

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ «ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



**VI МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

сборник тезисов докладов конференции

20 марта 2025

г. Череповец

УДК 501  
ББК 20  
М43

VI Международная научно-практическая конференция по естественнонаучным дисциплинам : сборник тезисов докладов конференции. / г. Череповец: БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж», 2025. – 153 стр.

Сборник содержит тезисы докладов студентов средних профессиональных образовательных учреждений, лицеев и общеобразовательных школ, учреждений дополнительного образования, представивших свои работы на VI Международную научно-практическую конференцию по естественнонаучным дисциплинам, состоявшуюся в БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж» 20 марта 2025 г. Конференция проводилась в рамках реализации проекта «Одаренные дети» и включала в себя работу 6 секций: «Химия, биология», «Цифровые технологии и информатика», «Математика», «Физика», «Профильный технический предмет». Юные исследователи смогли поделиться своими знаниями в рамках работы секции «Первые шаги в науке».

Вошедшие в сборник материалы охватывают широкий круг актуальных проблем современного научного знания.

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

© БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ «ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ» .....</b>	7
<i>АПСАЙКЛИНГ – ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ</i>	
КОВРИГО С. А. ....	7
<i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В СТОЧНОЙ ВОДЕ Г. ДОНЕЦКА</i>	
ТКАЧЕНКО А.С. ....	10
<i>СКОРОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ БИОПОЛИМЕРОВ В ПОЧВЕ</i>	
ИСУПОВА А.А. ....	12
<i>ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИДКИХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ГОРОХА .....</i>	
ВАЧИНА У.В., МИЛЯГИНА Е.А. ....	16
<i>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАМЕНА УПАКОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА</i>	
ВАЧИНА Д.В. ....	17
<i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ МЕДИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ.</i>	
САМГИН В.С. ....	18
<i>ВСЯ ПРАВДА О МАЙОНЕЗЕ</i>	
ТЕСЛЯ К. Е. ....	21
<i>ПОЛУЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРАХМАЛА В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ</i>	
ЦЫБУЛЬКО Е.А. ....	23
<i>ИЗМЕРЕНИЕ ЖИЗНЕННОЙ ЁМКОСТИ ЛЁГКИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ СПОСОБОМ И ОЦЕНКА ЕГО ДОСТОВЕРНОСТИ</i>	
ДМИТРИЕВА К.Е. ....	26
<i>РЫБОЛОВНЫЕ МЕСТА НА Р. СУДА</i>	
ДРАНЫШЕВ М. В. ....	28
<i>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ИЗ РЕКИ ЯГОРБЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА</i>	
ИВАНОВ А. Д. ....	29
<i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ</i>	
ЛАПИНА В.А. ....	32
<i>ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРУДОВ</i>	
П. МАЛЕЧИНО	
УХОВА А. А. ....	35
<i>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРЕСНОГО ВОДОЕМА, РЕКА ШУЛМА В КАДУЙСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ, МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ</i>	
УХОВ В. А. ....	38
<i>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИГРА «ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ»</i>	
ЩЕРБАЕВА В. А. ....	41
<b>СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА» .....</b>	42
<i>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ИГРА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АЙСБЕРГ»</i>	
НОВОЖИЛОВА С.М. ....	42
<i>ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ – ЭТО ВСЕГО ЛИШЬ СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ?</i>	
БОГДАНОВ М. Н. ....	44

<b>СТЕПЕНЬ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ</b>	
АКИМОВА Д.Д. ....	47
<b>ПОДГОТОВКА К ОГЭ. РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НОМЕР 23</b>	
ИГНАШОВА Т.Ю, ЛОБЕЙКИНА М.Д. ....	49
<b>ОТ РОМАНСА К РАНТЬЕ: ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ИЛИ СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ЛИЧНЫХ СБЕРЕЖЕНИЙ. ПОЧЕМУ ФИНАНСЫ ПОЮТ РОМАНСЫ?</b>	
ЛЕЗИНА С.О. ....	50
<b>СПОСОБЫ ШИФРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ И КРИПТОГРАФИИ</b>	
МАКАРОВ А. В. ....	53
<b>РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ТАНЦЕ</b>	
ПЕТРОВА А.Р., ВИНОГРАДОВА К.А. ....	56
<b>ИНТЕРЕСНЫЕ ЗАДАЧИ НА ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ</b>	
МАЛЫШЕВ Н.И. ....	59
<b>ПРЕДМЕТНАЯ ИГРА ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В POWER POINT «СТРАНА ЧУДЕС: ИСКУССТВО СЛУЧАЯ И ВЕРОЯТНОСТИ»</b>	
ТАЛИЦКАЯ Е.А. ....	61
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР</b>	
ЯКУШЕВ Г. С. ....	64
<b>СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»</b>	
<b>ТАЙНЫ ЛЬДА</b>	
ШАРОВА Е.С., НИКИТИНА Д.П. ....	66
<b>АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АКУСТИКА</b>	
НОВОЖИЛОВ И. А. ....	68
<b>ВЕЛИКИЕ ОТКРЫТИЯ В АСТРОНОМИИ</b>	
ДАВЫДКИН Д.Е. ....	70
<b>ПРИНЦИП РАБОТЫ СОЛЕНОИДА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ</b>	
КОСОВ А.А. ....	73
<b>РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ, ДЕМОНСТРИРУЮЩЕЙ ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РАДИО ПОПОВА</b>	
ЕВДОКИМОВА Н.И. ....	76
<b>ОПТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА: НАГЛЯДНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ</b>	
ПАХОМОВ Р.В. ....	77
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ СТ-3 МЕТОДОМ АСМ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЕ МИКРОТВЕРДОСТИ</b>	
НАУМОВА К.С. ....	81
<b>ПРОБЛЕМЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ УЧЁНЫХ ЗА СВОИ ОТКРЫТИЯ</b>	
ЗАВАРЗИНА З. С. ....	81
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ДАТЧИКА УРОВНЯ ЖИДКОСТИ</b>	
РАКОВ Г. А. ....	84
<b>СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МОДЕЛИ «УМНАЯ ТЕПЛИЦА»</b>	
СУЛТАНОВ Р.Д. ....	86
<b>ПРОЕКТ «ГЕО ГИДРОТЕРМАЛЬНАЯ ИНИЦИАТИВА»</b>	
ВИНОГРАДОВ И.Н., ДЕМЧЕНКО Г.Д., СТОЛБОВ С.А., ФЕДЬКИН П.Ю. ....	87

<b>ВОЛШЕБСТВО ДИСПЕРСИИ В ИНТЕРЬЕРЕ</b>	
КОЗЛИТИНА М.Д. ....	90
<b>ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ</b>	
Т.О. ОЛЬСЕВИЧ .....	93
<b>БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ПЕРОВСКИТНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ</b>	
САВЕЛЬЕВА М.М. ....	96
<b>СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА».....</b>	99
<b>CRM-СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В РФ И КИТАЕ</b>	
ВАН ЛИИН .....	99
<b>АНАЛИЗ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ФИНАНСОВОГО И УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА</b>	
ЦЗЯН ВЭЙ .....	102
<b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РЫНОК ТРУДА</b>	
СУНЬ ЦЗЯСЮАНЬ, СЯОТУН ЯН.....	105
<b>АНАЛИЗ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИТАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTHON</b>	
СЯОТУН ЯН.....	108
<b>РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b>	
ОСТРОВСКИЙ Р. И.....	110
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ</b>	
ЯЗЁНОК М.Д. ....	112
<b>БАНК ИНТЕРАКТИВНЫХ ПЛАКАТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ»</b>	
ЯЗЁНОК М.Д. ....	113
<b>СИСТЕМА ШИФРОВАНИЯ И РАСШИФРОВКИ СООБЩЕНИЙ</b>	
ЗАДОРИН Г.И. ....	114
<b>ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО КОДА В JAVA-ПРИЛОЖЕНИЯХ: ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ</b>	
ЗАЙЦЕВ М.С.....	116
<b>ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНТУРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ В АСУ ТП</b>	
НИКОЛАЕВ А. А. ....	117
<b>СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОГО ИСКУСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМАТЕ ЧАТ-БОТА TELEGRAM</b>	
ПОПОВ К. А.....	117
<b>СОЗДАНИЕ НОЧНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ .....</b>	118
ЩЕПЕЛКИН А.И. ....	118
<b>СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ» .....</b>	120
<b>ТАЙНА КОЛЕБАНИЙ</b>	
БЕЛОВА Е. А. ....	120
<b>МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ</b>	
ПОЛЫСКИН И.А. ....	122
<b>ИГРАЕМ НА УРОКАХ ХИМИИ</b>	
ИГНАШЕВ Д.Н.....	124
<b>ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДСЧЕТА БАЛЛОВ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫДАЧИ ДИПЛОМОВ</b>	

МАЛОВ И. В. ....	126
ИНТЕРАКТИВНАЯ ИГРА «ДРОБИ»	
ЗИМЕЛИС Т.П., СТЕПАНОВА Е.К. ....	127
ВИДЫ СИММЕТРИИ. СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ЖИЗНИ	
АНДРЕЕВА Н. В. ....	128
«АГЕНТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ»	
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: БЕЛОВА И. Н., КАРВАРИНДИНА Е. С. ....	128
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «НАУЧНЫЙ ПОЛК»	
ЗАХАРОВА Е.С., ЗАБЕГИНА П.Д. ....	130
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА НАНДИНА И СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ЕГО КЛУБНЯХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ	
ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА	
ХРУЛЕВ Э. С. ....	131
УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЯЕМОСТЬ УЧАЩИХСЯ 5 КЛАССОВ	
ШЕСТАКОВА Э. С. ....	133
СЕКЦИЯ «ПРОФИЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ» ....	
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО ПРОЦЕССА В ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ ТИПА «ТРУБА В ТРУБЕ»	
БАВТРУК Я. В. ....	135
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕНЗИНА АВТОМОБИЛЬНОГО	
.....	138
ГАВРИК А.Т. ....	138
РОССЫПИ ПРОБЛЕМ ОТ ДОБЫЧИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА	
МАЛЫШЕНКО К. А., КАРЯКИНА А. А.,.....	139
ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ	
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ	
СПИРИДОНОВА О. Н., МОРОЗОВА Ю.А. ....	142
ИССЛЕДОВАНИЕ ФРЕОНОВЫХ И ВОДЯНЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА.	
МУЛЬТИЗОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА VRF ИЛИ СИСТЕМА ЧИЛЛЕР-ФАНКОЙЛ?	
ТРИПУТЕНЬ Е.В. ....	143
РАЗРАБОТКА РАЗВИВАЮЩЕЙ ИГРЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ТРИЗ «КРУГИ ЛУЛЛИЯ»	
ЧИСТЯКОВ А. В. ....	145
АРХИТЕКТУРНЫЙ АНСАМБЛЬ ГОРОДА БОРИСОВА – ПРОШЛОЕ ГЛАЗАМИ СОВРЕМЕННОСТИ	
147	
КОВАЛЬСКИЙ М.М., КНЫРКО В.В. ....	147
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ВЫЕМКЕ ПОД НИМИ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ КФ АО «АПАТИТ»	
ФОСАГРО	
МАКСИМОВА О.О., ЛОГИНОВА А.О. ....	149
МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕАКТОРА ВТОРИЧНОГО РИФОРМИНГА В ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАКА ФИРМЫ ТЕС	
.....	150
БЕЗОБРАЗОВА К.В. ....	150
РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАДИИ МЕТАНИРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАКА ФИРМЫ ТЕС	
КАПИТОНОВ К.С. ....	152

## СЕКЦИЯ «ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ»

### АПСАЙКЛИНГ – ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Ковриго С. А.

Научный руководитель: Шарко М.А.

Учреждение образования «Борисовский

государственный технический колледж»

г. Борисов, РБ

Легкая промышленность – одна из ведущих отраслей экономики любой страны, главное место в которой принадлежит производству текстиля. Текстильная промышленность включает в себя предприятия и фабрики по изготовлению одежды, меховых изделий и изделий из кожи, обуви и многое другое, деятельность которых напрямую влияет на экологию нашей планеты.

Одним из первоисточников данной проблемы является индустрия моды — второй самый крупный загрязнитель нашей планеты после нефтяной промышленности. Мода способна оказывать влияние на формирование ценностей общества, самовыражения и потребностей, как в положительном, так и в отрицательном ключе.

Увеличение числа магазинов, предлагающих недорогую и низкокачественную одежду, а также постоянные изменения в моде, стали причиной серьезных бытовых проблем. Люди стали приобретать одежду в огромных нерациональных количествах, а потом быстро избавляться от неё, поскольку либо вещь быстро приходит в негодность из-за низкого качества, либо появляются более актуальные модели.

Негативные последствия затрагивают как людей, так и экологию. В первую очередь, в зоне риска оказывается рабочий персонал текстильных фабрик. Так как в процессе отбеливания используют газообразный хлор или порошкообразную хлорную известь, то превышение уровня активного хлора в воздухе может вызвать хроническое раздражение верхних дыхательных путей, а при высокой концентрации этого вещества — ожоги легких.

«Основное негативное влияние, которое оказывает текстильная промышленность на экологию – это загрязнение вод. Предприятия по всей стране, и даже миру, сбрасывают огромные объемы неочищенных стоков в местные водоемы. Стоки содержат токсичные соединения азота, фосфора, сульфаты, нитраты, формальдегиды и другие опасные вещества.»

Статистика показывает, что текстиль разлагается от 20 до 200 лет, выбрасывая в атмосферу метан, CO<sub>2</sub> и другие опасные химические соединения. От 20% до 35% микропластика в мировых океанах происходят от текстильной промышленности. Ежегодно для производства одежды используется до 108 миллионов тонн необратимых природных ресурсов. В совокупности все эти факторы приводят к тому, что текстильное производство наносит больше вреда природе, чем авиасообщение и морские перевозки.

Натуральные волокна, к которым относят лен, хлопок и шерсть, хотя и биоразлагаемы, подвергаются медленному распаду на свалках. Причиной этому является дефицит кислорода. Синтетические волокна, широко распространенные в современной одежде, представляют собой еще большую экологическую угрозу. Они производятся из нефтепродуктов, не подвергаются биоразложению и остаются на свалках на протяжении веков. Кроме того, при разложении синтетики выделяются токсичные вещества, загрязняющие почву и грунтовые воды. Масштабы проблемы усугубляются тем, что синтетические материалы составляют более 60% мирового производства одежды, которая перерабатывается в промышленных масштабах на данный момент только в Швеции и Нидерландах.

Основные проблемы и препятствия к переработке текстиля заключаются в его сложном составе и высокой цене сортировки. Процесс ручного разделения материалов требует значительных финансовых вложений, в то время как конечная цена сырья остается слишком низкой, чтобы покрыть все расходы на этот процесс. В результате, текстиль продолжает накапливаться в общем мусоре и отправляется на свалки, вместо того чтобы использоваться как ценный ресурс для различных секторов экономики.

Однако, на данный момент с этой проблемой активно ведут борьбу путём внедрения и популяризации сортировки отходов. По словам заместителя директора государственного учреждения «Оператор вторичных материальных ресурсов» Артема Шкрыля: «Раздельный сбор мусора позволяет уменьшить количество захораниваемых отходов. За счет средств «Оператора вторичных материальных ресурсов» было закуплено более 330 тысяч контейнеров для сбора вторсырья во всех регионах. Согласно социологическому опросу, проведенному в 2019 году, 80 процентов населения считают актуальной проблему переработки отходов, а 48 процентов респондентов ответили, что сортируют мусор.»

За последние десятилетия общество столкнулось с проблемой сверхпотребления, чему способствовала индустрия моды с ее частыми обновлениями коллекций одежды и обуви. Малообеспеченные и социально уязвимые слои населения не всегда могут позволить себе успевать за модными тенденциями. Это привело к поиску людьми способов экономии средств, а в дальнейшем - снижения объемов производимого мусора. Так в изменчивом мире рыночных отношений нашлось место для творческой переделки – апсайклингу.

Термин апсайклинг (англ. upcycling) пришёл к нам из английского. Он состоит из слов upgrade и recycle, что переводится как обновление и переработка.

«Апсайклинг — метод производства одежды или объектов на базе ранее изготовленных вещей, которые больше не используются по назначению. Это роднит апсайклинг с ресайклом. Оба метода подразумевают внедрение в жизнь старых вещей, но в новом, усовершенствованном виде. Только в отличие от ресайклинга при апсайклинге вещь не перерабатывается в новый материал, а просто берется в работу, становясь составляющей чего-то нового. Так, при ресайклинге пластиковый мусор измельчат и превратят в сырье для подошвы кроссовок. А при апсайклинге он сохранится в почти нетронутом виде и станет, например, каблуком.»

«Апсайклинг по праву можно назвать главным трендом 2021 года. Одежда, изготовленная путем переработки старых вещей, уже появилась в коллекциях известных брендов. Это не только один из способов подарить новую жизнь старым вещам, но и возможность привлечь внимание к проблеме сверхпотребления и сверхпроизводства. Организаторы Недели моды Mercedes-Benz Fashion Week Russia также стремятся интегрировать тему устойчивости во все свои активности. Одной из совместных с фондом «Второе дыхание» инициатив стал сбор вещей, из которых апсайкл-бренды создают новые коллекции для презентации их на MBFW Russia.» [6]

К известным мировым апсайкл-брендам можно отнести Rig Raiser, Urban Renewal, R-coat и Polyarus.

Rig Raiser — это первый и единственный мультибрендовый шоу-рум в России, специализирующийся на одежде и аксессуарах из переработанных материалов. Здесь представлен широкий ассортимент товаров: ремни, изготовленные из велосипедных шин; оригинальные элементы декора из старых скейтбордов; одежда и сумки, сделанные из баннеров и джинсовой ткани; украшения, созданные из разбитой посуды, капсул для кофе и компьютерных плат; изделия ручной работы от художников; а также купальники и спортивная форма, изготовленные из переработанных рыболовных сетей.

Urban Renewal — это дочерний бренд известного американского мультибренда Urban Outfitters, который в первую очередь нацелен на молодежную аудиторию. Этот бренд занимается созданием

совершенно новых вещей из винтажных предметов одежды и тканей, используя современные лекала. Примечательно, что вся продукция Urban Renewal изготавливается вручную, что делает каждую вещь исключительной. Даже если вам повстречаются два похожих изделия из одной коллекции, они все равно будут иметь свои уникальные особенности – об этом производитель сообщает на официальном сайте. Кроме того, несмотря на то что Urban Renewal специализируется на изготовлении одежды вручную, цены на их изделия остаются весьма доступными благодаря использованию недорогих тканей.

R-coat — это португальский бренд модной одежды, который делает акцент на общественные инициативы. Компания переоборудует найденные на улице поврежденные, ненужные зонты, создавая из них стильные куртки и аксессуары. Каждое изделие R-Coat, предназначено для тех, кто хочет выглядеть модно, одновременно с этим, сокращая негативное влияние на природу.

Polyarus — это российский бренд, который представляет современную культуру осознанного потребления. Вся продукция изготавливается из переработанных автомобильных и велосипедных камер, рекламных щитов и ремней безопасности, тем самым давая данным материалам новую жизнь.

Республика Беларусь так же не отстает от мировых тенденций. Ксения Гесть, основательница бренда GEST, шьет одежду из джинсов и рубашек. «Саму Ксению проблемы экологии волновали, сколько она себя помнит. После университета даже не смогла долго работать на производстве из-за осознания того, сколько ткани и одежды просто ложится на склад или утилизируется. Какое-то время девушка создавала собственные сумки, а однажды вместе с ними принесла на Open-шкаф свою коллекцию платьев, созданных из рубашек — ту, что победила в экологическом конкурсе. Интерес оказался куда выше, чем ожидала Ксения, и она решила продолжать. Завела страницу в Instagram, стала создавать новые коллекции.»

Бренд Iriskin делает сумки и украшения из пакетов и баннеров.

Бренд ECO.YELL создает плетеные коврики, корзинки и сумки из одежды.

Многие белорусы используют апсайкинг в качестве хобби, ведь это не только полезное в плане экологии увлечение, но и прекрасный способ для самовыражения и подчеркивания своей индивидуальности. Особенно это проявилось во времена пандемии COVID-19, когда люди, находясь на карантине, искали новые возможности, чтобы психологически поддерживать себя и своих близких.

Формирование экологически осознанных потребителей становится важным аспектом современного общества. Беларусь делает первые шаги в направлении экологизации производства и достигает нового уровня: местные дизайнеры активно внедряют концепцию апсайкинга в свои проекты, проводят увлекательные выставки и мероприятия, популяризируя этим прекрасный способ борьбы за экологию.

Кроме того, сама идея апсайкинга привносит в жизнь общества множество выгод. Для экологии это означает сокращение потребления ресурсов, уменьшение загрязнения окружающей среды и уменьшение объемов отходов. С финансовой точки зрения это экономия для потребителей (уменьшение затрат на покупку новых вещей) и возможность для производителей оптимизировать свои процессы (например разгрузка складов, посредством использования нераспроданных коллекций для пошива новых изделий). А с позиции психологического комфорта - возможность продлить жизнь любимым вещам, которые стали не по размеру или имеют незначительные повреждения, как и шанс сделать что-то своими руками.

Таким образом можно сделать вывод о том, что апсайкинг не только модное течение, которое пришло к нам из-за границы, но и эффективный и продуктивный метод борьбы за экологию нашей планеты, который приносит ощутимую пользу человечеству.

#### **Список использованных источников**

1. Апсайклинг по-нашему: как белорусы объединяются, чтобы создавать новое из ненужных вещей [электронный ресурс] — URL: <https://gorodw.by/apsajkling-po-nashemu/>.
2. Влияние текстильной промышленности на экологию [электронный ресурс] — URL: <https://xn--e1agff2add6f.xn--80asehdb/articles/vlijanie-tekstilnoj-promyshlennosti-najekologiju/?ysclid=lv2p6udson274614274>.
3. 400 килограммов мусора в год на человека. Специалист ответил на актуальные вопросы о бытовых отходах [электронный ресурс] — URL: <https://www.sb.by/articles/otkhody-v-nol.html>.
4. Маврищев В.В. Экология : учебник для студентов вузов / В.В. Маврищев. Минск : «Вышешая школа», 2022. 523 с.
5. Ходько, Е. М. Основы экологии : учеб.-метод. пособие / Е. М. Ходько. Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. 175 с.
6. Чересчур умелые ручки: что такое апсайклинг [электронный ресурс] — URL: <https://trends-rbcru.turbopages.org/trends.rbc.ru/s/trends/green/624a9ce19a7947caed7d6432>.

### *ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В СТОЧНОЙ ВОДЕ Г. ДОНЕЦКА*

*Ткаченко А.С.*

Научный руководитель: к.б.н., Бойкив Н.Ю.  
ГБПОУ «Донецкий техникум химической фармации»  
г. Донецк, РФ

Значение аналитического контроля сточных и природных вод постоянно возрастает с увеличением числа чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, нарушений законодательства по охране и рациональному использованию водных ресурсов.

Вода - на первый взгляд простейшее химическое соединение двух атомов водорода и одного атома кислорода - является, без всякого преувеличения, основой жизни на Земле. Это древний универсальный символ чистоты, плодородия и источник самой жизни, это второй по важности элемент, необходимый для функционирования организма, после кислорода, это неотъемлемый атрибут жизни, без которого просто невозможно нормально существовать.

Проблема загрязнения сточных вод в настоящее время становится все более актуальной. Одним из загрязнителей, ухудшающих их качество, является железо.

Содержащая железо вода (особенно подземная) прозрачна и чиста на вид. Однако даже при непродолжительном контакте с кислородом воздуха железо окисляется, придавая воде желтовато-бурую окраску. Уже при концентрациях железа выше 0,3 мг/л такая вода способна вызвать появление ржавых потеков на сантехнике и пятен на белье при стирке. При содержании железа выше 1 мг/л вода становится мутной, окрашивается в желто-бурый цвет, у нее ощущается характерный металлический привкус. Все это делает такую воду практически неприемлемой как для технического, так и для питьевого применения.

Железо в воде вредит сантехническому оборудованию, бытовой технике, значительно ухудшает органолептические показатели воды.

Превышение нормы железа в воде может вызвать аллергические реакции, а органическое железо может привести к язве желудка и двенадцатиперстной кишки. Также некоторые специалисты считают, что при определенных иммунных нарушениях, повышенное содержание железа является катализирующим фактором возникновения и прогрессирования ряда заболеваний эндокринной системы. Существуют различные методы определения содержания железа в сточной воде.

ПДК для данного показателя составляет 5 мг/дм<sup>3</sup>.

Целью данной работы является определение содержания железа в сточной воде ГУП ДНР «Вода Донбасса» спектрофотометрическим методом.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

изучение сущности спектрофотометрического метода анализа;

изучение методики проведения определения содержания железа в сточной воде;

проведение определения содержания железа в сточной воде;

математическая обработка результатов анализа и сопоставление результатов с предельно допустимыми значениями.

Объект исследования – сточная вода, предмет исследования - определение массовой концентрации железа в воде.

Определение железа в сточной воде определялось по ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-02. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля и марганца в почвах, донных отложениях и осадках сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Спектрофотометрический метод анализа основан на способности атомов и молекул вещества испускать, поглощать или рассеивать электромагнитное излучение, и является одним из наиболее точным

При проведении исследований был построен градуировочный график (рис.)

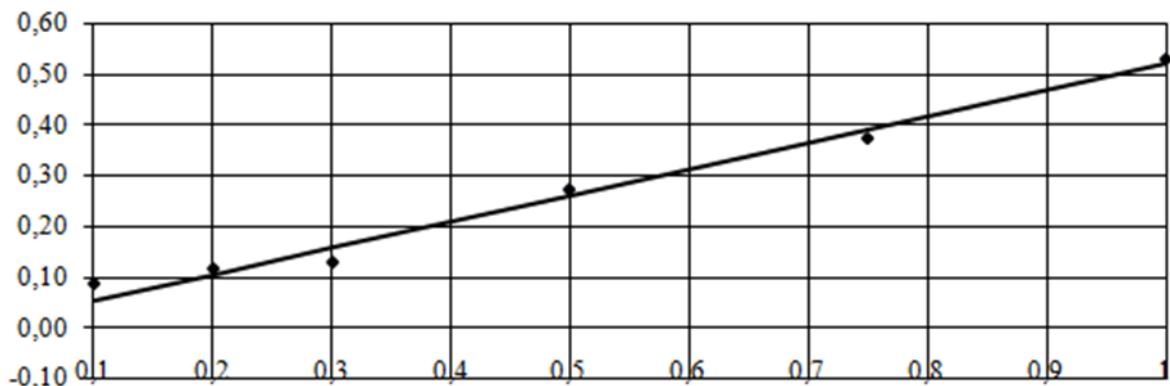


Рис. Градуировочный график для определения железа в сточной воде

По градуировочному графику определили концентрацию железа.

Она составила: Сгр1 = 0,5630 мг/дм<sup>3</sup>; Сгр2 = 0,5646 мг/дм<sup>3</sup>; Сгр3 = 0,5639 мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание железа рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{C \cdot V_k}{V_{np}},$$

где: С – содержание металла в анализируемой пробе воды, найденное по градуировочному графику, мг/дм<sup>3</sup>; V<sub>k</sub> – объем колбы, в которой проводили разбавление или объем пробы после концентрирования, см<sup>3</sup>; V<sub>пр</sub> – аликвота пробы анализируемой воды, см<sup>3</sup>.

Проведя математическую обработку, вычислили, что содержание железа в сточной воде г. Донецка составляет 0,5638 ± 0,00199 мг/дм<sup>3</sup>.

Выводы. При выполнении работы была изучена сущность спектрофотометрического метода анализа; проведено исследование образца сточной воды г. Донецка; выполнена математическая обработка результатов анализа.

Содержание железа в сточной воде составляет  $0,5638 \pm 0,00199$  мг/дм<sup>3</sup>, что не превышает ПДК -5 мг/дм<sup>3</sup>. Вода может быть использована в технических целях.

### **Список использованных источников**

1. Булатов М.И., Калинкин И.П. Практическое руководство по колориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. /М.И. Булатов, И.П. Калинкин. - М.: Химия. - 1965.- 224 с.
2. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. М.: Госстандарт, 1972. - 9 с.
3. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-02. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля и марганца в почвах, донных отложениях и осадках сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектрофотометрии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293832/4293832530.htm>.
4. СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/140003012>.

### **СКОРОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ БИОПОЛИМЕРОВ В ПОЧВЕ.**

*Исупова А.А.*

Научные руководители: Трунаева И. А.

Сердюкова Е.А.

ОГАПОУ «Старо-оскольский индустриально-технологический техникум»  
Белгородская обл., г. Старый Оскол, РФ

В настоящее время полимеры стали неотъемлемой частью жизни человека, особенно с прошлого века, когда синтетические полимеры были разработаны и массово производились. Однако это имело серьезные последствия для здоровья планеты. Разложение полимерных пакетов, особенно из полиэтилена, оказывает значительное негативное влияние на почву и окружающую среду в целом, чем обусловлена актуальность выбранной темы.

Цель: исследовать скорость разложения биополимерных пакетов в почве.

Гипотеза: При использовании биоразлагаемых полимерных пакетов, утилизация будет происходить быстрее и наносить меньший вред окружающей среде.

Объект исследования: биополимерные пакеты.

Предмет исследования: разлагаемость биополимерных пакетов.

Задачи:

1. Изучить классификацию полимеров применяемых для получения пакетов.
2. Изучить влияние на окружающую среду и здоровье человека оказываемое при разложении полимерных пакетов.
3. Провести и описать эксперимент по разлагаемости полимерных пакетов.
4. Проанализировать данные о скорости разложения биополимерных пакетов, полученные в результате эксперимента.

5. Сделать вывод и дать рекомендации согласно полученным данным в результате эксперимента.

Биополимерные пакеты — это экологически безопасные упаковочные материалы, которые производятся из возобновляемых ресурсов и способны разлагаться под воздействием природных факторов. Их классификация может быть проведена по нескольким критериям:

1. По типу сырья: на основе крахмала, на основе целлюлозы, на основе полимолочной кислоты, на основе полигидроксикаланоатов, на основе полибутиленсукцинатов.

2. По способу разложения: биоразлагаемые, компостируемые, Оксо-биоразлагаемые.

3. По степени экологичности: полностью биоразлагаемые, частично биоразлагаемые.

Если рассматривать вред наносимый полимерными веществами, в том числе и пакетами, являющимися основным бытовым мусором, то можно отметить следующее:

Полимерные пакеты, особенно из полиэтилена, могут разлагаться в природе от 50 до 500 лет. В процессе разложения они распадаются на мелкие частицы (микропластик), которые остаются в почве на долгие годы.

Микропластик, образующийся при разложении пакетов, накапливается в почве, ухудшая её структуру и плодородие. Это может привести к снижению способности почвы удерживать воду и питательные вещества. Микропластик также может поглощать токсичные вещества из окружающей среды, что делает почву ещё более загрязнённой.

Пластиковые частицы могут негативно влиять на почвенные микроорганизмы, червей и других живых существ, которые играют ключевую роль в поддержании плодородия почвы. Нарушение экосистемы почвы может привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В процессе разложения полимерных пакетов могут выделяться токсичные химические вещества, такие как фталаты и бисфенол А, которые загрязняют почву и могут попадать в растения, а затем в пищевую цепочку.

Накопление пластика в почве делает её менее пригодной для сельского хозяйства. Это может привести к снижению урожайности и увеличению затрат на восстановление почвы.

Микропластик из почвы может попадать в грунтовые воды, реки и озёра, что приводит к дальнейшему загрязнению водных ресурсов.

Основная проблема заключается в том, что полимерные пакеты практически не поддаются биологическому разложению. Их химический состав и высокая прочность делают их стойкими к природным воздействиям, в результате чего они могут находиться в водоёмах десятилетиями. За это время они распадаются на мельчайшие частицы, которые затем поглощаются обитателями водоёмов.

Рассматривая биополимерные соединения следует обратить внимание на их утилизацию и разложение. Однако не все биополимерные пакеты быстро разлагаются в домашних условиях. Многие из них требуют промышленное компостирование, температура и влажность в котором контролируются специально для оптимизации разложения. Это вызывает дополнительные вызовы, связанные с необходимостью развития инфраструктуры для сбора и переработки этих пакетов.

Почва играет ключевую роль в процессе разложения биоразлагаемых полимерных пакетов. Эти пакеты, разработанные для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, требуют специфических условий для оптимального биоразложения. Основные факторы, влияющие на этот процесс, включают в себя состав почвы, её влажность, температуру и микробиологическую активность. Почвы, богатые органическими веществами и микроорганизмами, способны ускорять разложение полимеров, создавая благоприятную среду для их деструкции на более простые вещества.

Для проведения эксперимента 16.10.2023г были приобретены 4 образца полимерных пакетов. 3 из них были биоразлагаемые.

Каждый из образцов был взвешен для последующего определения разложения. Результаты были зафиксированы в дневник проведения эксперимента. Были получены следующие данные: масса тары 44,62. Масса образца №1 (черный пакет) с тарой 50,70г. Масса образца №2 (красный пакет) с тарой 53,10. Масса образца №3 (лиловый пакет) с тарой 52,16. Масса образца №4 (белый пакет) с тарой 62,04. Все пакеты целые, не прозрачные, повреждений не имеют.

Далее на территории техникума образцы были закопаны на глубину 15-20 см.

Для контроля прохождения эксперимента 19.03.2024 места проведения эксперимента были вскрыты, пакеты очищены от земли и взвешены. Данные также были занесены в дневник проведения эксперимента.

Были получены следующие данные: масса тары 44,72. Масса образца №1 (черный пакет) с тарой 50,70г. Масса образца №2 (красный пакет) с тарой 49,30. Масса образца №3 (лиловый пакет) с тарой 47,72. Масса образца №4 (белый пакет) с тарой 59,92.

Все образцы, кроме черного, незначительно повреждены, не прозрачные. После промежуточной проверки пакеты были помещены обратно и вновь закопаны. При окончательном вскрытии места эксперимента 17.10.2024 остатки пакетов вновь были изъяты, очищены от земли и взвешены. Данные также были занесены в дневник проведения эксперимента. Были получены следующие данные: масса тары 43,21. Масса образца №1 (черный пакет) с тарой 49,19г. Масса образца №2 (красный пакет) с тарой 44,20. Масса образца №3 (лиловый пакет) с тарой 45,40. Масса образца №4 (белый пакет) с тарой 55,26. Все пакеты повреждены, в образцах №2,3,4 видны признаки распада, в образцах №2 и №3 пакеты рассыпались на более мелкие части, образец №4 в множестве мест появились отверстия.

При анализе данных мы рассчитали промежуточные и итоговые результаты потери массы. Для удобства результаты расчетов представим в виде таблицы.

Результаты расчётов изменения массы пакетов

Образцы	Вес 16.10.2023	Вес 19.03. 2024	Вес 17.10.2024	Изменения	
				проме жуточные	ит оговые
№ 1 Пакет на основе полиэтилена (черный)	6,08	5,98	5,98	0,10	0,10
№ 2 Пакет на основе полимолочной кислоты (красный)	8,48	4,58	0,99	3,90	7,49
№ 3 Пакет на основе полигидроксиалканоатов (лиловый)	7,54	3,00	2,19	2,96	5,35
№ 4 Пакет на основе крахмала (белый)	17,42	15,20	2,05	2,22	5,37

Чтобы наглядно показать изменения произошедшие в течение времени представим результаты в виде диаграммы.

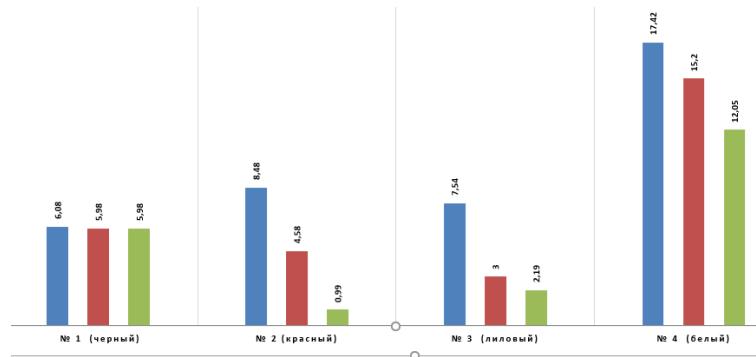


Рис. 1. Изменения массы образцов в течение времени.

Затем мы рассчитали промежуточные и итоговые результаты потери массы в процентном эквиваленте, данные представлены в таблице.

Результаты расчётов изменения массы пакетов в процентном эквиваленте

Образцы	Изменения			
	промежуточные		итоговые	
	По массе	B %	По массе	B%
№ 1 Пакет на основе полиэтилена (чёрный)	0,40	6,58	0,40	6,58
№ 2 Пакет на основе полимолочной кислоты (красный)	3,90	45,99	7,49	88,33
№ 3 Пакет на основе полигидроксиалканоатов (лиловый)	2,96	39,26	5,35	70,95
№ 4 Пакет на основе крахмала (белый)	2,22	12,74	5,37	30,82

Чтобы наглядно показать изменения произошедшие в течение времени представим результаты в виде диаграммы.

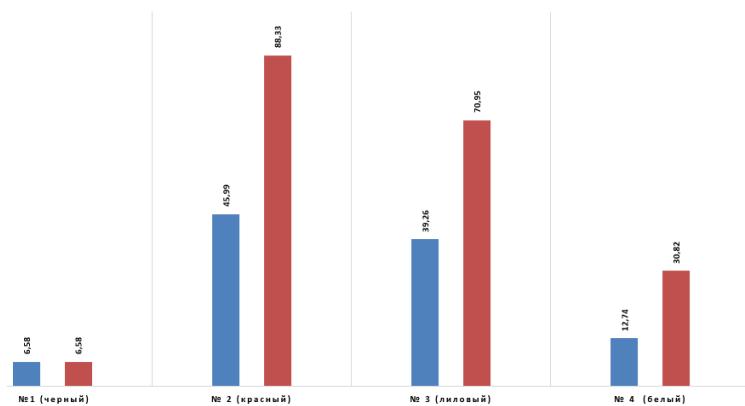


Рис. 2. Изменения массы образцов в течение времени в процентном эквиваленте.

Вывод из проведенного эксперимента однозначен: пакеты на основе биоразлагаемых полимеров имеют значительно более высокую степень разложения по сравнению с традиционными полиэтиленовыми пакетами. Образец №2, изготовленный из полимолочной кислоты, показал наибольшую степень разлагаемости, потеряв 88,33% от своей первоначальной массы. Это делает его наиболее экологически предпочтительным вариантом среди исследованных материалов. Образец №3, состоящий из полигидроксиалканоатов, также продемонстрировал значительное разложение на уровне 70,95%. Образец №4 показал меньшую степень разложения (30,82%), но также является более экологичным по сравнению с традиционными материалами. Напротив, образец №1 из полиэтилена за год практически не разложился, изменений всего 6,58% подтверждив, что полиэтилен остается устойчивым в окружающей среде и требует долгие годы для разложения. Результаты подчеркивают важность выбора биоразлагаемых материалов для снижения экологического воздействия пластика.

#### Список использованных источников

1. Боровский, А. И. Биополимеры и биоматериалы: учебное пособие / А. И. Боровский, И. В. Сидорова. – Москва: Инфра-М, 2019. – 256 с.
2. Долгополов, В. Г. Биополимеры: теория и практика / В. Г. Долгополов. – Екатеринбург: Урал. ун-т, 2020. – 280 с.
3. Новиков, В. Н. Современные методы исследования биополимеров / В. Н. Новиков, Л. М. Петрова. – Саратов: Саратовский источник, 2017. – 278 с.

