of global warming and the associated shift of climatic zones on the agro-industrial complex of the Russian Federation, the work is an overview of the expected challenges for agriculture in its traditional regions and new opportunities for the agro-industrial complex.

We tell you why the south of Russia will become less and less suitable for agriculture over time, in which regions the usual agricultural crops will be grown, what difficulties will contribute to this and how to preserve land fertility against the background of the trend towards desertification of the territories of the Southern Federal District.

Keywords: global warming, climate change, climate zones, agricultural crops, desertification, agro-industrial.

Кишиш Иннокентий Константинович, 2024

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Минина Наталья Николаевна

К.б.н, доцент,

Бирского филиала ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Кутлин Николай Георгиевич

Д.б.н, профессор,

Бирского филиала ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Минина Екатерина Александровна

Студент,

Бирского филиала ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

В статье представлен обзор проблемы качества воды. В работе показаны основные причины, влияющие на качество воды. Указаны основные виды загрязнений и приведена их характеристика. Процессы самоочищения не позволяют восстанавливаться естественным водным системам, поэтому отмечается необходимость очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод. Приведены методы очистки сточных вод, среди которых большую роль играет биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Отмечено, что биологический метод дает большие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, производстве искусственного волокна. Показано, что защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства – одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения.

Ключевые слова: качество воды, загрязнения, методы очистки, самоочищение водоемов, биологический метод очистки, экологические последствия.

Во всех развитых странах качество воды является предметом особого внимания государственных органов, общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения. Экологическая ситуация в стране зависит не только от уровня загрязнения окружающей среды внутри национальных границ, но и от отношения к охране природы в соседних государствах. Многие правительства в основу своей политики в области охраны окружающей среды сегодня берут принцип тесного международного сотрудничества при решении экологических проблем.

Общее мнение представителей 178 государств и 30 международных организаций, собравшихся в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия) на Конференцию ООН по окружающей среде и развитию, выражено в ее декларации – мировое сообщество должно перейти к новой модели

развития, при которой потребности нынешнего и будущих поколений будут удовлетворяться при максимальном сохранении окружающей среды.

Основной ущерб водной среде наносит человек. Многие страны страдают из-за загрязнения воды. На качество воды отрицательно влияют не только отходы промышленности, стоки с полей, разливы нефтепродуктов при добыче, транспортировке, а также из-за аварий и катастроф [1,2], но также и наследие прошлых времен, когда чистоте окружающей среды уделяли недостаточно внимания [5].

Производственные сточные воды характеризуются рядом параметров: количеством и физико-химическими свойствами растворенных, эмульгированных и взвешенных веществ, степенью их токсичности, щелочностью или кислотностью, органолептическими характеристиками (запах, вкус, цвет) [6].

Химическое загрязнение воды представляет собой нарушение естественного химического баланса веществ в воде за счёт увеличения в ней вредных соединений органического и неорганического характеров. Химические загрязнения появляются в водоёмах в результате выбросов отходов функционирования различных сельхозпредприятий, а также нефтеперерабатывающих, металлургических, целлюлозных, кожевенных и других производств. Химические загрязнители обладают высокой токсичностью [7].

Источниками бактериологического загрязнения гидросферы являются плохо очищенные или совсем неочищенные коммунально-бытовые сточные воды [7]. Канализационная городская вода в 1 мл содержит миллиарды микробных клеток. Обитатели хозяйственно-бытовых стоков представлены в основном сапрофитами, живущими в кишечнике человека, а также флорой, смываемой с человеческого тела и предметов быта.

Бактериологическое загрязнение пресных водоёмов происходит из-за помёта водоплавающих птиц. В прибрежных морских водах обнаруживаются возбудители токсоплазмоза, лямблиоза, зоонозные паразиты. В осадке морской воды выживают фекальные колиформные бактерии, такие как кишечная палочка [4].

К физическим загрязнителям окружающей природной среды относят: 1) теплоту, вызывающую тепловое (термальное) загрязнение, возникающее в результате повышения температуры среды, главным образом в связи с промышленными выбросами нагретых отходящих газов и воды; 2) звук, вызывающий шумовое загрязнение и возникающий в результате увеличения интенсивности и повторяемости шума сверх природного уровня; 3) свет, вызывающий световое загрязнение – нарушение естественной освещенности местности и инсоляции, приводящее к аномалиям в жизни растений и животных; 4) вибрацию, вызывающую профессиональное заболевание – вибрационную болезнь; 5) электромагнитное излучение от различных источников (линии электропередач, радио, телевидение, работа некоторых промышленных установок и т. п.), приводящее к глобальным и местным геофизическим аномалиям и изменениям в тонких биологических структурах; 6) ионизирующее излучение, приводящее к радиоактивному загрязнению – повышению естественного уровня содержания в среде радиоактивных веществ [6].

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленно – бытовые сбросы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш

индустриальный век в связи с резким увеличением отходов водоемы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их. Очистка сточных вод – обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них вредных веществ. Освобождение сточных вод от загрязнения – сложное производство. В нем, как и в любом другом производстве имеется сырье (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода)

Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические, когда же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей [3].

Сущность механического метода состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси. Грубодисперсные частицы в зависимости от размеров улавливаются решетками, ситами, песколовками, септиками, навозоуловителями различных конструкций, а поверхностные загрязнения – нефтеловушками, бензомаслоуловителями, отстойниками и др. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60-75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%, многие из которых как ценные примеси, используются в производстве.

Химический метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%

При физико-химическом методе обработки из сточных вод удаляются тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества, чаще всего из физико-химических методов применяется коагуляция, окисление, сорбция, экстракция и т.д. Широкое применение находит также электролиз. Он заключается в разрушении органических веществ в сточных водах и извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях – электролизерах. Очистка сточных вод с помощью электролиза эффективна на свинцовых и медных предприятиях, в лакокрасочной и некоторых других областях промышленности.

Загрязненные сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, ионообменных смол и высокого давления, хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования.

Среди методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Есть несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки.

В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах.

В биологических прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем.

Аэротенки – огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало – активный ил из бактерий и микроскопических животных. Все эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения. Ил с хлопьями быстро оседает, отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амёбы, колеровки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, неслипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила.

Сточные воды перед биологической очисткой подвергают механической, а после нее для удаления болезнетворных бактерий и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.)

Биологический метод дает большие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, производстве искусственного волокна.

Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства – одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. Загрязненная вода воздействует на живые организмы: приводит к гибели большинства живых существ; приводит к раковым и другим экологически зависимым заболеваниям различных органов человека и животных. Следовательно, эту проблему надо решать как можно скорее, радикально пересмотрев проблему очищения промышленных сбросов.

Список использованных источников

1. Минина, Н. Н. Влияние нефтедобывающих предприятий на окружающую среду / Н. Н. Минина, Э. Р. Ахметшина // Трансформация науки и образования в современном обществе: теория и практика междисциплинарных исследований: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 15.01.2024. – Москва: Научное издательство полного цикла "Научная парадигма", 2024. – С. 181-184. – EDN NDLEF

2. Минина Н.Н., Зарипова К.С. Проблема загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами в Республике Башкортостан // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы. Материалы XXIV Всероссийской научно-практической конференции, 30.10.2023, г. Ростов-на-Дону. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Манускрипт», 2023. – С.149-154.

3. Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьев Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов. – М.: Химия, КолосС, 2005. – 392 с.

4. Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления; Лань – Москва, 2009. – 432 с.

5. Химические основы экологии : учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина,

И. Н. Петухов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 233 с.

6. Экология городской среды: учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 299 с.

7. Яковлев С.В., Волков Л.С., Воронов Ю.В., Волков В.Л. Обработка и утилизация осадков производственных сточных вод. – М.: Химия, 1999. – 448 с.