4. Павлов, А. В. Биополимеры в экологии / А. В. Павлов. – Новороссийск: ЭкоГраф, 2020. – 254 с.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИДКИХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ГОРОХА**

*Вачина У.В., Милягина Е.А.*

Руководитель: Бахтина И.А.

педагог дополнительного образования

ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ Детский технопарк «Кванториум»

Ярославская обл., г.Рыбинск,РФ

Актуальность: нашей исследовательской работы состоит в том, что синтетические моющие средства (СМС) с поверхностно активными веществами (ПАВ) бесконтрольно сбрасываются вместе со сточными водами в водные объекты как озера и реки. Вода из них может использоваться в сельском хозяйстве и для полива растений в городах на дачах и приусадебных участках. Мы собираемся выяснить как СМС влияют на растительность.

Предмет исследования: Синтетические моющие средства (СМС).

Объектом исследования: стала реакция семян гороха на замачивание в растворах (СМС) разной концентрации: 0,1%; 0,5%; 1%; 3% растворов и прорастание в почве с поливом растворами СМС.

Цель работы: изучение влияние жидкых синтетических моющих средств на рост и развитие растений на примере прорастания семян гороха посевного.

Задачи:

1. Познакомиться с составом, свойствами и влиянием (СМС) на природу посредством анализа научной литературы.

2. Приготовить растворы СМС разной концентрации: 0,1%; 0,5%; 1%; 3%.

3. Провести химический анализ растворов с разной концентрацией.

4. Провести биотестирование СМС (на примере растений гороха посевного).

Методы исследования: анализ научной литературы, эксперимент, химический лабораторный анализ, наблюдение, биотестирование, сравнительный анализ.

Краткое описание работы:

Мы ознакомились с составом, свойствами и влиянием (СМС) на природу посредством анализа научной литературы.

Рассчитали и приготовили растворы СМС разной концентрации: 0,1%; 0,5%; 1%; 3%.

Все взятые СМС исследовали на наличие или отсутствие химических соединений (карионов, анионов) по методике качественных реакций химического анализа. В результате мы выявили, что: все моющие средства содержат катионы железа, сульфат ионы, хлорид ионы, азот и магний.

Провели биотестирование на семенах гороха посевного: замачивание семян в растворах СМС, наблюдали прорастания семян при поливе растворами СМС разной концентрации.

В результате эксперимента мы пришли к выводу, что замачивание и полив растворами СМС, содержащими ПАВ не благоприятно для семян растений.

Выводы:

В результате эксперимента мы пришли к выводу, что замачивание и полив растворами СМС, содержащими ПАВ не благоприятно для семян растений. Наша гипотеза не подтвердилась. Даже малые

концентрации СМС угнетают прорастание семян. Не происходит разбухания семян и прорастания. Значит сливать канализационные стоки, содержащие остатки моющих средств в водоемы и окружающую среду нельзя без ее химической нейтрализации. Также необходимо снизить количество потребляемых поверхностно активных веществ, либо начать пользоваться преимущественно безопасными для окружающей среды детергентами.

## *ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАМЕНА УПАКОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА*

*Вачина Д.В.*

Руководитель: Бахтина И.А.

педагог дополнительного образования  
ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ Детский технопарк «Кванториум»  
Ярославская обл., г.Рыбинск,РФ

Актуальность: в современном мире остро стоит вопрос о загрязнении пластмассовыми отходами. Каждый год 300 миллионов тонн пластика превращается в отходы, которые разлагаются в природе сотни лет и наносят серьёзный ущерб экологии. До 99% пластмассы изготавливается из нефтепродуктов, и лишь малый процент - из крахмала, растительных масел, сахаров и целлюлозы, которые разлагаются за короткий срок, не нанося ущерба природе.

Новизна исследования: использование биоразлагаемых полимеров, как экологическая замена упаковочных материалов.

Объект исследования: упаковочные материалы.

Предмет исследования: свойства биоразлагаемых пленок из органических полимеров.

Гипотеза: Мы предполагаем, что из органических полимеров можно создать пластик, пригодный для безопасного использования человеком и последующей биодеградации, не наносящий ущерб окружающей среде.

Методы исследования:

1.Анализ литературных источников для выявления происхождения, свойств, применения исследуемых материалов.

2.Экспериментальный метод для изготовления образцов биоразлагаемых пленок,

3.Микробиологический посев для выращивания почвенной микробиоты.

4.Оптическая микроскопия для изучения качества структуры полученных материалов.

5.Атомно-силовая микроскопия для изучения поверхности и структуры полученных материалов.

6.Спектрофотометрия для изучения физических свойств полученных материалов

Итоги исследования:

• Мы экспериментально отработали технологию изготовления нескольких видов биоразлагаемых материалов, которые могут стать основой для создания упаковки различного назначения.

• Из органических полимеров и пластификатора мы создали устойчивый биоразлагаемый пластик.

• В зависимости от соотношения пластификатора и основного вещества значительно меняются физические свойства биополимеров, что позволяет использовать их в разных сферах.

• Созданные на основе органических полимеров биопластики способны разлагаться под действием почвенной микробиоты.

## *ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ МЕДИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ.*

Самгин В.С.

Научный руководитель: Разгуляева А.Н.

МБОУ СОШ № 32

Челябинская обл., г. Озерск, РФ

Тема исследовательской работы – «Определение содержания ионов меди в технологических растворах различной концентрации».

Цель: подбор оптимальной методики для определения ионов меди в технологических растворах с разной концентрацией.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Поиск и анализ информации.
2. Разработка методик по определению разных концентраций ионов меди в технологических растворах на основании ГОСТ.
3. Провести физико-химический анализ проб технологических растворов по разработанным методикам.
4. Провести статистическую обработку полученных результатов и сделать выводы по работе.

Данная тема является актуальной, так как исследования по разработке методик в зависимости от массовой концентрации ионов меди в технологических растворах в известной нам литературе отсутствуют. Более того в нашем регионе активно развивается металлургия цветных металлов и действуют предприятия по получению черновой и чистовой меди, на которых проводится аналитический контроль технологических растворов, содержащих ионы меди, а также предприятия по производству медного купороса. Проведенные исследования могут быть использованы для оптимизации работы аналитических лабораторий данных предприятий.

В ходе выполнения работы использовались следующие методы:

1. Фотометрический метод анализа – метод, основанный на избирательности поглощения растворами веществ ультрафиолетового, видимого и инфракрасного света.
2. Метод комплексометрического титрования – метод титриметрического анализа, основанный на использовании реакций комплексообразования между определяемым компонентом анализируемого раствора и титрантом. Метод применяют для определения катионов металлов-комплексообразователей.
3. Метод ионообменной хроматографии – метод, в основе которого лежит стехиометрический обмен ионами между ионообменником и ионами, находящимися в растворе.
4. Йодометрический метод анализа - метод определения окислителей, основанный на использовании восстановительных свойств йодид-ионов и стандартного раствора тиосульфата натрия как титранта.
5. Кондуктометрический метод анализа – метод, основанный на измерении электропроводности растворов.

В ходе выполнения работы были получены следующие результаты:

Для концентраций меди более 0,1 г/дм<sup>3</sup>:

1. Методика «Определение меди в виде аммиаката дифференциально-фотометрическим методом»:

	$C_{\text{пр1(по графику), г/дм}^3}$	$C_{\text{пр2(по графику), г/дм}^3}$	$C_{\text{пр1, г/дм}^3}$	$C_{\text{пр2, г/дм}^3}$	$C_{\text{ср, г/дм}^3}$	$C_{\text{пр1}}-C_{\text{пр2, г/дм}^3}$	$0,25*C_{\text{ср, г/дм}^3}$	$\Delta$
1	0,0521	0,0462	0,1042	0,0924	0,0983	0,0118	0,0246	0,025

Таким образом массовая концентрация меди в исследуемой пробе составила  $(0,098\pm0,025) \text{ г/дм}^3$ .

2. Методика «Определение меди в виде аммиаката методом стандартов»:

	Первая параллель	Вторая параллель
$C_{\text{по графику, г/дм}^3}$	0,0572	0,0550
$C_{\text{с учетом разведения, г/дм}^3}$	0,1144	0,1100
$C_{\text{ср, г/дм}^3}$	0,1122	
$ C_1-C_2 , \text{ г/дм}^3$	0,0022	
$r, \text{ г/дм}^3$	0,25	
$\Delta, \text{ г/дм}^3$	0,02805	

Таким образом массовая концентрация ионов меди в исследуемом растворе составила  $(0,112\pm0,028) \text{ г/дм}^3$ .

Для концентраций меди менее  $0,1 \text{ г/дм}^3$ :

3. Методика «Определение концентрации меди фотометрическим методом с предварительным концентрированием на ионообменной колонке»:

	Первая параллель	Вторая параллель
$C_{\text{по графику, г/дм}^3}$	0,0972	0,0950
$C_{\text{с учетом разведения, г/дм}^3}$	0,1944	0,1900
$C_{\text{с учетом концентрирования, г/дм}^3}$	0,0194	0,0190
$C_{\text{ср, г/дм}^3}$	0,0192	
$ C_1-C_2 , \text{ г/дм}^3$	0,0022	
$r, \text{ г/дм}^3$	0,25	
$\Delta, \text{ г/дм}^3$	0,0048	

Таким образом, массовая концентрация меди в исследуемой пробе с учетом концентрирования на хроматографической колонке в 10 раз составила  $(0,019\pm0,005) \text{ г/дм}^3$ .

Для концентраций меди  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  и менее:

4. Методика «Определение ионов меди фотометрическим методом с диэтилдитиокарбаматом натрия»:

	$C_{\text{пр1}}$	$C_{\text{пр2}}$	$C_{\text{ср}}$	$C_{\text{пр1}}-C_{\text{пр2}}$	$0,25*C_{\text{ср}}$	$\Delta$
1	0,1583	0,1460	0,1522	0,0123	0,0381	0,038
2	0,1569	0,1556	0,1563	0,0013	0,0391	0,039
3	0,1624	0,1514	0,1569	0,0110	0,0392	0,039
4	0,1528	0,1569	0,1549	0,0041	0,0387	0,039
5	0,1556	0,1652	0,1604	0,0096	0,0401	0,04
Итого			0,1561			0,039

Таким образом среднее значение массовой концентрации ионов меди в исследуемой пробе воды составила  $(0,156\pm0,039) \text{ мг/дм}^3$ .

Для определения массовой доли 5-водной сернокислой меди в растворе:

5. Методика «Определение массовой доли 5-водной сернокислой меди (II) в растворе комплексометрическим методом»:

	Первая параллель	Вторая параллель
$m_{(\text{CuSO}_4)}, \text{ г}$	0,1555	0,1620
$V_{(\text{Трилон Б})}, \text{ мл}$	12,30	12,80
$X, \%$	98,8746	98,7654
$ X_1-X_2 , \%$	0,1092	
$r, \%$	0,6	
$X_{\text{ср}}, \%$	98,8200	
$\Delta, \%$	0,7	

Таким образом массовая доля пятиводной сернокислой меди в исследуемом образце составила  $(98,8 \pm 0,7)\%$ .

6. Методика «Определение массовой доли 5-водной сернокислой меди (II) в растворе йодометрическим методом»:

	Первая параллель	Вторая параллель
$m_{(CuSO_4)}$ , г	0,1861	0,1821
$V_{(Na_2S_2O_3)}$ , мл	7,25	7,10
$X, \%$	97,2770	97,3569
$ X_1 - X_2 , \%$	0,0799	
$r, \%$	0,3	
$X_{cp}, \%$	97,3170	
$\Delta, \%$	0,4	

Таким образом массовая доля сернокислой меди в исследуемом образце составила  $(97,3 \pm 0,4)\%$ .

7. Методика «Определение массовой доли 5-водной сернокислой меди (II) методом ионообменной хроматографии»:

	Первая параллель	Вторая параллель
$m_{(CuSO_4)}$ , г	0,1925	0,1926
$V_{(NaOH)}$ , мл	15	15
$X, \%$	97,2857	97,2196
$ X_1 - X_2 , \%$	0,0661	
$r, \%$	0,3	
$X_{cp}, \%$	97,2527	
$\Delta, \%$	0,6	

Таким образом массовая доля сернокислой меди в исследуемом образце составила  $(97,3 \pm 0,6)\%$ .

8. Методика «Определение массы 5-водного сульфата меди в смеси с серной кислотой методом кондуктометрического титрования»:

$H_2SO_4$				$CuSO_4$			
$m_{cp}, \text{г}$	$ m_1 - m_2 , \text{г}$	$\text{г, г}$	$\pm \Delta, \text{г}$	$m_{cp}, \text{г}$	$ m_1 - m_2 , \text{г}$	$\text{г, г}$	$\pm \Delta, \text{г}$
0,1454	0,0567	0,1	0,0145	0,0907	0,0219	0,1	0,0091

Таким образом, масса серной кислоты в исследуемой пробе составила  $(0,145 \pm 0,015)$  г., масса сульфата меди  $(0,022 \pm 0,009)$  г.

Полученные нами результаты и разработанные методики могут быть использованы на реальных предприятиях, деятельность которых связана с получением и переработкой меди или производством медного купороса.

## ВСЯ ПРАВДА О МАЙОНЕЗЕ

Тесля К. Е.

Научный руководитель: Евминенко И.Г.  
КГБПОУ «Канский политехнический колледж»  
г. Канск, РФ

Сегодня праздничный русский стол трудно себе представить без салатов, заправленных майонезом. Кого не спроси, все знают, что такое майонез, а на самом деле, многие лишь думают, что знают. Большинство людей, скорее всего, даже не пробовали и не видели этот знаменитый соус.

Майонез (mayonnaise) – это холодный соус, изготовленный из растительного масла высокого качества с добавлением яичного желтка, горчицы, сахара, уксуса, иногда допустимо добавление других приправ.

Актуальность работы: майонез используется в постоянном рационе большинства обычных людей, действительно ли он вреден для здоровья людей.

Цель: Изучить историю, состав майонеза и полезные свойства майонеза.

Задачи: 1) Изучить историю возникновения майонеза

2) Рассмотреть классификацию и состав майонеза

3) Определить основные показатели качества майонеза и сравнить их с нормативной документацией.

До наших дней сохранилось несколько правдоподобных легенд о происхождении майонеза. Все они связаны с бурной историей XVIII столетия.

Одна из версий происхождения майонеза рассказывает нам о событиях в Маоне в 1782 году. Город тогда завоевали испанцы, которыми командовал француз на испанской службе, герцог Луи де Крильон. Причиной изобретения соуса оказалась изобилие продовольствия. Был дан большой пир в честь победы, и герцог приказал поварам приготовить что-нибудь «совершенно особенное». И тогда на пиршественных столах появился невиданный соус, приготовленный из лучшего прованского оливкового масла, яиц и лимонного сока с добавлением сахара, соли и красного перца.

Замечательный, ранее неизвестный соус в конце XVIII века прочно вошел в меню европейских аристократов и стал классической заправкой к холодным закускам.

В те времена майонез стоил очень дорого, потому что повара, владевшие рецептом приготовления майонеза, держали его в большом секрете - приготовление майонеза хотя и несложно, но требует определенного навыка и знания технологии приготовления.

Оригинальный рецепт майонеза состоит из яичного желтка, уксуса, растительного масла, соли и перца (пряность). Можно добавлять различные ингредиенты для аромата - лимон, горчицу, которая улучшает упругость эмульсии. В Германии и Нидерландах майонез традиционно немного подслащивают.

Для России очень часто используется подсолнечное масло и горчичное масло как основные ингредиенты.

В соответствии с проектом ФЗ «О специальном техническом регламенте на масложировую продукцию и ее производство» майонезную продукцию можно подразделить на:

- майонезы;
- соусы на основе майонезов;
- салатные заправки;
- кремы.

Польза заключается том, что, он способствует полному усвоению еды. Что немало важно для хорошего настроения и повышению работоспособности. Для абсолютно здорово человека никакого отрицательного влияния он не окажет. Для людей же у которых имеются противопоказания к майонезу, следует ограничить его к употреблению.

Самым вредным качеством майонеза можно считать его высокую калорийность, которая более чем в два раза превышает калорийность жирной сметаны. Естественно, что людям, имеющим лишние килограммы или следящим за своей фигурой, употребление такого продукта является крайне нежелательным. Доказано, что регулярное употребление майонеза может в достаточно быстрый срок привести к появлению лишнего веса.

Выбрать в магазине качественный и менее вредный майонез сложно, так как в нашей стране очень много подделок, но все-таки попробовать стоит. Для того чтобы выбрать качественный майонез необходимо придерживаться основных правил:

- Обращайте внимание на срок годности, чем он продолжительней, тем меньше в нем полезного и больше вредного.
- В составе майонеза должны быть желтки яиц, а не яичный порошок.
- Комочки, обнаруженные в этом продукте говорят о том, что он либо неправильно приготовлен, либо испорчен.
- Чересчур густая консистенция свидетельствует о большом количестве крахмала или сухого молока – по классическому рецепту их там быть не должно.

Для проведения экспериментальной части мной было взято 3 вида майонеза Провансаль марок Московский, Рико и Ряба.

Были оценены органолептические показатели майонеза и физико- химические.

По результатам проведенных органолептических испытаний все образцы майонеза соответствуют требованиям нормативной документации.

По физико- химическим показателям, а именно кислотности все образцы не превышают допустимые значения и соответствуют ГОСТам 31761-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия, 31762-2012 Майонезы и соусы майонезные. Правила приемки и методы испытания.

В результате проведенных испытаний все марки майонеза соответствуют ГОСТам и пригодны для употребления.

Нужно помнить, что майонез нельзя употреблять бесконтрольно. Используйте майонез, приготовленный из натуральных продуктов, и употребляйте его в ограниченных количествах. Только в таком случае вредное воздействие майонеза на организм будет минимальным. Высокое содержание жира в составе майонеза отрицательно действует на состояние и работу печени и поджелудочной железы.

Цель проекта считаю достигнутой.

## *ПОЛУЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРАХМАЛА В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ*

*Цыбулько Е.А.*

Научный руководитель: Боланенко Н.В.,

УО «Новополоцкий государственный

политехнический колледж»

г. Новополоцк, РБ

Картофель – важнейшая сельскохозяйственная культура Беларуси. Клубни картофеля содержат достаточное количество крахмала. Крахмал – основной запасной питательный компонент растительного организма, он влияет на пищевые качества картофеля. Он может накапливаться в плодах, видоизменённых побегах и других органах растений.

Содержание крахмала – важный показатель качества картофеля от этого показателя зависит его применения в качестве пищевой или кормовой культуры. Для кормовых сортов этот показатель является решающим, так как приходится учитывать не только урожайность, но количество крахмала на 1 гектар посаженного картофеля [3].

В ходе выполнения данной работы рассматривались проблемы выделения крахмала из клубней в лабораторных условиях, определения содержания крахмала в клубнях картофеля различными способами.

Предмет исследования: клубни картофеля.

Объект исследования: крахмала в клубнях картофеля.

Цель исследования: определение содержание крахмала в клубнях картофеля различных сортов.

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

1. изучить литературу о крахмале, как источнике питательного вещества;
2. изучить способы получения и определения содержания крахмала;
3. получить крахмала из клубней картофеля 5-ти различных видов;
4. определить содержание крахмала в клубнях картофеля различного сорта, используя метод высушивания, по удельной плотности клубней и методом отстаивания.
5. сравнить результаты и выявить эффективность методов определения.

Гипотеза: мы предполагаем, что содержание крахмала в клубнях картофеля различается в зависимости от сорта.

Методы исследования: анализ литературы по проблеме; наблюдения; измерение; эксперимент; сравнение.

Результаты и обсуждения: для эксперимента мы использовали следующие сорта картофеля [1]

Таблица 1

## Характеристика сортов картофеля

Название сорта	Сроки развития	Вид сорта	Содержание крахмала	Назначение
Вектор	115-130 дней	Среднепоздний	20%	Столовый
Нара	110-120 дней	Среднепоздний	17%	Сорт столовый. Вкусовые качества хорошие.
Скарб	115-125 дней	Среднеспелый	10,8-17,7%	Столовый сорт с высокими вкусовыми качествами
Палац	90-110 дней	Ранний	13,0-15,4%	Столовый
Коломбо	55-65 дней	Ранний	10,3-15%	Столовый

Нами был изучен способ получение крахмала в лабораторных условиях [2]. В лабораторных условиях клубни измельчают на ручных терках. Цель измельчения (перетирания) клубней картофеля – нарушить целостность клеточных оболочек и дать выход крахмальным зернам наружу.

Полученную картофельную кашку промывают на мелком сите, крахмальное молочко собирают и отстаивают из него крахмал. Через некоторое время отстаивания осторожно сливают мутную воду. Затем заливают чистую воду, промывают крахмал и дают отстояться. Такую промывку делают 2-3 раза. Крахмал отфильтровывают, высушивают и взвешивают. Определяют выход крахмала в процентах к взятому весу.

Для своего эксперимента мы взяли 5 сортов картофеля, выделив крахмал, получили следующие результаты: Вектор – 11,8%, Нара – 11,4%, Скарб – 9,5%, Манифест – 7,5%, Коломбо – 5,5%. В результате эксперимента: меньше всего крахмала мы смогли выделить из клубней картофеля сорта «Коломбо». Это подтверждается тем, что это ранний сорт, из-за быстрого развития корнеплода накопление крахмала низкое. Сорта «Скарб» и «Манифест» относятся к среднеранним сортам, для них характерно среднее содержание крахмала, в ходе исследования мы получили невысокое содержание крахмала возможно из-за погрешности метода получения. Самое большое количество крахмала мы получили из картофеля сорта «Вектор» и «Нара», которые относятся к среднепоздним.

Для определили содержание крахмала в образцах картофеля методом отстаивания, нами был получен крахмал таким же способом, как и в первом случае, но остаток воды с крахмалом перелили в мерный цилиндр, дали отстояться и отсчитали объем, занимаемый крахмалом. Один миллилитр осевшего крахмала равен 0,6 г сухого веса.

При исследовании методом отстаивания мы получили следующее результаты по % содержанию крахмала в 5 разных сортах картофеля: Вектор – 10,2%, Нара – 9%, Скарб – 6%, Палац – 6%, Коломбо – 3%.

Так как крахмал составляет преобладающую и сравнительно постоянную часть клубней, то существует почти пропорциональная зависимость между удельным весом и содержанием крахмала в клубнях. Согласно этой зависимости учеными рассчитана специальная таблица. Точность определения зависит от чистоты воды и её температуры. Ошибка при определении по удельному весу может быть 1%.

Согласно закону Архимеда, вес клубней в воздухе будет больше, чем вес их в воде на вес вытесненной клубнями воды. Взвешивают клубень картофеля. В мерный цилиндр наливают 400 мл воды и осторожно опускают клубень. Отмечают, сколько миллилитров воды вытесняет клубень.

Разделив массу клубня в граммах на количество миллилитров вытесненной воды, получаем удельный вес данного клубня. И по таблице, предложенной Министерством сельского хозяйства, узнаем процентное содержание крахмала в картофеле.

Результаты содержания крахмала методом по удельной плотности: Вектор – 21,1%, Нара – 16,6%, Скарб – 15,4%, Палац – 15,1%, Коломбо – 14,7%. Этот метод оказался наиболее точным потери составила 1-2%. Содержание крахмала соотносится с характеристикой сорта и данных, полученных в ходе эксперимента.

Картофель используется как важнейшая пищевая и кормовая культура. Высокие пищевые качества зависят от содержания крахмала в клубнях картофеля. Использование сортов картофеля с различными периодами развития, позволяет получать свежий картофель. Ранние сорта позволяют получить продукцию гораздо раньше. Но содержание крахмала в таких сортах небольшое из-за быстрого срока созревания. Среднеранние сорта успевают накопить крахмал до наступления жары, засухи, нашествия колорадских жуков. Поздние и среднепоздние с большим периодом развития при благоприятных погодных условиях могут дать максимальное возможное количество крахмала. Мы выяснили, что позднеспелые сорта картофеля, обладают более высоким содержанием крахмала. Такие сорта используют в качестве кормовой и пищевой культуры для промышленного производства.

Изучив методы получение крахмала, в лаборатории колледжа мы получили крахмал и определили его % содержание 3 способами, в данной таблице сравнили между собой и с литературными данными.

Таблица 2

Содержание крахмала в клубнях картофеля

Сорт	Метод сушки (%)	Метод отстаивания (%)	По удельной плотности (%)	Литературные данные (%)
Вектор	11,8%	10,2	21,1±2%	20%
Нара	11,4%	9	16,6±2%	17%
Скарб	9,5%	6,0	15,4±2%	10,8 – 17,7%
Палац	7,5%	6,0	15,1±2%	13 – 15,4%
Коломбо	5,5%	3,0	14,7±2%	10,3 – 15%

Вышеуказанное свидетельствует, что наиболее точный способ определение крахмала в клубнях картофеля по удельной плотности, так как совпал с литературными данными. Выход полученного крахмала методом высушивания и методом отстаивания не совпал с процентным содержанием крахмала в данных образцах картофеля с литературными данными, это связано с потерей крахмала в процессе получения (чистка, измельчение, промывка), что повлияла на конечный результат.

Исходя из эксперимента наша гипотеза подтвердилась, действительно содержание крахмала в клубнях картофеля различается в зависимости от сорта.

**Список использованных источников**

1. Сортовой каталог. Овощные культуры. Мамонов Е. В. — Москва: ЭКСМО-ПРЕСС, Лик Пресс, 2001. с. 430—486
2. Энциклопедия для детей. Т.2. Биология. Главный редактор М.Д. Аксёнова, - М.: Аванта+, 2002г. Стр.391
3. Модифицированные крахмалы: получение, свойства и применение. /В. В. Литвяк, С. М. Бутрим// Хімія: проблеми викладання. -2010. - №8. –стр.28 -40

# ИЗМЕРЕНИЕ ЖИЗНЕННОЙ ЁМКОСТИ ЛЁГКИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ СПОСОБОМ И ОЦЕНКА ЕГО ДОСТОВЕРНОСТИ

Дмитриева К.Е.

Научный руководитель: Сентюрина Н.В.

МАОУ «Центр образования им. И.А. Милотина»

СП «Гимназия № 8»

г. Череповец, РФ

Жизненная емкость легких (далее - ЖЕЛ) — это показатель здоровья дыхательной системы человека, измеряемый максимальным количеством воздуха, которое может быть забрано в легкие при вдохе после максимального выдоха. Измерение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) проводится с помощью спирометрии — неинвазивного метода измерения воздушных потоков и объёмов при выполнении спокойных и форсированных дыхательных манёвров. Но, есть ли возможность измерить жизненную емкость легких самостоятельно, не используя спирометр, и определить, насколько полученные результаты совпадают с должной емкостью легких?

Цель исследования: измерить жизненную емкость легких в домашних условиях и оценить точность такого способа измерения.

Задачи:

1. Рассчитать должную жизненную емкость легких у учащихся по формуле.
2. Измерить жизненную емкость легких учащихся с помощью воздушного шара.
3. Сравнить должную жизненную емкость легких и жизненную емкость легких у участников эксперимента.
4. Определить точность домашнего способа измерения жизненной емкости легких.

Объект исследования: легкие человека. Предмет исследования: жизненная емкость легких учащихся Гимназии №8.

Гипотеза исследования: результаты домашнего способа измерения жизненной емкости легких будут приближены к расчетному объему легких.

В эксперименте приняли участие 28 человек в возрасте от 15 до 17 лет включительно. Жизненная емкость легких была измерена 2 способами: 1) с помощью латексного шара стандартного размера; 2) расчетом по формулам – формула Болдуина, Курнана, Ричардсона и формула Людвига.

Методика измерения с помощью воздушного шара заключается в определении диаметра шара объема после форсированного выдоха и расчёта его объема по формуле:

$$V = 1/6\pi d^3, \text{ где } \pi = \text{постоянное число} (=3,14), d = \text{диаметр шара.}$$

Для определения достоверности показателей, полученных экспериментальным способом производились расчёты должной жизненной ёмкости лёгких по формулам.

Формула Болдуина, Курнана и Ричардсона (в мл) учитывает возраст испытуемых и их рост. Для мужского пола:  $(27,63 - 0,112 \cdot B) \cdot P$ . Для женского пола:  $(21,78 - 0,101 \cdot B) \cdot P$ . «B» - возраст (полных лет), «P» - рост (в см).

Формула Людвига (в мл) учитывает массу тела и рост испытуемых. Для мужского пола:  $40 \cdot P + 30 \cdot MT - 4400$ . Для женского пола:  $40 \cdot P + 10 \cdot MT - 3800$ . В этих формулах «P» - рост (в см), «MT» - масса тела (в кг). (Рост и вес были также предварительно зафиксированы)

Сравнение жизненной емкости легких с должной жизненной емкостью легких состоит в вычислении процента отклонения от расчетной нормы, то есть от должной жизненной емкости легких. Для определения степени нарушения, можно обратиться таблице:

Степень отклонения жизненной емкости легких от нормы

Показатель	Границы нормы	Нарушения		
		Умеренное	Значительное	Резкое
Жел., %	90-85	84-70	69-50	< 50

Результаты исследования представлены на рис 1.



Рис. 1 Сравнение показателей жизненной ёмкости лёгких, рассчитанной экспериментальным путём и должной жизненной ёмкости

Исходя из полученных данных, можно считать, что масса тела и рост сильно влияют на жизненную емкость легких. При анализе значений было выяснено, что мальчики ростом 175-180 см и весом до 70 кг имеют ЖЕЛ значительно отличающуюся от ДЖЕЛ, но ЖЕЛ мальчиков с ростом до 170 см и весом до 70 кг умеренно отличается от ДЖЕЛ. Идеальный результат оказался у молодого человека с ростом 179 и весом 60 кг (при условии, что он продолжительное время занимался спортом). Практически все девочки, принявшие участие в исследовании, имеют умеренную степень отклонения от нормы. Девочки ростом 160-163 см и весом в районе от 48 до 53 имеют относительно маленький объем легких, в отличие от девочек с ростом от 164 до 168 и весом до 64 кг. Однако, почти идеальный результат оказался у девочки с ростом 168 см и весом 53 кг (также при условии, что она долгое время занималась спортом).

Степень отклонения экспериментальной жизненной ёмкости лёгких от должной жизненной ёмкости, рассчитанной по формуле Болдуина, Курнана, Ричардсона, соответствует норме у 14,3% учащихся и дает умеренное отклонение у 43%, в сумме у 57%. Степень отклонения экспериментальной жизненной ёмкости лёгких от должной жизненной ёмкости, рассчитанной по формуле Людвига, соответствует норме у 7% учащихся и составляет умеренное отклонение у 53,6%, в сумме у 60,6%. Показатели степени отклонения, рассчитанные по разным формулам, отличаются на 3,6%, т.е. примерно одинаковы. Должные величины зависят от антропометрических параметров, пола, возраста. Чем выше

человек, тем больше его легкие и протяженность дыхательных путей и, следовательно, максимальная экспираторная скорость.

Выдвинутая гипотеза о том, что результаты домашнего способа измерения жизненной емкости легких будут приближены к расчетному объему легких, подтвердилась частично. Домашний способ измерения жизненной емкости легких человека является не идеально точным по причине некоторых погрешностей: воздушные шары не идентичны друг другу, следовательно, воздух расходился по нему хаотично, есть вероятность, что некоторое количество воздуха могло спуститься при завязывании шара, нужно учитывать некоторые погрешности линеек при замерах диаметра шара.

Перспектива в работе – сравнение полученных результатов с показателями спирометра, проведение исследования с большим количеством участников, сравнение показателей у спортсменов и людей, не занимающихся спортом.

### **Список использованных источников**

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Спирометрия: Методические руководства// Российское Респираторное Общество. 2021. URL: [https://spulmo.ru/upload/spirometriya\\_18\\_02\\_2022\\_extEd.pdf?t=1](https://spulmo.ru/upload/spirometriya_18_02_2022_extEd.pdf?t=1) (дата обращения 07.11.2024)
2. Способ определения должной жизненной ёмкости лёгких человека //Google Patents. URL : RU2677012C1 - Способ определения должной жизненной ёмкости лёгких человека - Google Patents (RU2677012C1 - Способ определения должной жизненной ёмкости лёгких человека - Google Patents (дата обращения 17.02.2025)
3. Юдина Е. В., Зиганшина Л. Е. Жизненная емкость легких// Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/zhiznennaia-iomkost-liogkikh-c2c85e> (дата обращения (дата обращения 07.11.2024)

### **РЫБОЛОВНЫЕ МЕСТА НА Р. СУДА**

*Дранышев М. В.*

Научный руководитель: Хрулева В. А.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»

г. Череповец, РФ

Актуальность изучения: хорошая рыбалка не только требует навыков и опыта, но и правильного выбора места. Удачное место может обеспечить большой улов. Каждый любитель рыбалки хочет знать о рыбных местах, где точно хорошо клюет, где будет большой улов. Таким образом, тема работы «Рыболовные места на реке Суда» актуальна.

Объект: рыбалка на территории Вологодской области.

Предмет: рыболовные места на территории реки Суда.

Цель проекта - изготовление мелкомасштабной карты мест ловли окуня на реке Суда Вологодской области.

Задачи:

1. Выяснить, что такое рыбалка, какие виды рыбалки бывают, какие снасти необходимы для ловли рыбы.
2. Провести сравнительный анализ условий ловли окуня в различные сезоны года на реке Суда.

3. Составить советы по ловле окуня.

4. Изготовить мелкомасштабную карту мест ловли окуня на реке Суда.

Методы исследования: анализ, синтез, сопоставление и сравнение, обобщение, систематизация.

Продукт проекта: карта мест ловли окуня на реке Суда (рис.).

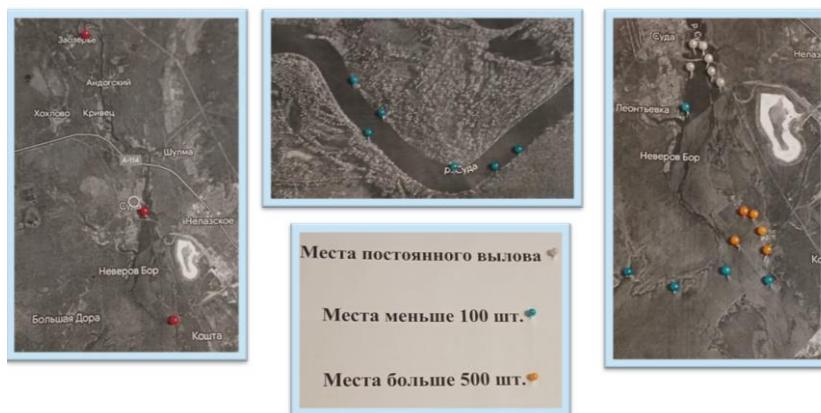


Рис. Карта мест ловли окуня на р. Суда

Практическая значимость работы состоит в том, что данный материал можно использовать при проведении викторин, поделиться результатами исследования с друзьями, любителями рыб.

Результат работы: в ходе выполнения работы были рассмотрены виды рыббалки и снастей, необходимых для ловли рыбы. Изготовлена мелкомасштабная карта мест ловли окуня на реке Суда, изучены условия, необходимые для хорошей рыббалки и подтверждены практикой. Анализируя имеющейся опыта и знания, были составлены советы по ловле окуня. Таким образом, цель работы достигнута, задачи проекта решены.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ИЗ РЕКИ ЯГОРБЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА

Иванов А. Д.

Научный руководитель: Ляпкова Н. И.  
МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского  
творчества им. А. А. Алексеевой»  
г. Череповца, РФ

Вода – это источник жизни. Она необходима всем живым организмам для питья и обеспечения жизнедеятельности. Река Ягорба протекает по территории города Череповца и впадает в реку Шексну. На берегах р. Шексны (ниже впадения Ягорбы) располагаются несколько городских пляжей. Водой пользуются люди в бытовых и промышленных целях. А выше по течению реки Ягорбы на ее берегах располагаются сельскохозяйственные предприятия. К сожалению, человек не всегда думает об окружающей природе. В результате такого отношения хозяйственными и бытовые отходы оказываются в водоемах. Поэтому важно знать, насколько вода в реке является чистой, и актуально знать экологическое состояние Ягорбы.

Цель работы: экологическая оценка состояния воды из реки Ягорбы на территории города Череповца. Задачи: 1. Оценить качество воды по органолептическим показателям. 2. Оценить качество воды по химическим показателем. 3. Выяснить, загрязняется ли вода в реке методом биотестирования с помощью кress-салата. 4. Определить количество растворенного кислорода в воде с помощью оксиметра. 5. Сравнить экологические показатели состояния воды в разное время года.

Сроки проведения работы: 2021 – 2025 годы. Объект исследования: вода из реки Ягорбы, предмет исследования: экологическая оценка состояния воды из реки Ягорбы. Методы исследования: органолептический и химический анализ воды с помощью НКВ лаборатории, биотестирование воды кress салатом, определение растворенного кислорода оксиметром. Новизна работы: уточняются сведения о состоянии воды в р. Ягорбе.

Россия обладает одним из самых высоких в мире водных потенциалов: на каждого жителя страны приходится более 30000м<sup>3</sup> воды в год. Однако, в настоящее время из-за загрязнения около 70% рек и озер России утратили качества источников питьевого водоснабжения, около половины населения потребляет загрязненную недоброкачественную воду. Увеличивается опасность для здоровья населения [7]. На территории Вологодской области формируются поверхностные воды гидрокарбонатного класса средней минерализации. Особенностью поверхностных водных объектов являются сезонные колебания состава воды. Высокое содержание гуминовых веществ придает воде желто-коричневый цвет. Химический состав природных вод подвергается трансформации под действием антропогенной нагрузки. Следует отметить большой вклад в загрязнение поверхностных водных объектов неорганизованного стока, поступающего с водосборной площади [4].

Содержание растворенного кислорода (РК) в поверхностных водах характеризует кислородный режим водоема и имеет важнейшее значение для оценки его экологического и санитарного состояния. Снижение концентрации РК свидетельствует об изменении биологических процессов в водоеме, о загрязнении водоема биохимическими интенсивно окисляющимися веществами [6].

Одна из пресноводных рек Вологодской области – река Ягорба. Река Ягорба на протяжении 6,5 километров, включая садовые участки, протекает по территории промышленного города Череповца.

Исток Ягорбы расположен у деревни Хуторок. По данным государственного водного реестра России, она относится к Верхневолжскому бассейновому округу [5]. Ягорба входит в гидрологическую сеть Череповецкого района. Она становится многоводной в период половодья. Длина Ягорбы 53 км, площадь водосборного бассейна составляет 458 км<sup>2</sup>. Питание смешанное: от таяния снегов; атмосферных осадков; вод притоков. У Ягорбы есть несколько притоков. Устье расположено в Шекснинском русловом участке Рыбинского водохранилища, на территории Череповца [5]. Через реку Ягорба в Череповце перекинуты два автомобильных моста - Ягорбский и Северный, а также железнодорожный мост на ветке «Санкт-Петербург - Вологда». В реку Ягорбу на территории города впадает речка Серовка, протекающая по Северному району. Берега Ягорбы извилисты, особенно левый берег между автомобильным и железнодорожным мостом, где располагается лодочная станция. На левом берегу Ягорбы судоремонтный завод. Правый берег от железнодорожного моста до устья забетонирован. В хорошую погоду здесь всегда много горожан. Берега реки песчаные, в разных местах пологие или обрывистые. На набережной почти нет бытового мусора, за исключением территории под Ягорбским автомобильным мостом.

Материалом для работы послужила вода, отобранная в р. Ягорбе (на территории г. Череповца) в разное время года в 2021 – 2024г. Всего взяты 24 пробы. Анализ воды по органолептическим и химическим показателям проводился в лабораторных условиях с помощью НКВ – лаборатории [1, 2], по 3 повторности каждого образца.