PROBLEMS OF WATER POLLUTION AND WAYS TO SOLVE THEM

Minina N.N., Kutlin N.G., Minina E.A. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa University of Science and Technology", Ufa

The article provides an overview of the problem of water quality. The paper shows the main causes affecting water quality. The main types of pollution are indicated and their characteristics are given. Self-purification processes do not allow natural water systems to recover, therefore, there is a need to clean industrial and municipal wastewater. The methods of wastewater treatment are given, among which the biological method plays an important role, based on the use of patterns of biochemical and physiological self-purification of rivers and other reservoirs. It is noted that the biological method gives great results in the treatment of municipal wastewater. It is also used in the purification of waste from oil refining enterprises, the pulp and paper industry, and the production of artificial fiber. It is shown that the protection of water resources from depletion and pollution and their rational use for the needs of the national economy is one of the most important problems requiring urgent solutions.

Keywords: water quality, pollution, purification methods, self-purification of reservoirs, biological purification method, environmental consequences.

**Минина Наталья Николаевна,
Кутлин Николай Георгиевич,
Минина Екатерина Александровна, 2024**

ОЦЕНКА ОБУСТРОЙСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ «В ГОСТЯХ У ЛИПАНЮШКИ»

Немчанинова Екатерина Александровна

Лаборант,
ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»

Путина Вера Сергеевна

Магистрант,
ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»

В данной статье представлен анализ и оценка состояния экологической тропы «В гостях у Липанюшки». Созданы картографические материалы, отображающие как существующее состояние тропы, так и предложения по её улучшению. В результате проведенного полевого исследования были определены ключевые преимущества экотропы, выявлены её слабые места и разработаны предложения по их устранению.

Ключевые слова: обустройство экологической тропы, В гостях у Липанюшки, экологическая тропа, Мотовилихинское участковое лесничество, кафедра биogeоценологии и охраны природы.

Одной из характерных черт Перми является сравнительно малое количество доступных для общественности зеленых пространств, включая парки, скверы и сады, предназначенные для отдыха горожан и гостей в естественной среде. Взамен этого вокруг города раскинулись обширные леса, выполняющие функции зеленых зон. Многие из этих лесных территорий классифицируются как особо охраняемые природные территории (ООПТ) [6].

В недавнее время в городских лесных массивах Перми наблюдается тенденция к обустройству экологических троп. Эта инициатива способствует не только улучшению условий для отдыха жителей и гостей города, но и сокращению отрицательного влияния человеческой деятельности на природу и экологические системы. По состоянию на 2022 год в Перми функционирует около тридцати таких троп, из которых девять расположены на территориях особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [3,6].

Организация природных зон как в мировом масштабе, так и в России, зачастую происходила несистематизированно, что порождало ошибки при разработке экологических троп. Эти промахи могли оказывать вредное воздействие на окружающую среду и уменьшать рекреационную ценность самих троп. Одной из ключевых проблем в этом контексте стало отсутствие специализированной научно-методической базы, которая бы объединяла знания и практику в области создания экологических троп и маршрутов. В таких условиях приобретает особую актуальность

комплексная оценка существующих экологических троп и совершенствование подходов к их организации.

Сегодня экологическим тропам уделяется значительное внимание, однако вопросы, связанные с оптимальным выбором места для их расположения, а также с аспектами их должного обустройства и поддержания в надлежащем состоянии, до сих пор недостаточно изучены.

С 2021 года кафедра биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ приступила к анализу состояния экологических троп в Перми, что способствовало постепенному обновлению и структурированию собранной информации. Тем не менее, исследовательский процесс в этой области продолжается и еще не достиг своего завершения.

В данной работе рассматривается экологическая тропа «В гостях у Липанюшки», расположенная на территории Мотовилихинского участкового лесничества в городе Перми, примыкающая к НПО «Биомед». Тропа выполнена ИП К.С. Надымовым по проекту М.А. Поповой, доцента кафедры дизайна архитектурной среды. «В гостях у Липанюшки» представляет собой уникальный объект, ограниченный с четырех сторон различными ландшафтными и антропогенными элементами: на севере – Лёвшинским лесничеством, на западе – полями бывшего совхоза и жилыми кварталами микрорайонов, на востоке – граничит с другими лесничествами, а южная граница совпадает с переходом таёжных лесов в Кунгурскую лесостепь.

Экотропа имеет круговую конфигурацию и протяженность 1,2 км, что позволяет ее отнести к категории познавательно-прогулочных маршрутов. Продолжительность прохождения маршрута в среднем составляет 64 минуты, что делает его доступным для широкого круга посетителей, включая семьи с детьми и пожилых людей.



Рисунок 1 – Входная группа экологической тропы «В гостях у Липанюшки»

На старте маршрута посетителей встречает информационный комплекс, который знакомит их с особенностями экотропы, местной флорой и фауной, а также с расположением ключевых элементов обустройства (Рисунок 1).

Эмпирическую основу исследования составило полевое обследование экотропы, проведенное 11 февраля 2023 года студентами

ПГНИУ. В ходе обследования были зафиксированы метеорологические условия, продолжительность исследования, пройденное расстояние и собраны фотографические материалы. Общая продолжительность полевого обследования – 64 минуты. Общая длина пройденного пути – 1,2 км. Сделано 50 фотографий (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Указатель на экологической тропе «В гостях у Липанюшки»

Методология оценки экологических троп была разработана на основе анализа существующих практик создания экотроп, предназначенных для экологического и рекреационного туризма [2,5,7,8].

В рамках этой методологии был применен набор критериев для оценки экологической значимости троп, которые можно классифицировать по следующим категориям: А) анализ информационного оснащения (включая входные узлы, правила поведения, меры безопасности, информационные стенды и указатели, а также общие характеристики информационной инфраструктуры); Б) оценка материально-технического оснащения (например, смотровые платформы, зоны отдыха, покрытие троп); В) общие характеристики инфраструктуры обустройства; Г) общие характеристики экологической тропы [2,5,7,8].

Для документирования состояния троп использовались камеры мобильных телефонов. Пространственное позиционирование маршрута и отдельных объектов осуществлялось с помощью мобильного приложения Gugu Maps – Offline Maps & Navigation (<https://gurumaps.app/>). Последующая обработка собранных геоданных проводилась в программном обеспечении ArcGIS (ESRI). Соответствие установленных на экологической тропе режимов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и правил поведения, включая меры безопасности, было выявлено путем сопоставления с регламентирующими документами ООПТ «В гостях у Липанюшки» [1,4].

При проведении полевого обследования группа поделена на 4 подгруппы, отвечавшие за выполнение задач:

- Заполнение, обработка, анализ учетных форм оценки;
- Анализ соответствия режима особой охраны ООПТ правилам, ограничениям, установленным на экологической тропе;
- Пространственная фиксация и анализ полевых наблюдений (Рисунок 3);
- Фотофиксация при полевом обследовании.



Рисунок 3 – Обустройство экологической тропы «В гостях у Липанюшки»

Экологическая тропа в целом соответствует теоретическим стандартам создания экотроп, имеет ряд преимуществ, таких как хорошо организованный вход, удобное расположение, тематические детские площадки, единый стиль информационных знаков, отсутствие перепадов высоты, зимние развлечения и наличие туалета. Также на тропе установлены кормушки для птиц и белок.



Рисунок 4 – Рекомендации по обустройству экологической тропы «В гостях у Липанюшки»

К выявленным недостаткам относятся недостаточное количество указателей, отсутствие урн для собачьих экскрементов, неорганизованные кострища, перегруженность информационных аншлагов и недостаточная адаптация для посетителей с ОВЗ. Рекомендуется установка

дополнительных указателей, урн и пакетиков для экскрементов, организация кострища, оптимизация информации на аншлагах с помощью QR-кодов и улучшение доступности для людей с ОВЗ. Предложено убрать избыточные зоны отдыха.