Определялись органолептические показатели (определение показателей органами чувств): цветность, запах, мутность, пенистость. Вода, в основном, светло-жёлтая, реже бесцветная или желтая. Запах воды слабо-землистый, травянистый и гнилостный, интенсивность запаха 2 балла, т. е. определяется, если обратить на это внимание. В феврале 2022г. (был ледовый покров) в воде под мостом запах не ощущался, а в устье – до 2 баллов. В воде часто есть взвешенные частицы, а в мае плавал мусор, вероятно после таяния снега он попал в реку с ручьями талой воды. В конце лета 2021 г. вода сильно «цвела» - на поверхности в большом количестве сине-зеленые водоросли.

Проведен химический анализ проб воды с помощью лаборатории НКВ.

pH в реке Ягорбе минимальная 7 в устье, а максимальная 7,7, что соответствуют норме от 6 до 8 ед. pH для открытой воды. Содержание сульфатов от 30,72 мг/л до 115 мг/л. ПДК сульфатов 500 мг/л, все пробы воды не превышают данный показатель. Содержание нитратов максимальное 16 мг/л при ПДК 45 мг/л. В мае 2022г. показатель нитритов достигает ПДК, значение в устье 0,1. Показатели аммония от 0 мг/л до 1 мг/л. Количество хлоридов от 14 мг/л до 40 мг/л при ПДК 250 мг/л. ПДК железа общего 0,3 мг/л. В русле максимальное значение 0,5 мг/л, превышение ПДК в 1,7 раза наблюдалось в ноябре, в период сильных дождей. Весной и осенью в воде наблюдалось неоднократно 0,3 мг/л (ПДК). Вероятно, оказывается влияние нашего промышленного города и металлургического комбината, так как подо льдом в феврале количество железа общего в воде небольшое. В феврале 2022г. (подо льдом) по показателю жесткости вода мягкая, все остальные пробы средней жесткости (1,7-4,5 ж<sup>0</sup>). Показатели гидрокарбонатов от 69 до 122 мг/л ПДК гидрокарбонатов 1000 мг/л.

Количество растворенного кислорода в воде оценивалось с помощью оксиметра. Значения колебались в основном от 3,3 до 4,4 мг/л, что не всегда соответствовало нормам. Концентрация РК для хозяйственных значений должна быть не менее 4 мг/л. В 2024 г. количество растворённого кислорода определялось в феврале (вода подо льдом). Значения сильно различались в устье 3,8 мг/л, а в русле почти в 2 раза меньше 2,05 мг/л. Следующая проба была взята в апреле, сразу после схода льда, значения были низкие 0,5 мг/л, это значительно ниже всех норм.

Мы проверили воду на загрязнение методом биотестирования с помощью кress-салата [3]. В ноябре 2021 г. в русле реки, выше Ягорбского моста, среднее загрязнение, индекс токсичности 0,44. Все остальные пробы показали слабое загрязнение воды. Абсолютно чистых проб нет.

Биологические показатели воды из реки Ягорбы лучше во время ледостава (вода прозрачная, без взвесей, минимум железа), в весеннее и осеннее время не все показатели в норме: вода светло-желтая, со взвесями и мусором, по железу общему показатели достигают ПДК или превышены. Летом наблюдается «цветение» воды.

Сравнили результаты нашей работы с результатами работы Акуловой Ирины «Некоторые вопросы гидрохимической характеристики реки Ягорбы на территории города Череповца», выполненной в 2008-2011гг. Превышение ПДК в воде наблюдалось по железу общему в весеннее время.

Выводы. 1. По органолептическим показателям вода была светло-жёлтая или зелено-жёлтая, в 4 пробах из 22 были взвеси, в отдельных пробах ощущался запах земли и травы до 2 баллов. 2. Вода из р. Ягорбы исследовалась на pH, жесткость общую, содержание сульфатов, хлоридов, нитратов, нитритов, аммония, железа общего, гидрокарбонатов, кальция. Обнаружено превышение ПДК по железу общему осенью 2021 года, остальные показатели в норме. 3. Метод биотестирования показал, что в ноябре 2021 года загрязнение воды в реке среднее (индекс токсичности 0,44), все остальные пробы слабо загрязнены (индекс токсичности от 0,12 до 0,24). 4. Количество растворенного кислорода (РК) в русле от 0,5 мг/л и до 4,3 мг/л, что ниже рыбо-хозяйственных значений для воды, а в устье от 0,5 мг/л до 4,5 мг/л, что не всегда

соответствует рыбо-хозяйственным нормам, но выше чем в русле. 5.Экологические показатели воды в реке Ягорбе лучше во время ледостава, в весенние - осенне время не все показатели в норме.

### **Список использованных источников**

1. Муравьев А.Г. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки. - СПб.: «Крисмас +», 2018. - 264.
2. Полевая комплектная лаборатория контроля воды «НКВ». Карты-инструкции по выполнению определений показателей качества воды. - СПб.: ЗАО «Крисмас +», 2018
3. Радченко Н.М., Шабунов А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006.
4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2022 году. – Вологда: Правительство Вологодской области Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области - [Электронный ресурс] URL: [Доклад о состоянии ОС за 2022 год.pdf](#) (дата обращения 13.02.2025)
- 5.Река Ягорба (приток Шексны) [Электронный ресурс]. - URL: <http://travellers.ru/reka-yagorba-pritok-sheksny> (дата обращения 06.02.25).
- 6.Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/literature/books/muraviev/025.asp> (дата обращения 17.02.2025)
7. Экология малых рек России: проблемы и пути их решения // журнал БСТ № 10, 2004г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bstpress.ru/article.asp?issue=842&article=1>.-(дата обращения 17.02. 2025г.)
- 8.Экологическая ситуация в г. Череповце [Электронный ресурс]. - URL <https://www.turboreferat.ru/ecology/ekologicheskaya-situaciya-v-g-cherepovce/106872-552449-page1.html> (дата обращения 06.02.25).

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

*Лапина В.А.*

Научный руководитель: Милютина Т.Ю.  
МАОУ «СОШ №21 с углубленным изучением  
отдельных предметов»  
г. Череповец, РФ

Цель:

исследовать качество воды из различных источников и оформить информационный буклете.

Задачи:

Рассмотреть виды воды и её влияние на физиологию человека;

Провести анкетирование среди учащихся 8Б класса школы №21: «Какую воду мы пьем?»;

Провести опыты для определения качества воды из различных источников;

Представить результаты исследования в виде буклета.

Гипотеза: если водопроводная вода проходит очистку, то она более безопасна для употребления в пищу.

Методы: анкетирование, эксперимент, анализ.

Оборудование: стеклянная емкость (9 шт.) объем – 0,5л,вода из мест отбора проб, универсальный индикатор (лакмусовая бумага).

Продукт проекта: буклеть.

Сроки работы над проектом: сентябрь 2024 – март 2025

Для того чтобы выяснить мнение учащихся школы о качестве воды, был проведен опрос среди учеников 8 «Б» класса, в котором приняли участие 23 человека. Для исследования была специально разработана анкета с рядом вопросов. Ответы представлены в виде таблиц и графически (см. Приложение 4).

В анкетировании было включено несколько вопросов:

- Пьете ли вы воду из-под крана в школе? Пьете ли вы воду из-под крана дома? Кипятите ли вы воду для питья? Пользуетесь ли вы фильтром? (Таблица 1).

- Что вы думаете о качестве воды в школе? Что вы думаете о качестве воды дома? (Таблица 2).

Результаты опроса:

Вопросы 1-4.

Таблица 1.

Вопрос\ ответ	да	нет
Пьете ли вы воду из-под крана в школе?	4	19
Пьете ли вы воду из-под крана дома?	8	15
Кипятите ли вы воду для питья?	19	4
Пользуетесь ли бытовым фильтром?	19	4

Вывод: по результатам данного опроса можно сделать вывод, что более 65%, опрошенных не пьют воду из-под крана. 83% опрошенных кипятят воду и пользуются бытовым фильтром. Наглядно результаты представлены на диаграммах (Приложение 4)

Вопросы 5-6.

Таблица 2.

Вопрос / ответ	хорошее	нормальное	плохое
Что вы думаете о качестве воды в школе?	1	6	16
Что вы думаете о качестве воды дома?	18	5	0

Вывод: Таким образом, 70% учеников, принявших участие в анкетировании, считают, что вода в школе плохая (не пригодна для питья), 24% опрошенных считают, что нормальная и всего 4% считают, что хорошая. 78% учеников, считают, что вода дома хорошая, 22% опрошенных считают, что нормальная и никто не считает, что плохая.

Наглядно результаты представлены на диаграммах (Приложение 4)

Места отбора проб:

Водопроводная вода из Зашекснинского района,

Водопроводная вода из Индустриального района,

Водопроводная вода из Заягорбского района,

Водопроводная вода из Северного района,

Водопроводная вода из питьевого фонтанчика МАОУ «СОШ №21»,

Вода из реки «Шексна»,

Дождевая вода,

Родниковая вода,

Вода из колодца.

#### Опыт №1 Определение цвета воды.

Цвет пробы определялся путем осмотра воды в емкости на белом фоне, и сравнения с эталонной шкалой (Приложение 1).

Вывод: проведенный опыт показал, что водопроводная вода во всех местах отбора проб имеет сероватый оттенок, вода из колодца и из родника бесцветная, дождевая вода имеет слабо-желтоватый оттенок, вода из реки имеет желтый оттенок (Приложение 1).

Опыт №2 Определение запаха воды.

Для оценки запаха воды используется пяти бальной шкала.

Вывод: проведенный опыт показал, что водопроводная вода во всех местах отбора проб, а также вода из колодца и из родника имеет слабый запах (оценка по шкале - 2), дождевая вода имеет заметный запах (оценка по шкале – 3), вода из реки имеет сильный запах (оценка по шкале – 4).

Опыт №3 Определение прозрачности воды.

Ёмкости с пробами воды устанавливаются на печатный лист, и оценивается возможность прочитать текст.

Вывод: проведенный опыт показал, что водопроводная вода во всех местах отбора проб, вода из колодца и из родника прозрачная, дождевая вода слабо-мутная, вода из реки мутная(Приложение 2).

Опыт №4 Определение кислотности воды.

Для определения кислотности воды (рН) использовалась лакмусовая (индикаторная) бумага. Тест-полоска помещалась в исследуемую жидкость на 15 секунд, после чего цвет индикаторной полоски сравнивался с цветовой шкалой от 0 до 14.

Вывод: проведенный опыт показал, что дождевая вода и вода из реки нейтральная (рН 7,0),водопроводная вода из Индустриального района и питьевого фонтанчика в школе слабокислая (рН 6,0), водопроводная вода из Заягорбского, Зашекснинского и Северного районов слабощелочная (рН 7,5),вода из колодца и из родника среднешелочная (рН 8,0)(Приложение 3).

**Выводы**

1. Вода – это уникальное вещество, которое участвует во многих процессах жизнедеятельности организма человека. По содержанию микроэлементов может быть мягкой и жёсткой. Качественная питьевая вода не должна содержать никаких примесей.

2. Для выявления осведомленности учащихся 8 «Б» класса о качестве потребляемой воды, был проведен опрос, который показал, что не все довольны качеством водопроводной воды.

3. Оценка качества воды осуществлялась на основе органолептических проб определении фактора рН для образцов, взятых из разных источников. По результатам исследования непригодными для питья оказались 2 образца (дождевая и речная вода), остальные 7 образцов водопроводной воды являются пригодными для употребления в пищу.

4. Результаты работы оформлены в виде буклета «Вода – что мы пьем?», в котором представлена информация о значении воды и её полезных свойствах.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРУДОВ  
П. МАЛЕЧИНО

Ухова А. А.

Научный руководитель: Мишенина Н.Л.

МОУ «Малечкинская школа» п. Малечкино, Череповецкий район  
Вологодская область, РФ

Среди наиболее актуальных проблем охраны окружающей среды в нашем поселке является загрязнение водоемов. Сельские водоемы — наиболее уязвимые водные объекты с точки зрения антропогенного воздействия.

Каждую весну старшеклассники очищают школьный пруд от пластмассовых бутылок, полиэтиленовых пакетов и досок. Являясь волонтером школьного экологического отряда «Экотайм 35», считаю, что нужно не только заниматься раздельным сбором мусора, но и сохранить водоемы нашего поселка чистыми. Данная проблема актуальна, так как в нашем поселке нет реки, но есть много водоемов, основная функция которых — это пожарные пруды. До двухтысячных годов два водоема (Новый и Куриловский пруды) были излюбленным местом отдыха и купания для детей и взрослых. Вот уже более 15 лет в Новом пруду никто не купается.

Гипотеза. Считаю что, обратив внимание населения на историю создания прудов и животный мир, населяющих их, заставит земляков бережно относиться к природе родного края.

**Цель: изучение истории создания прудов и взаимосвязи между степенью минерализации различных образцов воды и обитающими рыбами в водоемах.**

Задачи:

Изучить историю прудов п. Малечкино через опрос местных жителей.

Найти информацию в источниках об особенностях пожарных прудов, физических показателях воды и обитателях водоемов.

Экспериментально исследовать физические показатели качества воды прудов (температура, pH, электропроводность и минерализация).

Определить ихтиофауну водоемов с помощью определителя.

Обработать результаты исследования, сделать выводы.

Создать маршрут экологической тропы «Малечкинские пруды»

Объект исследования: пруды п. Малечкино.

Предмет исследования: степень минерализации воды прудов.

Продукт исследования: маршрут экологической тропы.

Время и место исследования

Материалом для работы послужили пробы воды, взятые в конце сентября 2023 года. Примерные географические координаты 59°22' северной широты 37°87' восточной долготы. Информация собиралась из интервью со старожилами и в интернет сайтах. Экспериментальная часть проводилась в лаборатории Точка роста с использованием компьютерной программы РобикЛаб.

Методы исследования

В работе использовались следующие методы: опрос, метод наблюдения, эксперимент, работа с источниками информации, математический метод обработки результатов.

**Для исследования была использована вода из прудов п. Малечкино. Образцы воды отбирались в 20-х сентября 2023 года следующим образом: вода набиралась с**

**верхнего слоя водоема в чистые пластиковые бутылки по 0,5 литров.** Затем в школьной лаборатории проводились исследования. Для определения физических показателей в представленных образцах воды использовалась методика лабораторных работ для компьютерной программы РобикЛаб и рассчитывалась степень минерализации воды по формуле:

$$M \text{ (мг/л)} = 0,65 * \lambda \text{ (мкСм/см)} * K,$$

где  $\lambda$  – значение электропроводности,  $M$  – Значение минерализации (содержание солей),  $K$  – поправочный коэффициент (вводится, если температура исследуемой пробы отличается от 20  $^{\circ}\text{C}$ ). Измерения показателей температуры, pH и электропроводности с помощью датчиков могут иметь погрешности. Более достоверные результаты можно было получить, проводя измерения сразу же возле водоема.

Виды рыб, населяющие водоемы, уточнялись с помощью определителей, указанных в списке литературы.

Научная новизна исследования заключается в том, что в настоящее время на фоне все возрастающего негативного воздействия на окружающую среду со стороны общества остаются актуальными вопросы экологического просвещения, воспитания и образования населения. Одним из эффективных средств экологического образования и воспитания является экологическая тропа.

### 3. Результаты работы

В нашем селе и близ него расположено 10 небольших прудов. Все пруды выполняют пожарных прудов. Для малечкинских прудов характерны такие признаки, как мелководность и заилистость. Более того, экологическая ситуация на некоторых из них плохая. В Школьном пруду водятся тритоны и пиявки, что говорит о чистоте воды. До сих пор летом подростки любят ловить рыбу в Барском пруду. Он был вырыт в километре от дома помещика Гальских и имеет продуманную систему водоотведения.

Со слов начальника цеха № 1 Малечкинской птицефабрики Арзубова Ф. Л. (ныне пенсионер) пруды «Троица» названы жителями так, потому что это три рядом расположенных пруда. Два из них, исходя из их размеров, называют Большой и Малый, третий безымянный. В первые годы, когда птицефабрика отделилась от совхоза «Политотделец», на птичниках выращивали не только кур-несушек, но также уток и гусей. Содержалась птица на глубокой подстилке. Для содержания уток и гусей были вырыты водоемы на территории птичника. Когда было решено ориентировать производство только на кур-несушек, то места их разведения оказались топкими. Поэтому было решено осушить почву, тем самым вырыть три пруда. Тем самым решили еще и проблему пожарных водоемов.

Откуда в прудах появилась рыба? Мужчины п. Малечкино, увлекающиеся рыбалкой, запустили карасей. И теперь летом можно встретить 2 – 3 рыбаков на этих водоемах. При исследовании рыбы, населяющих некоторые наши пруды, и сравнив их с каталогом, выяснилось, что обитают Серебряный и Золотой карась. Встретить их можно возле берега среди зарослей камыши. При рассмотрении внешнего вида карасей, обитающих в прудах «Троица», обнаружилось, что близость птичников негативно повлияли на рыб. В среднем, в каждом улове (примерно 30 штук рыб), попадалось 5 - 16% рыб с дефектами. У некоторых рыб имелись язвочки на теле среди чешуи. У некоторых рыб обнаружены неровные края жаберных крышек. Были экземпляры, у которых отсутствовали одна жаберная крышка или один глаз.

Это позволяет сделать вывод, что прошло 14 лет с момента, когда закрылись птичники, деятельность человека до сих пор влияет на качество воды в водоемах.

### 2. Физические показатели.

Для определения степени минерализации необходимо было определить температуру, pH среду и удельную электропроводность водных объектов с помощью датчиков. Результаты внесены в таблицу.

Таблица 1

Физические показатели верхнего слоя воды прудов п. Малечкино.

№ пруда	Наименование пруда	Температура воды в (°C)	pH	Электропроводность (мкСм/см)	Минерализация (мг/л)
1	Школьный	19,7	4,83	600	398,97
2	Без названия	13,8	4,35	11000	8229,65
3	Большой	16,4	4,46	1580	1124,565
4	Малый	19,7	4,04	180	117
5	Новый	19,7	4,22	140	91
6	Куриловский	20,1	4,86	120	583,2
7	Безымянный	21,1	4,29	6980	4441,723
8	Барский	20,3	4,35	340	221
9	Дачный	20,4	4,67	320	208
10	Пожарный	20,2	4,77	340	221

Исследование pH среды показало, что вода в водоемах имеет кислую среду. При снижении pH до 4 и ниже у рыб возникает ослизнение кожных покровов и жабр, поэтому в Малом пруду из «Троицы» обитают караси, имеющие внешние дефекты.

2) Электропроводность. Два пруда из «Троицы»: без названия (находится в 300 метрах от здания кормоцеха) и Большой расположенный за этим водоемом и один Безымянный (заросший тиной) имеют высокую электропроводность, превышающую показатель в районах с сильно загрязненной воздушной средой. Самый низкий показатель электропроводности имеет вода Куриловского пруда. Именно в нем, в течение всего лета купается население нашего поселка.

3) Показатель минерализации. Вода, содержащая большое количество солей, отрицательно влияет на растения и животных, вызывает засоление почв. Поэтому в первых двух водоемах популяция карасей проживает в угнетенном состоянии, а в Безымянном рыбы нет.

Цель создания экологической тропы «Малечкинские пруды» – формирование экологического воспитания через семейное прохождение по маршруту.

Спроектированная экологическая тропа охватила большую часть водоемов. В основном почти все пруды расположены вокруг поселка, кроме двух. Поэтому маршрут ориентирован на проселочные и автомобильные поселковые дороги. Протяженность экологической тропы составляет не более 5,5 км. Продолжительность движения по маршруту не имеет определенного времени. Это зависит от возраста людей, идущих по экологической тропе.

Тропа проходит в основном по равнинной местности, но имеет небольшой уклон в сторону северо-востока, примерно на 5 – 6 метров. На самой высокой точке находится пруды «Троица», в самой низкой «Дачный» пруд.

Началом маршрута выбран пруд «Школьный», т.к. он располагается возле стадиона и детской игровой площадки. Заканчивается возле пруда «Пожарный», который располагается в противоположной стороне стадиона от Школьного водоема.

Экскурсоводов на маршруте не будет. Информацию о каждом водоеме можно узнать из электронного приложения «ЭКОГИД». Так как тема проекта была выбрана в начале сентября, фотографии для электронного приложения «ЭКОГИД» были использованы из интернета, ссылки указаны под каждой фотографией. В дальнейшем, можно пополнить информацию о жителях малечкинских водоемов, изучив более подробно пиявок и тритонов а также насекомых, чья жизнь связана с нашими прудами.

*ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРЕСНОГО ВОДОЕМА, РЕКА ШУЛМА В  
КАДУЙСКОМ РАЙОНЕ*

## ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ, МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ

Ухов В. А.

Руководители: Гребнева Л. Н.  
МБОУ «Кадуйская средняя школа» р.п. Кадуй  
Белова О.А.  
МАОУ «СОШ № 21 с углубленным  
изучением отдельных предметов»  
г. Череповец, РФ

Работа является актуальной, так как вода – основа жизни, и её качество напрямую влияет на здоровье человека и экосистемы. Загрязнение водоемов приводит к дефициту пресной воды, заболеваниям, гибели животных и растений.

Цель исследования: оценить качество воды реки Шулма в Кадуйском районе Вологодской области методами биоиндикации.

Задачи: 1. Изучить информацию о реке Шулма и определить места отбора проб.

2. Изучить видовой состав растений и беспозвоночных в реке. 3. Установить степень загрязнения водоема методами биоиндикации.

Река Шулма – левый приток Андоги, протекает по Кадуйскому району Вологодской области. Длина реки – 76 км. Питание смешанное, с преобладанием снегового. Вода прозрачная, без запаха, берега в удовлетворительном состоянии.

К основным веществам, загрязняющим воду, относятся: взвешенные вещества (песок, ил, глина), тяжелые металлы (ртуть, медь, свинец), нефтепродукты, поверхностно-активные вещества (ПАВ), пестициды, твердый мусор (пластик, стекло), радиоактивные вещества, канализационные воды.

Загрязнение водоемов приводит к: дефициту пресной воды, заболеваниям человека и животных, цветению воды, гибели рыб и других организмов, образованию мусорных островов.

Биоиндикация – это оценка качества среды по состоянию биоты. Организмы- биоиндикаторы чувствительны к изменениям в окружающей среде, что позволяет использовать их для мониторинга экосистем.

Первичная оценка качества воды по растениям-макрофитам. Макрофиты (высшие водные растения) используются для оценки качества воды. К ним относятся: растения с листьями в воде (рдест, роголистник), растения с плавающими листьями (кувшинка, ряска), водно-воздушные растения (камыш, тростник). Из-за крупных размеров макрофиты легко учитывать и проводить диагностику их состояния. Многие представители сообщества макрофитов внесены в список видов – индикаторов загрязнений воды (по Гигевичу, Власову, Вынаеву, 2001), что позволяет их использовать для биоиндикации водной среды [1].

Методика оценки состояния водоема по индексу Майера. Метод основан на наличии групп беспозвоночных, приуроченных к водоемам с разной степенью загрязненности. При этом организмы – индикаторы относят к одному из трех разделов, представленных в таблице 1. Нужно отметить, какие из приведенных в таблице групп обнаружены в пробах. Количество найденных групп из первого раздела необходимо умножить на 3, количество групп из второго раздела – на 2, а из третьего раздела – на 1. Получившиеся цифры складывают:  $X*3 + Y*2 + Z*1 = S$ . Сумма баллов позволяет оценить качество воды: 22 и более баллов – чистый водоем; 17-21 – слабо загрязненный; 11-16 – умеренно загрязненный; менее 11 – грязный.

Таблица 1

## Индекс Майера

Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок, личинки поденок, личинки ручейников, личинки вислокрылок, двустворчатые моллюски	Бокоплав, речной рак, личинки стрекоз, личинки комаров долгоножек, моллюски- катушки, моллюски-живородки	Личинки комаров-звонцов, пиявки, водяной ослик, прудовики, личинки мошки, малощетинковые черви

Обитатели чистых вод, X      Организмы средней чувствительности, Y      Обитатели загрязненных водоемов, Z

Личинки веснянок, личинки поденок, личинки ручейников, личинки вислокрылок, двустворчатые моллюски      Бокоплав, речной рак, личинки стрекоз, личинки комаров долгоножек, моллюски- катушки, моллюски-живородки      Личинки комаров-звонцов, пиявки, водяной ослик, прудовики, личинки мошки, малощетинковые черви

Биотический индекс Вудивисса. Этот метод оценки пригоден только для исследования рек умеренного пояса и не подходит для озер и прудов. В этом методе используется показатель, который называется биотический индекс Вудивисса. Его определяют по специальной таблице (таблица 2).

Таблица 2

## Рабочая шкала для определения биотического индекса Вудивисса

Показательные организмы	Видовое богатство	Число групп в пробе				
		0-1	2-5	6-10	11-15	≥16
Личинки веснянок (Plecopera)	более 1 вида	—	7	8	9	10
	только 1 вид	—	6	7	8	9
Личинки поденок (Ephemeroptera)*	более 1 вида*	—	6	7	8	9
	только 1 вид*	—	5	6	7	8
Личинки ручейников (Trichoptera)**	более 1 вида**	—	5	6	7	8
	только 1 вид**	—	4	5	6	7
Гаммарусы (Gammarus sp.) бокоплав	любое	3	4	5	6	7
Водяной ослик (Asellus aquaticus)	любое	2	3	4	5	6
Oligochaeta, Chironomus (малощетинковые черви)	любое	1	2	3	4	—
Все приведенные выше группы отсутствуют	—	0	1	2	—	—

\* – исключая вид *Baetis rhodani*.    \*\* – включая вид *Baetis rhodani*

Чтобы оценить состояние водоема по методу Вудивисса, нужно:

- 1) выяснить, какие индикаторные (показательные) группы имеются в исследуемом водоеме;
- 2) затем необходимо оценить общее разнообразие бентосных организмов. Определить количество «групп» бентосных организмов в пробе. При использовании метода Вудивисса за «группу» принимается любой вид плоских червей, моллюсков, пиявок, ракообразных, водяных клещей, веснянок, сетчатокрылых, жуков, любой вид личинок других насекомых. Определив количество групп в пробе, находят соответствующий столбец (таблица 2) и на пересечении строки и столбца находят индекс Вудивисса.

Значение индекса изменяется от 0 до 15 и измеряется в баллах. Состояние водоема определяется так: 0-2 балла – очень сильное загрязнение; 3-5 – значительное загрязнение; 6-7 – незначительное загрязнение; 8-10 и выше – чистые реки [2].

В качестве объекта исследования была выбрана река Шулма в районе деревни Завод Кадуйского района Вологодской области на протяжении 4,5 километров. Места отбора проб находились вниз по течению, примерно на одном расстоянии друг от друга.

Было выбрано 3 участка реки Шулма площадью ориентировочно 2x5 метра, участок № 1 – на расстоянии 50 метров от жилых домов, рядом с плотом для стирки белья, участок

№ 2 в районе стихийного пляжа местного населения; участок № 3 находится в отдаленной зоне, труднодоступной для посещения. Донный грунт данных участков разнообразен, местами песчаный, местами глиняно-илистый, заросший водорослями. Также на дне есть мусор, в основном растительный, берега реки в местах исследования находятся в удовлетворительном состоянии. Заборы проб воды проводились с июля по сентябрь 2024 года с целью определения состава гидробионтов для оценки качества воды.

В ходе исследования обнаружены следующие растения-макрофиты: камыш обыкновенный, хвостник обыкновенный, рдест блестящий, стрелолист обыкновенный, кубышка малая желтая, рдест пронзенолистный, частуха подорожниковая, тростник обыкновенный, хвоц речной. Согласно таблице «Виды –индикаторы загрязнений воды (по Гигевичу, Власову, Вынаеву, 2001)» выяснили, что в реке Шулма Кадуйского района есть представители растений всех видов загрязнения, но большинство из этих растений являются индикаторами органического загрязнения и загрязнениями тяжелыми металлами.

Пробы гидробионтов отбирались с помощью сачка и пластикового стакана с отверстиями и при визуальном осмотре камней, веток, коряг, расположенных на дне реки, которые доставались вручную. В пробах обнаружены: личинки стрекоз, прудовики, двустворчатые моллюски, ручейники, моллюски-катушки, моллюски-живородки, пиявки, малощетинковые черви, бокоплавы. На каждом из определенных участков было установлено наличие того или иного вида гидробионтов и позже рассчитана степень загрязненности водоема по индексу Майера. Индекса Майера равен

17 баллов, согласно расчету, река Шулма – слабо загрязненный водоем (2 класс качества).

Оценка качества воды по биотическому индексу Вудивисса. В пробах воды обнаружены личинки ручейников, значит, работаем с 3 строкой таблицы 2. Количество обнаруженных в пробах «групп» бентосных организмов равно 11. Определив количество обнаруженных в пробе групп, находим соответствующий столбец таблицы, на перекрестке найденных нами столбца и строки в таблице находим значение индекса Вудивисса, характеризующее исследуемый водоём. Значение индекса Вудивисса – 6 баллов, что означает река Шулма – незначительно загрязненный водоем (2 класс качества).

Выводы: таким образом, проведя данное исследование выяснили, что в реке Шулма Кадуйского района много чувствительных к загрязнению организмов и они разнообразны. По методикам определения чистоты водоема (по растениям – макрофитам, индексу Майера, индексу Вудивисса) определена степень загрязнения реки Шулма в районе деревни Завод Кадуйского района Вологодской области, согласно им река является слабо загрязненной, 2 класс качества воды, полученные по всем трем методикам данные, согласуются между собой.

## Список использованных источников

1. Растения индикаторы загрязнения воды: понятие и преимущества использования биоиндикации [Электронный ресурс]. - URL: <https://rcycle.net/ekologiya/gidrosfera/rasteniya-indikatory-zagryazneniya-vody-ponyatie-i-preimushhestva-ispolzovaniya-bioindikatsii>. (25.08.2024г.).
2. Биологические методы оценки загрязнения вод. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. - URL: <https://monographies.ru/ru/book/section?id=2251>. (28.07.2024г.).

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИГРА «ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ»

Щербаева В. А.

Научный руководитель: Хрулева В. А.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический»  
г. Череповец, РФ

Актуальность проекта: сейчас существует много различных пищевых добавок. Каждая оказывает свой эффект при добавлении в пищу. Мы решили изучить эти пищевые добавки и узнать про них больше информации.

Объект исследования: пищевые добавки.

Предмет исследования: свойства пищевых добавок.

Цель: создание интеллектуальной игры по биологии на тему «Пищевые добавки».

Задачи:

1. Изучить разнообразие пищевых добавок и их предназначения.
2. Выявить вредные и полезные и полезные качества пищевых добавок.
3. Разработать список вопросов к интеллектуальной игре.
4. Провести интеллектуальную игру среди студентов первого курса.

Методы исследования: теоретический.

Практическая значимость: полученный проектный продукт может быть использован на занятиях биологии.

Проектный продукт: интеллектуальная игра (рис. 1).



Рис. 1 Проведение интеллектуальной игры «Пищевые добавки» в группе 31/2024

Результат работы: Целью нашего проекта было создание интеллектуальной игры. Цель была достигнута и были выполнены следующие задачи: изучено разнообразие пищевых добавок и их предназначение, выявлены вредные и полезные качества пищевых добавок, создан список вопросов к интеллектуальной игре, и игра была проведена среди студентов первого курса.

## **СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»**

### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ИГРА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АЙСБЕРГ»**

*Новожилова С.М.*

Научный руководитель: Гущина Г.И.  
МАОУ «Женская гуманитарная гимназия»  
г. Череповец, РФ

Деятельность, в которой требуется самостоятельное принятие решений и в которой рождаются положительные эмоции, чаще всего вызывает интерес и повышает активность учащихся.

Математические игры вызывают у учащихся положительное отношение к занятиям по математике, а, следовательно, и к математике в целом; способствуют активизации учебной деятельности; обостряют интеллектуальные процессы и главное, способствуют формированию познавательного интереса к предмету.

Целью проекта является создание и апробация интеллектуально – познавательной игры, направленной на развитие интеллекта, памяти, логического мышления.

Были изучены теоретические аспекты создания интеллектуально – познавательных игр, разработана авторская интеллектуально-познавательная игра, описаны её правила и механика. Игра была апробирована на ученицах 9 – 11 классов Женской гуманитарной гимназии.

В работе были использованы следующие методы: работа с литературой (отбор материала для игр), анализ ресурсов сети интернет, обобщение собранного материала.

После проведения полезной игры «Математический айсберг» ученицы Женской гуманитарной гимназии получили полезный опыт, положительные эмоции и новые знания в математической сфере.

Я создала интеллектуально-познавательную игру «Математический айсберг», которая нацелена на развитие таких компетенций как логика и критическое мышление, исследование и изучение, анализ информации и принятие решений.

Количество игроков, которые могут одновременно принимать участие в игре зависит от числа команд. В командах число игроков от 3 до 8. В состав самой интеллектуальной игры «Математический айсберг» входили шесть мини игр: «Математический фейерверк», «Мистер X», «Эрудит-лото (знание + интуиция)», «Реалии», «Математическая мастерская», «Тройки». Также участникам для выполнения заданий были озвучены правила игр и выданы карточки для заполнения правильных ответов.

Остроты игре добавляет ограниченное время ответа на вопросы. Оно варьируется от 3 секунд до 5 минут, в зависимости от сложности выполняемого участниками задания.

После заполнения участниками карточек, предназначенных для конечного ответа, карточки собираются помощниками и передаются жюри для подсчётов баллов.

Перед началом игры «Математический айсберг» следует выполнить следующие действия:  
внимательно выслушать правила каждой из игр и критерии оценивания ответов;

разместить перед игроками карточки для заполнения ответов;  
первая команда выбирается жеребьёвкой, затем последовательность ходов устанавливается по часовой стрелке;

Первый конкурс позволяет показать знание математических терминов. Ведущий озвучивает свойства некоторой величины, а задача игроков догадаться, о чём идёт речь и записать её. Подсказкой будет первая буква, с которой начинается название термина.

На обдумывание каждого термина 10 секунд. За каждый правильно названный математический термин команда получает 1 балл.

Во втором конкурсе игрокам будет предложено сыграть в игру под названием «Мистер X». Эту игру называли именно так, потому что в ней они смогут показать знание пословиц и поговорок, содержащих числа. Перед игроками карточки с различными пословицами. В каждой пословице вместо слов Мистер X они должны поставить соответствующие числа. На обдумывание отводится 3 минуты. За каждую правильно сформулированную пословицу команда получает 1 балл.

В третьем конкурсе (мини-игре) «знание+интуиция» командам будут предложены семь математических понятий и четыре попытки описать каждое из них. Игра проводится в стиле теста. На обдумывание дается 10 секунд. За каждый правильный ответ в тесте команда получает 1 балл.

В четвёртом конкурсе «Реалии» задумывается некоторый объект (любой – предмет, человек, герой литературы, исторический герой, явление – все что угодно, может быть задумано). Задача игроков – догадаться, о чём идет речь. К этой реалии дается четыре характеристики, они прозвучат по одной, дозированно. Команда можете дать ответ после любой подсказки – после первой. После второй, после третьей, или после четвертой. Первая характеристика самая абстрактная, отдаленная от сути, но и она самая ценная – 4 балла. Вторая – конкретнее, на 3 балла, затем – на 2, и самая конкретная – 1 балл. После

прочтения каждой характеристики команда в течение 30 секунд обсуждает и решает, рисковать ей, отвечая, или нет. Ответить можно дать после любой характеристики, но только 1 раз. И соответственно, если ответ неправильный, игроки не зарабатывают ни одного балла.

В пятом конкурсе «Математическая мастерская» командам выданы стихотворные строки, задача игроков продолжить проявив фантазию. В данном конкурсе оценивается умение школьников подбирать рифму.

В шестом конкурсе «Тройки» каждой команде предлагается три вопроса. Ожидание ответа три секунды. В результате ответов можно заработать 3 балла. Игру так же будет судить жюри.

Мне удалось достигнуть целей работы и создать полезную интеллектуально-познавательную игру. Я узнала, что игра как метод обучения прошла путь развития. Игры классифицируются по жанру, по времени проведения.

Для создания игры мне было необходимо придерживаться определённых требований: выбрать тему игры, определить её цель, аудиторию, смоделировать саму игру, разработать сценарий проведения игры, определить её правила, разработать систему оценки участников игры.

В результате проведённого исследования я разработала математическую игру, в жанре диагностического квеста, направленную на развития эрудиции в области математики. Апробация игры «Математический айсберг» в 9А, 9Б, 10А, 10Б, 11А, 11Б прошла успешно, вызвала интерес у участников, пробудила командный дух, игровой азарт, дух соперничества, подняла настроение, проявила сильные стороны игроков.

## Список использованных источников

1. Балк, М.Б. Математика после уроков: пособие для учителей / М.Б. Балк, Г.Д. Балк. – М: Просвещение, 1971.
2. Пахутина, Г.М. Игра как форма организации обучения/ Г.М. Пахутина. – Арзамас,2002.
3. Елецких Г.Н. Развитие функциональной математической грамотности школьников//Вестник научных конференций. 2022.№ 6-2 (82). С. 53-55.
4. Жемчужников Д.Г. Проект организации школьной лаборатории создания обучающих игр и пособий//Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2015.№1 (31). С. 64-69.
5. Эльконин Д.Б. Психология игры. – М.: Владос, 1999 г. – 360 с.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ – ЭТО ВСЕГО ЛИШЬ СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ?

*Богданов М. Н.*

Научный руководитель: Бович В. Я.

БПОУ ВО «Череповецкий лесомеханический техникум

им. В.П. Чкалова»

г. Череповец, РФ

### Аннотация.

Искусственный интеллект – это гораздо больше, чем просто сложение и умножение. Хотя математические операции играют важную роль в разработке алгоритмов и моделей искусственного интеллекта, сам по себе искусственный интеллект включает в себя множество других аспектов, таких как обучение, анализ данных, распознавание образов, планирование, принятие решений и многое другое. Логика предикатов, нейронные сети и другие архитектуры является одним из инструментов, используемых в рамках искусственного интеллекта для формализации рассуждений о свойствах объектов и отношениях между ними. Она позволяет создавать формальные модели, которые помогают компьютерам делать выводы на основе логических правил и статистических методов.

Таким образом, искусственный интеллект – это сложное и многогранное поле, которое включает в себя различные методы и подходы, включая логику предикатов, теорию чисел и другие аспекты математического анализа и статистики, но не ограничивается только математическими операциями, хотя может сложиться именно это впечатление.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, нейронные сети, экспертные системы, матрица, логика предикатов, математика.

## IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE JUST ADDITION AND MULTIPLICATION?

M. N. Bogdanov,

2nd year of specialty 13.02.03 "Electric stations, networks and systems";

Scientific supervisor: V. Ya. Bovich

Cherepovets Forestry and Mechanical Technical College named after V.P. Chkalov, Cherepovets, Russian Federation

Abstract.

Artificial intelligence is much more than just addition and multiplication. Although mathematical operations play an important role in the development of algorithms and models of artificial intelligence, AI itself includes many other aspects, such as learning, data analysis, pattern recognition, planning, decision making, and much more. Predicate logic, neural networks, and other architectures are tools used within artificial intelligence to formalize reasoning about the properties of objects and relationships between them. It allows creating formal models that help computers make inferences based on logical rules and statistical methods.

Thus, artificial intelligence is a complex and multifaceted field that includes various methods and approaches, including predicate logic, number theory, and other aspects of mathematical analysis and statistics, but is not limited to just mathematical operations, although this may be the impression.

Keywords: Artificial intelligence, neural networks, expert systems, matrix, predicate logic, mathematics.