Список использованных источников

1. Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского края / под ред. С.А. Бузмакова. Пермь: Астер, 2017. 516 с.
2. Буторина Н.Н., Лешина Е.В., Малиновская Я.В. Тропа в гармонии с природой. Дальневосточный опыт. М.: Издательство «Перо», 2019. 129 с.
3. Карты/схемы экологических троп города Перми // Управление по экологии и природопользованию г. Перми. [Электронный ресурс]: <http://www.priodaperm.ru/karty-shemy/> (Дата обращения: 01.02.2024).
4. ООПТ России [Электронный ресурс]: <http://oopt.aari.ru/> (Дата обращения: 10.11.2024).
5. Осипов С.В. Шкалы уклонов земной поверхности и способы их разработки // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2016. № 3. С. 45-50.
6. Природа города Перми [Электронный ресурс]: <http://www.priodaperm.ru/tropy/2015/06/18/2352> (Дата обращения: 01.02.2023).
7. Тропа в гармонии с природой. Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. М.: «Р.Валент», 2007. 176 с.
8. Трапп С., Гросс М., Циммерман Р. Маршрутные тропы, стенды и знаки: соединяя людей и места., пер. с англ. М.: ЭПЦ «Заповедники». 1994. 107 с.

ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE ECOLOGICAL TRAIL «VISITING LIPANYUSHKA»

Nemchaninova E.A., Putina V.S. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Perm State National Research University, Perm

This article presents an analysis and assessment of the state of the ecological trail «Visiting Lipanyushka». Cartographic materials have been created showing both the existing state of the trail and proposals for its improvement. As a result of the field research, the key advantages of the eco-trail were identified, its weaknesses were identified and proposals were developed to eliminate them.

Keywords: arrangement of an ecological trail, Visiting Lipanyushka, ecological trail, Motovilikha district forestry, Department of Biogeocenology and Nature Conservation.

**Немчанинова Екатерина Александровна,
Путина Вера Сергеевна, 2024**

КОГЕНЕРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА КАК ПЕРЕХОДНОЕ ЗВЕНО ЗЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Пахомова Людмила Владимировна

Зав. кафедрой Технической механики и подъемно-транспортных машин,
доцент, к.т.н.,
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет водного транспорта,
Новосибирск

Пичхадзе Вадим Рафаилович

Ст. преподаватель кафедры Технической механики и подъемно-
транспортных машин,
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет водного транспорта,
Новосибирск

Атамурзаева Алима Анваровна

Студентка,
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет водного транспорта,
Новосибирск

Хоменков Артем Андреевич

Студент,
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет водного транспорта,
Новосибирск

Статья посвящена вопросам использования когенерационной установки как промежуточного звена зеленой энергетики, а также представлено технико-экономическое обоснование проекта на базе теплового модуля, учитывая специфику рассматриваемой отрасли. Обозначены преимущества когенерационной установки, а также рассмотрена работа в совокупности с солнечной и ветровой энергетикой.

Ключевые слова: зеленая энергетика, расчет технико-экономического обоснования, качество электроэнергии, преимущества когенерационной установки.

Самый распространённый вид энергетики, за которым стремиться человечество это возобновляемая или «зеленая» энергия, к ним относятся прежде всего солнечные батареи и ветреные электростанции, но основная проблема при их эксплуатации – высокая стоимость оборудования и его обслуживания.

На данный момент многие города России повсеместно используют теплоэлектростанции, компрессорные станции и предприятия, которые имеют достаточно низкий коэффициент полезного действия, прежде всего это связано с затратами на перевозки топлива, а также его не стабильную стоимость.

В связи с этим возникает альтернатива использовать симбиоз технологий грязной энергетики и чистой.

В первую очередь необходимо оптимизировать показатели коэффициента полезного действия и соответственно увеличить основной фонд бюджета для покупки оборудования «зеленой» энергетики. В этом нам поможет такое устройство, как утилизационная турбоустановка.

Если говорить о проблемах, с которыми сталкиваемся при изучении установки утилизационного турбогенератора – это в чем состоит стимул использования данной установки как для организации, так и для простого обывателя. При учете вопроса представленного выше формируется объективно более простое изыскание, как эффективность и затраты на ремонт, срок изготовления и время установки.

В нашем вопросе актуальность состоит в возможности перехода на «зеленую» энергетику, соответственно турбогенератор снижает количество выбросов в атмосферу и соответственно уменьшает потребление топлива в связи с повышением эффективности теплоэлектростанции.

Турбоустановка включает в себя турбогенератор, силовую газовую турбину, газоохладитель, дожимающий компрессор.

На данный момент были рассмотрены места применения данной установки, на речном и морском транспорте. Примерные расчеты представляются только на теплоэлектростанциях, в связи с тем, что речной транспорт подвергся ежегодным разоружением для ремонта и стоянки судов на зимний этап, но при этом известно, что 35% тепла выбрасывается с газами после турбовоздухоудов, в свою очередь это входит в 62-65% потерь.

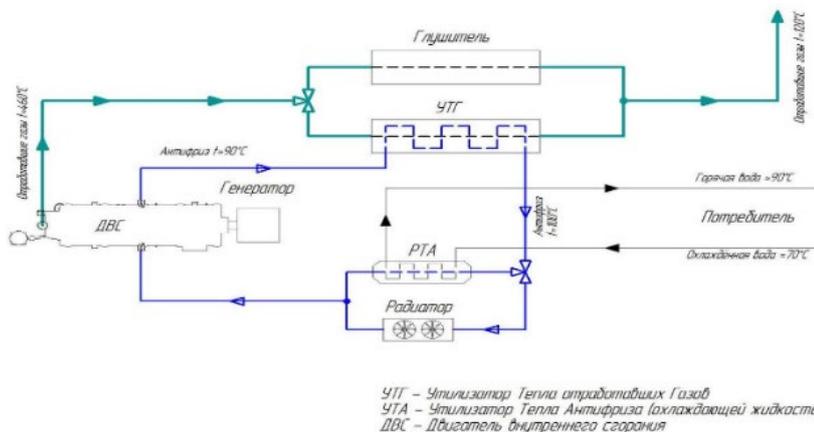


Рисунок 1 – Тепловая схема утилизации с последовательным проходом антифриза через ТМВГ и ТМВВ

Пример расчета ТЭО на основе теплового модуля для газопоршневой установки эл. мощностью 1 165 кВт:

Максимальная тепловая мощность 1 350 кВт;

Средняя тепловая мощность 1010 кВт – при загрузке ДВС на 75%;

Средняя годовая наработка СУТ = 3 000 часов – при длительности отопительного сезона 200 дней и ежедневной работе ДВС по 15 часов;

Стоимость выработки 1 кВт/ч тепла на котельной 1,20 руб. с НДС – при стоимости газа 5,8 руб. за 1 м³;

Годовая выработка тепла на СУТ = 1010 кВт * 3 000 ч. = 3 030 000 кВт/ч;

Таким образом, годовая экономия составит: 1,2 * 3 030 000 = 3636000 руб.;

Стоимость данного теплового модуля составляет порядка 3 700 000 руб., срок окупаемости – 1,1 года.

Новизна этих расчетов даёт нам понять, что использование такого оборудования как утилизационный турбогенератор приведет прежде всего к ряду перспектив, таких как:

- 1 Высокая экономическая значимость
- 2 Сохранение моторесурса вспомогательных дизель генераторов
- 3 Снижение экологической нагрузки, так как происходит снижение количества вредных выбросов за счет фактического увеличения коэффициента полезного действия.