ИИ (искусственный интеллект) - это область компьютерных наук, которая занимается разработкой и применением систем, способных выполнять задачи, требующие интеллектуальных способностей человека. Одним из ключевых инструментов в области ИИ являются нейронные сети, экспертные системы и другие архитектуры [1].

Роль человека в работе ИИ так же очень важна. Человек создает и обучает систему искусственного интеллекта, предоставляя ей данные, определяя цели и задачи, а также оценивая результаты работы ИИ. Без участия человека ИИ не сможет функционировать эффективно и принимать адекватные решения. Важно также отметить, что человек должен контролировать работу ИИ и обеспечивать этический и законный характер его действий.

В своей статье я подробнее остановился на математической составляющей нейронных сетей и экспертных систем и представил это графически в виде семантической сети (см. рисунок 1).

Семантическая сеть - это графическая модель, которая представляет собой совокупность понятий и их взаимосвязей. Она используется для организации знаний и представления информации в компьютерных системах, включая системы искусственного интеллекта.

В семантической сети узлы представляют собой понятия, а ребра - отношения между этими понятиями. Семантические сети используются для организации знаний и рассуждений в компьютерных системах. Они позволяют компьютерам автоматически извлекать информацию, делать выводы и принимать решения на основе представленных знаний.

Семантические сети также используются в области обработки естественного языка, информационного поиска, анализа данных и других областях, где требуется работа с знаниями и информацией. Они помогают организовать и структурировать знания таким образом, чтобы компьютер мог эффективно работать с ними [1].

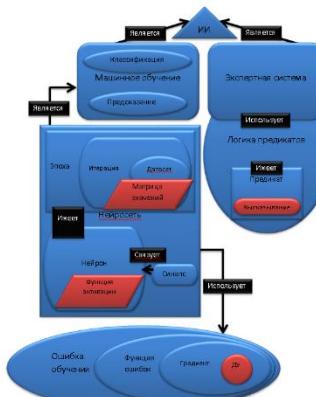


Рис. 1. Семантическая сеть математической базы нейронных сетей и экспертных систем

## Экспертные системы

Экспертные системы - это программные системы, которые используют знания и правила, чтобы решать проблемы или принимать решения в определенной области. Они являются одним из примеров приложений искусственного интеллекта [3].

Экспертные системы могут использоваться в различных областях, таких как медицина, финансы, производство и т.д. Они помогают экспертам и специалистам в принятии решений, а также обучаются на основе опыта и данных, что позволяет им становиться все более точными и эффективными. Экспертные системы оперируют логикой предикатов.

Логика предикатов - это часть математической логики, которая занимается изучением утверждений, содержащих переменные, кванторы (существование и всеобщность) и предикаты (функции, зависящие от переменных). Она позволяет формализовать рассуждения о свойствах объектов и отношениях между ними [3].

Логика предикатов также включает в себя кванторы, которые указывают на количество элементов, удовлетворяющих определенному условию. Например, квантор "существует" указывает на то, что существует хотя бы один элемент, удовлетворяющий условию, а квантор "для всех" указывает на то, что условие выполняется для всех элементов.

Логика предикатов играет важную роль в математике, теоретической информатике, искусственном интеллекте и других областях, где требуется формализация рассуждений о свойствах объектов и отношениях между ними.

## Нейронные сети

Нейронные сети - это математические модели, которые пытаются имитировать работу человеческого мозга (см. рисунок 2). Они состоят из множества взаимосвязанных нейронов, которые обрабатывают информацию и передают ее дальше по сети. Нейронные сети используются для решения различных задач, таких как распознавание образов, классификация данных, прогнозирование и т.д. По сути все данные в нейронной сети представлены в виде матриц и главная функция сети умножать и складывать матрицы [1].

От сюда и может создаться впечатление, что ИИ это только умножение и сложение, хотя это только малая часть всех функций выполнимых вычислительной техникой, не говоря уже о тех которые делает человек, работая в команде с машиной.

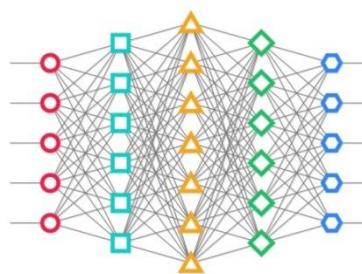


Рис. 2. Пример графического изображения нейронной сети

Матрицы играют важную роль в вычислении значений нейронной сети. Каждый нейрон в сети имеет свой вектор весов, который представляет собой матрицу, содержащую значения весов для каждого из входов нейрона [2].

При передаче сигнала через нейронную сеть, входные данные умножаются на весовые коэффициенты каждого нейрона. Это можно представить как умножение матрицы входных данных на матрицу весов, что позволяет получить общее значение для каждого нейрона.

Затем, значения нейронов передаются через слои сети, где они обрабатываются и преобразуются с помощью различных операций, таких как активации или объединения. В зависимости от архитектуры сети, может быть использовано несколько слоев с различными матрицами весов для обработки входных данных.

Наконец, выходные значения вычисляются путем умножения последнего слоя нейронов на соответствующую матрицу весов и применения активации для получения окончательного результата [2].

Таким образом, матрицы являются неотъемлемой частью вычисления значений нейронной сети, позволяя ей обрабатывать и преобразовывать информацию для решения задач.

ИИ - это не просто сложение и умножение, а гораздо более сложная система, которая включает в себя множество методов и технологий, включая совместную работу с человеком, который анализирует данные и выбирает оптимальный алгоритм. Семантические сети, экспертные системы и нейронные сети позволяют ИИ организовывать знания, извлекать информацию, делать выводы и принимать решения на основе представленных знаний. Таким образом, ИИ использует не только математические операции, но и методы работы с знаниями и информацией, что делает его более сложной и разнообразной системой.

### **Список использованных источников**

1.Искусственный интеллект. Элективный курс [Элективный курс] : учебное пособие / Л.Н. Ясницкий. – Эл. Изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 197 с. : ил.

Математика в машинном обучении. Дайзенрот Марк Питер, Альдо Фейзал А., Чен Сунь Он — СПб.: Питер, 2024. — 512 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»).

2.Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний. Новиков Федор Александрович. Учебное пособие 1-е изд. - Сер. 63 Бакалавр. Академический курс. Модуль. Год издания: 2017. Место издания: Москва: Издательство Юрайт. Число страниц: 278.

### **СТЕПЕНЬ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ**

*Акимова Д.Д.*

Научный руководитель: Руденко Л. Н.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №33»  
г. Череповец, РФ

Кот, в холодную ночь готовясь ко сну, поджимает лапы, свертывается и таким образом делает свое тело насколько возможно шарообразным. И почему так удобно свернуться «калачиком», когда спишь? Почему космические корабли пришельцев имеют именно шарообразную форму? Разные народы строили для себя жилье разных форм. Видимо, соотношения формы, объема и площади поверхности тел имеют закономерность, влияющую на степень комфорта. Поставим перед собой задачу: исследовать степень комфорта жилья в зависимости от его геометрической формы и ответим на вопрос: дом какой формы наиболее комфортен для проживания с точки зрения соотношения объема жилья и его поверхности.

Цель работы: знакомство с основными знаниями о свойствах объемов различных геометрических фигур (пирамида, куб, параллелепипед, конус, цилиндр, шар), применять данные формулы при решении задач практического характера, исследование степени комфорта жилья в зависимости от его геометрической формы,

Задачи:

-познакомиться со свойствами объемов различных геометрических фигур (пирамида, куб, параллелепипед, конус, цилиндр, шар);

- развивать практические навыки нахождения площадей и объемов различных геометрических фигур

-исследовать степень комфортности жилья в зависимости от его геометрической формы, проанализировать полученные данные;

Гипотеза. А каким должен быть дом современного человека? При строительстве любого дома люди всегда задаются вопросом: «Какой дом лучше?». «Лучше тот, что теплее» – скажут одни, «лучше тот, что красивее или комфортнее» - скажут другие. Но есть ли способ определить – это «лучше»? Попробуем ответить на этот вопрос с точки зрения геометрии. Предположим, что дома разной геометрической формы отличаются комфортностью для проживания с точки зрения соотношения объема жилья и его поверхности

Объект исследования: геометрические фигуры

Предмет исследования: соотношения объема жилья различной формы и их поверхностей

Практическая значимость исследования – материал, полученный в результате работы над исследовательским проектом, может быть использован в качестве дополнительной информации для изучения дисциплин математического цикла.

Математика ежедневно встречается в жизни любого человека. Мы ходим в магазин, делаем ремонт в квартире, готовим обед, едем на автомобиле, видим красивые здания, которые состоят из различных тел и везде мы встречаемся с математикой. Одни из них носят названия цилиндра, конуса, шара, параллелепипеда. Другие, не имеют определенного названия. Стоит внимательно присмотреться, и мы сразу обнаружим вокруг нас всевозможные геометрические тела, лампа в люстре – это цилиндр, а сама люстра – конус, комната – параллелепипед. Мы предлагаем исследовать соотношение объема, площади поверхности и коэффициента комфорта жилья и ответить на вопрос: дом какой формы наиболее комфортен для проживания с точки зрения соотношения объема жилья и его поверхности. Было проведено 5 групп исследований

1 группа. Исследование на коэффициент комфорта жилья формы куба

2 группа. Исследование на коэффициент комфорта жилья формы прямоугольного параллелепипеда.

3 группа. Исследование на коэффициент комфорта жилья цилиндрической формы

4 группа. Исследование на коэффициент комфорта жилья конусообразной формы

5 группа. Исследование на коэффициент комфорта жилья сферической формы.

Практическая часть. Мы исследовали различные геометрические фигуры (куб, цилиндр, сфера, конус, прямоугольный параллелепипед). Находим для каждой фигуры объем и площадь поверхности, вычисляем коэффициент комфорта по формуле, сравниваем его с единицей и делаем вывод о комфорте жилища.

Коэффициент комфорта жилья:  $k = 36\pi V^2/S^3$ , где  $V$  - объем,  $S$  – площадь поверхности. Жильё считается самым комфортным, если  $k=1$ .

Жильё в форме куба, прямоугольного параллелепипеда и цилиндра не очень комфортное. Жильё в форме конуса и пирамиды не комфортно совсем. Дом – сфера комфортен для жилья. Круглым формам присущее равномерное поле без существенных зон напряжений и патогенных аномалий, в отличие от углов, особенно близких к 90 градусам

Высший коэффициент комфорта имеет жильё сферической формы. Очевидно, в скором будущем преимущества сферы будут использованы в архитектуре, и новые города будут содержать дома

- сферы, полусфера в комбинации с цилиндрами. Тенденции к округлости форм уже налицо в автомобилестроении, оформлении интерьеров, не заставят себя ждать они и в строительстве жилья.

### **Список использованных источников**

1. Волошинов А. В. Математика и искусство — М.: Просвещение, 2000. – 400с.
2. Гуляницкий Н. Ф. «Архитектура гражданских и промышленных зданий в пяти томах. Том I. История архитектуры.» – М. – Стройиздат, 1984 г.
3. Крыжановский А. Б. «Изопериметры» М. – Л., Физматлит, 1959 г. Л.С. Атанасян. Геометрия 10-11, Просвещение, 2003. - 287с.
4. Маклакова Т. Г. «Проектирование жилых и общественных зданий»: [Учеб. пособие для вузов по направлению «Стр-во» специальности «Пром. и гражд. стр-во» - Москва: Высш. шк., 1998. – 399с.

### **ПОДГОТОВКА К ОГЭ. РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НОМЕР 23**

*Игнашова Т.Ю, Лобейкина М.Д.*

Научный руководитель: Н.А.Маракова

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №33»

г. Череповец, РФ

На данный момент 23-е задание из ОГЭ по математике актуально, потому что оно направлено на проверку владения материалом на повышенном уровне. Оно позволяет проверить владение формально-оперативным аппаратом, способность к интеграции знаний из различных тем школьного курса, владение широким набором приёмов и способов рассуждений, а также умение математически грамотно записывать решение. Выполнение задания требует умения математически грамотно и ясно записывать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

Цель: расширить математические представления о приёмах и методах решения геометрических задач и углубить знания по их решению.

Задачи:

- углубить свои знания в области геометрии;
- улучшить навыки решения геометрических задач;
- создание математического пособия для использования его в будущем при подготовке к ОГЭ.

Методы исследования:

- использование сайта ФИПИ и другой литературы;
- изучение теоретического материала;
- решение геометрических задач.

Теоретическая часть

Что входит в 23 задание?

В рамках подготовки к ОГЭ по математике, желающие получить высший балл особое внимание уделяют решению геометрических задач, которые требуют не только знаний теории, но и умения применять их на практике.

Так, 23-е задание ОГЭ по математике — это планиметрическая задача на вычисление, для решения которой нужно последовательно применять свойства и теоремы, связанные с геометрическими фигурами (треугольник, многоугольник, окружность и круг).

23 задание из ОГЭ относится к разделу «Геометрия» и включает в себя задачи, связанные с вычислением площадей, периметров и т.д. Обычно, в этих задачах необходимо найти неизвестные величины в геометрических фигурах, таких как трапеция, треугольник, ромб, параллелограмм и окружность.

В ходе выполнения проекта по математике на тему "Подготовка к ОГЭ. Решение геометрических задач номер 23." мы исследовали различные типы задач, представленных в экзаменационном материале на сайте ФИПИ.

Особое внимание было уделено анализу методов решения и изучению ключевых тем, которые лежат в основе каждой задачи. Решение задач позволило нам не только закрепить теоретические знания, но и развить навыки логического мышления. Кроме того, практика выполнения заданий с сайта ФИПИ показала важность регулярных тренировок. В результате проведенной работы мы пришли к заключению, что регулярное повторение и углубленное изучение тем, которые вызывают трудности, позволит значительно повысить уровень знаний и уверенности в себе. Данный проект стал для нас не только учебным упражнением, но и способом развития собственных навыков.

Мы уверены, что полученный опыт окажется полезным не только в подготовке к экзамену, но и в дальнейшей учебе.

### *ОТ РОМАНСА К РАНТЬЕ: ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ИЛИ СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ЛИЧНЫХ СБЕРЕЖЕНИЙ. ПОЧЕМУ ФИНАНСЫ ПОЮТ РОМАНСЫ?*

*Лезина С.О*

Научный руководитель: Алтунина Н. С.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»

г. Череповец, РФ

Финансовая математика — это область знаний, которая объединяет математику и финансы, для дальнейшего анализа и прогнозирования финансовых рынков. В условиях современного мира, где финансовые инструменты становятся все более сложными, необходимо понимать, как правильно управлять своими сбережениями, чтобы обеспечить максимальную доходность и минимальные риски. Изучение финансовой грамотности и способов управления личными сбережениями поможет не только сохранить, но и приумножить капитал.

В современном мире, когда финансовая грамотность становится важным навыком, умение анализировать и сравнивать различные способы хранения личных сбережений является необходимым. Разнообразие предложений на рынке банковских услуг требует от потребителей знаний о различных методах начисления процентов, об условиях и видах хранения сбережений. Однако многие люди не имеют четкого представления о том, как правильно планировать свои расходы и инвестиции. Углубленное изучение данной темы позволит выявить способы хранения личных финансов и повысить уровень финансовой грамотности. Знания о том, как управлять своими финансами, помогают избежать долговых ям, накопить средства на важные цели и обеспечить финансовую безопасность.

Проект направлен на изучение практических методов управления личными сбережениями, а также основ финансовой грамотности, чтобы помочь людям избежать финансовых ошибок и сделать осознанный

выбор в вопросах инвестирования и сбережений. Это позволит участникам уверенно ориентироваться в мире финансов.

Цель проекта: изучить способы хранения личных сбережений для их рационального применения на практике с целью повышения финансовой грамотности.

Задачи проекта:

1. Изучить литературу по финансовой грамотности и различным видам хранения личных сбережений.

2. Провести анализ принципов начисления процентов (простые и сложные проценты).

3. Проанализировать преимущества и недостатки различных способов хранения сбережений.

4. Провести сравнительный анализ доходности различных способов хранения сбережений в разных банках.

5. Разработать рекомендации по выбору наиболее подходящего способа хранения сбережений.

6. Создать презентацию — пособие по теме.

Актуальность: многие люди не имеют четкого представления о том, как правильно планировать свои расходы и инвестиции.

Проблема: многие люди не знают, как правильно выбрать способ хранения своих средств, что может привести к потере денег из-за низкой доходности или высоких рисков.

Новизна: объединение современных технологий для визуализации данных и создания пособия, что сделает материал более доступным и понятным для целевой аудитории.

Целевая аудитория: все желающие повысить свою финансовую грамотность и научиться управлять своими сбережениями.

Практическая значимость: результаты проекта будут представлены в виде презентации, которая сможет использоваться как учебное пособие для повышения финансовой грамотности среди молодежи. Также будет подготовлен отчет с рекомендациями по выбору наиболее выгодного способа хранения сбережений, который можно будет использовать в практической деятельности.

Таблица

Таблица-анализ преимуществ и недостатков различных способов хранения сбережений

	Преимущества	Недостатки	Доходность	Аудитория
<b>Наличные</b>	Легкость доступа, отсутствие необходимости в банковских услугах, можно использовать в любой момент.	Деньги не работают, подвержены инфляции, риск потери или кражи.	Нулевая.	Люди, предпочитающие иметь резервный фонд для экстренных ситуаций, а также для тех, кто ценит доступность
<b>Дебетовая карта</b>	Удобный способ управления финансами, страхование средств, получение кешбэка или процентов на остаток	Ограничение доходность, траты на обслуживание, ограничение по операциям	Нулевая + кешбэк или проценты на остаток	Люди, которые ценят удобство при покупках и управлении финансами

<b>Инвестиции</b>	Потенциально высокая доходность, возможность пассивного дохода	Риск потерь, необходимость знаний, влияние экономических/политических факторов.	От -100% до 30% (в зависимости от инструмента и времени вложения)	Люди с более высокой терпимостью к риску, которые хотят приумножить свои средства
<b>Вклад</b>	Обычно от 1% до 5% годовых, в зависимости от банка и типа вклада	Доступность, фиксированный процент, страхование вкладов	От 1% до 5% годовых, в зависимости от банка и типа вклада	Люди, готовые заморозить свои средства на определённый срок

Выводы: выбор способа хранения сбережений зависит от финансовых целей, уровня риска и временного промежутка для инвестиций.

Наличные и дебетовая карта подходят тем, кто ценит удобство и мобильность.

Выгоднее всего оформить дебетовую карту в Т-Банке.

Вклад в банке является хорошим способом для людей, желающих сохранить свои средства с гарантированным доходом, особенно среди тех, кто планирует не трогать эти деньги в течение длительного времени. Выгоднее всего оформить вклад в ВТБ банке.

Инвестиции подходят более опытным и рискованным инвесторам, которые ищут возможности для повышения своей капитала, но готовы вести анализ и следить за рынком. Выгоднее всего инвестировать в ВТБ банке.

Итоги проекта:

Сильные стороны:

Углубленное изучение темы способов хранения сбережений.

Применение теоретических знаний на практике.

Создание наглядного учебного материала.

Слабые стороны:

Ограничено время на изучение литературы.

Необходимость в доступе к актуальным данным о банковских продуктах.

#### Список использованных источников

[http://www.elitarium.ru/zachem\\_vam\\_finansovaja\\_matematika/](http://www.elitarium.ru/zachem_vam_finansovaja_matematika/)

<https://vc.ru/money/873000-finansovaya-matematika-klyuch-k-finansovoi-stabilnosti>

<https://dpklms.magtu.ru/mod/book/view.php?id=10243>

[https://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/3c/4e/3c4ed430-7052-417c-a486-1f3d1dc2d8c0/fin-math\\_posobie.pdf](https://pnu.edu.ru/media/filer_public/3c/4e/3c4ed430-7052-417c-a486-1f3d1dc2d8c0/fin-math_posobie.pdf)

[https://dzen.ru/a/Xrt6-ooGEi\\_u\\_xfp](https://dzen.ru/a/Xrt6-ooGEi_u_xfp)

<https://www.sberbank.com/ru/person/contributions/depositsnew>

<https://www.tbank.ru/savings/>

<https://www.vtb.ru/personal/vklady-i-scheta/>

## СПОСОБЫ ШИФРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ И КРИПТОГРАФИИ

Макаров А. В.

Научный руководитель: Руденко Л. Н.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №33»  
г. Череповец, РФ

В настоящее время важной тенденцией в области защиты прав человека стало активно возрастающая угроза атак на персональные данные человека. На сегодня действующее законодательное регулирование имеет ряд пробелов, которые причиняют серьезные проблемы с точки зрения обеспечения защиты прав, в частности реализацию права на защиту имени, право на неприкосновенность частной жизни. Защита частной жизни и обеспечение ее неприкосновенности — это та ценность, в охране, которой заинтересована каждая личность и государство. Актуальность данной темы обусловлена тем, что в век компьютеризации и развития виртуального пространства ни один образованный человек не может обойтись без информации и передачи ее другим людям. Мы общаемся, обмениваемся данными в основном с помощью мобильных устройств, телефонов, смартфонов и других гаджетов. Нам не приходится думать, что послание, переданное другому человеку, защищено и надежно спрятано от не желательных читателей. Что позволяет скрыть нужную информацию от посторонних и передать ее нужному адресату, втайне от других? Защита данных с помощью шифрования — одно из возможных решений проблемы конфиденциальности информации.

Цель работы: знакомство с основными понятиями криптографии, ее связью с математикой. Создание своего шифрованного сообщения

### Задачи

- познакомиться с наукой «Криптография»;
- узнать историю ее возникновения;
- обнаружить связь этой науки с математикой;
- узнать, где и когда используется криптография;
- познакомиться с методами шифрования с помощью шифров;
- научиться создавать простейшие шифрованные сообщения.

Гипотеза: с усложнением информационных взаимодействий в человеческом обществе возникли и продолжают возникать новые задачи по их защите, некоторые из них были решены в рамках криптографии, что потребовало развития принципиально новых подходов и методов.

### Объект исследования: криптография

### Предмет исследования: криптографические способы шифрования информации

Практическая значимость исследования — материал, полученный в результате работы над исследовательским проектом, может быть использован в качестве дополнительной информации для изучения дисциплин математического цикла. В наше же время, после резкого скачка в развитии компьютерной техники, возросли не только потребности в шифровании, но и возможности в развитии криптографии. Современные мощные компьютеры и программы шифрования способны обеспечить высочайший уровень сокрытия информации и главным инструментом преодоления этой защиты является использование человеческого фактора

Криптография — наука о шифрах, является одной из важнейших областей применений математики, она изучает способы преобразования информации, позволяющих скрывать её содержание от посторонних. Наука о методах обеспечения конфиденциальности, целостности и аутентификации информации. Под

конфиденциальностью здесь понимается невозможность прочтения информации несанкционированными людьми, целостность данных подразумевает невозможность внесения в них незаметных изменений, а аутентификация означает проверку подлинности авторства и свойств данных.

Методы и результаты различных разделов математики (в частности, алгебры, комбинаторики, теории чисел, теории алгоритмов, теории вероятностей и математической статистики) используются как при разработке шифров, так и при их исследованиях, в частности, при поиске методов вскрытия шифров.

Первые упоминания о появлении криптографии в нашей стране относятся еще к эпохе царствования Ивана Грозного. Постепенно, шаг за шагом, а иногда и энергичными скачками, человечество развивало эту науку. На каждый новый способ защиты информации находился ученый, который рано или поздно взламывал данную систему. К началу XX века, Россия, Франция и Австро-Венгрия имели крупные, хорошо развитые государственные дешифровальные службы. Они читали переписки как на территории своих стран, так и почту соседних государств. В течение многих лет криптография служила исключительно военным целям. Сегодня обычные пользователи получают возможность обращаться к средствам, позволяющим им обезопасить себя от несанкционированного доступа к конфиденциальной информации, применяя методы компьютерной криптографии. Геометрия оказала определенное влияние на криптографию. Для защиты информации многие виды шифров представлены в виде геометрических фигур. Существует несколько главных математических методов, которые используются в криптографии:

### 1. Теория чисел

Теория чисел изучает свойства чисел и их связи между собой. В криптографии особенно важны:

-простые числа: эти числа делятся только на 1 и на себя (например, 2, 3, 5, 7). Множество шифров строится на том, что найти большие простые числа и перемножить их легко, а вот разложить результат на множители — крайне сложно.

-остатки и модули: используются для создания шифров, где каждое число заменяется на его остаток при делении на другое число

### 2. Дискретная математика

Дискретная математика изучает объекты, которые можно сосчитать (например, целые числа, графы и множества). Дискретный логарифм: это сложная задача, на которой основано несколько систем шифрования. Графы и комбинаторика: используются для создания сложных алгоритмов и оптимизации шифров.

3. Алгебра. Эллиптические кривые: Эти математические объекты позволяют создавать эффективные и безопасные алгоритмы. При меньшем размере ключей они обеспечивают такую же защиту, как и традиционные методы.

4. Статистика и теория вероятностей. Статистика помогает оценить, насколько устойчив шифр к взлому. Например, вероятность того, что злоумышленнику удастся подобрать ключ, можно рассчитать с помощью математических методов.

В основе криптографических систем лежат различные виды криптографии. Всего различают четыре основных криптографических примитива: симметричное шифрование, асимметричное шифрование, хэширование, электронная подпись.

Изначально криптография использовалась правительством для безопасного хранения или передачи документов. Современные же асимметричные алгоритмы шифрования получили более широкое применение в сфере ИТ-безопасности, а симметричные методы сейчас применяются преимущественно для предотвращения несанкционированного доступа к информации во время хранения. В частности, криптографические методы применяются для: безопасного хранения информации коммерческими и

частными лицами, реализации систем цифровой электронной подписи, подтверждения подлинности сертификатов, защищенной передачи данных онлайн по открытым каналам связи.

Каждый видел у себя в электронном почтовом ящике так называемые «фишинговые письма» - обращения к пользователю с просьбой перейти на какой-либо сайт, где будет совершена попытка заполучить пароль от ящика, либо к письму может быть приложен файл, содержащий в себе вирус, чаще всего вирус-шпион, предназначенный для того же - заполучить пароль. Для взлома может так же использоваться подбор паролей, ведь зачастую люди пользуются крайне банальными паролями, содержащими какую-либо знаменательную дату, возможно, имя etc. Но все вышеперечисленное является лишь использованием человеческого фактора, что ясно показывает степень защиты информации, содержащейся на почтовых серверах.

Использование криптографии в коммерческих целях привело к появлению новой валюты - всем известных BitCoin. Эта валюта никак не контролируется государством, что и привело к ее популярности. Биткоин - виртуальная валюта, которую существует в сети и ее можно обменять на реальные деньги.

В блокчейне криптография используется для защиты и обеспечения конфиденциальности личностей и персональных данных, поддержания высокой безопасности транзакций, надежной защиты всей системы и хранилища. Современная криптография с открытым ключом используется в системе блокчейна для перевода монет. Криптография, которая раньше была засекречена, сейчас касается самых разных сторон жизни, в том числе и бытовых. Любой пользователь, даже школьник, не раз сталкивается со словами «шифр», «ключ», «криптограмма».

Не имеет смысла перечислять все многочисленные типы шифрования, в данной исследовательской работы мы рассмотрим лишь простейшие методы шифрования текстовой информации.

Шифр «Линейка Энея». В криптографии линейка Энея представляла собой устройство, имеющее отверстия, количество которых равнялось количеству букв алфавита. Каждое отверстие обозначалось своей буквой; буквы по отверстиям располагались в произвольном порядке. К линейке была прикреплена катушка с намотанной на неё ниткой. Рядом с катушкой имелась прорезь. При шифровании нить протягивалась через прорезь, а затем через отверстие, соответствующее первой букве шифруемого текста, при этом на нити завязывался узелок в месте прохождения её через отверстие; затем нить возвращалась в прорезь и аналогично зашивровывалась вторая буква текста и т. д.

Шифр «Узелковое письмо». Узелковое письмо было известно практически на всех континентах. В основе этого вида передачи информации – вязание узлов различной формы, каждому из которых соответствовало конкретное слово или действие. Это была целая система ярких образов, способных описать очень сложные картины быта или исторических событий. «Квадрат Полибия» Идею формирования таблицы шифрования проиллюстрируем для русского языка. Число букв в русском алфавите отличается от числа букв в греческом алфавите, поэтому размер таблицы выбран другой (квадрат  $6 \times 6 = 36$ , поскольку 36 наиболее близкое число к 33). Используя подобный алгоритм, таблицу шифрования можно задать для любого языка. Чтобы расшифровать закрытый текст необходимо знать, таблицей шифрования какого алфавита он зашифрован.

Шифр Цезаря Шифр Цезаря (сдвигной), называется так потому, что он использовался Юлием Цезарем. Шифр состоит на самом деле из 33 различных шифров (количество шифров меняется в зависимости от алфавита используемого языка), по одной на каждую букву алфавита. Человек должен был знать, какой шифр Цезаря использовать для того, чтобы расшифровать сообщение.

Код Морзе (Азбука Морзе). Несмотря на свое название, код Морзе не является кодом — это шифр. Каждая буква алфавита, цифры от 0 до 9 и некоторые символы пунктуации заменены на последовательность коротких и длинных звуковых сигналов, которые часто называют «точка и тире».

. Код Энигма. Код Энигма, который был очень сложным шифром, использовался немцами во время Второй Мировой войны. Для этого использовали машину Энигма, которая очень похожа на пишущую машинку, при нажатии на определенную букву на экране загоралась буква шифра.

Криптография с открытыми ключами. Это самый современный шифр, и он имеет несколько вариантов. Это шифр, который используется во всем мире, и имеет два ключа: один открытый и один личный. Открытый ключ — это большое число, доступное всем. Открытый ключ используется для шифрования сообщения, и сообщение невозможно расшифровать без личного ключа.

Практическая часть. Зашифруем следующую фразу. Что надо нам, того не знаем мы, что знаем мы, того для нас не надо (Иоганн Вольфганг фон Гёте. «Фауст»).

Криптография является важной составляющей современного мира и необходима в первую очередь для сохранения персональных данных и важной информации. Переоценить ее возможности для человечества сложно. Современные методы криптографии применяются практически во всех отраслях, в которых присутствует необходимость безопасной передачи или хранения данных. Наука, занимающаяся методами шифрования и дешифрования информации — криптология не мыслима без абстрактного мышления, без анализа и синтеза, без сравнения и аналогии, а это значит, что математика более всего подходит к решению проблем этой науки. Знания математики, с точки зрения рассматриваемых вопросов, нужны для того, чтобы найти простую, но надежную систему кодирования, недоступную для расшифровки посторонним лицам, способы декодирования чужой системы тайнописи, чужих кодов. Востребованность специалистов-криптологов ведущими фирмами - производителями продуктов и систем информационных технологий постоянно растет.

### **Список использованных источников**

1. Анин, Б. Ю. Англичане. Истоки. Шифртеграмма Циммермана. // Радиоэлектронный шпионаж. — М.: Центрполиграф, 2017. — С. 323–327. Дориченко С. А., Ященко В. В. 1.4 Криптография как искусство. Немного истории. // 25 этюдов о шифрах: популярно о современной криптографии. — М.: Тейс, 1994. — С. 14–18.
2. Визавитин, О. И. Применение криптографии в период Первой мировой войны / О. И. Визавитин, В. В. Варламова, С. Д. Таякин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 12 (146). — С. 445-448. — URL:
3. <https://moluch.ru/archive/146/40855/>
4. <https://studfile.net/preview/16726933/page:2/>
5. <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/>

### **РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ТАНЦЕ**

*Петрова А.Р., Виноградова К.А*

Научный руководитель: Н.А.Маракова

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №33»

г. Череповец, РФ

Танец (через пол. taniec, от нем. *tanz*) - ритмичные, выразительные движения тела, обычно выстраиваемые в определенную композицию и исполняемые с музыкальным сопровождением. Танцевальные па (фр. pas - «шаг») ведут своё происхождение от основных форм движений человека:

ходьбы, бега, прыжков, подпрыгиваний, скачков, скольжений, поворотов и раскачиваний. Сочетания подобных движений постепенно превратились в па традиционных танцев. Главными характеристиками танца являются ритм- относительно быстрое или относительно медленное повторение и варьирование основных движений; рисунок - сочетание движений в композиции; динамика - варьирование размаха и напряжённости движений; техника - степень владения телом и мастерство в выполнении основных па и позиций. Во многих танцах большое значение имеет также жестикуляция, особенно движения рук. Танец имеет разные средства выразительности: гармонические движения и позы, пластика и мимика, динамика - «варьирование размаха и напряжённости движений», темп и ритм движения, пространственный рисунок, композиция, костюм и реквизит. Большое значение имеет техника - «степень владения телом и мастерство в выполнении основных па и позиций». Темп - простейшая форма танцевального движения, различные танцевальные сочетания образуют па. Танец измеряется теми же длительностями, что и музыка, и подчинён законам определённой музыкальной системы.

Математика - это наука, изучающая числа, количественные отношения и пространственные формы. Она упрощает реальные предметы до их идеальных моделей и изучает их свойства. Математика охватывает различные разделы, такие как математический анализ, алгебра, геометрия, теория вероятностей и другие. Эта наука играет важную роль во многих сферах жизни и применяется в различных областях, таких как наука, техника, экономика и повседневная жизнь.

### 3.Как возникла связь танцев и математики:

Связь танцев и математики возникла из-за схожести принципов, на которых основаны эти два вида искусства. Ритм, темп и фигуры танца подчиняются определенным математическим законам и понятиям. Занятия математикой развиваются мышление, логику и аналитические умения, которые полезны для танцоров. Связь математики с танцем развивалась естественно на протяжении истории, через разные культуры и эпохи. Вот несколько ключевых аспектов и исторических шагов, которые могли способствовать возникновению этой связи:

1. Древние цивилизации: В древних культурах, таких как египетская и шумерская, ритмы и танцы играли значительную роль в религиозных и общественных ритуалах. Эти ритмы имели строгое математическое основание, и танцы разрабатывались в соответствии с музыкальными метрами, основываясь на числах и соотношениях.

2.Геометрия танца: В античной Греции танец рассматривался как искусство, связанное с математикой. Пифагорейцы подчеркивали связь между музыкой, движением и математическими пропорциями. Хореография могла быть организована вокруг геометрических фигур, что делало танцы визуально привлекательными и гармоничными.

3. Ренессанс и барокко: В Европе в период Ренессанса и барокко танцы становились всё более сложными. Хореографы начали использовать математические принципы для создания танцевальных композиций и формаций, исследуя симметрию и структуру движений. Например, многие социальные танцы, такие как контрайанс, основывались на геометрии и узорах.

4. Современные исследования: В XX и XXI веках ученые и исследователи начали изучать более детально связь математики и танца. Такие концепции, как «математика движений» и «системы правил» в танцевальных формах, стали предметом исследовательских работ. Например, хореографы могут использовать математику для создания новых стилей или для анализа существующих.

5. Теория и практика: Хореография может быть рассмотрена как вид математического моделирования. Математические структуры могут быть использованы для анализа и создания танцевальных движений, ритмов и комбинаций. Однородность и повторяемость в танце можно описать с помощью математических понятий, таких как группы и симметрия.

#### 4. Роль танцев и математики в нашей ЖИЗНИ:

Танцы занимают большую часть нашей жизни. Мы отдаём всю свою энергию, силу и свободное время этому делу. Любовь к танцам нам начали прививать еще с самого детства, мамы брали нас на танцевальные занятия. Мы вместе изучали основы балета и народных танцев, и каждый урок был для нас настоящим праздником. Мы помним, как мы стояли перед зеркалом, пытаясь поймать плавность движений и синхронность. Улыбки наших мам, когда мы получали новый шаг, придавали нам уверенности. Танец стал нашей особенной связью - мы говорили без слов, просто двигаясь в унисон. Танец научил нас многому: как важно быть в ритме с другими, как солидарность, доверие и взаимопонимание позволяют создавать нечто волшебное. Теперь, когда мы профессиональные танцоры, мы стремимся передать эту любовь к танцу своим сверстникам и детям, которые только пришли на кружок танцев, чтобы они почувствовали ту же радость, которую мы испытывали. В один момент мы задумались, а имеют ли танцы какую-либо общую связь с математикой, ведь она тоже играет большую роль в нашей жизни. Когда-то мы даже планировали связать нашу жизнь с математикой, но любовь к танцам оказалась сильнее. В ходе этой исследовательской работы мы поняли, что общего у этих двух понятий очень много, поэтому в какой-то степени наши планы сбылись.

5. Примеры видов танцев, которые связаны с математикой Несколько видов танцев, которые тесно связаны с математикой, это:

Хип-хоп

Хаус

джаз-фunk

данкелл

лукинг

балет

#### 6. Определение главной связи танцев с математикой:

1. Геометрия и форма: Танцы включают в себя различные движения и формы. Хореографы часто используют геометрические фигуры, такие как круги, линии и спирали, для создания танцевальных последовательностей. Понимание геометрии может помочь в визуализации пространственного расположения танцоров. 2. Ритм и счет: Музыка и танцы имеют ритмическую структуру, которая может быть описана с помощью математических понятий. Например, 4/4 или 3/4 - это тактовая размерность, и танцоры учатся считать и синхронизировать свои движения с музыкальными долями.

3. Симметрия: В танце часто используются симметричные движения. Это может касаться как индивидуальных танцоров, так и групповых формирований, где симметрия создает визуально привлекательные образы.

4. Алгебра и хореография: В хореографии можно увидеть использование алгебраических принципов, особенно когда речь идет о создании формул для танцевальных последовательностей. Например, движения могут быть описаны с помощью векторов, что позволяет хореографам экспериментировать с различными позициями и движениями и точно управлять ими. (приложение 3)

5. Статистика и анализ: В спортивном танце и других формах танцевального искусства можно применять статистические методы для анализа выступлений, оценки стильности и точности исполнения, а также для сравнения результатов различных танцоров.

#### 7. Заключение.

Математика и танцы - это два мира, которые на первый взгляд кажутся совершенно различными, но на самом деле они сплетаются в единую гармонию. Каждый шаг, каждое вращение и даже ритм музыки можно рассматривать через призму математических концепций. Например, танцы требуют понимания

геометрии: когда мы выполняем движения, мы осознаем, как каждое положение тела создает определенные углы и линии в пространстве. Пропорции и симметрия играют большую роль, а значит, танец становится не только искусством, но и графикой, рисуемой в воздухе. Ритм в танце также имеет математическую природу. Каждый размер, каждая пауза и акцент - это четкие временные интервалы, которые можно записать с помощью музыкальной нотации. Мы наблюдаем, как каждый танцор интуитивно чувствует эти математические структуры, создавая красивую хореографию, которая будто следует математическим законам гармонии и равновесия. Эти размышления открывают для нас новые горизонты и показывают, что, возможно, математика и танец - это два разных языка, которые, тем не менее, рассказывают одну и ту же историю о движении, форме и ритме. Теперь мы понимаем, что, когда мы танцуем, мы не просто двигаемся под музыку; мы взаимодействуем с математикой, создавая нечто большее, чем просто танец. Эта связь придает нашим движениям еще больший смысл и глубину.

### *ИНТЕРЕСНЫЕ ЗАДАЧИ НА ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ*

*Малышев Н.И.*

Научный руководитель: Мегельбей Ж.Н.

МАОУ «СОШ №26»

г. Череповец, РФ

**Актуальность:** В современном мире математический анализ и его инструменты, в частности производная, играют ключевую роль в решении практических задач различных областей науки и техники. Умение применять производную к исследованию функций необходимо не только для успешного освоения высшей математики, но и для решения реальных прикладных задач в физике, экономике, инженерии и других дисциплинах. При этом многие студенты испытывают трудности при применении теоретических знаний о производной к решению конкретных задач.

Практическая значимость проекта заключается в: Углублении понимания применения производной к исследованию функций; Развитии навыков решения нестандартных математических задач; Возможности использования материалов проекта в учебном процессе.

Полученные результаты могут быть использованы: Студентами и учащимися для подготовки к экзаменам и решения задач; Преподавателями в качестве дополнительного материала; Исследователями при решении прикладных задач.

Проект демонстрирует важность и эффективность применения производной к исследованию функций, что подтверждается решением широкого круга интересных и практически значимых задач.

**Цель проекта:** Исследовать различные методы применения производной к решению нестандартных математических задач.

**Задачи:** Проанализировать различные типы задач на применение производной; Решить различные типы задач на применение производной.

В ходе работы рассмотрены задачи:

1. Найдите все значения  $a$  при которых функция  $f$  возрастает на  $\mathbb{R}$ :

$$a) f(x) = \frac{a^2-1}{3}x^3 + (a-1)x^2 + 2x + 5; \quad b) f(x) = 2x^3 - 3(a+2)x^2 + 48ax + 6x - 5$$

Решение. Найдем производную:  $f'(x) = (a^2-1)x^2 + 2(a-1)x + 2$ . Для неубывания на  $\mathbb{R}$  нужно  $f'(x) \geq 0$  при всех  $x$ .

Это квадратичная функция. Для того чтобы она была неотрицательна при всех  $x$ : старший коэффициент должен быть положительным:  $a^2-1 \geq 0$ . Дискриминант должен быть неположительным:  $D \leq 0$ .

Решаем:  $a^2-1 \geq 0$ ;  $(a-1)(a+1) \geq 0$ ;  $a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ . Так как  $D = 4(a-1)^2 - 8(a^2-1)$ ;  $D = 4a^2 - 8a + 4 - 8a^2 + 8$ ;  $D = -4a^2 - 8a + 12$ ;  $-4a^2 - 8a + 12 \leq 0$ ;  $a^2 + 2a - 3 \geq 0$ ;  $(a+3)(a-1) \geq 0$ ; то  $a \in (-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$ .

Пересекаем оба условия:  $a \in (-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$ .

$$6) f(x) = 2x^3 - 3(a+2)x^2 + 48ax + 6x - 5$$

$$\text{Найдем производную: } f'(x) = 6x^2 - 6(a+2)x + 48a + 6.$$

Для неубывания на  $\mathbb{R}$  нужно  $f'(x) \geq 0$  при всех  $x$ . Это квадратичная функция. Условия: Старший коэффициент положительный ( $6 > 0$ ); дискриминант неположительный ( $D \leq 0$ ).

Находим дискриминант:  $D = 36(a+2)^2 - 24(48a + 6)$ ;  $D = 36a^2 + 144a + 144 - 1152a - 144$ ;  $D = 36a^2 - 1008a$ .

Решаем неравенство:  $36a^2 - 1008a \leq 0$ ;  $36a(a - 28) \leq 0$ ;  $a \in [0; 28]$ . Пересекаем оба условия:  $a \in [0; 28]$ .

Ответ: а)  $a \in (-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$ ; б)  $a \in [0; 28]$ .

$$2. \text{Решите неравенства: а) } 2 + \sin x > \frac{1}{1+x^2}; \text{ б) } 2 - \cos x > \frac{1}{1+x^2}.$$

Решение.  $1 \leq 2 + \sin x \leq 3$ ;  $0 < \frac{1}{1+x^2} \leq 1$ . Тогда осталось доказать что обе части не могут быть одновременно

равны 1:

Если  $\frac{1}{1+x^2} = 1$ , то  $x=0$ , а  $2 + \sin 0 = 2$ , следовательно левая часть всегда больше правой.

Ответ:  $\mathbb{R}$ .

$$\text{б) } 2 - \cos x > \frac{1}{1+x^2}$$

$$1 \leq 2 - \cos x \leq 3; 0 < \frac{1}{1+x^2} \leq 1.$$

Если  $\frac{1}{1+x^2} = 1$ , то  $x=0$ :  $2 - \cos 0 = 1$ .

Тогда при  $x=0$ , обе части равны.

Ответ:  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ .

3. На странице текст должен занимать  $384 \text{ см}^2$ . Верхнее и нижнее поля по 3 см. Правое и левое по 2 см. Если принимать во внимание только экономию бумаги, какими должны быть наиболее выгодные размеры страницы.

Решение. Обозначим:  $x \text{ см}$  - ширина страницы;  $y \text{ см}$  - высота страницы, тогда  $(x-4) \text{ см}$  - ширина текста (с учетом полей по 2 см с каждой стороны),  $(y-6) \text{ см}$  - высота текста (с учетом полей по 3 см сверху и снизу).

Составляем уравнение для площади текста:  $(x-4)(y-6) = 384$ . Выражаем  $y$  через  $x$ :  $y = \frac{384}{x-4} + 6$ .

$$\text{Площадь всей страницы: } S = x \cdot y = x \cdot \left( \frac{384}{x-4} + 6 \right)$$

Для нахождения минимальной площади берем производную и приравниваем к нулю:  $S' = 384/(x-4) + 6 - 384x/(x-4)^2 = 0$ .

Решаем уравнение:  $384(x-4) + 6(x-4)^2 - 384x = 0$ ;  $384x - 1536 + 6x^2 - 48x + 96 - 384x = 0$ ;  $6x^2 - 48x - 1440 = 0$ ;  $x^2 - 8x - 240 = 0$ .

Решаем квадратное уравнение:  $x = 20$  или  $x = -12$  (отрицательный корень не имеет смысла).

Находим  $y$ :  $y = 384/(20-4) + 6 = 384/16 + 6 = 24 + 6 = 30$ .

Ответ: Оптимальные размеры страницы: ширина: 20 см; высота: 30 см.

Проверка: площадь текста:  $(20-4) \cdot (30-6) = 16 \times 24 = 384 \text{ см}^2$ ; площадь страницы:  $20 \times 30 = 600 \text{ см}^2$ .

В ходе работы над проектом Решены интересные задачи различной сложности с подробными решениями.

#### Список использованных источников

Ивлев Б.М.; Абрамов А.П.; Дудницын Ю.П.; Шварцбурд С.И. Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа. Просвещение, 1990 г.

#### ПРЕДМЕТНАЯ ИГРА ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В POWER POINT «СТРАНА ЧУДЕС: ИСКУССТВО СЛУЧАЯ И ВЕРОЯТНОСТИ»

Талицкая Е.А.

Научный руководитель: Мегельбей Ж.Н.

МАОУ «СОШ №26»

г. Череповец, РФ

Актуальность: Современное общество имеет потребность в людях образованных, способных быстро ориентироваться в обстановке, мыслить самостоятельно. Известно, что деятельность, в которой ставятся вопросы, проблемы, требующие самостоятельного решения, деятельность, в процессе которой рождаются положительные эмоции, чаще всего вызывающие интерес, активную познавательную деятельность. Всем этим требованиям отвечает интерактивная-математическая игра.

Интерактивная игра – это творчество и труд. В процессе игры у детей вырабатывается привычка сосредоточиваться, мыслить самостоятельно, развивается внимание, стремление к знаниям. Увлекаясь, школьники не замечают, что учатся, познают, запоминают новое, ориентируются в необычных ситуациях, пополняют запас представлений, понятий, развиваются фантазию.

Все это говорит о том, что интерактивную-математическую игру нужно использовать для того, чтобы воздействовать на пробуждение интеллектуальной активности школьников и формирование у них интереса к предмету.

Проблема: С каждым годом дети все равнодушнее относятся к учебе. В частности, понижается интерес к такому предмету как теория вероятности. Этот предмет воспринимается учащимися как скучный и совсем не интересный. Использование интерактивных игр делает процесс обучения интересным и занимательным, создает у детей бодрое рабочее настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала, повышает интерес учащихся к математике. Интерактивная-математическая игра в процессе обучения оказывает заметное влияние на деятельность школьников. Игровой мотив является подкреплением познавательному мотиву, способствует созданию дополнительных условий для активной мыслительной деятельности учащихся, повышает концентрированность внимания, настойчивость, работоспособность, создает дополнительные условия для появления радости успеха, удовлетворенности, чувства коллективизма.

В настоящее время многим интересны игры, в том числе математические. Игры развиваются коммуникативные навыки, умение работать сообща в разных областях, в различных ситуациях. Но мы заметили, что игр с математическим содержанием для школьников недостаточно.

Цель: Создание интерактивной-математической игры; использование игровой технологии для освоения понятия, темы, раздела учебного предмета.

Игра направлена на: использование интерактивной игры как вспомогательного учебного средства; развитие аналитических умений, мышления; углубление теоретических знаний; знакомство со способами самостоятельного поиска, обработки и подачи информации; приобретение новых знаний, умений и навыков; общение со сверстниками, сотрудничество; формирование интереса и любви к теории вероятности.

Задачи: Расширить сферу знаний в области теории вероятности; Научиться планировать и реализовывать проектную деятельность; Формировать исследовательские навыки в поиске информации, повысить мотивацию к обучению; Повысить интерес к теории вероятности как к учебному предмету; проанализировать возможности занимательной математики; найти головоломки, логические задачи, интересные математические вопросы и другие виды заданий для игр; разработать правила игры; Освоить основные навыки в компьютерном приложении Power Point; Создать интерактивную игру в компьютерном приложении Power Point.

«Страна Чудес: Искусство Случая и Вероятности» - игра-путешествие, которое необходимо пройти игрокам, выполняя различные задания по предмету «Теория Вероятности».

Первая локация игры – заброшенная комната. Игрокам необходимо помочь Алисе выбрать правильную дверь, чтобы найти выход из помещения. Над каждой дверью надписана цифра, на которую необходимо нажать. Перейдя по цифре, игроки решают задание и получают ключ, который возможно откроет дверь. Однако необходимо заметить, что внизу располагается маленькая дверца, которая и ведёт на выход. Если же игроки сами не нашли её, они могут нажать на экран и появится Чеширский кот, который укажет на маленькую дверцу.

Вторая локация игры – чаепитие со Шляпником. За разговорами Алиса попросила провести её к Красной Королеве, чтобы та показала ей выход из Страны Чудес. Шляпник согласился, но взамен потребовал код, который Алиса должна была собрать из цифр на слайдах решая задачки, придуманные Шляпником.

Третья локация – замок Красной Королевы. Алиса, встретившись с Королевой, попросила показать выход. Красная Королева, сказала, что покажет выход только в том случае, если Алиса соберёт её портрет и пазлов, за которыми скрываются задачи.

Примеры задач игры:

1. Заброшенная комната.

1. Дверь. Механические часы кролика с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Помогите кролику найти вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1.

Решение. На циферблате между десятью часами и одним часом три часовых деления. Всего на циферблате 12 часовых делений. Поэтому искомая вероятность равна:  $3:12=0,25$ . Ответ: 0,25.

2. Дверь. На чаепитие 26 сказочных жителей, среди них два друга — Алиса и Кролик. Жителей случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Алиса и Кролик окажутся в одной группе. Решение. Пусть один из друзей находится в некоторой группе. Вместе с ним в группе окажутся 12 человек из 25 оставшихся жителей. Вероятность того, что второй друг окажется среди этих 12 человек, равна:  $12 : 25 = 0,48$ . Ответ: 0,48.

## 2. Чаепитие со Шляпником.

1. Задача. В шляпе у Шляпника лежат два красных шара и два белых и один зеленый. Кролик наугад вынимает два шара из шляпы. Какова вероятность, что вынутые шары окажутся одного цвета?

Решение. Так как в шляпе лишь 1 зеленый шар, то вынутые шары могут оказаться одноцветными лишь в том случае, если они оба белые или оба красные. Применим следующий приём: будем считать, что шары извлекают из коробки по очереди - сначала один, а затем другой, и найдём вероятность того, что оба вынутых шара окажутся белыми. Первый вынутый шар оказывается белым в двух случаях из пяти (всего шаров пять, из них белых - два). Если первый шар оказался белым, то второй вынутый шар окажется белым лишь в одном случае из четырёх возможных (среди оставшихся 4 шаров белым является лишь один). Поэтому вероятность того, что оба вынутых шара окажутся белыми, равна 0,1.

Вероятность того, что оба вынутых шара окажутся красными, также равна 0,1 (приведённое выше рассуждение можно повторить дословно, заменив белый цвет на чёрный). Следовательно, вероятность того, что оба вынутых шара окажутся одного цвета, равна:  $0,1 + 0,1 = 0,2$ . Ответ: 0,2.

2. Задача. У Кролика в копилке лежит 15 рублёвых, 12 двухрублёвых и 9 пятирублёвых монет, Кролик наугад достаёт из копилки две монеты. Найдите вероятность того, что он достанет не более шести рублей. Ответ округлите до тысячных.

Решение. Вместо нахождения вероятности интересующего нас события найдём сначала вероятность противоположного события. Кролик достал из копилки более 6 рублей или, что то же самое, не меньше 7 рублей. Если из копилки вынуто не меньше 7 рублей двумя монетами, то одна из этих монет обязательно пятирублёвая, а другая — либо пятирублёвая, либо двухрублёвая. Достать из копилки две пятирублёвые монеты Кролик может 36 способами. А одну пятирублёвую и одну двухрублёвую монеты Дина может достать 9·12 способами. Так как всего у Дины 36 монет, то выбрать две из них можно 18·35 способами. Таким образом, вероятность того, что Дина достанет не меньше 7 рублей, равна  $\frac{36}{18 \cdot 35} = 0,7714\dots = 0,771$ . Ответ: 0,771.

## 3. Замок Красной Королевы.

1. Шляпнику предложили участвовать в соревнованиях по стрельбе из рогатки, пневматического пистолета и ружья. Вероятность поражения мишени из рогатки равна 0,2, из пистолета — 0,7, из ружья — 0,8. Шляпник стрелял из каждого оружия по два раза. Найдите вероятность того, что он допустил только один промах.

Решение. Возможны три несовместных случая, разберём каждый и сложим вероятности. Шляпник промахнулся только один раз — из рогатки. С учётом порядка этого промаха из двух выстрелов имеем вероятность:  $P(A) = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,72 \cdot 0,82$ . Шляпник промахнулся только один раз — из пистолета. Аналогично получаем:  $P(B) = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 0,82$ . Был только один промах — из ружья. Здесь:  $P(C) = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,22 \cdot 0,72$ . В итоге  $P$  (промах ровно один):  $P(A) + P(B) + P(C) = 0,117$ .

2. Игровая кость представляет собой кубик, на гранях которого отмечено от одного до шести очков. Мартовский Кролик случайным образом бросает на стол три игровые кости одновременно и считает сумму числа очков, выпавших на всех костях. Каждое значение  $s$  этой суммы, расположенное от 3 до 18, может появиться с определенной вероятностью. Найти  $s$ , при котором эта вероятность максимально возможная.

Решение. Заметим, что вероятность получить значение  $s$  такая же, как и вероятность получить значение  $21 - s$ , ведь соответствующие исходы для  $s$  и  $21 - s$  можно разделить соответственно на пары троек  $(a_1, a_2, a_3) \leftarrow (7 - a_1, 7 - a_2, 7 - a_3)$ , где  $a_i$  — число, выпавшее на  $i$ -ом кубике, и  $a_1 + a_2 + a_3 = s$ . Поэтому рассмотрим значения  $s$  в пределах от 3 до 10, а для  $21 - s$  вероятность будет такая же. Итак, нужно понять, какому  $s$  соответствует большее число троек  $(a_1, a_2, a_3)$ , таких что  $a_1 + a_2 + a_3 = s$ ,  $a_i \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ . Поставим

в ряд  $s$  шаров, между ними будет  $s-1$  позиций, куда мы будем ставить перегородки (на одну и ту же позицию ставить перегородки не разрешается). Количество шаров между перегородками и будет соответствовать  $a_1, a_2, a_3$ . Количество способов поставить перегородки равно (возрастающая функция от  $s$ ). При  $s=9$  при подсчёте мы получим 3 различные перестановки тройки  $(1;1;7)$ , которые не соответствуют условию  $a_i \leq 6$ . При  $s=10$  получим 3 различные перестановки тройки  $(1;1;8)$  и  $3!=6$  перестановок тройки  $(1;2;7)$ , которые не соответствуют условию  $a_i \leq 6$ . Итак, подходящих троек при  $s \leq 8$  будет  $\leq 21$ . При  $s=9$  их  $-3=25$ , при  $s=10$  их  $-3=27$ . Наибольшая вероятность достигается при:  $S=10$  и  $s=10=10=11$ .

Ответ: 10,11.

#### Список использованных источников

Математика. Подготовка к ЕГЭ 2024. Профильный уровень. Книга 1 / Д. А. Мальцев, А. А. Мальцев, Л. И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д. А.; М.: Народное образование, 2024. – 328 с.

#### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР

Якушев Г. С.

Научный руководитель: Алтунина Н. С.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»

г. Череповец, РФ

В условиях современного экономического ландшафта, где ресурсы ограничены, а потребности постоянно растут, задача оптимального выбора становится одной из центральных в экономической теории и практике.

Актуальность данного исследования заключается в необходимости разработки математически обоснованного алгоритма, с помощью которого можно решать задачи оптимизации, связанные с распределением ресурсов, потребительским выбором и инвестиционным планированием.

Использование таких математических методов, как линейное и нелинейное программирование, теория вероятностей и статистический анализ, помогает превратить сложные экономические процессы в понятные модели. Эти модели учитывают множество факторов, влияющих на решения в экономике, на производстве, в жизни человека.

Я предложил алгоритм решения задач на оптимальный выбор. На практике с помощью этого инструмента решены различные задачи на оптимизацию. Мое исследование не только помогает лучше понять, как математика применяется к экономическим задачам, но и предоставляет практические решения для повышения эффективности в таких областях, как финансовый анализ, строительство, стратегическое планирование. Это демонстрирует, насколько важна математика в сегодняшнем мире экономики.

Цель исследования: создание алгоритма решения экономических задач на оптимальный выбор.

Задачи исследования:

1. Проанализировать составляющие процесса оптимального выбора.
2. Провести классификацию задач на оптимальный выбор.
3. Применить различные методы к решению экономических задач.
4. Разработать оптимальный алгоритм решения.
5. Проверить эффективность алгоритма на практике.

Предмет исследования: экономические задачи на оптимальный выбор.

Объект исследования: математические модели и методы решения экономических задач на оптимальный выбор, применяемые в различных отраслях экономики.

Новизна работы:

В работе разработан алгоритм решения экономических задач на оптимальный выбор; на практике показано применение современных оптимизационных подходов к решению задач, обеспечивающих более эффективные результаты. Изучено влияния новых факторов, например, технологических изменений или психологических аспектов, на процесс выбора.

Методология исследования:

Обзор литературы: Изучение и анализ существующих источников и публикаций, чтобы понять, как уже решались подобные задачи и какие подходы использовали другие исследователи.

Формулировка задачи: Определение цели оптимизации, указание всех ограничений и учёт важных факторов, которые необходимо учитывать при решении задачи.

Выбор подходящих инструментов: Какие математические модели и методы оптимизации подойдут лучше всего.

Систематическое проведение исследования: сбор и анализ данных, моделирование ситуации, анализ полученных результатов и выводы на основе проведённого исследования.

Практическая значимость:

Возможность использовать материалы для подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня. Получение общей схемы решения экономических задач, повысит шансы старшеклассников на поступление в ВУЗы.

Выводы:

В данной работе «Экономические задачи на оптимальный выбор» проанализированы составляющие оптимального выбора и проведена классификация задач на оптимальный выбор. На примерах показано применение различных методов к решению экономических задач. Благодаря этому удалось разработать оптимальный алгоритм для решения экономических задач на оптимизацию различного характера. Отработав данный алгоритм на практике, мы убедились в его действенности и эффективности.

Преимущества этого алгоритма:

Системный подход: охватывает все этапы решения задачи.

Гибкость: подходит для различных типов экономических задач.

Полнота: учитывает важные аспекты, такие как анализ рисков и мониторинг.

Математическая точность: обеспечивает точное решение задачи.

Заключение

Результаты исследования подчёркивают значимость математических методов в экономике и открывают новые горизонты для дальнейших научных изысканий в области оптимизации.

Развитие и адаптация алгоритмов к изменяющимся экономическим реалиям позволит существенно повысить эффективность принятия решений в самых разных областях – от финансового анализа до стратегического планирования. Это, в свою очередь, будет способствовать более устойчивому и сбалансированному развитию экономических систем – важной задаче для современного общества.

#### **Список использованных источников**

1. Электронное пособие. Юрлов. Ф. Ф. и др. Выбор оптимальных решений в экономике. Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Нижегородский гос. технический ун-т, 2006. - 152 с.

2. Электронное пособие. Капитонов Г.Н., Деревянных Е.А. О задачах на оптимальный выбор в ЕГЭ. материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции: в 3 ч. Том Часть 3. Чувашский государственный аграрный университет. Чебоксары, Издательство: Б. и. 2022.- [34-38 с.]

3. Электронное пособие. Ермолова А. А. Применение графического метода решения задач на оптимальный выбор. Математика и проблемы обучения математике в общем и профессиональном образовании - материалы XV Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск. Издательство: Иркутский государственный университет (Иркутск) 2022. – [104-107 с]

4. Электронное пособие. Бредихина О.А., Фильчакова С.В., Головин А.А. Использование математических способов и методов при решении задач в области экономики. ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия. Учредители: ООО "Издательство "Мир науки" 2019. – 13 с.

5. Электронное пособие. Канторович Л. В., Горстко А. Б. Оптимальные решения в экономике. Издательство «Наука». Москва. 1972. – 231 с.

## **СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»**

### **ТАЙНЫ ЛЬДА**

*Шарова Е.С., Никитина Д.П.*  
Научный руководитель: Фурс А.Н.  
ГУО «Жодинский политехнический колледж»  
г. Жодино,РБ

С наступлением летнего времени люди чаще используют лед: в прохладительных напитках, для сохранности пищевых продуктов. С медицинской точки зрения лед также оказывает положительной воздействие. Местное применение холода изменяет болевую чувствительность - блокирует или замедляет проведение нервных импульсов, а также усиливает мышечный спазм вследствие снижения нервно-мышечной проводимости. Холод способствует сужению кровеносных сосудов кожи и подлежащих органов, снижает чувствительность нервных рецепторов. Оказывает болеутоляющее, кровоостанавливающее, противовоспалительное действие.

Как же влияет на вкусовые качества прохладительных напитков лед с добавками? Какой эффект оказывает лед на организм человека? Как сохранить продукты дольше на используя холодильник? Почему машина разглаживает лед горячей водой?

Все эти вопросы определили тему исследования. В то же время изучение литературы показало, что существуют разнообразные применения льда.

Гипотеза исследования: если изучить свойства льда, то можно их применять с пользой во многих сферах жизни.

Цель работы: исследовать свойства льда.

Задачи:

разнообразить досуг;

исследовать физико- химические свойства льда;

рассмотреть сферы применения льда

оценить эффективность применения свойств льда.

Эксперимент; эмпирические – изучение, анализ литературы; наблюдение — эти методы были использованы в результате проведения исследования.

Методика исследования:

Мы взяли несколько рецептов напитков: «Лимонад», «Голубая лагуна», «Айс-ти». Чтобы выяснить, как используют лед родные, друзья и просто знакомые, был проведен опрос. Данные опроса показали, что большинство людей добавляют лед в напитки, чай, кофе для охладительного эффекта.

Для исследования вкусовых качеств льда с добавками (мед, лимон, сироп блю-кюросау, корица) мы сделали несколько коктейлей по рецепту с обычным льдом и со льдом с добавками. Данные исследования позволяют сделать следующие выводы: при добавлении льда с лимонным соком коктейль получился кислым. Когда добавили лед с сиропом и медом наблюдается сладкое послевкусие. Однако не всем пришлось это по вкусу.

Далее мы исследовали как влияют добавки на время замерзания льда. Оказалось, что на время замерзания влияет не только состав воды, но и температура. Изучая литературу о том, как же влияет температура воды на время замерзания, мы наткнулись на эффект Мпембы. Экспериментально подтвердили его.

Эффект Мпембы потому и называется "эффект", а не "закон", что он выполняется далеко не всегда. Произойдет ли такой парадоксальный случай, зависит от нескольких причин, о которых ученые спорят до сих пор. Свою роль здесь играет и плотность воды, и наличие в ней определенных примесей и еще много чего. А открыл этот эффект в 1963 году танганьикский школьник Эрасто Мпемба. Когда мальчик заметил такое странное поведение воды, он обратился за объяснениями к своему учителю, но тот не поверил ему. Когда же в школу приехал Денис Осборн, профессор физики, Мпемба задал этот вопрос и ему. Физик заинтересовался. И в результате научных исследований подтвердилось, что эффект существует. Более того, его упоминали в своих трудах Аристотель, и Рождер Бэкон, просто никто не удосужился проверить эти сведения. А простой школьник сумел привлечь к парадоксу внимание ученых-физиков. С этой же целью мы изучали почему каток заливают горячей водой. Горячая вода расплавляет все снежные комки и успевает растечься ровным слоем, наподобие самовыравнивающегося наливного пола. В итоге получается абсолютно ровная ледяная поверхность. Пришли к выводу, что заливка катка горячей водой к эффекту Мпембы никакого отношения не имеет.

В современном мире некоторые люди предпочитают уход за кожей лица в домашних условиях. Для этого мы взяли ватные диски и смочили их тоником для лица, соком огурца, а затем заморозили. Неделю наши родные и близкие протирали лицо этими ледяными дисками. Данный эксперимент показал, что местное применение холода тонизирует кожу, снимает воспаления, убирает круги под глазами.

Занимаясь профессионально спортом, Шарова Екатерина часто травмировалась. Изучая свойства льда, мы искали способы «не образования» гематом (синяков). Взяв хозяйственное мыло, развели его и водой 50/50. Смочили ватные диски и заморозили. Получив сильный удар мячом в руку, Катя сразу приложила замороженный диск. Оказалось, что холод способствует сужению кровеносных сосудов кожи и подлежащих органов, снижает чувствительность нервных рецепторов. Оказывает болеутоляющее, противовоспалительное действие. На месте ушибов после данных процедур не было следов.

Чтобы сохранить продукты дольше, не используя холодильник, мы использовали эффект «шубы» и соль. Мы положили молотый лед в металлическую кружку. Налили на дно миски немного воды и поставить кружку со льдом в нее. Вокруг кружки мы уложили продукты, которые необходимо охладить. Далее в кружку с молотым льдом насыпаем соль и укрываем плотной тканью (создаем эффект «шубы»).

Данные исследования показали, что соль действует на лед. Он начинает таять. Этот процесс требует очень больших затрат энергии. Ведь чтобы из твердого состояния вода перешла в жидкое, должен

разрушиться порядок молекул (кристаллическая решетка). А энергия эта берется из окружающей среды, резко охлаждая все вокруг. Поэтому получается, что лед в кружке тает, а сама она охлаждается до больших температур. Таких, что от нее замерзает лужица на дне миски и та намертво приклеивается к кружке. «Шуба» стала термосом для нашего эксперимента и замедлила теплообмен с окружающей средой.

Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что данные экспериментов могут быть интересны и применимы для любого человека.

Таким образом, нами подтверждено предположение о том, что зная свойства льда, его можно применять с пользой в различных сферах жизни. Использовать не только практически, но и расширять свой кругозор, познавательный интерес, творческие способности.

#### **Список использованных источников**

1. [https://vk.com/wall-204012648\\_1273](https://vk.com/wall-204012648_1273)
- 2.<https://docviewer.yandex.by>
- 3.<https://docviewer.yandex.by>
- 4.<https://imedclin.ru/spravochnik/krioterapiya>
- 5.<https://ipcollege.ru/wp-content/uploads/>
- 6.<https://people.onliner.by/2022/07/02/top-10-letnix-napitkov>

#### **АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АКУСТИКА**

*Новожилов И. А.*

Научный руководитель: Пантина Г. В.  
БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»  
г. Вологда, РФ

Современные города характеризуются высоким уровнем шума, который оказывает негативное влияние на комфорт и здоровье человека. По данным Всемирной организации здравоохранения, постоянный шум выше пятидесяти децибел может вызывать стресс, бессонницу, снижение работоспособности и даже сердечно-сосудистые заболевания. В связи с этим, в строительстве все больше внимания уделяется вопросам архитектурно-строительной акустики, направленной на снижение воздействия шума на человека. Звукоизоляция и звукопоглощение особенно важны для жилых зданий, офисов, медицинских учреждений, школ, театров, концертных залов и других объектов, где комфортная акустическая среда играет ключевую роль.

Цель: изучение особенностей применения звукоизоляционных и звукопоглощающих материалов в строительстве.

Задачи, через которые достигается цель:

1. Познакомиться с основными принципами архитектурной акустики, оценить влияние архитектурных решений на акустику.

2. Рассмотреть современные материалы и технологии для обеспечения акустического комфорта.

3. Оценить звукоизоляционные свойства пенолона.

Методы: анализ, эксперимент.

Архитектурно-строительная акустика – это раздел строительной науки, изучающий распространение звука в зданиях и сооружениях, а также методы его контроля. Ее основная цель –

обеспечение комфортной акустической среды путем эффективной звукоизоляции и звукопоглощения [1,2].

К основным видам звукоизоляционных материалов относятся:

- минеральная вата, она обладает высокими звукопоглощающими свойствами, применяется для изоляции стен, полов и потолков;
- пенополиуретан – легкий, хорошо поглощает шум, используется в студиях и кинотеатрах;
- пенопласт и пенополистирол – эффективны против воздушного шума;
- звукоизоляционные мембранны – тонкие, но плотные материалы;
- пробковые покрытия – натуральный материал, обладающий хорошими свойствами;
- пенолон – это современный пористый звукопоглощающий материал на основе вспененного полиэтилена [3].

В ходе выполнения проекта исследовались именно свойства пенолона, остановимся на них более подробно. Он обладает высокой эластичностью, легкостью и отличными звуко- и теплоизоляционными свойствами, практически не впитывает воду, не разрушается под действием масел, кислот и щелочей, экологически безопасен для человека.

Пенолон является эффективным материалом для звукопоглощения благодаря своей пористой структуре, которая рассеивает и поглощает звуковые волны.

Основные акустические свойства: уменьшает воздушный шум (разговоры, телевизоры, бытовую технику); снижает ударный шум (шаги, передвижение мебели, падение предметов); предотвращает распространение структурного шума через стены, потолки и полы; уменьшает реверберацию в больших помещениях [3].

В сравнении с традиционными шумоизоляционными материалами пенолон обладает рядом преимуществ, которые представлены в сравнительной таблице ниже.

Сравнение пенолона с другими шумоизоляционными материалами

Параметр	Пенолон	Минеральная вата	Пенополиуретан
звукоизоляция	высокая	высокая	средняя
влагостойкость	отличная	низкая	средняя
экологичность	безопасен	может выделять пыль	может содержать токсичные вещества
долговечность	20+ лет	10-15 лет	10-20 лет
простота монтажа	лёгкий	ребует спецодежды	может требовать герметизации

В ходе исследования проведена оценка пенолона с точки зрения звукопоглощающих свойств. Для этого были собраны два короба, стенки одного из которых покрыта пенолоном. Далее в короба устанавливался источник звука, а во внешней среде с помощью специального прибора определялся уровень звука. В результате эксперимента было получено, что без изоляционного материала уровень шума составил 76,9 дБ, а с ним – 58 дБ, что продемонстрировало высокую эффективность применения данного материала для звукоизоляции зданий.

В заключении следует отметить, что пенолон используется в различных конструктивных элементах зданий: звукоизоляция стен и перегородок, полов в жилых зданиях, в звукозаписывающих студиях и концертных залах, для обрачивания воздуховодов, чтобы снизить уровень шума от вентиляции, в фасадной шумоизоляции.

## Список использованных источников

1. Кутателадзе С.С. Акустика зданий и сооружений,- М.: Стройиздат, 2018.
2. Крылов В.В. Основы архитектурной акустики. - М.: Высшая школа, 2017.
3. Лебедев С.А. Современные технологии звукоизоляции в строительстве.// 2021, №4, с.35-42
4. Натурные акустические измерения [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://as-acoustics/rublog>

## ВЕЛИКИЕ ОТКРЫТИЯ В АСТРОНОМИИ

Давыдкин Д.Е.

Научный руководитель: Павлушкина Д.А.

ГАПОУ «СЭК им. П. Мачнева»,

г. Самара, РФ

Астрономия – одна из старейших наук, которая исследует небесные тела и явления в космосе. Многие древние цивилизации изучали звезды и планеты, но только в последние несколько столетий астрономия превратилась в серьезную научную дисциплину. Сейчас астрономы используют самые современные технологии, чтобы раскрыть тайны вселенной и понять ее устройство. Исторически, астрономия включала в себя астрометрию, навигацию по звездам, наблюдательную астрономию, создание календарей, и даже астрологию. Профессиональная астрономия в наши дни часто рассматривается как синоним астрофизики [3].

Астрономия исследует тела Солнечной системы (Солнце, планеты, спутники, астероиды, кометы, кольца вокруг планет, метеороидные рои и др.), планетные системы других звезд, нормальные и вырожденные звезды, звездные системы, межзвездную среду (молекулы и пылинки, облака ионизированного, атомарного и молекулярного водорода, газово-пылевые туманности, космические лучи), нашу Галактику и другие галактики, квазары – их движение, распределение в пространстве, физическую природу, взаимодействие, происхождение, развитие и гибель.

### Открытие Урана.

До начала XVIII века Уран отмечался как звезда, но телескопы совершенствовались, и в звезде увидели планету. Так границы известного людям мира еще больше раздвинулись.

### Звездные параллаксы.

В XIX веке уже догадывались, что звезды – это далекие солнца. Когда был обнаружен параллактический сдвиг, который возникает из-за движения Земли вокруг Солнца, стало возможным измерение расстояний от земли до звезд.

Впервые был задан масштаб межзвездных расстояний, вместе с чем появилась большая уверенность в рассуждениях о звездах и о структуре Галактики. Параллакс звезды – это изменение координат звезды, вызванное изменением положения наблюдателя из-за орбитального движения Земли вокруг Солнца. Является доказательством движения Земли вокруг Солнца и основным методом измерения расстояний до звезд. Величина годичного параллакса данной звезды равна углу, под которым большая полуось земной орбиты видна с расстояния этой звезды [1].

В 1837 г. Впервые были осуществлены надежные измерения годичного параллакса.

Русский астроном Василий Яковлевич Струве (1793–1864) провел измерения для ярчайшей звезды Северного полушария Веги. Почти одновременно в других странах определили параллаксы еще двух звезд,

одной из которых была Центавра. Эта звезда, которая с территории России не видна, оказалась ближайшей к нам. Даже у нее годичный параллакс составил всего  $0,75''$ . Под таким углом невооруженному глазу видна проволочка толщиной 1 мм с расстояния 280 м.

#### Межзвёздная среда.

Межзвёздная среда (МЗС) — вещество и поля, заполняющие межзвёздное пространство внутри галактик. Состав: межзвёздный газ, пыль (1 % от массы газа), межзвёздные электромагнитные поля, космические лучи, а также гипотетическая тёмная материя. Химический состав межзвёздной среды — продукт первичного нуклеосинтеза и ядерного синтеза в звёздах. На протяжении своей жизни звёзды испускают звёздный ветер, который возвращает в среду элементы из атмосферы звезды. А в конце жизни звезды с неё сбрасывается оболочка, обогащая межзвёздную среду продуктами ядерного синтеза.

#### Мир галактик.

Галактика — гигантское космическое скопление звезд, газа и пыли, удерживаемые силами гравитации. Все объекты, входящие в состав галактики обращаются вокруг общего центра масс. Чаще всего это гигантское ядро, которое находится в центре, состоящее из черной дыры [1].



Рис.1 Виды галактик

#### Нейтронные звезды

Нейтронная звезда — такая звезда, где природа остановила изменения.

Они вбирают в себя всю физику, с ними связано изучение радиопульсаров, регистрация гравитационных волн, точное время, теория поведения веществ при высокой плотности, процессы в сильном магнитном поле [2]. Излучение пульсара (разновидность нейтронных звезд, которое испускается в узком конусе, наблюдатель видит лишь в том случае, когда при вращении звезды этот конус направлен на него подобно свету маяка. Вещество пульсаров состоит из нейтронов, образовавшихся при самих, тесно прижатых друг к другу гравитационными силами. Диаметры таких нейтронных звезд всего 20—30 км, а плотность близка к ядерной и может превышать  $10^{18}$  кг/м<sup>3</sup>.

#### Планеты похожие на Землю:

Kepler-442b — скалистая планета, которая примерно в два раза больше Земли. Она вращается вокруг умеренно горячей оранжевой карликовой звезды на расстоянии 1120 световых лет от нас в созвездии Лиры. О существовании Kepler-442b стало известно в 2015 году, когда одноименный телескоп обнаружил, как планета проходит мимо родительской звезды.

Планета TOI-1231 b (рис.2) находится на расстоянии примерно 90 световых лет от Земли и напоминает Нептун. Это газообразный мир с потенциально богатой атмосферой — это и умеренный климат делают ее возможно пригодной для жизни. TOI-1231 b вращается вокруг красной карликовой звезды — она гораздо холоднее и тусклее Солнца [2].

### Открытие чёрной дыры

Черные дыры — это наиболее компактные и самые простые объекты во Вселенной (рис.3). Они описываются всего двумя параметрами — массой и скоростью вращения. С точки зрения астрофизики черные дыры — это конечная стадия эволюции звезд. Например, тяжелая звезда эволюционирует, взрывается, и ее центр сжимается в черную дыру.

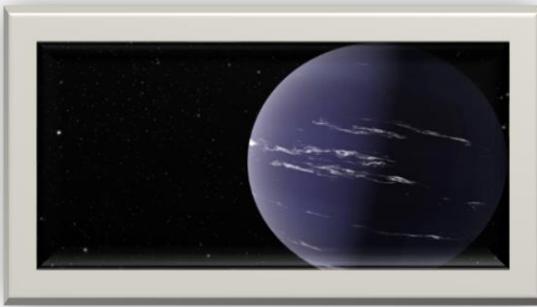


Рис.2 Планета TOI-1231 b

Горизонт событий черной дыры — это ее условная поверхность, оболочка, никакой физической поверхности нет, это просто некоторое расстояние от центра. Это то место, попадая в которое объект или свет уже не сможет выбраться обратно, так как здесь начинается очень сильная гравитация, которая не выпускает попавшие в него объекты.



Рис.3 Черная дыра

Одно из первых названий черных дыр — коллапсары. Название «черные дыры» было придумано в XX веке журналистами и подхвачено одним из великих ученых того времени, американским физиком-теоретиком Джоном Уиллером.

Почему именно черные? Это такой объект, который не может ничего излучать, свет оттуда не выходит. Хотя и это не совсем правда: черные дыры могут излучать так называемое излучение Хокинга (испарение черных дыр), но на классическом уровне если свет в них попадает, то ничто оттуда не выходит, именно поэтому их называют «черные дыры» — их никак нельзя увидеть. Мы можем наблюдать черную дыру, только если вокруг нее есть какая-то материя: газ или соседняя звезда, с которой черная дыра стаскивает оболочку. Благодаря гравитационным волнам мы можем «увидеть» две сливающиеся черные дыры. Фактически у черных дыр нет никакого цвета, это условное название, обозначающее, что все в нее падает и ничего не выходит.

## Список использованных источников

- 1.Баранов, Г.В. Концепции современного естествознания: астрономические науки, химические науки: Учебное пособие (2-е издание) /Омск, 2021. 238 с.
2. Бережко, Е. Г. Введение в физику космоса / Е.Г. Бережко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 264 с.
- 3.Фортов, В. Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе / В.Е. Фортов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 264 с.