4 Запас, в виде тепловой энергии, позволяет снизить зависимость частоты электрической сети от скорости вращения главного двигателя, при работе УТГ в параллель с валогенератором.

Затрагивая «зеленую» энергетику выберем такое оборудование как солнечные панели и ветряные электростанции, что говорит о переходе ко второй стадии.

В-первом случае, а именно использование когенерационных турбогенератор и солнечных электростанций имеем, что максимальную эффективность от панелей получаем в летний период, когда нагрузка сети минимальная, а солнечный поток максимален.

Во-втором случае, используется когенерационная установка и ветряные электростанции, они в свою очередь работают круглый год, но возникает проблема с максимально допустимой скоростью ветра и расположения ветряков на достаточно обширной площади, далеко от населенного пункта, связано это прежде всего с вибрациями, возникающими от их работы.

В итоге можно смело заявить, что когенерационный турбогенератор является первой ступенью при переходе на «зеленую энергетику» в связи с уменьшением потребления топливного потенциала теплоэлектростанции и уменьшения выбросов в окружающую среду, при неизменных параметрах сети, таких как напряжения и частоты. Это является прекрасным выбором при оценке показателей качества электроэнергии.

Список использованных источников

1. Инфопедия: Назначение и состав линейной компрессорной станции: сайт. – 2021. – URL: <https://infopedia.su/6xaaf9.html> (дата обращения: 13.04.2024)

2. Студопедия: Электроснабжение компрессорных станций магистральных газопроводов: сайт. – 2015. – URL: https://studopedia.ru/11_203225_metodologii-opisaniya-biznes-protsessov-organizatsii.html (дата обращения: 13.04.2024)

3. ТЕХЭКСПО: Системы утилизации тепла и когенерационные установки для ДГУ и ГПУ: сайт. – 2024. – URL: <https://tech-expo.ru/sut-cogeneration/> (дата обращения: 12.04.2024)

COGENERATION PLANT AS A TRANSITIONAL LINK OF GREEN ENERGY

Pahomova L.V., Pichkhadze V.R., Atamurzayeva A.A., Homenkov A.A.
FSBEI HE Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk

The article is devoted to the use of a cogeneration plant as an intermediate link of green energy, and also presents a feasibility study of a project based on a thermal module, taking into account the specifics of the industry under consideration.

Keywords: green energy, calculation of a feasibility study, quality of electricity, advantages of a cogeneration plant.

**Пахомова Людмила Владимировна,
Пичхадзе Вадим Рафаилович,
Атамурзаева Алима Анваровна,
Хоменков Артем Андреевич, 2024**

МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ ИЗ ГРУНТОВ

Солодовник Софья Сергеевна

Студент,

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Научный руководитель: Автомонов Евгений Геннадьевич,
доцент, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Данная статья направлена на обзор основных методов и технологий, используемых для ликвидации разливов нефти из грунтов, анализ их эффективности. Эффективная ликвидация разливов нефти из грунтов требует применения комплексного подхода, включающего использование современных технологий и методов, направленных на минимизацию ущерба и восстановление загрязненных территорий. Понимание и применение этих методов может существенно снизить негативные последствия нефтяных разливов и способствовать сохранению экологического равновесия.

Ключевые слова: нефть, грунты, почва, ликвидация разливов, методы очистки, биодеструкторы, микроорганизмы, эскавация, нефтезагрязнённый слой, утилизация.

С ростом промышленного производства и увеличением объемов транспортировки нефти, случаи аварий и утечек становятся все более частыми. Нефтяные загрязнения грунтовых вод и почвы могут приводить к долгосрочным негативным последствиям, таким как гибель растительности и животных, ухудшение качества питьевой воды, а также нарушение экосистем. Более того, токсичные вещества, содержащиеся в нефти, могут накапливаться в пищевых цепях, что представляет опасность для здоровья человека.

Нефтепроводы являются опасными производственными объектами. Ростехнадзор ведет статистику аварий, включающих разрушение технических устройств на объекте, неконтролируемые взрывы или выбросы опасных веществ. Однако отказы и повреждения трубопроводов классифицируются как инциденты и не включаются в эту статистику.

Компания ПАО «Транснефть», владеющая более чем 67 тысячами километров магистральных нефтепроводов, считает основной причиной нефтеразливов на своих объектах незаконные врезки. Эти врезки представляют серьезную опасность, приводя к аварийным ситуациям, которые, помимо значительного материального ущерба, также являются источником загрязнения почвы, рек и водоемов

Методы ликвидации разливов нефти из грунтов

Учитывая разнообразие причин и условий возникновения разливов, а также характеристики загрязненной местности, выбор наиболее эффективных методов становится ключевым аспектом в решении этой проблемы. В следующем разделе рассмотрим основные методы

ликвидации разливов нефти из грунтов, их принципы работы, преимущества и недостатки, а также примеры их практического применения.

1. Механические методы. Такие методы являются первичными мероприятиями при крупных разливах нефти и осуществимы при наличии соответствующей техники и емкостей. К механическим методам относятся такие первичные мероприятия при нефтяных разливах, как обваловка загрязнения, откачка нефти в емкости. Данный метод не решает проблему очистки почвы при просачивании нефти в грунт. К этой группе методов можно отнести и замену почвы, т. е. вывоз почвы на свалку для естественного разложения в количестве 1–2% от общего количества сдаваемых отходов. Срок утилизации 3–5 лет. [1]

Недостатком таких методов можно считать значительные временные и финансовые ресурсы. Кроме того, удаление больших объемов загрязненного грунта может привести к дестабилизации почвы и нарушению местной экосистемы. Также возникает проблема утилизации загрязненного грунта, который необходимо безопасно транспортировать и обрабатывать, что добавляет дополнительные расходы и сложности. В условиях обширных или труднодоступных территорий применение механического метода может быть особенно затруднительным и менее эффективным.

2. Пассивное испарение (естественное разложение). Испарение нефти зависит главным образом от её фракционного состава и метеорологических условий. Нефть, состоящая из более легких фракций, испаряется быстрее и в больших количествах. Важными факторами, влияющими на процесс испарения, являются скорость ветра и температура воздуха: чем они выше, тем быстрее происходит испарение. Однако часть испарившихся углеводородов может вернуться на загрязненную территорию с атмосферными осадками. Данный «метод» подходит далеко не под многие ситуации, так как он применим лишь малым площадям, чем следует низкая вероятность выпадения осадков из-за высокой динамичности атмосферы. [2]

В отличие от других методов, естественное восстановление окружающей среды до первоначального состояния может занять больше времени.

3. Физико-химические методы. К данным методам относят следующие мероприятия:

- сжигание верхнего слоя почвы;
- промывание загрязненной почвы;
- сорбция опасных веществ с поверхности почвы;
- очищение с помощью электрохимического способа.

Сжигание верхнего слоя почвы является экстренной мерой по дезактивации разливов нефтепродуктов в их значительных количествах. Этот метод используется при высокой вероятности попадания нефтепродуктов в близлежащие водные объекты. Применение данного метода позволяет уничтожить до 2/3 объема разлитых нефтепродуктов, однако оставшаяся часть проникает в глубокие слои почвы. Сжигание сопровождается образованием большого количества выбросов, что приводит к загрязнению атмосферы.

Промывание поверхности является более дорогостоящим, но и более эффективным методом очистки. Промывание осуществляется в специальных барабанах с использованием поверхностно-активных

веществ (ПАВ). После процедуры промывания почвенный слой отстаивается в емкостях, а далее производят разделение, дренирование и сорбцию.

Электрохимический метод также является весьма эффективным, хотя и дорогостоящим. Для его реализации требуется специальное и сложное оборудование, с помощью которого можно очистить почву, используя электрический ток.