### *ПРИНЦИП РАБОТЫ СОЛЕНОИДА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ*

*Kосов А.А.*

Научный руководитель: Павлушкина Д.А.  
ГАПОУ «СЭК им. П. Мачнева»  
г. Самара, РФ

Актуальность данной темы: место курса физики в образовании определяется значением физической науки в жизни современного общества, в решающем ее влиянии на темпы развития научно-технического прогресса.

Обучение физике в СПО служит целям образования и воспитания личности: сформировать у обучающихся мнение об общих принципах физики и основных задачах, которые она решает; научить применять основные законы и их следствия на практике через выполнение практических и лабораторных работ; выработать научный подход к анализу вновь открываемых явлений и другие.

Решение задач образования и развития студентов возможно лишь при условии усвоении ими основ физической науки. На это направлена реализация принципа генерализации учебного материала, такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий и методов физической науки, обобщению широкого круга физических явлений на основе теории. Отсюда вытекает повышение требований к умению обучающихся применять основные положения науки для самостоятельного объяснения физических явлений, результатов эксперимента, действия приборов и установок.

Теория электромагнитного поля составляет фундамент научной дисциплины, называемой электродинамикой. Исследования свойств электрических и магнитных полей показали, что эти поля едины и не существуют друг без друга, их совокупность образует электромагнитное поле, которое распространяется в пространстве посредством электромагнитных волн, предсказанных ещё в 1832 г. английским физиком Майклом Максвеллом [1].

Проблема данной темы в настоящее время объясняется тем, что студенты испытывают наибольшее количество трудностей при изучении разделов курса физики, связанных с электродинамикой и, в частности, с понятием "Электромагнитное поле".

Цель: узнать, что такое электромагнит, из чего он состоит, каков принцип его действия, показать с помощью самодельного демонстрационного макета принцип работы соленоида.

В 1820 году Эрстед обнаружил, что электрический ток создаёт магнитное поле. А затем, в 1824 году, Уильям Стёржден, создал первый электромагнит.

Он представлял из себя кусок железа, который был согнут в форме подковы и на котором было намотано 18 витков медного провода. При подключении к источнику тока, эта конструкция начинала

притягивать железные предметы. Причем было замечено, что хотя весил этот электромагнит около 200 гр., он мог притянуть предметы до 4 кг.

Соленоидом называется цилиндрическая обмотка, длина которой значительно превышает её диаметр. Само слово соленоид образовано сочетанием двух слов — *solen* и *eidos*, первое из которых переводится как труба, второе — подобный. То есть соленоид — это катушка, по форме напоминающая трубу.

Зачастую соленоидами называют некоторые исполнительные механизмы, электромеханического принципа работы, как например соленоидный клапан автоматической коробки передач автомобиля или втягивающее реле стартера [2].

Как правило, в качестве втягиваемой части выступает ферромагнитный сердечник, а сам соленоид оснащен снаружи магнитопроводом, так называемым ферромагнитным ярмом.

Соленоид, внутри которого находится стальной (железный) сердечник, называется электромагнитом (рис.1). Магнитное поле у электромагнита сильнее, чем у соленоида, так как кусок стали, вложенный в соленоид, намагничивается и результирующее магнитное поле усиливается.

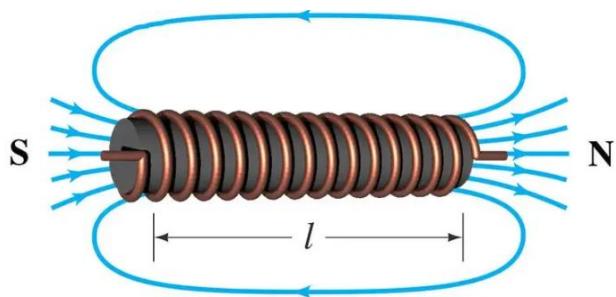


Рис.1 Электромагнит

Полюсы у электромагнита можно определить, так же, как и у соленоида, по "правилу буравчика", силовые линии магнитного поля соленоида изображены на рисунке 1. Направление этих линий определяют с помощью правила правой руки: если обхватить соленоид ладонью правой руки, направив четыре пальца по току в витках, то отставленный большой палец укажет направление магнитных линий внутри соленоида.

Практическое использование соленоидов.

Соленоиды применяются во многих отраслях промышленности и во многих областях гражданской сферы деятельности. Часто поступательные электроприводы — это как раз пример работы соленоидов на постоянном токе.

Обмотки соленоидов, как правило, изготавливают из медного, реже — из алюминиевого провода. В высокотехнологичных отраслях применяют обмотки из сверхпроводников. Сердечники могут быть железными, чугунными, ферритовыми или из иных сплавов, часто в форме пакета листов, а могут и вовсе отсутствовать.

В зависимости от назначения электрической машины, сердечник делается из того или иного материала. Устройства типа подъемных электромагнитов, сортирующие семена, очистители угля и т.д.

Рассмотрим несколько примеров применения соленоидов:

- соленоидный двигатель: в однокатушечных соленоидных двигателях включение и выключение рабочей катушки приводит к механическому движению кривошильно-шатунного механизма, причем возврат осуществляется опять же пружиной, подобно тому, как это происходит в электромагнитном клапане и в соленоидном замке;

- в многокатушечных соленоидных двигателях попеременное включение катушек осуществляется при помощи вентиляй. К каждой катушке ток от источника питания подается в один из полупериодов синусоидального напряжения. Сердечник поочередно втягивается то одной, то другой катушкой, совершая возвратно-поступательное движение, приводя во вращение коленчатый вал или колесо.

Соленоиды на экспериментальных установках.

Экспериментальные установки типа детектора ATLAS, работающие на большом адронном коллайдере в ЦЕРН, используют мощные электромагниты, которые тоже включают в себя соленоиды. Эксперименты в физике элементарных частиц проводятся с целью обнаружения строительных блоков материи и изучения фундаментальных сил природы, на которых держится наша Вселенная [4].

Изготовление самодельного демонстрационного макета «Соленоид»: соленоид состоит из металлической трубы от антенны, на нём намотано медная проволока диаметром 0,35 мм, в количестве около 2000 витков, их количество выбиралось опытным путём из расчёта нагрузки на блок питания (12 вольт), слои: 12 (4\*3) по 200 витков, потребляемый ток катушки 850 мА, сердечник – обыкновенный гвоздь, коленчатый вал – это главный элемент двигателя, являющийся частью кривошипно-шатунного механизма, который преобразует возвратно-поступательные движения поршней двигателя в крутящий момент, который передаётся на маховики, изготовленный из медного провода.

Электрическая часть: блок питания 12 В, ток 1000 мА, 12 вольт подается через разъем, систему контактов: 1 контакт постоянный, (прилегает к коленчатому валу), другой, разрывной (нужен для включения соленоида в нужный момент). Сопротивление подбирается также опытным путём через переменное сопротивление (переменные резисторы, их также называют реостатами, предназначены для постепенного регулирования силы тока и напряжения). При включении блока питания на 12 В, сопротивление установим от 0 до 16 кОм, в этом случае светодиод не горит, необходимо уменьшить сопротивление пока светодиод не засветится. Гасящее сопротивление 150 Ом.

Оно нужно для того, чтобы светодиод не сгорел, т.к. на все подается напряжение 12 В, а на светодиоде только 1,5 В, соответственно на сопротивление идет напряжение 10,5 В.

С помощью данного прибора (рис. 2) студенты наглядно знакомятся с электромагнитом и принципом его работы.

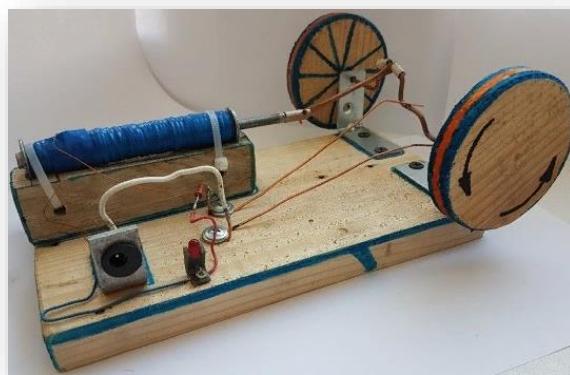


Рис.2 Прибор «Соленоид»

Соленоидные двигатели отличаются высокой надежностью, простотой управления и компактными размерами. Они также обладают высокой энергоэффективностью, малыми нагревом и шумом. Благодаря

своим характеристикам, они являются незаменимым компонентом в множестве устройств и систем, улучшающих нашу жизнь и повышающих эффективность работы механизмов и устройств.

### **Список использованных источников**

1. Монтгомери, Д. Получение сильных магнитных полей с помощью соленоидов. – М.: Мир, 1971. – 359 с.
2. Повзнер, А.А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А. Повзнер, А.Г. Андреева, К.А. Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – Ч. 1. – 168 с.
3. Тамм, И. Е. Основы теории электричества. – М.: Наука, Глав. ред. ФМЛ, 1976. – 616 с. – Глава IV, § 49.
4. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Н. Родионов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 202 с.

### **РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ, ДЕМОНСТРИРУЮЩЕЙ ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РАДИО ПОПОВА**

*Евдокимова Н.И.*

Научный руководитель: Егоров В.И.

Центр "Дом научной коллaborации

имени академика И.П. Бардина"

Череповецкого государственного университета,

г. Череповец, РФ

Вологодская обл., РФ При изучении радио используется только стандартное оборудование кабинета физики. В большинстве школ отсутствует оборудование для демонстрации опытов Попова. Таким образом, существует необходимость разработки установки для изучения принципа работы приемника электромагнитных волн, и демонстрирующей исторические эксперименты Александра Степановича Попова.

Цель работы - создание установки для демонстрации исторических опытов Александра Попова в школьных условиях и изучения теории по устройству радиоприемников.

Источником радиоволн в данном опыте служит устройство, состоящее из пьезоэлемента и антенны. Сигнал принимает антенна второго устройства, цепь которого содержит светодиод, улучшающий наглядность эксперимента, источник питания (батарейка 9 вольт), когерер, антенну. Антenna получает сигнал, вызывающий спекание металлических опилок в когерере. В результате, сопротивление когерера падает, ток растет, а светодиод начинает гореть ярче. В этот момент напряжение на когерере падает ниже 5 вольт. Оно измеряется параллельно подключенным устройством, платой Arduino. Она имеет собственный процессор и память, что позволило загрузить туда программу, управляющую сервоприводом, расположенным рядом с когерером. Когда напряжение на когерере ниже 5 вольт, программа приводит в движение сервопривод, производящий вспышку когерера, что приводит к рассыпанию опилок и росту сопротивления в цепи, а значит возрастанию напряжения на когерере. В результате ток в цепи падает, светодиод снова светит тускло, а устройство готово принимать следующий сигнал. Плата и сервопривод получают питание от второй кроны на 9 вольт.

Собрана описанная выше установка. Представленное устройство подходит для безопасной демонстрации опыта Александра Попова в школьных условиях, а собранная теоретическая часть проекта содержит в себе важную информацию и подходит для изучения темы радио.

## *ОПТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА: НАГЛЯДНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ*

*Пахомов Р.В.*

Научный руководитель: Андрух Н.В.

МБОУ “Кадуйская средняя школа”

пос. Кадуй, РФ

Настоящая работа посвящена созданию оптической модели квантового компьютера, которая служит наглядным инструментом для демонстрации базовых принципов квантовой механики и объяснения работы квантового компьютера на доступном уровне. Этот прототип объединяет элементы оптического оборудования и принципы оптической физики для моделирования квантовых явлений. Уникальность подхода заключается в доступности материалов и упрощении сложных физических концепций для широкого круга заинтересованных людей.

Гипотеза:

В условиях школьной лаборатории возможно создать работающую модель квантового компьютера.

Цель:

Создать работающую модель квантового компьютера из материалов доступных в школьной лаборатории и продемонстрировать её возможности решения практических задач.

Задачи:

1. Изучить основы квантовой физики.
2. Изучить устройство квантового компьютера и явления, лежащие в его работе.
3. Определить доступное оборудование.
4. Провести сопоставление компонентов, лежащих в работе квантового компьютера с доступным оборудованием.
5. Составить модель квантового компьютера.
6. Собрать модель и решить задачу с её помощью для доказательства верной работоспособности
7. Оценить полученные результаты и сравнить их с теоретическими предсказаниями.

Методы исследования:

1. Экспериментальные: работа с лазером, поляризационными фильтрами, экраном для визуализации изменений квантовых состояний и фоторезистором для регистрации интенсивности света.
2. Теоретический анализ: изучение основ квантовой механики, работу квантового компьютера, оптические аналогии, математические модели и сравнение с классическими методами, чтобы обосновать преимущества квантовых вычислений.

Актуальность:

Квантовые вычисления находятся на пике современных научных исследований, но их сложность ограничивает доступность для широкой аудитории. Создание мини-модели позволит упрощенно продемонстрировать основные принципы, что способствует популяризации квантовой физики среди учащихся и любителей науки.

Реализация данного проекта не только предоставляет основу для образовательных мероприятий, но и может вдохновить на дальнейшие исследования в этой области.

Польза:

Практическое применение модели:

1. Наглядное пособие для уроков физики, кружков робототехники и внеклассных занятий.

2. Демонстрация работы квантовых алгоритмов для начинающих исследователей.

3. Исследование возможностей квантовых технологий в решении задач оптимизации и анализа больших данных.

Теоретическая часть.

В основе работы квантового компьютера лежат следующие аспекты:

1. Кубиты — квантовые аналоги битов, которые могут находиться не только в состояниях  $|0\rangle$  или  $|1\rangle$ , но и в их суперпозиции, описываемой как  $|\Psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ , где  $\alpha$  и  $\beta$  — комплексные числа.

2. Ключевое явление — суперпозиция, позволяющая кубиту одновременно находиться в нескольких состояниях, что даёт квантовому компьютеру возможность обрабатывать множество данных параллельно.

3. Для управления кубитами используются квантовые гейты — аналоги логических вентилей, которые выполняют операции над кубитами. Например, вентиль Адамара создаёт суперпозицию, а CNOT применяет операцию NOT к одному кубиту в зависимости от состояния другого.

4. Интерференция играет важную роль — это явление, при котором амплитуды вероятностей состояний складываются или вычитаются, усиливая правильные решения и подавляя ошибочные в квантовых алгоритмах.

5. Измерение — завершающий этап, при котором квантовое состояние коллапсирует в одно из базовых состояний ( $|0\rangle$  или  $|1\rangle$ ) с вероятностью, определяемой амплитудами  $\alpha$  и  $\beta$ . После измерения суперпозиция разрушается.

Данным аспектам были сопоставлены компоненты доступные в школьной лаборатории. Я получил теоретически правильную модель, правильность которой необходимо проверить на практике.

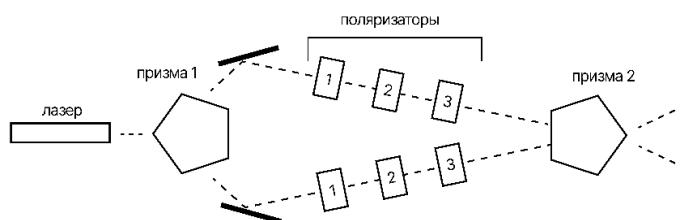


Рис.1. Схема оптической модели квантового компьютера.

**Практическая часть.**

Для подтверждения гипотезы и экспериментальной модели был проведён эксперимент, в котором использовались расстояния между точками:  $AB = 3$ ,  $AC = 4$ ,  $BD = 2$ ,  $CD = 5$ . Задача состояла в определении кратчайшего пути из точки A в точку D. Вес каждого отрезка интерпретировался как потеря интенсивности света из-за поляризатора. С помощью формулы были получены значения углов поворота поляризаторов.

Таблица 1

Значения углов поворота поляризаторов

Путь	Угол первого поляризатора; $\alpha_1, {}^\circ$	Угол второго поляризатора; $\alpha_2, {}^\circ$	Угол третьего поляризатора; $\alpha_3, {}^\circ$
ABD	0	25	$25 + 15 = 40$
ACD	0	36	$36 + 50 = 86$

Настройив модель под эти значения, я провёл замеры интенсивности света и занёс результаты в таблицу 2. Теоретические значения интенсивности были рассчитаны по формуле Малюса. Сравнение показало, что отклонение экспериментальных данных от теоретических не превышает 15%.

Таблица 2

Значения интенсивности света

Путь	Теоретическая интенсивность $I, \text{ Вт/м}^2$	Экспериментальная интенсивность $I_{\text{эксп}}, \text{ Вт/м}^2$	Отклонение $\Delta$
ABD	152.64	146.28	4.2%
ACD	0.8268	0.9222	11.5%

Интенсивность света на оптимальном пути оказалась максимальной, что подтверждает корректность модели. Таким образом, гипотеза подтверждена: модель способна выполнять практические вычисления с приемлемой точностью.

### Выводы

1. Модель успешно продемонстрировала ключевые принципы квантовых вычислений: суперпозицию, интерференцию и вероятностный характер измерений.
2. Эксперимент подтвердил возможность решения оптимизационных задач (поиск кратчайшего пути) на основе квантовых алгоритмов.
3. Для повышения точности требуются: интерферометр, стабилизация лазера и автоматизация калибровки.

### Перспективы

Разработанная модель служит образовательным инструментом для изучения квантовой механики. Дальнейшая работа включает масштабирование системы для сложных задач и интеграцию с симуляторами квантовых алгоритмов.

Долгосрочная перспектива: внедрить модель в промышленность для оптимизации производственных процессов и анализа больших данных.

### Список использованных источников

1. Дирак П. А. *Принципы квантовой механики*. — М.: Наука, 1979.
2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. *Фейнмановские лекции по физике. Том 3: Квантовая механика*. — М.: Мир, 1965.
3. Гриффитс Д. *Введение в квантовую механику*. — М.: Бином, 2016.
4. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. *Квантовая механика. Нерелятивистская теория*. — М.: Наука, 1989.
5. Сакураи Дж. Дж. *Современная квантовая механика*. — М.: Мир, 1993.
6. Нильсен М., Чуанг И. *Квантовые вычисления и квантовая информация*. — М.: Мир, 2011.
7. Зеттиль А. *Основы квантовой механики*. — СПб.: Лань, 2017.
8. Шредингер Э. *Квантовая теория и строение атома*. — М.: Наука, 1976.
9. Кохен-Таннуджи К., Дюи Б., Лалё Ф. *Квантовая механика*. — М.: Мир, 1992.
9. Перец А. *Квантовая теория: понятия и методы*. — М.: УРСС, 2001.

10. Фролов С. В., Холодов Ю. А. *Физика лазеров и лазерной спектроскопии*. — М.: МГУ, 2003.
11. Логунов А. А., Тюрин С. Ф. *Современная квантовая теория и эксперимент*. — М.: Наука, 1997.
12. Аллахвердов К. Р. *Интерференция и дифракция света*. — М.: Энергоатомиздат, 1985.
13. Воробьёв А. Н. *Основы теории интерференции света*. — СПб.: Политехника, 2006.
14. Введенский В. Л. *Физика квантовых явлений*. — М.: Высшая школа, 1998.
15. Nielsen, M., Chuang, I. (2011). *Quantum Computation and Quantum Information*. Cambridge University Press.
16. Shor, P. (1997). *Polynomial-Time Algorithms for Prime Factorization and Discrete Logarithms on a Quantum Computer*. SIAM Review.
17. Bennett, C. H., Brassard, G. (1984). *Quantum Cryptography: Public Key Distribution and Coin Tossing*. Theoretical Computer Science.
18. Grover, L. K. (1996). *A Fast Quantum Mechanical Algorithm for Database Search*. Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Theory of Computing.
19. Deutsch, D. (1985). *Quantum Theory, the Church-Turing Principle and the Universal Quantum Computer*. Proceedings of the Royal Society A.
20. Feynman, R. P. (1982). *Simulating Physics with Computers*. International Journal of Theoretical Physics.
21. O'Brien, J. L., Furusawa, A., Vučković, J. (2009). *Photonic Quantum Technologies*. Nature Photonics.
22. Preskill, J. (2018). *Quantum Computing in the NISQ Era and Beyond*. Quantum.
23. Arute, F., Arya, K., Babbush, R., et al. (2019). *Quantum Supremacy Using a Programmable Superconducting Processor*. Nature.
24. Zeilinger, A., Gühne, O., Tóth, G. (2007). *Entanglement and Its Role in Quantum Computation*. Physics Today.
25. Quantum Flagship. *Quantum Technologies Roadmap*. [Электронный ресурс]. URL: <https://qt.eu/>
26. IBM Quantum. *Quantum Computing Resources*. Available at: <https://www.ibm.com/quantum>
27. Rigetti Computing. *Applications of Quantum Computing*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rigetti.com/>
28. Nature Physics. *Special Issue on Quantum Computing*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nature.com/nphys/>
29. Quanta Magazine. *Exploring Quantum Algorithms*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.quantamagazine.org/>
30. Khan Academy. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.khanacademy.org> (дата обращения: 25.01.2025).

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ СТ-3 МЕТОДОМ АСМ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЕ МИКРОТВЕРДОСТИ

Наумова К.С.

Научный руководитель: Осипова Н.А

Центр "Дом научной коллaborации

имени академика И.П. Бардина"

Череповецкого государственного университета,

г. Череповец, РФ

**Аннотация:** В настоящее время практически ни одно исследование в области физики не проходит без применения методов Сканирующей Зондовой Микроскопии. Основной метод зондовой микроскопии, Атомно-Силовая Микроскопия (АСМ) является одним из инструментов, обеспечивающих получение пространственного изображения поверхности с разрешением, близким к атомарному.

В работе исследовалась поверхность стали «СТ-3» (конструкционная углеродистая сталь). С помощью микротвердомера «ПТМ3» определена микротвёрдость стали «СТ-3». Среднее значение микротвёрдости составило  $2,009 \text{Н}/\text{мм}^2$  что соответствует табличным значениям для данного материала. С помощью сканирующего зондового микроскопа NanoEducator было проведено сканирование образца стали СТ-3 методом АСМ. Определена средняя шероховатость по выбранной поверхности  $S_a = 528,27 \text{ нм}$ .



Рис. 1 "Исследуемый образец"

Рис. 2 "Процесс сканирования"

Рис. 3 «3d изображение»

Ключевые слова: Сталь, АСМ, Микротвёрдость, Нанотехнологии.

## Список использованных источников

1. <https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Freal-metal.ru%2Fspravka%2Fstal-3-rasshifrovka-naznachenie-gost-sravnitelnye-harakteristiki&utf=1>
2. Учебное пособие. Сканирующий зондовый микроскоп Nanoeducator. Зеленоград: НТ-МДТ, 2008

## ПРОБЛЕМЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ УЧЁНЫХ ЗА СВОИ ОТКРЫТИЯ

Заварзина З. С.

Научный руководитель: Белушкина Ю. В.

БПОУ ВО «Череповецкий лесомеханический техникум»

г. Череповец, РФ

Цель работы: выяснить, кто несёт ответственность за научные открытия и изобретения.

В связи с поставленной целью, необходимо решить следующие задачи:

Изучить исторические примеры открытий, с последствиями которых мы сталкиваемся по сей день, и те с которые могут повлиять на нашу жизнь в будущем;

Провести социальный опрос;

Провести анализ всей полученной информации и сделать вывод.

Как всем хорошо известно, мы живём в эпоху прогресса, именно на наш век приходится 90% научных открытий, которые позволяют использовать невиданные ранее возможности. Так или иначе любое из них влияет на повседневную жизнь современного человека и далеко не обязательно, что эти изменения будут нести благоприятный характер, поскольку некоторые открытия могут нести серьёзную угрозу из-за своих последствий. Из этого вытекает вопрос кто же несёт ответственность за последствия открытий учёных, ответ на который я постаралась найти.

Для того чтобы разобраться в данной теме я бы хотела рассмотреть некоторые примеры из мировой истории и нынешние тенденции развития технологий более подробно.

Пожалуй, начать можно с такого понятия, как «радиоактивность», которое запатентовала группа учёных, состоящей из французского физика Пьера Кюри, его жены Марии Склодовской-Кюри и Антуана Анри Беккереля, ещё в 1898 году. К достижениям супружеской пары Кюри, также относится открытие радия и полония. Они познакомились в 1897 году, когда Мария искала тему для диссертации. Уже в ходе своих исследований Беккерель и супруги Кюри получали ожоги и отмечали воздействие радиоактивных материалов на живые ткани. Они изучали влияние радиации через случайные ожоги, намеренно облучали части тела, чтобы зафиксировать изменения. На руках шелушилась и отслаивалась кожа, ощущались боли, мешавшие свободно писать. Мария страдала анемией, теряла вес и страдала от первых признаков лучевой болезни во время исследований, Пьер почувствовал боли в ногах и спине, которые врачи не могли точно определить. Был сделан вывод о зависимости степени поражения от активности излучения и времени воздействия на ткань. Их исследования позволили в 1900 х годах положить начало радиотерапии. Облучением радием начали лечить волчанку и стригущий лишай, начались исследования по лечению рака. В итоге благодаря их открытиям появилась возможность определения возраста геологических материалов, медицина получила толчок в области лечения рака, но, к сожалению, до 30-х годов радиоактивные добавления в продукты, зубной пасты, кремов, поскольку тогда не учитывали последствия его длительного воздействия на организм. По своему незнанию группа учёных подвергла риску не только свои жизни, но и жизни огромного количества людей.

На наглядном примере лучше прослеживается тенденция того, что открытия учёных могут иметь далеко идущие последствия.

Под эту же категорию попадает развитие электричества, которое в значительной степени определяет нынешний технический прогресс. Оно не только обеспечивает комфортную жизнь, но и является двигателем экономического роста, технологических инноваций и устойчивого развития. Несколько неочевидный пример использования изобретений в иных целях является история Томаса Эдисона. Из-за того, что Эдисон был втянут в исторический конфликт с другим учёным, продвигающим идею использования переменного тока- Николой Теслой и инженером Вестингаузом. В итоге, продвигая использование постоянного тока, он был вынужден использовать довольно агрессивные методы, забывая о том, что его действия могут иметь разрушительные последствия для людей и общества в целом. Помимо относительно безобидных способов достижения поставленной цели были предприняты публичные убийства животных переменным током, чтобы показать всю опасность неосторожного обращения с ним, тем самым напугав людей. В дальнейшем это привело к созданию электрического стула с использованием генераторов Вестингауза. На примере Эдисона мы видим, что его изобретение используется совершенно не в тех целях, которые предполагались изначально, но, с другой стороны, появился быстрый способ казни.

Идеи, гениального сербского инженера - Николы Теслы, направленные на создание более эффективной и безопасной системы электроснабжения, могли быть использованы в военных целях или для манипуляции обществом. Из-за чего тот уничтожил все свои наработки.

Стоит отметить наличие исторических примеров изобретений, которые в нынешнее время не несут массовый характер, но в прошлом сыграли значительную роль, например, водородные двигатели. Хотя изначально первый патент был выдан в 1941 году в Великобритании, после чего они начали использоваться в Германии, Норвегии и Америке, преимущественно в различных транспортных средствах. Они **сыграли важную роль в защите блокадного Ленинграда от авиации противника**, так как сотни заполненных водородом аэростатов заграждения, поднятые на высоту от 2000 до 4500 метров, не позволяли самолётам противника снижаться для прицельного бомбометания.

**Использование водорода в качестве топлива для двигателей автомобилей** предложил техник-лейтенант Б. И. Шелиц. В 1942 году автомобиль с двигателем, работавшим на водороде, демонстрировался на выставке техники, приспособленной к условиям блокады. Они были распространены на многие города и такими же активными аэростатными заграждениями. За всю войну взорвался только один из 500 водородных автомобилей.

Их использование может обеспечить бесшумную работу, быструю заправку и сокращение зависимости от углеродов, но плюсы перекрывают значительные минусы, такие как **высокая стоимость из-за содержащейся в них платины, не экологичное производство, высокие риски из-за летучести водорода, даже банальные проблемы с инфраструктурой**.

Сегодня развивается такое направление, как искусственный интеллект. Первые его предпосылки были в работе Уоррена Маккалоу и Уолтера Питтса 1943 года, где они описали математическую модель нейронной сети. Но одним из основателей ИИ считается Джон Маккарти, который ввёл этот термин во время конференции в Дартмунте. В 1959 году Джон Маккарти и Марвин Мински основали первый проект искусственного интеллекта в Массачусетском технологическом институте. Пока что серьёзных последствий, кроме облегчения жизни людей в различных сферах нельзя ответить полноценно, но в будущем искусственный интеллект может привести к экономическому и научному прорывам, социальной трансформации, а также получит возможность использования в военных целях. Естественно, что без минусов, к которым относится возможность утечки конфиденциальной информации, нарушение авторских прав и ошибки из-за недостаточной мобильности виртуального разума, не может обойтись.

Ответственность учёного за свои открытия подразумевает, что он должен учитывать возможные последствия своих исследований и руководствоваться моральными нормами, стремясь принести пользу, что не всегда получается по различным причинам. На данный момент существует множество законов о этических оценках исследований и нельзя однозначно утверждать, что это исключительно хорошо или же исключительно плохо.

В рамках исследования также был проведён социальный опрос среди людей различных возрастов, целью которого было изучение общественного мнения относительно того, кто же несёт ответственность за последствия открытий. Всего в опросе приняло участие 85 человек, 50% которых считают, что ответственность должны нести сами учёные, 28%- пользователи, 15%- правительство и 7% считает, что в ответе должны быть инвесторы учёных. Визуализация результатов данного опроса представлена ниже (рис.).

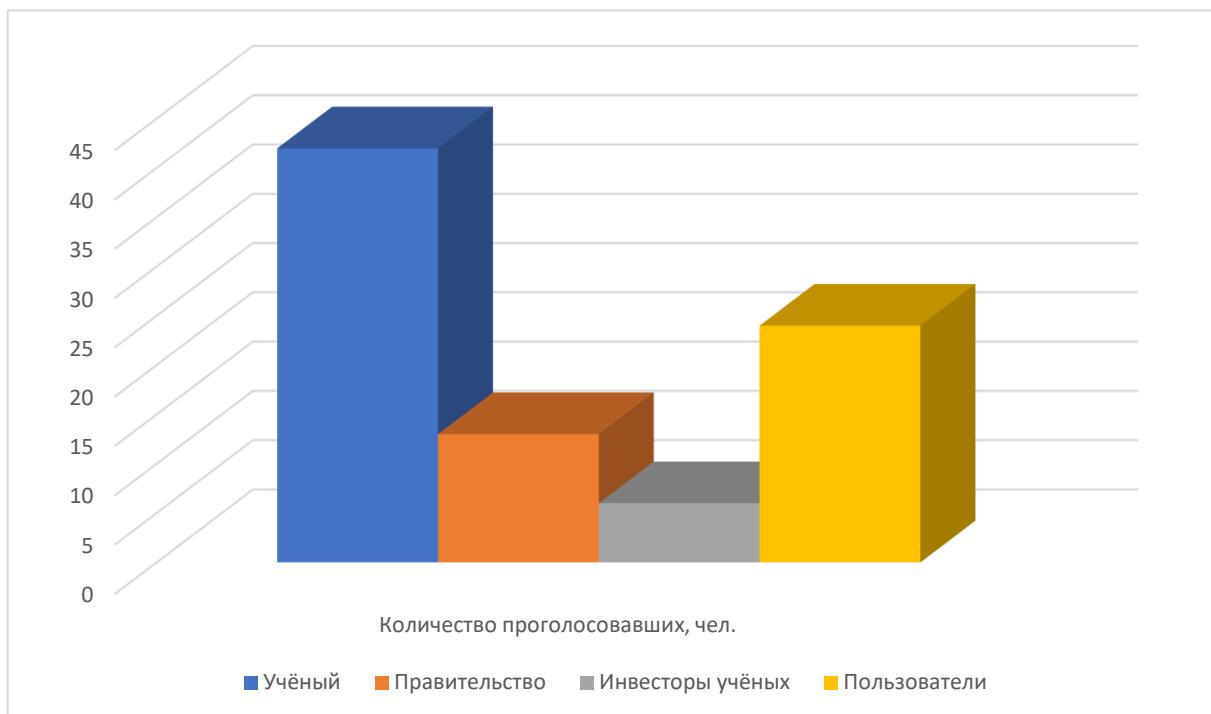


Рис. Результаты социального опроса

### *ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ДАТЧИКА УРОВНЯ ЖИДКОСТИ*

*Раков Г. А.*

Научный руководитель: Мальцева Е.В.

МАОУ «СОШ № 25»

г. Череповец, РФ

Датчик – устройство, предназначенное для выработки сигнала об определенных процессах, сигнал от которых будет понятен человеку. Он позволяет оценивать текущее состояние системы, в которой он находится, то есть применяется для контроля изменения параметров системы. Восприятие сигналов с датчика может происходить визуальным и звуковым способом. Датчик является неотъемлемой частью технических устройств. По своему назначению и технической реализации они являются средствами измерения. В быту датчики используются в терmostатах, выключателях, термометрах, барометрах, смартфонах, посудомоечных машинах, кухонных плитах, тостерах, утюгах и другой бытовой технике.

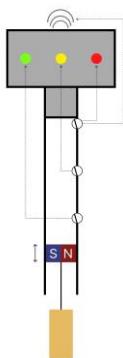
В ходе работы над проектом мною был собран самодельный датчик уровня воды, который будет оповещать о состоянии уровня воды в резервуаре, если насос выйдет из строя. Сможет ли самодельный датчик уровня жидкости помочь человеку в случае поломки насоса для откачки воды, чтобы вовремя перестать наполнять резервуар?

Объект исследования: датчик уровня жидкости. Предмет исследования: проектирование и создание датчика уровня жидкости. Цель работы: создать датчик уровня жидкости. Задачи: изучить теоретические основы датчиков и их компонентов; составить схемотехнику работы датчика; собрать датчик, следя за схемотехникой; выяснить, какие проблемы могут возникнуть при его эксплуатации.

Датчик уровня — это устройство, позволяющие отслеживать количество жидкого вещества по уровню его поверхности в некотором резервуаре. Датчики уровня могут выдавать дискретный (по достижении некоторого уровня) или непрерывный сигнал (абсолютная высота текущего уровня).

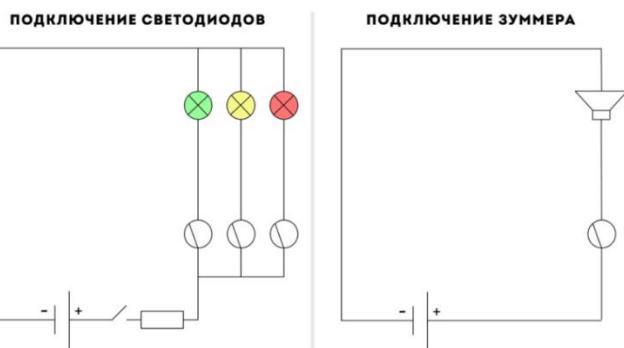
В своей работе я использовал геркон — герметизированный магнитоуправляемый контакт — элемент электрической цепи, изменяющий ее состояние посредством механического замыкания или размыкания при воздействии управляющего магнитного поля. При достижении внешним магнитным полем определенного порогового значения упругие контакты геркона «слипаются», замыкая электрическую цепь. При снятии внешнего поля за счет упругости контактов происходит размыкание цепи.

Датчик уровня жидкости, который был собран мною, основан на принципе поплавка: при увеличении уровня жидкости железная шпилька, у которой на верхнем конце закреплен магнит, а на нижнем конце — две пробки, поднимается за счет плавучести этих пробок. Когда шпилька достигает определенного уровня, геркон, который реагирует на действие магнитного поля, замыкает цепь и датчик подает световой и звуковой сигнал. На рисунке представлен принцип работы датчика.



В качестве каркаса для свободного хода шпильки используется труба из ПВХ с внутренним диаметром 17 мм. В этой трубе проделаны выемки для герконов, чтобы они держались на корпусе крепче. Рядом с каждым герконом проделано отверстие, так как опытным путем было определено, что магнит не действует на геркон через стенку трубы. К каждому светодиоду параллельно идет провод от батарейки, который замыкает геркон. Первый уровень — зеленый, что соответствует начальному положению шпильки с пробкой, которая не плавает на поверхности воды. Второй уровень — желтый, он соответствует серединному уровню жидкости в емкости. Третий уровень — красный, на этом уровне загорается красный светодиод, который сопровождается звуковым сигналом, что соответствует тому, что емкость полностью заполнена жидкостью. Так как батарейка имеет большое напряжение, лампочки перегорают, именно поэтому для снижения напряжения используется резистор на 0,1 Ом.

На рисунке представлена схема работы датчика.



В качестве конечного продукта своего проекта мы создали модель датчика уровня жидкости, основанную на принципе поплавка, себестоимость которой 825 рублей. Наша модель датчика используется с резервуаром 5 л, но обычно эти датчики используются для отслеживания уровня жидкости для более крупных объемов, например: для уличных канализаций на дачных участках или на промышленных производствах.

Для использования нашего датчика в более сложных условиях я выделяю ряд проблем:

Во-первых, датчик должен иметь более герметичную конструкцию, так как у нашего датчика нет никакой водонепроницаемости, а он должен работать в условиях повышенной влажности

Во-вторых, датчик должен иметь более надежный способ получения электроэнергии, например, от сети, а наш датчик питается от обычной батарейки.

В-третьих, изготовление датчика должно быть автоматизировано, а также должны быть использованы более доступные и экономически дешевые материалы.

### *СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МОДЕЛИ «УМНАЯ ТЕПЛИЦА»*

*Султанов Р.Д.*

Научный руководитель: Мальцева Е.В.

МАОУ «СОШ № 25»

г. Череповец, РФ

Умные теплицы, как концепция, появились на стыке агрономии, технологий и экологии. В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост интереса к национальному сельскому хозяйству и использованию технологий для увеличения урожайности. С развитием интернета и технологий интернета вещей в 2000-х годах умные теплицы стали более доступными и продвинутыми. Датчики начали передавать данные в реальном времени, а системы управления смогли автоматически регулировать климатические условия. В 2010-х годах умные теплицы стали популярны среди небольших фермеров и любителей садоводства. Использование мобильных приложений для контроля и управления теплицами значительно упростило этот процесс, позволяя владельцам уделять больше времени другим аспектам ухода за растениями.

Таким образом, умные теплицы стали неотъемлемой частью современного сельского хозяйства, предлагая эффективные решения для повышения продуктивности и устойчивости и мы решили усовершенствовать имеющиеся модели и разработать свой проект такого устройства. Объект исследования: автоматизация. Предмет исследования: создание автоматизированной модели «умная теплица». Цель работы: спроектировать и создать макет «умной теплицы» для комфортных условий роста и развития растений, для облегчения труда по выращиванию теплолюбивых овощных культур с применением информационных технологий, для ознакомления с принципом ее работы, с последующим применением данной системы в жизни.

На первом этапе работы над проектом я разработал схему:

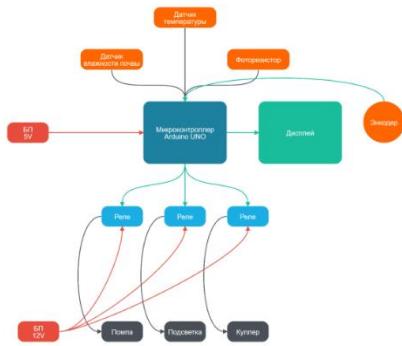


Рис. 1 – Структурная схема эл. цепи

Код программы я писал в специальном приложении, которое предназначено для микроконтроллеров Arduino:1. Как принято, вначале задаются переменные и подключаются дополнительные библиотеки; 2. Далее я создал функцию в которой вводится значение температуры, после чего идет переход на главный экран 3. Создание основной части, в которой идет проверка датчиков, вывод значений состояния теплицы на дисплей, управление нагрузкой.