Тем не менее, физико-химические методы восстановления почв и водных объектов зачастую наносят больший экологический ущерб, чем сам разлив нефти. Эти методы могут привести к необратимому разрушению плодородного слоя сельскохозяйственных земель и к дополнительному загрязнению почвы при транспортировке и складировании нефтезагрязненного слоя. [3]

4. Биологические методы. В список технологий такого характера включают следующие процессы:

- естественное разложение;
- фиторемедиация;
- биоремедиация;
- биовентиляция.

Биологические методы имеют значительные преимущества перед другими методами, включая экологическую чистоту и безопасность, а также минимальное нарушение физической и химической структуры очищаемых объектов. Большинство биотехнологий очистки являются недорогими и относительно нетрудоемкими.

Биологический метод применяется после физико-химического и механического методов при толщине слоя не менее 0,1мм. Их эффективность высока при низких концентрациях загрязняющего вещества, когда многие другие методы уже не работают.

Основным преимуществом этого метода является использование природных углеводородутилизирующих микроорганизмов. При загрязнении больших площадей земли эффективным методом является обработка биодеструкторами, что избавляет от необходимости в транспортировке загрязненной земли. Внесение в загрязненную почву чистых культурных процессов, способных окислять алифатические, ароматические и другие углеводороды, обычно приводит к ускорению процесса очистки и обеспечивает стабильность биологических разложений при относительно низких затратах на очистку.

Эффект от внесения в почву микроорганизмов наблюдается в случае обеспечения благоприятных условий для их жизнедеятельности (t, pH, окислительно-восстановительные условия, доступные источники азота, фосфора и магния). Эффективность методов не всегда бывает одинаково высока, поскольку многие культуры «работают» лишь в относительно узком диапазоне условий. Кроме того, иногда происходит вырождение микроорганизмов до достижения необходимого уровня очистки. Их применение может нарушать естественные биоценозы.[4]

Ликвидация разливов нефти из грунтов является важным фактором для сохранения окружающей среды. Механические методы, такие как экскавация загрязненного грунта, хотя и эффективны, требуют значительных затрат и ресурсов. Химические методы, включая применение диспергентов и биоремедиации, позволяют разложение нефти, но могут иметь выраженные эффекты. Физические методы, такие как термическая

обработка, эффективны для удаления твердых фракций нефти, но также требуют значительных энергетических затрат.

Примеры реализуемых проектов показывают, что использование комплексного решения, сочетающего различные методы, может значительно повысить эффективность реагирования на разливы. Так, к примеру, в 2012 году на месторождении имени Р. Требса в Ненецком автономном округе, разработку которого вело ООО "Башнефть-Полюс", произошла авария при проведении работ на одной из разведочных скважин, приведшая к неконтролируемому выбросу нефти [5]. Для ликвидации такого масштабного аварийного разлива нефти были применены механический и физико-химический метод для предотвращения последствий крупного разлива нефти, что сокращает время ликвидации. Было сооружено обвалование разлива, с последующей откачкой, а также сжигание нефти на соответствующей установке.

В будущем необходимо дальнейшее развитие и внедрение инновационных технологий, таких как использование наноматериалов и биотехнологий, для повышения эффективности борьбы с разливом нефти. Это позволит не только более оперативно реагировать на экстренные ситуации, но и снизить долгосрочные негативные последствия для экосистемы и здоровья человека.

Список использованных источников

1. Бенза Е.В. Некоторые способы ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на почве // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2006. №4;

2. Лохов А.С. Районирование территорий заполярной тундры по степени негативного воздействия на природную среду от разливов нефти на основе разработки гидродинамической модели и экспертных технологий: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук: 25.00.36. – «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, 2021. – 128 с.;

3. Гребенщикова Ю. В. Методы ликвидации аварийных разливов нефти при авариях на магистральных трубопроводах // Актуальные исследования. 2020. №23 (26). Ч.1.С. 48-50.;

4. Войно Л.И. БИОДЕГРАДАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ И АКВАТОРИЙ // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 5. – С. 68-70.;

5. Ликвидация последствий аварии на месторождении Требса завершится зимой // РИА Новости URL: <https://ria.ru/> (дата обращения: 30.05.2024).

METHODS FOR THE ELIMINATION OF OIL SPILLS FROM THE GROUND

Solodovnik S. S.,

Scientific supervisor: Avtomonov E.G. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Far Eastern Federal University", Khabarovsk

This article is aimed at reviewing the main methods and technologies used to eliminate oil spills from the ground, analyzing their effectiveness. Effective elimination of oil spills from the ground requires an integrated approach, including the use of modern technologies and methods aimed at minimizing damage and restoring contaminated areas. Understanding and applying these

methods can significantly reduce the negative effects of oil spills and contribute to maintaining ecological balance.

Keywords: oil, soils, soil, spill response, cleaning methods, biodestructors, microorganisms, excavation, oil-contaminated layer, disposal.

Солодовник Софья Сергеевна, 2024

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЫБ В ИСКУССТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Федоткина Светлана Николаевна

Магистрант,

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»,

Г. Волгоград

Срослова Галина Алексеевна

Доцент кафедры биологии и биоинженерии, кандидат биологических наук,

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»,

Г. Волгоград

Выращивание и обитание рыбы в условиях искусственных и естественных водоемов сопрягается с влиянием на нее ряда экологических факторов, в том числе и антропогенного пресса, которые приводят к изменению физиологических процессов организма рыб. Для анализа физиологического состояния карпов в условиях естественных и искусственных водоемов Волгоградской области, используемых в исследованиях их специфических показателей, таких как масса и длина тела, метрические данные внутренних органов. Эффективным критерием характеристики физиологического состояния карпов является оценка показателей периферической крови. Морфологические показатели крови карпов проводили по двум опытным группам: карпы из естественных и искусственных водоемов. Уровень эритроцитов, * 10^{12} /л у карпов из искусственных водоемов был в пределах референсных значений – $0,57 \pm 0,037$. Как и лейкоцитов, * 10^9 / л, соответственно – $7,4 \pm 0,25$. Уровень гемоглобина, г/л соответственно $59,0 \pm 2,214$. Морфометрические показатели имели стабильную тенденцию более большей массы и длины тела у карпов искусственных водоемов.

Ключевые слова: физиологическое состояния карпов, гематологическое исследование крови, морфометрические показатели.

В России большая часть различных водоемов подвергается значительному антропоургическому влиянию, этот процесс не обошел водоемы Волгоградской области. Выращивание и обитание рыбы в условиях искусственных и естественных водоемов сопрягается с влиянием на нее ряда экологических факторов, в том числе и антропогенного пресса, которые приводят к изменению физиологических процессов организма рыб. Для анализа физиологического состояния карпов в условиях естественных и искусственных водоемов Волгоградской области, используемых в исследованиях их специфических показателей, таких как масса и длина тела, метрические данные внутренних органов. В общей структуре морфометрического подхода так же выделяли комплексную характеристику общего состояния организма в определенных условиях среды обитания.

Дополнительным фактором контроля физиологического состояния карпов естественных и искусственных водоемов было выбрано гематологическое исследование крови.

Эффективным критерием характеристики физиологического состояния карпов является оценка показателей периферической крови. Интерпретация этих изменений была значимым маркером здоровья карпа, так как морфологический анализ крови способствует более точному анализу, так макро метрические признаки не дают полного подтвержденного физиологического статуса. Форменные элементы крови служат индикатором многих систем организма карповых рыб и одни из первых сигнализируют о воздействиях среды обитания на организм. Поэтому исследование крови у карпов естественных и искусственных водоемов в спектре факторов воздействия среды на организм рыб в нашей работе носит обязательный характер. Объектом исследования были карпы из рек Волга, Дон, а также Волгоградского и Цимлянского водохранилищ, искусственных водоемов (ООО "ПРИБОЙ" Быковский район и СПК Ергенинский Светлоярский район). В ходе исследования были сформированы опытные группы. Далее проводили морфометрию по стандартным разработанным методикам.