Я выбрал самый оптимальный размер коробки и начал продумывать расположение всех компонентов. Когда я определился с расположением компонентов, я начал размещать датчики, высверливая отверстия и прикручивая их на винтики. Для Arduino я взял отдельную коробку, чтобы проложить там все провода и питание. После сборки с спайки электроники я приступил к доработке кода и проверке работы «умной теплицы».

Я создал компактную автономную систему, не зависящую от работы сотовой связи или постоянства Wi-Fi и доступную по цене практически всем овощеводам. Результатом внедрения моей «умной теплицы» будет сокращение трудозатрат по выращиванию овощей, высвобождение нашего личного времени, получение большего урожая как следствие более правильных технологий. Наша умная теплица представляет собой инновационное решение, способствующее улучшению эффективности сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности.

Первый опыт работы в качестве проектировщика, сборщика установки, программиста мною получен. Считаю, что поставленные перед собой задачи я выполнил, цели достиг.

ПРОЕКТ «ГЕО ГИДРОТЕРМАЛЬНАЯ ИНИЦИАТИВА»

Виноградов И.Н., Демченко Г.Д., Столбов С.А., Федъкин П.Ю.

Научный руководитель: Луканичева В.Н., Виноградова О.И.

МАОУ «Центр образования им. И.А. Милютина» СП «Гимназия № 8»

г. Череповец, РФ

Для человека очень важным в современном мире является потребление электроэнергии. С развитием технологий потребление растет, но и увеличиваются цены, так как растет и стоимость ресурсов для ее производства. В нашей стране с большой территорией остается проблема труднодоступности регионов для поставки электроэнергии. Все больше проявляется интерес к альтернативным видам энергии. Солнечные батареи, но где осенью и зимой взять столько солнца. Ветряки бессмысленны, так как они эффективны при скорости ветра 12-25 м/с, а в России максимальная средняя скорость ветра 10 м/с (мыс

Лопатка на Камчатке), а вот гео гидротермальная энергия может быть эффективной при правильном выборе места.

Исходя из вышесказанного, мы сформулировали цель проекта: разработать концепцию глубинной гео гидротермальной термальной электростанции. В соответствии в цели определены задачи.

Задачи проекта:

1. Изучить информацию о геотермальных станциях.

2. Проанализировать данные геологии и представить лучшие регионы для установки гео гидротермальной станции.

3. Проанализировать экономические данные по электроэнергии в регионах России.

4. Разработать концепцию и описать технологию добычи гео гидротермальной энергии.

5. Создать 3D-модель.

6. Предложить меры экологической защиты

Продукт проекта включает себя: обзор материала по ценообразованию электроэнергии; создание карты, иллюстрирующую количество и места нахождения геотермальной энергии, модель и описание технологии, 3d-визуализация, меры экологической защиты.

Целевой аудиторией нашего проекта являются предприятия и научно-исследовательские институты, которые занимаются разработкой геотермальной генерации энергии, а также частные хозяйства и усадьбы.

Первоначально мы изучили проблемы, с которыми сталкивается геотермальная энергетика, а также выяснили пути их решения. При разработке концепции необходимо учитывать проблемы, возникающие при использовании гео гидротермальной технологии. Данный материал мы представили в виде таблицы 1.

Далее мы изучили виды геотермальной энергии, проанализировали их плюсы и минусы. Гидротермальное тепло - высокий потенциал выработки электроэнергии; возможность использования в районах с умеренным климатом; низкие затраты на строительство, но зависимость от наличия геотермальных ресурсов, а также существует необходимость утилизации отработанной воды и пара. Битуминозное тепло - возможность использования в любом климате; низкие затраты на добычу энергии; высокая эффективность. Оба эти вида несут риск загрязнения окружающей среды. Мagma термальное тепло- большой потенциал выработки электроэнергии; независимость от погодных условий; стабильность температуры, но риск землетрясения и вулканической активности.

На этапе анализа гео гидротермального градиента мы изучили геотерическую карту и сделали обзор картографической информации по геотермальной ступени на территории России: нашли регионы с самой высокой и самой низкой температурой на глубине 1 км и определили их принадлежность к административным единицам. Провели анализ дефицита электроэнергии. Наиболее энергодефицитными регионами оказались Чукотский автономный округ, Магаданская область и Камчатский край. В этих регионах недостаточно производится или поставляется энергии для покрытия спроса на него. Из анализа данных мы выбрали местоположение для нашей гео гидротермальной электростанции в Камчатском крае. ГеоТЕС лучше строить в геотермально активных местах, а также там, где энергия находится в дефиците и у неё высокая стоимость.

Таблица 1

## Проблемы геотермальной энергетики и пути их решения

Проблема	Возможное решение проблемы
Ограниченнaя доступность геотермальных источников в некоторых регионах, что может создать проблемы с поставкой энергии.	Точное изучение потенциальных месторождений, развитие технологий глубокого бурения и тепловых насосов, а также расширения географической области для использования этой энергии.
Технические сложности при бурении скважин и управлении тепловыми процессами.	Улучшение технических навыков, разработкой новых материалов для бурения скважин
Загрязнение окружающей среды и повреждение природных экосистем.	Сделать экологические стандарты и мониторинга, а также использование более чистых технологий и методов разработки.
Необходимость оценки и управления потенциальными геологическими рисками, такими как землетрясения и извержения.	Более тщательное исследование регионов, возможное прогнозирование и мониторинг подземных процессов

Технологию гео гидротермальной электростанции мы разработали на основе следующих физических явлений: принцип сообщающихся сосудов, в которых одинаковая жидкость устанавливается на одном уровне, а разные на разных; явление - электромагнитная индукция, которое заключается в возникновении эл тока в катушке, которая движется в магнитном поле.

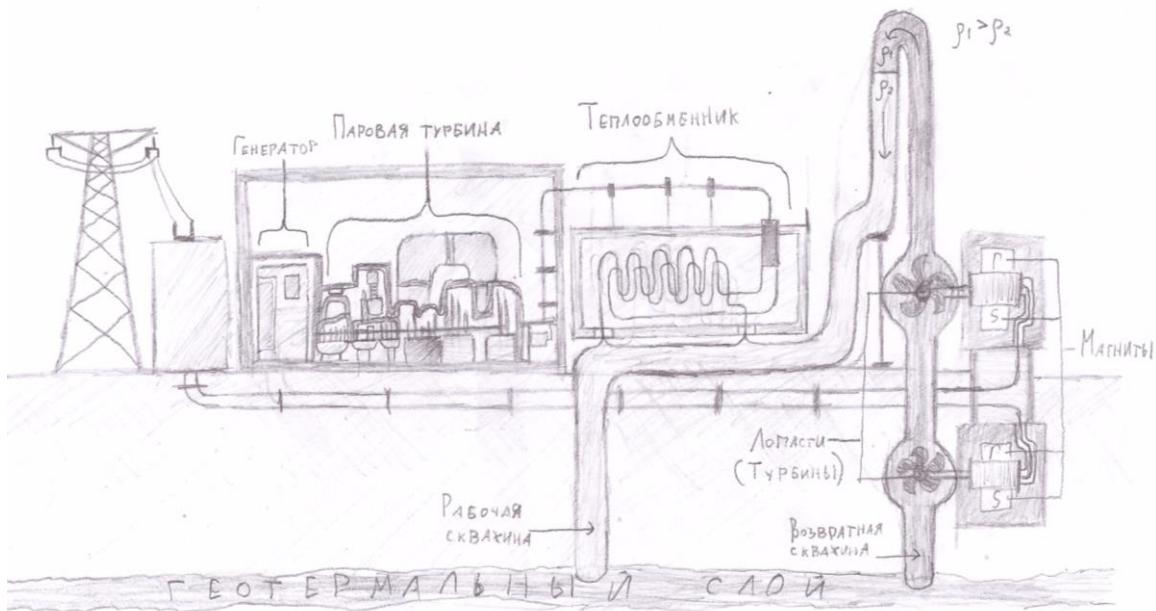


Рис. 1. Технический рисунок схемы работы электростанции

Схема работы нашей электростанции представлена на рисунке 1. Под землей проходит геотермальный слой воды, которую нужно поднять наверх и пар горячей воды будет вращать основную турбину генератора. Подъем будем осуществлять выталкиванием более плотной жидкостью менее плотную, для этого нужно поднимать плотность воды глицерином, но применять дополнительные насосы для закачки воды обратно в скважину. Для работы насосов будем использовать энергию падающей воды, для этого в возвратной скважине установим турбины генераторов, при вращении которых будет вырабатываться дополнительная энергия.

На основе технического рисунка была выполнена 3D-модель. При эксплуатации станции необходимо соблюдать следующие санитарные нормы:

регулярную очистку и дезинфекцию оборудования и помещений для предотвращения распространения бактерий и инфекций;

обеспечение работников и посетителей средствами индивидуальной защиты, такими как маски, перчатки и защитные очки;

соблюдение правил по работе с химическими веществами и материалами для предотвращения возможных отравлений или загрязнений окружающей среды;

проведение регулярных медицинских осмотров работников для контроля за их здоровьем и своевременного выявления возможных заболеваний;

соблюдение всех норм и стандартов по обработке и утилизации отходов, чтобы предотвратить загрязнение почвы, воды и воздуха;

установка системы очистки воды методом аэрации.

В результаты работы над проектом мы выполнили все его задачи: изучили работу ГЕОтэс; проанализировали регионы России и представили лучший регион для постройки ГЕОтэс; создали модель ГЕОтэс и описали технологию ее работы, основанную на физических принципах; предложили вам меры экологической защиты. Для развития нашего проекта мы думаем разработать технологию использования отработанного пара для отопления жилых помещений.

### **Список использованных источников**

- 1.Геотермальная энергия. расчет геотермальных энергетических установок ([mostransregion.ru](http://mostransregion.ru))
- 2.Геотермальная энергия. расчет геотермальных энергетических установок. использование тепловой энергии океанов.
- 3.Инвестиции в геотермальную энергетику: состояние и перспективы для бизнеса ([esfccompany.com](http://esfccompany.com))
- 4.Современные российские геотермальные технологии и их эффективность ([kamlib.ru](http://kamlib.ru))
- 5.Расчет тепловая схема геотермальной электростанции бинарного типа. Геотермальная энергия ([len-skaly.ru](http://len-skaly.ru))
- 6.СТО 70238424.27.100.060-2009 Геотермальные электростанции (ГеоТЭС). Условия создания. Нормы и требования ([ohranatruda.ru](http://ohranatruda.ru))

### **ВОЛШЕБСТВО ДИСПЕРСИИ В ИНТЕРЬЕРЕ**

*Козлитаина М.Д.*

Научный руководитель: Забугина А.А.

ОГАПОУ «Старооскольский индустриально-

технологический техникум»

г. Старый Оскол, РФ

Дисперсия света — это совокупность явлений, обусловленных зависимостью абсолютного показателя преломления от частоты колебаний (длины волны) света[1].

Дисперсия в интерьере — это идея использования разнообразных и уникальных элементов, основанных на рециклинге старых CD-дисков. Это не только экологичное, но и творческое решение для оформления интерьера. Дисперсию можно применять в разных элементах: от стен и потолков до мебели и

декоративных предметов. Одним из самых популярных и актуальных вариантов является создание светодиодной панели из CD-дисков. Это не только декоративный элемент, но и источник светильника, который может быть использовать для освещения интерьера.

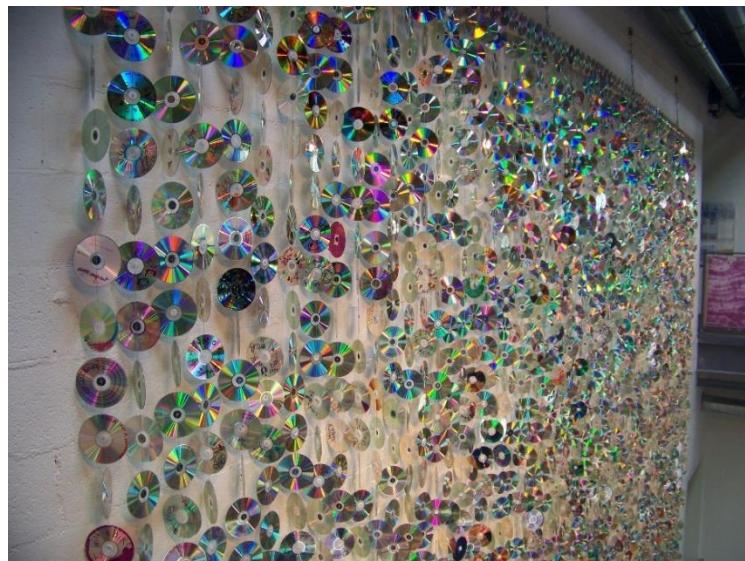


Рис.1 Стена из CD-дисков

Проблема: в последнее время мобильные CD-диски стали менее распространены благодаря развитию технологий и появлению новых способов хранения и доступа к информации. Однако, CD-дискам можно найти иное применение, например, в интерьере.

Цель: изготовление в домашних условиях предмета интерьера из CD дисков.

Задачи: для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- закупка материалов
- придумать дизайн
- изготовить деталь интерьера

Объектом настоящего исследования является дисперсия в интерьере, а предмет изучения мобиль из CD дисков.

Диск состоит из нескольких слоев. Подложка — поликарбонатная, ее толщина 1,2 мм, диаметр — 120 мм. На подложке размещается еще один слой — металл (это может быть золото, серебро или, чаще всего — алюминий). Далее металлический слой защищается при помощи лака, на который наносится графика. Подложка надежно защищает металлический слой, так что считыванию мешают уж очень глубокие царапины. Диаметр отверстия в диске — 15 мм.

Данные на диск записываются в виде спиральной дорожки из так называемых питов (углублений), которые выдавливаются в поликарбонатной основе. Глубина каждого пита составляет примерно 100 нм, ширина — 500 нм. Длина пита от 850 нм до 3,5 мкм. Питы рассеивают или поглощают свет, подложка — отражает. Таким образом, записанный диск является отличным примером отражательной дифракционной решетки[2].

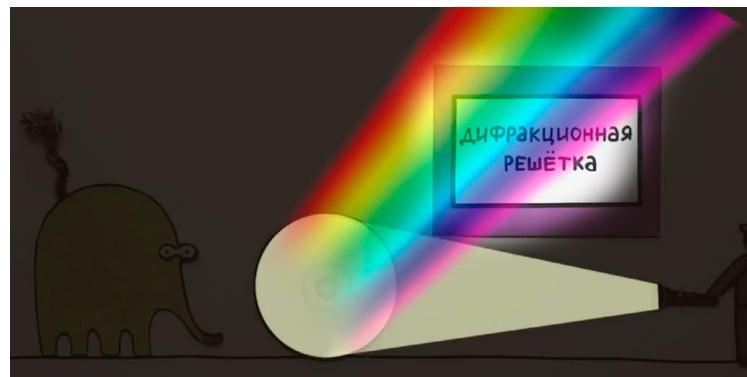


Рис.2. Дифракционная решетка

Изучив лекционный материал, я взялась за работу. Проект потребовал CD диски, нитки, жидкий клей, декоративные элементы.

Я взяла пять CD дисков и сделала из них детали разных размеров предварительно нагрев их в кипятке, и вырезала детали ножницами. CD диск использовала как основу, используя нитки и ножницы вырезала элементы нужной длины в количестве пяти штук, после чего приклеила детали к ниткам, а затем зафиксировала нитки на основе с помощью узла образуя крепление на крючок, чтобы можно было подвесить.



Рис.3. Мобиль из CD-дисков

Благодаря не совсем сложным манипуляциям у меня получилась забавная интерьерная вещь, которая красиво играет при солнечном свете, наполняя комнату радужными лучами.

В исследовании, посвящённом дисперсии в интерьере с использованием мобильного из CD-дисков, можно сделать несколько основных выводов:

**Экологичность и устойчивость:** использование переработанных CD-дисков в качестве материала для создания мобильных объектов обеспечивает экологическую ответственность. Это позволяет

уменьшить количество отходов и продемонстрировать креативный подход к использованию ненужных вещей.

**Эстетика и визуальный эффект:** мобиль из CD-дисков обладает уникальной визуальной привлекательностью благодаря своей способности отражать свет и создавать эффект движения. Это может стать ярким акцентом в интерьере, добавляя динамики и игривости в пространство.

**Адаптивность и разнообразие форм:** мобиль можно адаптировать под разные стили интерьера, выбирая форму, цвет и размеры элементов. Это позволяет создавать индивидуальные дизайнерские решения, соответствующие конкретному пространству.

**Влияние на атмосферу:** движущиеся элементы мобиля в интерьере способны создавать расслабляющую и умиротворяющую атмосферу. Их плавные движения могут способствовать улучшению психоэмоционального состояния жильцов.

**Процесс создания как форма арт-терапии:** создание мобиля из CD-дисков может стать увлекательным и успокаивающим занятием, что делает его не только дизайнерским проектом, но и способом самоэкспрессии и арт-терапии.

В заключение, мобиль из CD-дисков является творческим и функциональным элементом интерьера, который сочетается с принципами устойчивого дизайна, а также приносит эстетическое и эмоциональное удовлетворение.

#### **Список использованных источников:**

1. Основные сведения о дисперсии света — описание, основные характеристики. — Текст : электронный // TutorOnline : [сайт]. — URL: <https://wika.tutoronline.ru/fizika/class/7/osnovnye-svedeniya-o-dispersii-sveta--opisanie-osnovnye-harakteristiki> (дата обращения: 27.02.2025).
2. Как все начиналось: оптические диски и их история / [Электронный ресурс] // Хабр : [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/articles/440626/> (дата обращения: 27.02.2025).

#### **ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ**

*Т.О. Ольсевич*

Научный руководитель: Т.Н. Емельянцева,

УО Новополоцкий государственный политехнический колледж»

г. Новополоцк, РБ

Введение. «Видимое не всегда соответствует действительному.» Н. Коперник

Оптическая иллюзия — это явление, при котором наше визуальное восприятие обманывается, и мы видим изображение, которые не соответствуют реальности.

Очень часто то, что мы видим обманчиво, и многое оказывается совсем не тем, чем кажется на первый взгляд. Даже самые простые вещи могут таить в себе неожиданные открытия, нужно только присмотреться. Выражение «обман зрения» в жизни встречается довольно часто. К сожалению, наш глаз не точный измерительный прибор, поэтому и ему свойственно ошибаться. Такие ошибки называют оптическими иллюзиями.

Изучая данный вопрос в энциклопедической литературе и в интернет-источниках, мы выяснили, что в переводе с латыни слово "иллюзия" означает "ошибка, заблуждение". В толковом словаре дается

понятие оптической иллюзии, как несоответствующее действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата.

Человек воспринимает большую часть информации об окружающем мире благодаря зрению. Но не все что мы видим, соответствует реальности, это доказывают оптические или зрительные иллюзии, которые нас окружают.

Попросту говоря — это неверное представление реальности. Их известно очень большое количество, и все они разные, как и причины, их возникновения. Такие изображения мы можем увидеть в разных журналах, в интернете, а также в научно-познавательных передачах, рекламе.

Материалы и методы. Данная исследовательская работа объясняет, каким образом происходит обман зрения у человека или другими словами, что такое «оптические иллюзии».

Я при помощи литературных источников, интернета, проведенных опытов и сделанных им фотографий, объясняет, почему бывает так, что мы видим совершенно иное, чем оно есть на самом деле.

Где в жизни мы встречаем оптические иллюзии, и почему одни из существующих иллюзий давно научно объяснены и подтверждены практическим путем, а другие также непонятны.

Недавно я впервые узнал об обманах зрения - таких интересных картинках, которые выглядят совсем не так, как должны выглядеть на самом деле. С тех пор они мне стали очень интересны.

Еще в 2018 году писали: «Системы машинного зрения могут распознавать лица на одном уровне с людьми и даже создавать реалистичные искусственные лица. Но исследователи обнаружили, что эти системы не могут распознать оптические иллюзии, а значит, и создать новые.»

Секрет кроется в том, что модели обучаются не только на самих изображениях, но и на их описаниях. Это позволяет ИИ понимать, как разные элементы изображения воспринимаются человеческим глазом.

Используя эти знания, ИИ может создавать изображения, которые будут играть на особенностях нашего зрения. Например, ИИ может создать изображение, на котором будет казаться, что один объект находится перед другим, хотя на самом деле они расположены на одном уровне. Или же создать изображение с градиентом цвета, который будет казаться неравномерным, хотя на самом деле он совершенно одинаков.

Сверхъестественные оптические иллюзии, созданные искусственным интеллектом, — это не просто забава. 2023 год стал годом, конечно же, искусственного интеллекта (ИИ). Технология, над которой профессионалы работали годами, в начале 2023 года ворвалась в мейнстрим благодаря множеству инструментов генеративного ИИ. ChatGPT, AlphaCode, DALL-E, Midjourney, Synthesia — количество инструментов может быть просто ошеломляющим. Предлагая помочь в решении различных задач, таких как генерация текста, фотографий, видео или кода, они, безусловно, интересны.

Они могут иметь множество практических применений:

• В дизайне: ИИ может быть использован для создания более привлекательных и запоминающихся логотипов, веб-сайтов и рекламных объявлений.

• В образовании: ИИ может быть использован для создания более увлекательных и эффективных учебных материалов.

• В развлечениях: ИИ может быть использован для создания более реалистичных и захватывающих видеоигр и фильмов.

• В медицине: ИИ может быть использован для создания более точных диагностических инструментов. Но, как и любая новая технология, генеративные модели ИИ не лишены опасностей.

• Злоумышленники могут использовать их для создания дезинформации или пропаганды.

Поэтому важно, чтобы развитие этой технологии сопровождалось разработкой этических норм и правил ее использования.

#### Экспериментальные исследования восприятия иллюзий

Мы привели примеры нескольких видов оптических иллюзий. Следующим шагом является небольшой эксперимент с участием учащегося 1 курса. Поддадутся ли они иллюзии зрительного восприятия? Мы показали им оптические иллюзии и, попросили ответить на вопросы.

В эксперименте приняли участие 25 учащихся.

1. Какой из кругов, расположенный посередине больше?

ЛЕВЫЙ или ПРАВЫЙ

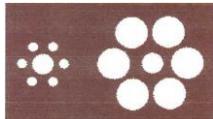


Рис. 1

1

Ответы: А) Левый больше Б) Правый больше В) Одинаковые

Таблица 1

Варианты ответов по 1-му рисунку	Количество учащихся	% учащихся
А	19	76%
Б	-	0%
В(верно)	6	24%

2. Подсчитайте количество ног у слона, изображенного на рисунке 2:

Ответы: 1) 4 ноги 2) 5 ног 3) 6 ног 4) 7 ног

Таблица 2

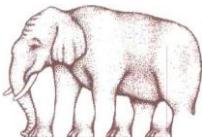


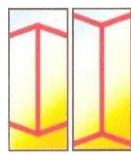
Рис. 2

Варианты по 2-му рисунку	Количество учащихся	% учащихся
4	12	48%
5	-	0%
6	7	28%
7	6	24%

3. На рисунке 3 изображены два красных отрезка. Какой из них длиннее. Левый или правый?

Ответы: А) Левый длиннее Б) Правый длиннее В) Одинаковые

Таблица 3



Варианты ответов по 3-му рисунку	Количество учащихся	% учащихся
А		0%
Б	18	72%
В (верно)	7	28%

Рис. 3

Выводы. Я провел исследования и определил процент восприятия иллюзий людьми. Эксперимент показал, что мы не всегда видим то, что есть на самом деле, следовательно, наша гипотеза верна. Мы пришли к выводу: объекты и явления, которые мы видим, не всегда соответствуют реальности являются правдой. Проведенный анализ учит нас, что не всегда следует ограничиваться только оценкой на глаз, а

следует подключать логику и производить измерения. Люди не могут полностью контролировать то, что они видят и легко поддаются иллюзии. В нашем эксперименте — это в среднем 76% учащихся за 3 опыта.

В процессе работы были найдены три основные причины возникновения оптических иллюзий:

1.Законы физики - преломление и отражение лучей создают иллюзии, которые называют миражами.

2.Особенности строения глаза позволяют видеть иллюзии восприятия цвета и иллюзии движения, иллюзию восприятия формы и размера предмета, и, конечно, слепое пятно.

3.Исследование показало, что зрение контролирует не только глаза, но и мозг. Оптические иллюзии — это обман нашего мозга, а зрение здесь лишь является посредником, который этот обман передает.

Можно с уверенностью сказать, что в будущем мы увидим еще более невероятные оптические иллюзии, созданные с помощью искусственного интеллекта. Полученные в процессе исследования знания и накопленные факты позволили научиться создавать оптические иллюзии и управлять ими.

#### **Список используемых источников:**

- 1.Ресурсы интернет <http://allday.ru/index.php> Оптические иллюзии Дональда Раста (Donald Rust)
- 2.<http://freshpics.blogspot.com/2010/01/optical-illusions-by-octavio-ocampo.html>(Optical Illusions by Octavio Ocampo)
3. <http://www.kulturologia.ru/blogs/300109/10618/> (Эшер)
4. <http://www.netlore.ru/node/2713> (Комата Эйса)
5. <http://www.netlore.ru/> (Steven \_Gardner)
6. [http://www.psychologicals.ru/Zritelnoe\\_vosprijatие/index.html](http://www.psychologicals.ru/Zritelnoe_vosprijatие/index.html)
7. <http://www.im-possible.info> («Невозможный мир»)
8. <http://www.log-in.ru> («Оптические иллюзии, а обманы зрения и феномены: двойственные образы»)
- 9.<https://vgtimes.ru/news/101146-eto-potryasayusche-neyroseti-nauchili-risovat-opticheskie-illyuzii.-sobrali-podborku-krutyyh-artov>

#### **БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ПЕРОВСКИТНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ.**

*Савельева М.М.*

Научный руководитель: Загороднева Е.А.

ГАПОУ «Строительно-энергетический колледж им. П. Мачнева»

г. Самара, РФ

Проблемы загрязнения окружающей среды вредными выбросами, заставляют человечество искать альтернативные источники энергии. Одним из наиболее привлекательных вариантов является солнечная энергетика. История изучения методов получения солнечной энергии насчитывает около 50 лет. И это всё почти история кремниевых кристаллических фотоэлементов. Однако, в последнее десятилетие, активно разрабатываются фотовольтаические элементы на основе материалов – перовскитов. Фотовольтаический эффект заключается в возникновении разности потенциалов на границе двух разных полупроводников под воздействием света.

Перовскитные солнечные элементы являются новым поколением фотоэлектрических технологий. Они обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными кремниевыми элементами, такими как более высокая эффективность преобразования энергии, гибкость и настраиваемость. Например, гибкие

фотоэлементы расширяют возможности применения солнечных панелей — их можно наносить на неровные поверхности, например, на автомобили, морские суда или даже на одежду.

Перовскит — это минерал, открытый еще в начале позапрошлого века в Уральских горах. Перовскит привлек внимание ученых своей необычной кристаллической структурой в виде неправильного куба, присущей различным соединениям с полупроводниковыми свойствами. Минерал перовскит был открыт в 1839 году немецким ученым Густавом Розе и назван им в честь государственного деятеля сенатора Льва Перовского. Почему немецкий ученый назвал новый минерал именем российского вельможи? Имел ли Розе какое-то отношение к России, а Перовский к минералогии? [1]

Научная экспедиция по Уралу, Алтаю и к Каспийскому морю была организована в 1829 году по инициативе императора России Николая I, для участия в которой был приглашен немецкий ученый Густав Розе, на которого легла задача провести минералогические исследования. В том же 1829 году Густав Розе был избран иностранным членом-корреспондентом Петербургской академии наук. Густав Розе на протяжении всей жизни собирал и анализировал кристаллы минералов и предложил способ систематизации минералов. Минералы, привезенные из Уральских гор, помогли ему совершить ряд открытий.

Граф Лев Алексеевич Перовский, в честь которого назван минерал, — это русский государственный и военный деятель, приближенный императора Николая I, почетный член Петербургской академии наук. Не будучи профессиональным химиком или горным инженером, Л. А. Перовский заслужил славу фанатичного собирателя и тонкого знатока минералов. Его смело можно назвать минерологом-любителем.

Физика солнечных элементов основана на фотовольтаическом эффекте. Это явление, при котором свет преобразуется в электричество в определенных материалах, таких как полупроводники. Он возникает за счет образования электронно-дырочных пар при поглощении фотонов, что приводит к разделению зарядов и возникновению тока. Объяснение эффекта строится на квантовых свойствах вещества. Основой для изучения квантовых свойств вещества является зонная теория. В изолированном атоме энергия электрона может принимать строго дискретные значения — разрешенные уровни. При образовании кристаллической решетки твердого тела каждый энергетический электронный уровень в атомах расщепляется на ряд близких подуровней, объединенных в энергетическую полосу или зону. Наивысшая из разрешенных энергетических зон в полупроводниках называется валентной зоной. В полупроводниках при абсолютном нуле валентная зона заполнена электронами целиком. Следующая за ней разрешенная зона называется зоной проводимости. При абсолютном нуле нижняя валентная зона, полностью заполнена электронами, там они почти не способны двигаться — зажаты, как пассажиры в автобусе в час пик. Чтобы оказаться в зоне проводимости электронам надо «перепрыгнуть» запрещенную зону. Но где взять энергию? [2] Для этого и нужен солнечный свет, то есть поток фотонов. Они как бы толкают электроны, придавая им силы прыгнуть «выше». На месте, где были электроны, остаются положительные носители заряда, называемые «дырками». Электроны совершают прыжок в зону проводимости, получив энергию фотонов. В зоне проводимости электроны становятся свободными. Слабую проводимость чистых полупроводников увеличивают с помощью примесей других веществ, чтобы получить больше свободных положительно или отрицательно заряженных частиц: примеси, создающие избыток электронов, образуют полупроводник *n*-типа, а примеси, создающие избыток дырок — полупроводник *p*-типа. Фотоэлемент — это *p-n*-переход, образующийся в результате контакта полупроводников разного типа.

Перовскитные солнечные батареи — новейший класс пленочных солнечных элементов, основным компонентом которых является тонкий слой из перовскита (рис. а). Это настоящее нанотехнологическое устройство: над и под слоем перовскита располагаются еще до десяти вспомогательных слоев толщиной от одного до 300 нанометров. Общая толщина устройства в 50 раз меньше человеческого волоса.

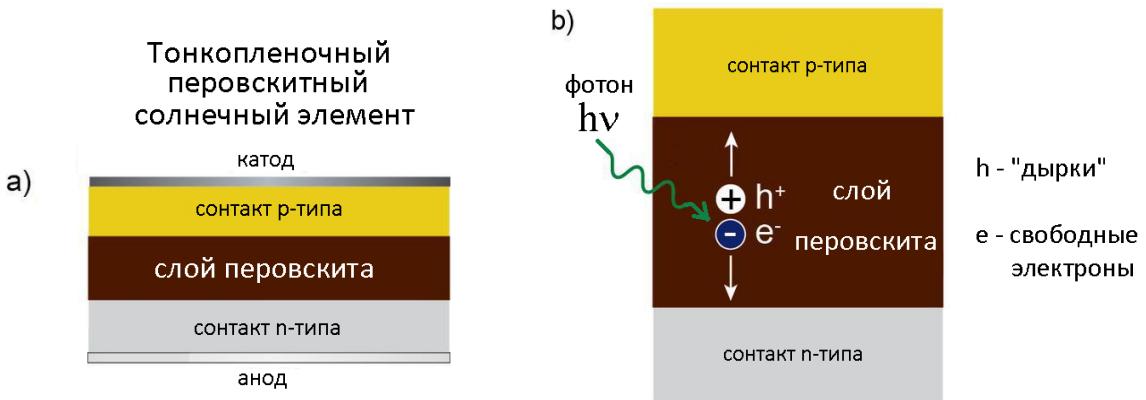


Рис. Структура тонкопленочных перовскитных элементов.

Свободные электроны через слой полупроводника р-типа направляются к катоду, а дырки через слой полупроводника н-типа устремляются к аноду (рис. б), и процесс повторяется заново. Эти дополнительные слои полупроводников выполняют роль своеобразных приемщиков носителей заряда, более эффективно разводя их к электродам.

Перовскитные элементы обеспечивают более эффективное использование солнечной энергии и ее интеграцию в различные устройства и приложения. [3]

Очень привлекательна такая инновация, как прозрачные солнечные панели, например: окна городских небоскребов могут служить двойной цели как фотоэлементы; смартфоны, смарт-часы и планшеты могут иметь встроенные в их дисплеи солнечные элементы для дополнительного питания; в крыши или ветровые стекла электромобилей могут быть интегрированы данные панели; их же будут использовать автобусные остановки, пешеходные переходы для питания освещения информационных дисплеев и других элементов общественной инфраструктуры. Это не фантастический образ отдаленного будущего. Прозрачные солнечные панели - это инновация, которая объединит эстетику и функциональность устройств уже завтра.

Идея создания прозрачной солнечной панели на первый взгляд может показаться нелогичной - как такая панель может генерировать энергию, если сквозь нее проходит свет? Секрет кроется в научном подходе к избирательному использованию части солнечного спектра. Прозрачные солнечные панели улавливают в первую очередь ультрафиолетовое (УФ) и инфракрасное (ИК) излучения, которые невидимы для человеческого глаза. При этом видимый свет свободно проходит через панель, а поглощенные невидимые волны преобразуются в электроэнергию.

В России разработку перовскитных фотоэлементов поддерживают на государственном уровне. НИТУ МИСИС (Национальный исследовательский технологический университет МИСиС (Московский институт стали и сплавов) — это ведущий вуз страны в области создания, внедрения и применения новых технологий и материалов. Проект «Материалы будущего» по программе «Приоритет-2030» позволил инженерам из МИСИС создать солнечную батарею, которая подойдет для разных климатических условий [4]. Себестоимость перовскитной панели от российских ученых меньше, чем у аналогов. Полный облик российской технологии уже практически сформирован в лаборатории. Решается задача переноса этого облика на индустриальные рельсы. Полноразмерная батарея на основе гибридных перовскитов подтвердила свою эффективность в условиях рассеянного света, поэтому необязательно жить в солнечных тропиках, чтобы такие батареи были рентабельны. Российские технологии открывают новые горизонты для солнечных батарей, которые возможно найдут применение даже в Арктике и на Крайнем Севере. В

России есть все необходимое для их для производства: от составных частей до установок, которые нужны для изготовления солнечных батарей такого типа.

Принцип солнечных батарей на первовскитах ничем не отличается от «классики», однако ряд конструктивных и физических особенностей открывает путь к блестящим перспективам.

Применение технологий первовскитных фотоэлементов обещает сделать солнечную энергию более доступной, чем когда-либо. Поскольку мир движется в сторону более чистой энергии, первовскиты собираются изменить правила игры, приближая нас к будущему, в котором высокопроизводительная солнечная энергия будет доступна всем и везде.

### **Список использованных источников**

1. [Евгений Кац](#) «Перспективный первовскит: три персонажа в истории открытия» [Электронный ресурс], ЛитБук: [Семь искусств, №11](#) 29.11.2020, Режим доступа: <https://litbook.ru/article/14832/>, свободный
2. «Перспективы солнечных батарей из первовскита» [Электронный ресурс], Energy Fresh: жизнь в стиле ЭКО, Режим доступа: <http://energy-fresh.ru/news/?id=14763>, свободный
3. «Новые технологии в гелиоэнергетике: первовскитные солнечные элементы и прозрачные солнечные панели» [Электронный ресурс], Школа для электрика, Режим доступа: <https://electricalschool.info/helio/2971-perovskitnye-solnechnye-elementy-i-prozrachnye-paneli.html>, свободный
4. «Настоящий прогресс в повышении технологической зрелости разработок» [Электронный ресурс], InScience: Российская наука, Режим доступа: <https://inscience.news/ru/article/russian-science/nastoyashiy-progress-v-povyshenii-tehnologich>, свободный

### **СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА»**

#### **CRM-СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В РФ И КИТАЕ**

*Ван Лиин*

Научный руководитель: к.э.н., доц. Белоконская Е.Г.  
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный  
химико-технологический университет»  
г. Иваново, РФ

В сегодняшней быстро меняющейся бизнес-среде предприятия сталкиваются с растущими требованиями клиентов и все более сложными бизнес-задачами. Традиционная модель обслуживания клиентов больше не способна удовлетворить требования к эффективному и точному обслуживанию, что побуждает компании изучать новые методы управления. Появилась автоматизированная система управления процессами взаимодействия с клиентами (CRM-система). Ее основная ценность заключается в переосмыслении стандартов обслуживания клиентов с помощью интеллектуальных и автоматизированных методов.

Цель исследования – выявление особенностей применения CRM-систем в РФ и Китае. Для достижения поставленной цели необходимо исследовать назначение и функционал CRM-систем, изучить

рынок автоматизированных систем каждой из стран и определить наиболее востребованные системы, провести сравнительный анализ российских и китайских цифровых систем.

CRM-система – система управления взаимоотношениями с клиентами, представляет собой инструмент, который использует ИТ-технологии и анализ данных для управления отношениями между предприятием и клиентами. Это не просто программное обеспечение, а набор стратегий, процессов и технологий, призванных помочь компаниям собирать информацию о клиентах, анализировать данные о клиентах и использовать эту информацию и данные для улучшения качества обслуживания клиентов, маркетинговых стратегий и повышения эффективности продаж [1].

К основным функциям CRM-системы относятся следующие направления:

- 1) управление данными о клиентах. Этот элемент отвечает за централизованное хранение и управление контактной информацией клиентов, записями о покупках, предпочтениями, отзывами и другими данными;
- 2) управление продажами. Отвечает за выполнение заказов, управление воронкой продаж, прогнозирование продаж;
- 3) управление маркетингом. Обеспечивает отслеживание потенциальных клиентов, проведение опросов и исследование рынка, выявление потребностей клиентов, составление маркетинговых планов;
- 4) управление взаимодействием с клиентами. Включает инструменты, помогающие компаниям ориентироваться на пользователей, вести запись истории обслуживания клиентов, улучшать реакцию клиентов, ускорять решение проблем;
- 5) анализ и отчетность. Позволяет проводить анализ поведения клиентов и тенденций рынка, чтобы обеспечить поддержку принятия решений на основе полученных данных.

Использование автоматизированных систем управления процессами взаимодействия с клиентами дает существенные преимущества компаниям.

- повышение эффективности и качества обслуживания клиентов. Автоматизированная система позволяет быстро выявлять и точно обрабатывать потребности клиентов, что значительно сокращает цикл ожидания клиента и уменьшает недовольство, которое клиенты могут испытывать в процессе ожидания.

- снижение трудозатрат и затрат времени. Реализуя автоматизацию и интеллектуализацию процесса обслуживания клиентов, система может предоставлять клиентам быстрые и точные услуги 24 часа в сутки, значительно сокращая ручное вмешательство, тем самым значительно сокращая инвестиции в рабочую силу компании.

- повышение удовлетворенности клиентов. Персонализированные услуги и персонализированный подход к обслуживанию не только значительно повышает удовлетворенность клиентов, но и способствует росту лояльности клиентов.

- использование автоматизированной системы управления процессами взаимодействия с клиентами для анализа данных и поддержки принятия решений. Автоматизированная система обладает мощными возможностями сбора и сортировки данных и может автоматически интегрировать, очищать и классифицировать эти сложные данные, обеспечивая надежную поддержку для анализа принятия корпоративных решений. Благодаря углубленному анализу собранных данных компании могут получить представление о реальных потребностях и предпочтениях клиентов, а также обнаружить потенциальные возможности для бизнеса и точки улучшения [2].