Таблица 1 – Морфометрические показатели карпов из естественных и искусственных водоемов Волгоградской области

Показатели	Естественные водоемы	Искусственные водоемы
Масса тела, г	1332,0±46,4	1932,43±55,7***
Длина, см	34,73±1,95	34,73±1,95
		45,13±2,07**

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ относительно рыб из естественных водоемов

Морфометрические показатели имели стабильную тенденцию более большей массы и длины тела у карпов искусственных водоемов. Более выражено отмечалась большая масса тел карпов в условиях искусственного содержания. Карпы из естественных водоемов имели меньшую длину и массу тела.

Контроль массы селезенки проводили по двум опытным группам: карпы из естественных и искусственных водоемов. Масса селезенки (г) карпов из естественных водоемов составила $2,93 + 0,48$. Масса селезенки (г) карпов из искусственных водоемов составила $2,90 + 0,56$. По данным метрического анализа отмечается отсутствие статистических и диагностических значимых изменений массы внутреннего органа.

Контроль массы полосного жира проводили по двум опытным группам: карпы из естественных и искусственных водоемов. Масса полосного жира (г) карпов из естественных водоемов составила $40,63 + 0,53$. Масса полосного жира (г) карпов из искусственных водоемов составила $49,22 + 0,42$. По данным метрического анализа отмечается, что у карпов из искусственных водоемов больше полосного жира, из-за условий содержания и постоянным нормированном кормлением.

Контроль массы кишечника проводили по двум опытным группам: карпы из естественных и искусственных водоемов. Масса кишечника (г) карпов из естественных водоемов составила $82,93 + 0,48$. Масса кишечника (г) карпов из искусственных водоемов составила $89,90 + 0,45$. По данным

метрического анализа отмечается отсутствие статистических и диагностических значимых изменений массы кишечника.

Морфологические показатели крови карпов проводили по двум опытным группам: карпы из естественных и искусственных водоемов. Уровень эритроцитов, * 10^{12} /л у карпов из искусственных водоемов был в пределах референсных значений – $0,57 \pm 0,037$. Как и лейкоцитов, * 10^9 / л, соответственно – $7,4 \pm 0,25$. Уровень гемоглобина, г/л соответственно $59,0 \pm 2,214$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пронина, Г. И. Сравнительная физиолого-иммунологическая характеристика рыб семейства цихловые и карповые / Г. И. Пронина, О. В. Саная // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 6. – С. 26-33.

2. Совершенствования методов исследования популяционной изменчивости рыб / Б. И. Шихшабекова, А. Д. Гусейнов, А. К. Кадиев [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 4(4). – С. 27-29.

3. Dgebuadze Y.Y., Mironovsky A.N., Mendsaikhan B., Slyn'ko Y.V. Rapid Morphological Diversification of the Cyprinid Fish *Oreoleuciscus potanini* (Cyprinidae) in the Course of Formation of a Reservoir in a River of the Semiarid Zone. *Dokl Biol Sci.* 2020 Jan;490(1):12-15. doi: 10.1134/S0012496620010019. Epub 2020 Apr 27.

4. Fang J, Chen K, Cui HM, Peng X, Li T, Zuo ZC. Morphological and cytochemical studies of peripheral blood cells of *Schizothorax prenanti*. *Anat Histol Embryol.* 2014 Oct;43(5):386-94. doi: 10.1111/ahe.12089. Epub 2013 Oct 3.

ASSESSMENT OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF FISH IN ARTIFICIAL AND NATURAL RESERVOIRS OF THE VOLGOGRAD REGION

Fedotkina S. N., Sroslova G.A. FSBEI HE "Volgograd State University", Volgograd

Growing and living fish in artificial and natural reservoirs is associated with the influence of a number of environmental factors on it, including anthropogenic pressure, which lead to changes in the physiological processes of the fish body. To analyze the physiological state of carp in natural and artificial reservoirs of the Volgograd region, used in studies of their specific indicators, such as body weight and length, metric data of internal organs. An effective criterion for characterizing the physiological state of carp is the assessment of peripheral blood parameters. Morphological blood parameters of carp were carried out in two experimental groups: carp from natural and artificial reservoirs. The level of red blood cells* 10^{12} /l in carp from artificial reservoirs was within the reference values - 0.57 ± 0.037 . As well as leukocytes, * 10^9 /l, respectively – 7.4 ± 0.25 . Hemoglobin level, g/l, respectively 59.0 ± 2.214 . Morphometric indicators had a stable trend towards greater body mass and length in carp from artificial reservoirs.

Keywords: physiological state of carp, hematological blood test, morphometric parameters.

**Федоткина Светлана Николаевна,
Срослова Галина Алексеевна, 2024**

ПРОЧИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 796.034.2

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА УМСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТА ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА

Воинов Анатолий Романович

Студент,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской

Волкова Людмила Михайловна

Профессор, кандидат педагогических наук,

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской
авиации, Санкт-Петербург

SPIN-код: 5390-5941

В статье рассматривается влияние физической активности на умственные функции человека. Различные упражнения и спорт улучшают когнитивные способности, была обнаружена сильная связь между физическими упражнениями и умственной работой. Чем лучше человек физически развит, тем быстрее он учится, запоминает и обрабатывает информацию. Акцентируется внимание, что качественная и регулярная физическая активность способствует развитию нашего тела и мозга.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, студент, вуз, физическая активность, умственная деятельность.

Основные образовательные программы Университета гражданской авиации среднего профессионального образования реализуются на базах филиалов Университета и направлены на удовлетворение запроса на квалифицированный персонал от региональных авиационных предприятий и организаций, деятельность которых связана с обеспечением транспортной мобильности и доступностью отдаленных районов Севера, включая Арктическую зону, Дальний Восток и Сибирь.

Особую актуальность в образовании студентов приобретают сегодня вопросы взаимосвязи физической и интеллектуальной активности [2]. В современном мире многие люди избегают занятий физической культурой и спортом. Вероятно, это связано с отсутствием информации о том, как физическая активность воздействует на человеческий организм и какие преимущества она может принести [1]. Физическая культура и спорт положительно влияют на все функции организма и особенно полезны для когнитивных функций.

Физическая культура в большей степени влияет на умственные способности у студентов I-го курса. Первокурсники более часто испытывают усталость в процессе учебы, пока адаптируются к университетскому

обучению. Именно поэтому для них занятия физической культурой являются одним из наиболее важных способов адаптации к условиям жизни и обучения в университете.

Физическая активность является наиболее эффективным способом снятия психического напряжения, стресса. В наши дни разработано множество методов использования физических упражнений для борьбы с сидячим образом жизни [3]. Особое внимание стоит уделить спортивным играм, гимнастике, плаванию, велоспорту, ходьбе, бегу и т.п. Самостоятельные тренировки, включающие ходьбу или бег, рекомендуется проводить на открытом воздухе. Лучше будет, если есть доступ к открытой спортивной площадке с гимнастическим оборудованием, например в спортивном городке.

Умеренная, но эффективная физическая активность стимулирует работу различных органов в нашем теле, и также включает активацию нейронов мозга и стимуляцию роста дендритов.

Наш мозг работает лучше, когда мышцы получают много сигналов. Сигналы поступают из всех частей тела. Когда мышцы работают хорошо, мозг получает много сигналов. Это заставляет его работать намного лучше. Все задачи мозга, такие как концентрация внимания, мышление, чувства и память, требуют, чтобы наше тело было в форме. То, как мы тренируемся, то, как хорошо мы двигаемся и насколько мы сильны – все это помогает решать задачи мозга, улучшает его функции.

Необходимо понять, что недостаток физической активности плохо влияет на работу мозга. Физическая активность также помогает бороться со многими заболеваниями мозга. Например, есть данные, что физические упражнения могут значительно уменьшить вероятность когнитивных нарушений при шизофрении и болезни Паркинсона.

Важно понимать, что как недостаток, так и избыток физической активности могут быть вредными. Недостаток физической активности может привести к снижению эффективности работы мозга, в то время как избыток физической активности может привести к переутомлению и негативно сказаться на функционировании мозга.

Программа занятий со студентами нашего Университета базируется на широком использовании знаний и умений в том, чтобы применять средства физической культуры для приобретения индивидуального и коллективного опыта физкультурно-спортивной деятельности.

За последние несколько лет количество здоровых студентов значительно уменьшилось. Много учебной работы и стресса приводят к тому, что студенты чувствуют себя плохо. Это вредит их мозгу и телу. Особенно такие ухудшения в самочувствии заметны во время зимней и летней сессий. В это время студенты испытывают сильный стресс. Они плохо спят, плохо едят, мало гуляют на улице и мало двигаются.

Таким образом, интеллектуальное развитие человека в определенной мере связано с его физическими и функциональными возможностями. Известно, что большинство физических упражнений и видов спорта имеют свойства искусства.

Индивидуальный уровень развития физических качеств человека является частью его физической подготовленности и умственной работоспособности.

Учеба в университете предъявляет к студенту большие требования, ему приходится переносить значительные психические и физические

нагрузки. Отсюда, успех в учебе во многом зависит от его физической подготовленности и работоспособности.

Заключение. Основной целью любого образовательного учреждения является развитие активной социальной позиции у студентов и физическая культура и спорт являются наиболее эффективными и распространенными методами для формирования активного социального статуса у будущих авиаспециалистов.

Опыт показывает, что большинство вузов предоставляют все необходимые условия для подготовки студентов, которые были бы физически здоровы и обладали высокими моральными, этическими и психологическими качествами. Именно по этой причине физическую культуру можно рассматривать как важный элемент в строение и развитии личности студента, а в будущем – специалиста высокого класса. Она является незаменимой частью образовательного процесса и важным аспектом профессиональной подготовки студентов транспортной отрасли.

Список использованных источников

1. Зуйкова Е.Г., Бушма Т.В., Бондарчук И.Л. [и др.]. Мотивация студентов к обучению в вузе и к занятиям физической культурой//Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2024. № 2 (228). С. 62-65.

2. Эрдонов О.Л. Физическая культура и спорт в системе высшего образования //Молодой ученый. – 2015. – №. 2. – С. 113-117.

3. Шалупин В.И., Морщинина Д.В., Карпушин В.В. Мотивационные факторы самостоятельных занятий физической культурой студентов//Научный вестник МГТУ ГА. 2013. № 191. С. 125-128.

THE INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE MENTAL ACTIVITY OF A STUDENT OF A TRANSPORT UNIVERSITY

Voinov A. R., Volkova L. M. St. Petersburg State Civil University aviation, St. Petersburg

The article examines the effect of physical activity on human mental functions. Various exercises and sports improve cognitive abilities, and a strong link has been found between physical exercise and mental work. The better a person is physically developed, the faster he learns, remembers and processes information. It is emphasized that high-quality and regular physical activity contributes to the development of our body and brain.

Keywords: physical education, sports, student, university, physical activity, mental activity.

**Воинов Анатолий Романович,
Волкова Людмила Михайловна, 2024**

МЕТОДИКА ЗАЩИТЫ ГАЗОПРОВОДОВ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ ОТ КАМНЕПАДОВ

Требунских Павел Артурович

Аспирант,
Российский государственный университет нефти
и газа имени И. М. Губкина

Омаров Магомедали Алиевич

д.т.н., заведующий кафедрой,
Российский государственный университет нефти и газа
имени И. М. Губкина, г. Москва

В статье рассмотрены причины возникновения камнепадов в горной местности, в результате которых есть риск повреждения газопроводов. Представлен метод защиты трубопроводов от возможных воздействий камнепадов. Для более углубленного рассмотрения проблемы и ее решения приведет расчет рассматриваемого метода защиты газопроводов. Данные полученные при проведении исследования будут полезны в качестве усовершенствования системы проектирования газопроводов и помогут обезопасить процесс сооружения и эксплуатации газовых систем еще на этапе проектирования.

Ключевые слова: Горы, камнепад, повреждения, авария, газопровод, защита, проектирование, анализ, безопасность, эксплуатация.

Согласно [1], одним из самых частых природно-климатических явлений в горной местности, вызывающих аварии на газопроводах, являются камнепады. Данная проблема актуальна на всех жизненных стадиях газопровода, начиная от стадии проектирования, заканчивая эксплуатацией. Как сказано в источнике [1], камнепады могут принести огромные экономические потери, и чтобы не допустить этого, необходимо еще на стадии проектирования предусматривать методику защиты от них. В данной работе будет рассмотрен один из методов защиты.

1. Камнепады и причины их появления.

В горных районах камнепад – обычное явление, наблюдаемое при землетрясениях, взрывных работах или движении тяжело нагруженного транспорта, вызывающем сотрясение грунта. Во время камнепада масса камней смещается и ускоряется вниз по склону горы, создавая значительную опасность для людей и транспортных средств на горных дорогах.

Рассмотрим камень массой $P = mg$, расположенный на склоне горы на высоте H от его основания. Скат наклонен под углом $\beta(\beta)$ к горизонту.

Камни могут скользить, катиться или переходить от скольжения к вращательному движению.

Как только устойчивость будет потеряна, камень начнет двигаться вниз по склону. Рассмотрим случай скользящего камня. Пренебрегая

сцеплением (полагая, что камень уже сдвинулся), мы можем создать энергетический баланс движущегося камня.

$$mgH = \frac{1}{2}mV^2 + mg \cdot f \cdot \cos \beta \cdot \frac{H}{\sin \beta}, \quad (1)$$

где f —коэффициент трения камня о поверхность горного склона.

Из соотношения находим скорость движения

$$V = \sqrt{2gH(1 - f \cdot \operatorname{ctg} \beta)} \quad (2)$$

Рассмотрим случай качения камня. Уравнение энергетического баланса такого движения имеет вид

$$mgH = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}J\omega^2 + mg \cdot f_* \cdot \cos \beta \cdot \frac{H}{\sin \beta}, \quad (3)$$

где J — момент инерции камня относительно его центра вращения, ω – угловая скорость движения камня, V – поступательная скорость движения камня, f_* — коэффициент трения качения камня по поверхности склона, H – путь проходимый камнем по склону.

Если приближенно принять форму камня сферической, значения J и ω запишутся в виде $J = \frac{2}{5}mr^2$, $\omega = \frac{V}{r}$ с камня.

Подставив в уравнение (3.31), получаем

$$V = \sqrt{\frac{7}{10}gH(1 - f_* \cdot \operatorname{ctg} \beta)},$$

Камни, движущиеся с высокой скоростью, могут вызвать серьезные проблемы. Для снижения опасности камнепадов реализуется комплекс защитных мероприятий. Основные виды деятельности включают в себя:

1. Посадка деревьев и кустарников: Растительность на горных склонах может предотвратить или остановить движение камней на начальном этапе, когда их скорость относительно мала.

2. Особый режим дорожного движения: Введение особых правил дорожного движения на горных дорогах.

3. Строительство защитных сооружений: Строительство защитных сооружений на опасных участках дорог, таких как накрытые сверху проезды, каменные подпорные стены и сетки.

4. Запрет на несанкционированные взрывные работы: Предотвращение несанкционированных взрывных работ.

5. Ограниченный доступ: Запрещение людям посещать районы, где существует угроза камнепада.

2. Методика защиты газопроводов от камнепадов.

Так как по статистике, камнепады одни из самых часто встречаемых явлений, то считаю необходимым привести расчёт метода защиты.

Инженерные сооружения в виде гибких противокампнепадных барьеров представляют собой систему защиты территорий от камнепадных процессов, все составляющие которой взаимодействуют друг с другом. Основными элементами являются: высокопрочная стальная сетка (рисунки 1,2), растягиваемая на шарнирных опорах перпендикулярно склону, анкеры и стальные канаты.

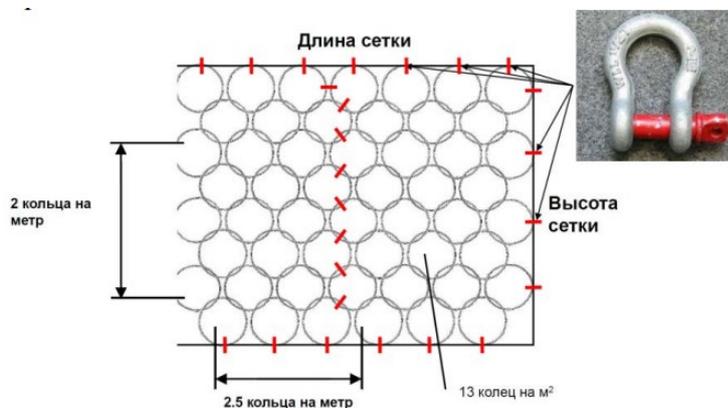


Рисунок 1 – Фрагмент высокопрочной стальной сетки

Система сохраняет свою эффективность, когда все ее отдельные компоненты находятся в рабочем состоянии. Основные рекомендации по проектированию изложены в СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов».



Рисунок 2 – Фрагмент стыковки звеньев высокопрочной стальной сетки

1. Защитные конструкции и их элементы проектируются методом предельных состояний, который предполагает расчеты для двух категорий предельных состояний.

1.1. К первой категории относится полная непригодность конструкции к дальнейшей эксплуатации, в том числе:

- Оценка общей прочности и устойчивости системы «грунт-конструкция» (например, склонов).
- Оценки прочности и устойчивости отдельных элементов конструкции, выход из строя которых приведет к выводу конструкции из строя.
- Анализ перемещений конструкций и компонентов, имеющих решающее значение для общей прочности или устойчивости конструкции, а также целостности объектов на охраняемой территории.

1.2. Вторая категория предполагает непригодность для нормального использования и включает в себя:

- Расчет фундамента, уклона и элементов конструкции, обеспечивающий местную прочность и предотвращающий полное разрушение конструкции.

- Расчеты по ограничению перемещений и деформаций конструкций, прилегающих территорий и связанных с ними объектов, а также оценки по предотвращению образования или расширения трещин и строительных швов.

2. Расчет защитных сооружений, проектируемых откосов и склонов производится исходя из условия 3.3:

$$\psi F \leq \gamma_d / \gamma_n R, \quad (3.3)$$

Вот перефразированная версия:

Где:

- F представляет собой расчетное значение общего силового воздействия на конструкцию или ее конструктивные элементы (силу, момент, напряжение), определяемое согласно СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия», деформаций (перемещений) или других используемых параметров. при расчете предельного состояния;

- ψ – коэффициент зависимости, имеющий следующие значения:

– $\psi = 1,0$ для расчета предельных состояний первой группы в основной период эксплуатации;

– $\psi = 0,95$ на период строительства и ремонта;

– $\psi = 0,95$ для особых принципов воздействия, в том числе сейсмических нагрузок на уровне проектного землетрясения (DE) с годовой вероятностью 0,01;

– $\psi = 0,90$ для поддержания максимального уровня расчетного землетрясения (PMЭ) и годовой опасности 0,001;

– $\psi = 1,0$ при расчете предельных состояний второй группы на основе последовательных измерений;

- R – расчетное значение общей несущей способности, прочности, деформации (перемещения) или других параметров, установленных согласно нормам проектирования, с учетом коэффициентов надежности по материалам γ_m и/или грунтам. γ_g ;

- γ_n представляет собой коэффициент надежности строительной отрасли, определяемый исходя из степеней опасности по ГОСТ Р 54257 при расчете предельных состояний первой группы.

1а – $\gamma_n = 1,25$; 1б – $\gamma_n = 1,20$; 2 – $\gamma_n = 1,15$; 3 – $\gamma_n = 1,10$.

при расчетах по предельным состояниям второй группы $\gamma_n = 1,00$.

γ_d представляет собой коэффициент условий эксплуатации, который учитывает различные факторы, включая характер воздействия, возможные изменения свойств материала с течением времени, точность исходных данных, аппроксимацию расчетных схем, тип конструкции, фундамента или материала и т. д.

В стандартах проектирования указано, что γ_d обычно устанавливается в диапазоне от 0,75 до 1,00 для определенных типов конструкций.

По результатам исследования, можно сделать выводы о том, что система проектирования и сооружения газопроводов нуждается в корректировках для уточнения и внесения изменений в конструкции для избежания чрезвычайных происшествий на трубопроводах. На огромном количестве объектов газового хозяйства в горной местности, не установлены необходимые меры предотвращения и предупреждения природных катаклизмов и тем самым теряется прибыль и что более важно, ухудшается качество и своевременность доставки продукта до конечного потребителя, что является первостепенной задачей ЕСГ.

Список использованных источников

1. *Требунских П.А., Омаров М.А., Статистический анализ нарушения работы газопроводов в горной местности по естественным причинам., Всероссийская научно-практическая конференция: ТРАНСФОРМАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ., 2023г.*
2. *Перов В.Ф. Учебное пособие. М., Географический факультет МГУ. 2012г.*
3. *Академия гражданской защиты МЧС России., Безопасность жизнедеятельности., Москва., 2016г.*
4. *Бородавкин П.П., Глоба В.М., Сооружение трубопроводов в горах., Недра., Москва., 1978г., – 144 стр.*
5. *М.Б. Марничев, А.В. Макушева., Защита территорий от камнепадных процессов: учеб пособие / – Краснодар: Изд-во ИЦ МНИФ «Общественная наука», 2017ш. – 97 стр.*

METHODS FOR PROTECTING GAS PIPELINES IN MOUNTAINOUS AREAS FROM ROCKFALLS

Trebunskih P.A., Omarov M.A. Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin, Moscow

The article discusses the causes of rockfalls in mountainous areas, as a result of which there is a risk of damage to gas pipelines. A method for protecting pipelines from possible impacts of rockfalls is presented. For a more in-depth consideration of the problem and its solution, the calculation of the considered method of protecting gas pipelines will be carried out. The data obtained during the study will be useful as an improvement of the gas pipeline design system and will help to secure the process of construction and operation of gas systems at the design stage.

Keywords: Mountains, rockfall, damage, accident, gas pipeline, protection, design, analysis, safety, operation.

**Требунских Павел Артурович,
Омаров Магомедали Алиевич, 2024**

научное издание

**НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Сборник научных статей

30 мая 2024 г.

Выпускающий редактор – Кипелова А.А.
Дизайн и верстка – Издательство «ПОЛИГРАФИЯ»

Издательство «Новация»
г. Краснодар, ул. Фадеева, 429. Тел. + 7 961 52 36 146.
file-maker.ru info@file-maker.ru

Сдано в набор 05.06.2024 г.
Подписано в печать 15.06.2024 г. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 35,22. Тираж 500 экз.