Россия и Китай, как две крупнейшие экономики, имеют свои особенности в применении и развитии CRM-систем. Проведем сравнительный анализ российских и китайских систем, используемых для автоматизации управления процессами взаимодействия с клиентами.

На развитие CRM-систем в России влияет ее уникальная географическая, культурная и экономическая среда, формирующая рынок CRM со своими особенностями [3]. Основные CRM-системы на российском рынке: 1C:CRM, АмоСRM, Битрикс24, CRM-Экспресс.

Китайский рынок CRM быстро развивается, появляется множество инновационных и конкурентоспособных CRM-продуктов. Основными CRM-продуктами на китайском рынке являются: Легко продать, Kingdee Cloud·Xinghan CRM, УФИДА CRM [4].

Углубляясь в сравнительный анализ цифровых CRM-систем в Российской Федерации и Китае, нам необходимо провести детальный анализ по нескольким измерениям, таким как функциональность, пользовательский опыт и безопасность данных. Это не только помогает выявить сходства и различия в развитии цифровых CRM-систем между двумя странами, но и дает ценный ориентир предприятиям и организациям при выборе и оптимизации инструментов управления процессами взаимодействия с клиентами.

Сравнение цифровых CRM-систем в РФ и КНР

Характеристики	CRM-система РФ	CRM-система КНР
Функциональные возможности	Обширная функциональность с множеством дополнительных возможностей	Ориентация на локализованные услуги, широкие возможности настройки
Пользовательский опыт	Удобный интерфейс, богатые мобильные приложения	Сложный интерфейс, быстрая разработка мобильных приложений
Безопасность данных	Высокий уровень безопасности данных, строгая защита конфиденциальности	Необходимо усилить защиту данных
Адаптация к рынку и локализация	Высокая адаптивность к глобализации	Преимущество локализованных услуг, высокая степень интеграции

**Функциональные особенности.** Российские CRM-системы отличаются комплексными функциями, включая автоматизацию продаж, маркетинг, обслуживание клиентов и управление проектами, с хорошей интеграцией между модулями. Они поддерживают многоязычные, мультивалютные операции и работу в нескольких часовых поясах, что важно для глобальных предприятий. Китайские CRM-системы акцентируют внимание на локализованных услугах, удобной интеграции с местными корпоративными системами и обладают гибкими возможностями настройки под нужды бизнеса.

**Пользовательский опыт.** Российские CRM-системы отличаются дружественным и лаконичным интерфейсом, что упрощает работу пользователей, а также предлагают богатые мобильные приложения для доступа к данным в любое время и в любом месте. Китайские CRM-системы имеют более сложный интерфейс, что делает их менее интуитивно понятными, но их мобильные приложения быстро развиваются, постепенно удовлетворяя потребности пользователей в мобильной работе.

**Безопасность данных.** Российские CRM-системы обеспечивают высокую безопасность данных благодаря передовым технологиям шифрования, резервного копирования и аварийного восстановления, а также соответствуют строгим стандартам защиты конфиденциальности. Китайские CRM-системы уступают в этом аспекте и нуждаются в усилении технологий и нормативного соответствия для улучшения безопасности данных и защиты конфиденциальности клиентов.

**Адаптивность рынка и локализация.** Российские CRM-системы обладают высокой адаптивностью к глобализации, поддерживая многоязычные, мультивалютные операции и работу в разных часовых поясах. Китайские CRM-системы выделяются преимуществами локализованных услуг, лучше понимая потребности местного рынка и обеспечивают удобную интеграцию с другими отечественными корпоративными системами, повышая общую эффективность бизнеса.

В рамках сравнительного анализа цифровых CRM-систем России и Китая выявлено, что каждая страна имеет свои особенности: российские системы акцентируют внимание на интеграции данных и гибкой настройке для удовлетворения разнообразных потребностей бизнеса, а китайские системы делают упор на пользовательский опыт и мобильные приложения, адаптируясь к динамичной рыночной среде. Эти различия, обусловленные развитием экономик, технологий и рыночных требований, не являются абсолютными и создают потенциал для дальнейшего сотрудничества и развития. При выборе CRM-систем предприятиям следует учитывать свои бизнес-потребности и рыночные условия, чтобы достичь оптимизации и цифровой трансформации управления клиентскими процессами.

Данное исследование дает ценные рекомендации по развитию наших стран в смежных областях. Результаты исследования имеют важное практическое значение для оказания помощи предприятиям в реализации цифровой трансформации процессов взаимодействия с клиентами, повышения удовлетворенности и лояльности клиентов, а также развития обменов и сотрудничества между Российской Федерацией и Китаем в области цифровых CRM-систем.

### **Список использованных источников**

1. Громова, А. С. Цифровая трансформация бизнеса: стратегии и инструменты / А. С. Громова. — Москва : Альпина Паблишер, 2021. — 360 с.
2. Лебедев, А. И. CRM-системы: управление взаимодействием с клиентами / А. И. Лебедев. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 280 с.
3. Романов, А. В. Управление клиентским опытом: лучшие практики / А. В. Романов. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 290 с.
4. Чжоу, Ф. Технологии CRM в условиях цифровой экономики / Ф. Чжоу. — Пекин : Издательство Циньцзинь, 2021. — 230 с.

### **АНАЛИЗ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ФИНАНСОВОГО И УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА**

*Цзян Вэй*

Научный руководитель: к.э.н., доц. Абрамова Е.А.  
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический  
университет» г. Иваново, РФ

Сфера применения облачных сервисов обширна. Их ресурсы в равной мере востребованы как у индивидуальных предпринимателей, так и у больших компаний и структур [2]. Базовый принцип работы облачных систем заключается в возможности производить вычисления, осуществлять процессы, работать с программами не на персональном, а на удаленном оборудовании. Всё, что необходимо для работы, расположено на сторонних (и, как правило, более мощных) серверах, к ним нужно лишь подключиться - через Интернет, с помощью сетевого доступа. Сделать это можно из разных городов и даже стран.

Серверы объединяют в общую сеть сотни, тысячи, а порой, и миллионы персональных компьютеров и программ для работы. То есть для использования облака потребуется лишь доступ в Интернет. В зависимости от потребностей и функций облака, для доступа к некоторым программным платформам может понадобиться еще и специальный клиент, установленный на компьютере - программа, которая будет отправлять запросы удаленному серверу [1].

Автор проанализировал несколько программ для малого бизнеса, которыми можно воспользоваться на облачных сервисах в Российской Федерации.

Сравнительный анализ облачных решений для финансового и управленческого учета [2]

Название сервиса	Краткая характеристика сервиса
«Финтабло» <a href="https://fintablo.ru">https://fintablo.ru</a>	<p>«Финтабло» - продукт компании «Нескучные финансы», которая предоставляет услуги финансовых директоров. Сервис создан на основе методологии этой компании, поэтому учет в нем менее гибок по сравнению с остальными сервисами, но зато уже оптимизирован под нужды большинства бизнесов.</p> <p>Самый минимальный тариф «Денежный поток» - 2390 руб. в месяц.</p> <p><b>Плюсы сервиса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- круглосуточный доступ к программам с любого устройства, подключенного к сети Интернет;</li> <li>-удобные подсказки в программе при работе - на каждой странице есть подробные инструкции и обучающие видео;</li> <li>-сервис показывает себестоимость сделок и рассчитывает рентабельность.</li> </ul> <p><b>Минусы сервиса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-«Финтабло» поддерживает только одну методологию по ведению управленческого учета, которая подойдет большей части малого и среднего бизнеса;</li> <li>-в отчете о движении денежных средств нельзя одновременно посмотреть данные в разрезе направлений и видов деятельности. Будет отражаться все вместе: и займы, и дивиденды, и поступления от покупателей, и закупки по проектам;</li> <li>-нельзя скопировать данные для заполнения документа.</li> </ul>
«Финансист» <a href="https://fin-ctrl.ru">https://fin-ctrl.ru</a> <a href="https://fin-ctrl.ru/func">https://fin-ctrl.ru/func</a>	<p>Сервис позиционирует себя как систему для финансового планирования, формирования управленческой отчетности и визуализации данных.</p> <p>Работу в сервисе «Финансист» сразу предлагает начать с создания финансовой модели и разработки статей, при этом каждый шаг сопровождается подсказкой.</p> <p>Минимальная стоимость сервиса «Старт» 4900 руб. в месяц.</p> <p>Основные отчеты: Отчет о движении денежных средств, Отчет о прибылях и убытках (отчет составляется на основании данных, которые пользователь загружает из бухгалтерских программ или вносит вручную). В «Финансисте» можно планировать и согласовывать платежи.</p> <p><b>Плюсы сервиса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-круглосуточный доступ к программам;</li> <li>-есть интеграция с популярными продуктами 1С и учетными системами. Большинство данных можно переносить автоматически;</li> <li>-удобная настройка работы;</li> <li>-есть полноформатное планирование по статьям затрат и отображение лимитов по статье в каждой операции;</li> <li>-гибкие настройки отчетов;</li> <li>-удобное распределение по проектам постоянных расходов - прямо из отчета;</li> <li>-учет в сервисе начинается с финансовой модели бизнеса, планирования показателей, загрузке факта.</li> </ul> <p><b>Минусы сервиса:</b></p>

	<p>-не учтена патентная система налогообложения. Сервис может работать с ИП и ООО только на УСН или ОСНО;</p> <p>-неудобно отображать займы и взносы учредителей, сложно учитывать овердрафт, факторинг и кредитные линии</p>
«1С:Управление нашей фирмой 8»  <a href="https://1c.ru">https://1c.ru</a> <a href="https://solutions.1c.ru/catalog/small-firm/arenda">https://solutions.1c.ru/catalog/small-firm/arenda</a>	<p>Современное решение для всех видов малого бизнеса: торговли, услуг, производства. Управление бизнесом в одной программе: CRM, продажи оптом, в розницу и через интернет, закупки, склад, персонал, финансы, бизнес-аналитика. Регламентированная отчетность для ИП на УСН и патенте, для компаний на общей системе налогообложения - обмен с 1С:Бухгалтерией. Решение позволяет легко настроить учет под особенности вашего бизнеса.</p> <p>«1С:Управление нашей фирмой 8» можно взять в аренду для удаленной работы в облачном сервисе 1С. При этом оплачивается только то количество рабочих мест и услуг, которое определил сам заказчик. Оплата производится помесячно по фиксированной цене за рабочее место.</p> <p>Облачная инфраструктура: одно рабочее место 1С:Управление нашей фирмой 8 – 1240 руб. месяц.</p> <p>Плюсы сервиса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-интеграция со всеми дополнительными сервисами и программными продуктами 1С;</li> <li>-защита данных, регулярное резервное копирование;</li> <li>-сокращение затрат на ИТ, что особенно актуально для начинающих предпринимателей и малого бизнеса;</li> </ul> <p>Минусы сервиса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-финансовая и налоговая отчетность формируется только в интеграции с 1С:Бухгалтерия предприятия;</li> <li>-нет возможности ручной корректировки данных.</li> </ul>

Из проведенного сравнительного анализа облачных сервисов можно сделать следующее заключение:

1. по финансовым затратам на аренду сервиса в облаке наиболее выгодным является «1С:Управление нашей фирмой 8»;
2. графическое восприятие всех сервисов хорошее;
3. по наполняемость меню все сервисы примерно одинаковы, но внутренний функционал наполнения разделов (закладок) у всех сервисов разный. У «1С:Управление нашей фирмой 8» по сравнению с «Финансист» и «Финтабло» более расширенная документальная база, а соответственно и аналитика;
4. «1С:Управление нашей фирмой 8» демонстрирует более гибкую настройку аналитических отчетов с выбором большого количества настроек.

По данным проведенного исследования облачных сервисов финансового и управлеченческого учета для малого бизнеса автор делает следующие выводы:

- облачный сервис для финансового и управлеченческого учета малого предприятия должен выбираться в соответствии со спецификой ниши;
- облачный сервис перед покупкой должен быть предварительно протестирован на имеющийся необходимый функционал;
- облачный сервис должен быть кроссплатформен т.е. должен работать с несколькими аппаратными платформами или операционными системами;
- облачный сервис должен обязательно иметь техническую поддержку и специальный чат для пользователей.

Чтобы внедрить облачные сервисы, малому бизнесу нужно провести аудит и проанализировать бизнес-процессы, выбрать провайдера и обучить сотрудников работать в программе.

#### **Список используемых источников**

1.Сайт Бизнес-секреты / Режим доступа: <https://secrets.tinkoff.ru/razvitie/oblachnye-servisy/>. (Дата обращения: 14.12.2024).

2.Сайт ZVONOBOT. Что такое облачные сервисы, их виды, как перейти в облако + программы// Режим доступа: <https://zvonobot.ru/blog/oblachnye-servisy-chto-eto-vidy-kak-pereyti-v-oblako> (Дата обращения: 14.01.2025).

#### ***СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РЫНОК ТРУДА***

*Сунь Цзясиаань, Сяотун Ян*

Научный руководитель: д.э.н., проф. Миролюбова А.А.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный

химико-технологический университет»

г. Иваново, РФ

Цифровизация экономики является одним из ключевых факторов развития современного общества, оказывая значительное влияние на рынок труда. В данной статье проводится сравнительный анализ влияния цифровизации на рынок труда в России и Китае за период с 2003 по 2023 год. Основной целью исследования является оценка влияния цифровизации на рынок труда России и Китая. Для достижения этой цели были поставлены задачи: проанализировать уровень цифровизации экономики двух стран, а также оценить их взаимосвязь с изменениями на рынке труда.

Информационной базой исследования послужили ежегодные статистические показатели, характеризующие информационные и коммуникационные технологии, а также рынок труда России и Китая [1-2]. В исследовании использовались методы статистического анализа и обработки данных с помощью электронных таблиц.

Под цифровой экономикой мы понимаем экономику, основанную «на новых методах генерирования, обработки, хранения, передачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях» [3]. Поэтому решение первой задачи проводилось с помощью анализа трех статистических показателей: доли организаций, использующих персональные компьютеры и имеющих веб-сайты (в%), и объем телекоммуникационных услуг на душу населения (руб./чел.). Для сравнения последнего показателя значения в юанях соответствующих лет были перемножены на курс юаня к рублю [4]. Сравнение этих показателей позволило сделать следующие выводы:

Анализ доли организаций, использовавшие персональные компьютеры (в % от общего числа обследованных организаций) показывает, что до 2019 года уровень цифровизации в России выше, чем в Китае. В России доля организаций, использующих персональные компьютеры, увеличилась с 84,6% до 93,5%. Но, начиная с 2020 года можно увидеть сокращение этого показателя до 78,6% в 2023 году. В Китае же напротив, этот показатель постоянно растет в анализируемый период времени с 42% до 97% (рис.1).

Доля организаций, имеющих веб-сайты, в российской экономике также росла с 2003 по 2019 год и увеличивалась на 38,4%. Однако в 2023 году произошло уменьшение на 5,4%. По-видимому, это связано с COVID-19, что отразилось на снижение внешнего спроса на российскую экспортную продукцию, и в конченом итоге через отклонения в динамике конечного потребления домашних хозяйств. В китайской

экономике, опять же наблюдается поступательный рост этого показателя, и с 2014 года опережает экономику России (рис.2).

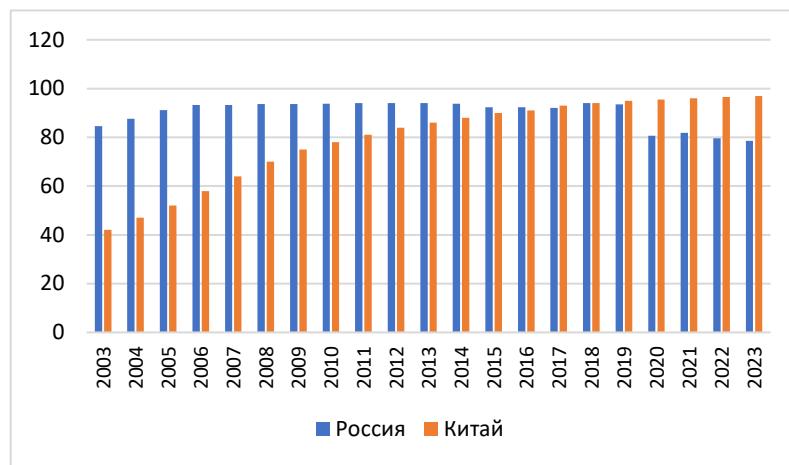


Рис. 1. Организации, использовавшие персональные компьютеры, в % от общего числа обследованных

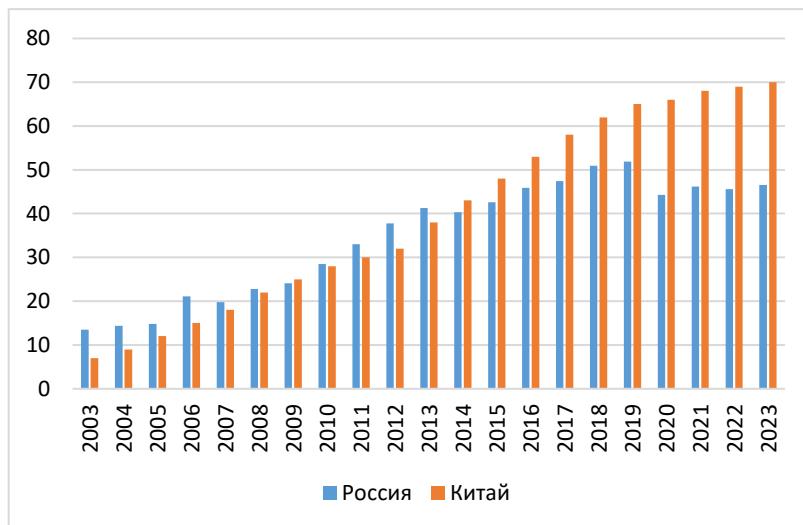


Рис. 2. Организации, имевшие веб-сайт, в % от общего числа обследованных организаций

Динамика объема телекоммуникационных услуг на душу населения в течение 12 лет (с 2003г. по 2015г.) показывает значительный опережающий разрыв российской экономики по сравнению с экономикой Китая. Опять же «ковидный» период позволил китайской экономике вырваться вперед и увеличить объем телекоммуникационных услуг на душу населения в 1,3 раза на конец 2023 года (рис.3).

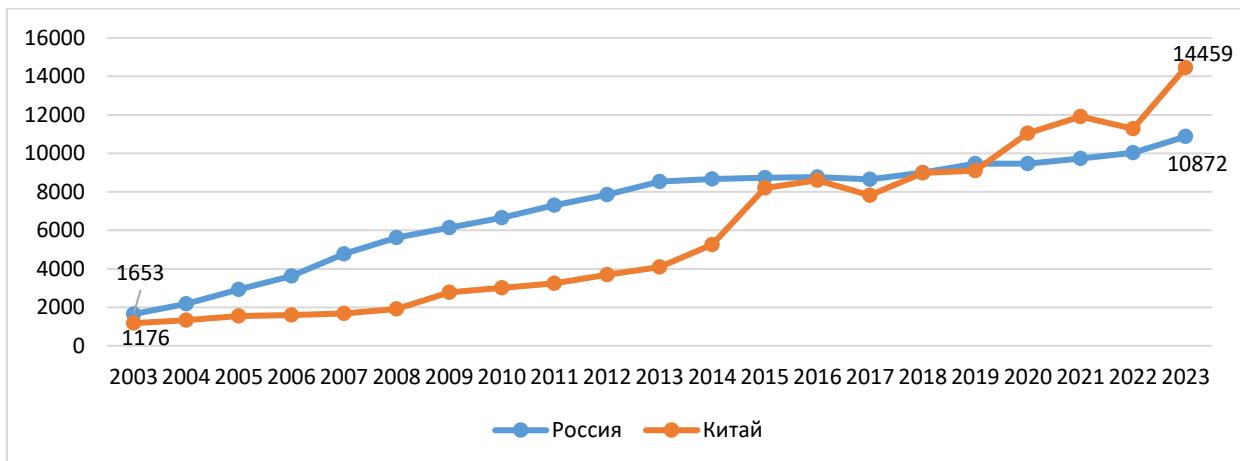


Рис. 3. Объем телекоммуникационных услуг населению на душу населения, руб.

Таким образом, степень цифровизации в России до 2019 года росла, но начиная с 2020 года темпы ее роста сократились. В Китае же использование цифровых технологий имеет положительный рост на протяжении анализируемых 20 лет.

Для анализа второй задачи были проанализированы изменения среднегодовой численности занятых (тыс. чел.) и уровень безработицы (%). Российский рынок труда характеризуется двумя пиковыми точками: это 2009 и 2019 года. Оба года характеризуются кризисными явлениями. Им характерно резкое снижение занятости и увеличение уровня безработицы. Рост занятости и снижение соответственно уровня безработицы наблюдается в периоды 2003-2008 гг. и 2020-2023 гг. (рис.4).



Рис. 4. Статистические показатели рынка труда РФ

Китайский рынок труда можно описать полиномиальной зависимостью третьей степени. Динамика среднегодовой численности занятых характеризуется возрастающим трендом до 2012 года, и понижающим после (рис.5).

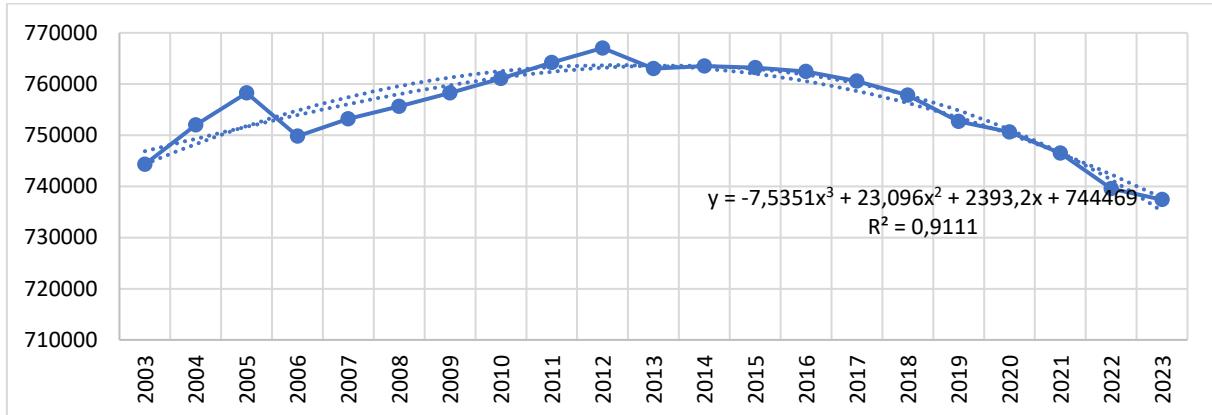


Рис. 5. Полиномиальная зависимость среднегодовой численности занятых Китая

Сравнительный анализ оценки влияния цифровизации показал противоположные выводы. На российский рынок труда цифровизация экономики имеет положительное влияние, то есть чем выше степень цифровизации, тем выше занятость в экономике. В Китае, наоборот, развитие цифровой экономики приводит к проблемам занятости населения. Это подтверждают коэффициенты корреляции. В первом случае они положительные, а во втором-- отрицательные. Таким образом, цифровизация оказывает значительное влияние на рынок труда как в России, так и в Китае. Однако темпы и масштабы цифровизации в России и Китае различаются, что может быть связано с различиями в экономической политике и уровне технологического развития.

#### Список использованных источников

1. Федеральная служба государственной статистики// <http://rosstat.gov.ru/>
2. Национальное бюро статистики Китая// <https://www.stats.gov.cn/english/>
3. Миролюбова, А. А. Экономическая эффективность цифровой экономики региона: моделирование и сравнительный анализ / А. А. Миролюбова, Д. В. Туртин, Я. Э. Жукова // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2020. – № 4(64). – С. 41-49. – EDN QNWJEF.
4. Динамика официального курса заданной валюты// <https://lyl.su/QB8j>

#### АНАЛИЗ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИТАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTHON

Сяотун Ян

Научный руководитель: д.э.н., проф. Миролюбова А.А.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный

химико-технологический университет»

г. Иваново, РФ

В условиях глобализации и динамичного изменения экономической среды, анализ макроэкономических показателей Китая становится особенно актуальным. Китай, как вторая по величине экономика мира, оказывает значительное влияние на мировую экономическую ситуацию. Изучение тенденций и взаимосвязей между ключевыми макроэкономическими показателями Китая может помочь в принятии решений на национальном и международном уровнях.

Анализ макроэкономических данных с помощью современных технологий, таких как Python, позволяет эффективно обрабатывать масштабные и сложные данные, предоставляя мощные инструменты статистического анализа и визуализации для выявления экономических тенденций и закономерностей. Python поддерживает автоматизацию, машинное обучение и анализ временных рядов для прогнозирования экономических показателей и обеспечения научной основы для принятия политических решений, одновременно снижая затраты и повышая эффективность и точность исследований.

Цель исследования – проведение описательного анализа и визуализации макроэкономических данных Китая с использованием языка программирования Python. Исследование направлено на выявление основных тенденций и взаимосвязей между ключевыми макроэкономическими показателями, а также на оценку их влияния на экономическое развитие страны. Основными задачами исследования являются:

сбор и подготовка данных, изучение существующих источников макроэкономических данных Китая;  
описательный анализ данных исследуемых макроэкономических показателей;

построение графиков и диаграмм для визуализации динамики макроэкономических показателей и их взаимосвязей.

Информационной базой исследования послужили официальные статистические данные Национального бюро статистики Китая с 2000 по 2023 год. [1]. База данных включала 17 макроэкономических показателей: валовый национальный продукт (ВНП) в текущих ценах, млрд. юаней; инвестиции в основной капитал, млрд. юаней; индекс потребительских цен; валовое накопление основного капитала, млрд.юаней; фактическое

конечное потребление домашних хозяйств, млрд.юаней; среднегодовая численность занятых, млн. чел.; среднемесячная номинальная начисленная заработка работников организаций, тыс.юаней; среднегодовая численность населения, млн.чел.; уровень безработицы, %; доходы государственного бюджета, млрд.юаней; расходы государственного бюджета, млрд.юаней; экспорт, млрд.юаней; импорт, млрд.юаней; вклады юридических и физических лиц, привлеченные кредитными организациями, триллион, долл.; ключевая ставка Народного банка Китая, %; объем промышленного производства, трил. долл.; продукция сельского хозяйства в текущих ценах, млрд.юаней. Показатели в денежном выражении были переведены в сопоставимые цены с помощью базисного индекса потребительских цен.

Для анализа использовались методы и инструменты языка программирования Python. Программирование осуществлялось с помощью Colab Notebook. Для загрузки и обработки данных использовались библиотеки Pandas и NumPy. С помощью функции describe() в библиотеке Pandas была получена описательная статистика данных с помощью которую можно увидеть общую картину распределения данных и выявить основные характеристики (среднее, медиана, минимальное и максимальное значение, стандартное отклонение и квартильные значения).

Визуализация анализируемых показателей осуществлялась с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn. В ходе исследования были использованы следующие типы графиков:

- линейные графики: для визуализации динамики показателей во времени, таких как ВНП и инвестиции в основной капитал;
- столбчатые диаграммы: для сравнения значений показателей в разные годы, например, для анализа экспорта и импорта;
- гистограммы: для анализа распределения показателей, таких как уровень безработицы и реальная зарплата;
- диаграммы рассеяния: для анализа корреляции между показателями, например, между инвестициями в основной капитал и ВНП;
- корреляционная матрица: для выявления взаимосвязей между различными макроэкономическими показателями.

На основании проведенного анализа с помощью инструментов Python были сделаны следующие выводы.

Динамика ВНП, инвестиций в основной капитал, фактического конечного потребления домашних хозяйств и объема промышленного производства свидетельствует об устойчивом росте экономики Китая вплоть до 2022 года. Однако с 2023 года наблюдается тенденция к спаду, что связано с изменениями в глобальной экономической ситуацией и колебаниями рыночного спроса. Графики наглядно показывают положительную взаимосвязь между показателями.

Увеличение соотношения инвестиций в основной капитал к ВНП до 2015 года является признаком активного экономического роста и оптимизма в отношении будущего. Это может свидетельствовать о том, что компании и государство увеличивают свои вложения в капитальные активы, инфраструктуру и другие производственные возможности. Падение соотношения инвестиций к ВНП до 2023 года указывает на признаки экономической рецессии, когда компании сокращают капитальные расходы из-за неопределенности в экономической среде или снижения спроса. Такое снижение инвестиций может означать сокращение создания новых рабочих мест и замедление технологического прогресса.

Объем экспорта и импорта растет до 2022 года, рост экспорта значительно превосходит рост импорта. Продолжающийся рост экспорта свидетельствует о том, что китайская экономика становится более конкурентоспособной на мировом рынке, возможно, благодаря повышению эффективности производства, качества продукции или увеличению спроса на международном рынке. Однако, заметим, что в 2023 году объемы внешней торговли уменьшились по сравнению с 2022 годом.

Изменение среднегодовой численности занятых до 2015 года сопровождалось ростом, затем сокращение до 2022 года, несмотря на рост ВВП в это время. Возможно это связано с автоматизацией и роботизацией производства. Корректировка программ занятости позволила увеличить в 2023 году ее уровень на 690 млн.чел. Уровень безработицы менее волатилен и, несмотря на краткосрочные колебания, в целом остается низким, что свидетельствует об относительно стабильном рынке труда.

Среднемесячная реальная зарплата демонстрирует устойчивую тенденцию к росту на протяжении всего анализируемого периода. Базисный индекс потребительских цен также демонстрирует тенденцию к росту, но с некоторой волатильностью в процессе роста, особенно в 2015 году, когда наблюдалось заметное снижение, за которым последовало возобновление роста. Относительно большой наклон линии тренда говорит о том, что цены растут более быстрыми темпами, чем заработная плата.

С течением времени доходы и расходы государственного бюджета КНР увеличиваются. Но расходы бюджета обычно превышают доходы бюджета, что указывает на возможный дефицит бюджета. При этом разрыв между доходами и расходами растет.

Анализ годовых изменений уровня инфляции и ключевой ставки Народного банка Китая показывает, что первый показатель демонстрирует большую волатильность, особенно в 2008 и 2019 годах, что связано с мировым финансовым кризисом и эпидемией «новой короны». Второй показатель относительно менее волатилен, что говорит о том, что Народный банк Китая более осторожен и стабилен при корректировке процентных ставок.

Корреляционный анализ позволил выявить положительную взаимосвязь высокой степени между валовым национальным продуктом и индексом потребительских цен, среднегодовой численностью населения, инвестициями в основной капитал, валовым накоплением основного капитала, фактическим конечным потреблением домашних хозяйств, среднемесячной реальной заработной платой работников организаций, доходами и расходами государственного бюджета, объемом промышленного производства. Отрицательная высокая корреляция между валовым национальным продуктом и ключевой ставкой. Выявление подобных зависимостей позволяет построить модели для прогнозирования макроэкономических показателей.

Таким образом, использование Python для анализа макроэкономических данных Китая позволило нам выявить ключевые тенденции и взаимосвязи между различными экономическими показателями. Это доказывает важность использования современных технологий для анализа сложных экономических систем и принятия обоснованных решений. Это не только углубляет понимание макроэкономических процессов, но и позволяет разрабатывать более точные прогнозы и стратегии экономического развития.

#### **Список использованных источников:**

1. Официальный сайт «National Bureau of Statistics of China»//<https://www.stats.gov.cn/english/>
2. Открытый курс машинного обучения. Тема 2: Визуализация данных с Python / Хабр(дата обращения: 12.10.2024).
3. Открытый курс машинного обучения. Тема 9. Анализ временных рядов с помощью Python / Хабр(дата обращения: 11.11.2024).
4. Как рисовать диаграммы в Seaborn / Хабр(дата обращения: 02.12.2024).
5. Анализ данных на Python с помощью pandas-datareader для получения национальной экономической информации для анализа - CSDN Blogs(дата обращения: 12.12.2024).
6. Ян, Сяотун. Исследование методик макроэкономического анализа развития Китая / Сяотун Я. // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2023. – № 10. – С. 214-217. – DOI 10.23672/SAE.2023.12.57.038. – EDN UCWJYA.

#### **РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Островский Р. И*

Научный руководитель: Искендерова Н. В.

Государственное учреждение образования «Жодинский

политехнический колледж»

г. Жодино, РБ

Важнейшей задачей нашего времени становится получение, переработка, передача, хранение, представление и использование информации. Информация становится стратегическим ресурсом общества. Целью образования становится подготовка человека к полноценной жизни в условиях информационного общества. Поэтому возникла необходимость массового освоения компьютеров.

Цель: исследование возможностей рационализации выполнения курсовых работ с помощью информационных технологий.

Задачи исследования:

Изучить литературу, касающуюся возможностей рационализации выполнения курсовых работ с помощью информационных технологий;

Определить варианты рационализации выполнения курсовых работ с помощью информационных технологий;

Выполнить часть курсовой работы по предмету «Экономика предприятия» с помощью информационных технологий (программы Microsoft Office Excel).

Объект: курсовая работа по предмету «Экономика предприятия».

Предмет: рационализация выполнения курсовой работы по предмету «Экономика предприятия» с помощью программы Microsoft Office Excel.

Методы:

теоретические (анализ литературы);

вычислительный эксперимент, экономико-математическое моделирование, поиск, сравнение, сопоставление, анализ.

Умение пользоваться вычислительной техникой при решении профессиональных и учебных задач по праву приравнивается сейчас ко второй грамотности. Это требует наличия у каждого человека элементарных знаний о внутреннем устройстве ЭВМ, ее назначении и возможностях, способах взаимодействия с персональным компьютером.

ИТ существенно повышают уровень эффективности работ в науке и образовании за счет:

- упрощения и ускорения процессов обработки, передачи и представления информации;

- обеспечения точности и качества решаемых задач;
- возможности реализации ранее нерешаемых задач;
- сокращения сроков разработки, трудоемкости и стоимости научно-исследовательских работ.

Качество и эффективность научных исследований в значительной степени связана с уровнем использования компьютерной техники. Так, один из наиболее важных и эффективных методов научного исследования - вычислительный эксперимент - позволяет изучать поведение сложных систем, которые трудно, слишком дорого или просто опасно смоделировать физически.

Исходя из задач научных исследований, выделяют следующие основные направления применения компьютерных технологий в этих исследованиях:

- сбор и обработка научно-технической информации;
- подбор оборудования и экспериментальных установок;
- теоретические (математические расчеты, моделирование объектов и процессов) и экспериментальные (управление установками, ввод в ЭВМ данных, обработка сигналов) исследования;
- обобщение, оценка, оформление и представление результатов исследований.

Подготовка научных работ, насыщенных математическими и химическими формулами, имеющими несколько уровней, решается использованием специальных редакторов для научных документов, интегрированных систем для проведения математических и инженерно-технических расчетов (например, системы MathCad, Microsoft Office Excel).

Информационные технологии и экономика – две достаточно тесно связанные области, которые в совокупности дают положительный экономический эффект и положительный производственный результат. Без применения новейших информационных технологий современная экономика не сможет динамично и быстро развиваться. Информационная экономика изменила функцию денег, которые на современном этапе выступают в роли средства расчетов.

В экономике информационные технологии нужны для эффективной обработки, сортировки и отбора данных с целью осуществления максимально эффективного процесса взаимодействия человека и вычислительной техники для того, чтобы удовлетворить потребности в информации, а также для осуществления оперативного взаимодействия. Современные модели информационных технологий дают дополнительные возможности для просчета и прогноза экономически важного результата, чтобы на его основании уже принимать правильное и взвешенное управленческое решение.

В подготовке высококвалифицированных специалистов широкого профиля важная роль принадлежит курсовым работам по предмету «Экономика предприятия». Курсовая работа выявляет общий уровень подготовки студента, его теоретические знания и практическое умение выполнять самостоятельно расчёты.

Основной целью экономической части курсовой работы является выявление и объяснение экономических факторов, влияющих на выбранную тему исследования. Это может быть анализ рыночной структуры, спроса и предложения, ценовой политики, финансовых показателей и других экономических параметров. Анализ экономических факторов помогает учащемуся лучше понять контекст и особенности исследуемой темы, а также предложить практические рекомендации и решения.

Excel широко используется в различных сферах деятельности, начиная от бухгалтерии и финансов, и заканчивая научными исследованиями и аналитикой. В целом, Excel - это универсальный инструмент для работы с данными, который обладает широкими возможностями и функциями. Он помогает организовать информацию, провести анализ, принимать обоснованные решения и повысить эффективность работы.

С помощью Excel можно создать уже готовый шаблон курсового проекта, записать нужные формулы, автоматизировать привязку итоговых значений и получить рабочую базу, в которую останется лишь вписать нужные данные и получить готовый результат.

Нам была дана практическая часть курсовой работы, где были прописаны формулы, которые оставалось только правильно вписать и автоматизировать в программе Microsoft Office Excel.

Расчёт всех формул курсовой работы по предмету «Экономика предприятия» без компьютера, с помощью калькулятором, у нас занял 4 часа. Если возникнут ошибки в расчётах при использовании такого метода расчётов, то придётся пересчитывать каждую формулу с момента выявления ошибки. И точное время расчёта таким методом невозможно определить.

Разработка готового оформленного шаблона заняла 5 часов 30 минут. 2 часа заняло ознакомление с информацией практической части курсовой работы по предмету «Экономика предприятия» и заготовка внешнего вида программы Excel, а остальные 3 часа 30 минут - на реализацию формул и вычислений.

Формулы вводились в каждую ячейку, а их итоговое значение привязывалось в следующую формулу. Это было сделано для того, чтобы при изменении даже самого первого значения в любом месте расчётов, шаблон подстроился под изменение значений. Таким образом, подставив любое число, изменив любые данные можно спокойно поменять все готовые расчёты.

Никаких проблем в процессе выполнения ввода данных и формул не возникло. Для выполнения такой программы расчёта практической части курсовой работы по предмету «Экономика предприятия» понадобились такие знания о программе Microsoft Office Excel как: ввод данных, создание формул, применение к ячейкам разного формата, использование абсолютных и относительных ячеек. Эти знания дают в школе и повторяются

на I или II курсе среднего специального образования. Это доказывает то, что с базовыми знаниями программы Microsoft Office Excel можно рационализировать выполнение практической части курсовой работы.

Программа Microsoft Office Excel значительным образом может облегчить работу по написанию курсовых, дипломных работ среди учащихся различных заведений за счёт наличия множества функций автоматизации и возможности программирования каждой ячейки на нужную формулу, в дальнейшем которая может создать из себя готовую систему расчёта на курсовой проект. Время на процессы расчёта значительно снизится, оставшееся время можно направить на другие, немало важные части работы учащихся.

### **Список использованных источников**

1. Пугачев, В. М. Роль информационных технологий в науке и образовании [Электронный ресурс] / В. М. Пугачев, Е. Г. Газенаур// Вестник КемГУ. – 2009. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionnyh-tehnologiy-v-nauke-i-obrazovanii>. – Дата доступа: 20.03.2024.

2. Радионова, И.М. Значение информационных технологий в современной экономике / И.М. Радионова. – Москва, 2014.

3. Короткевич, А.И. Экономический анализ деятельности организации (предприятия). Учебно-методический комплекс / А.И. Короткевич, К.Л. Куриленок, Б.В. Лапко, Д.В. Шпарун. – Минск, 2018.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**Язёнок М.Д.**

Руководитель проекта: Антоненкова И.П.  
УО «Новополоцкий государственный политехнический колледж»  
г. Новополоцк, РБ

1. Введение. Целью исследования является повышение эффективности усвоения учащимися навыков по ведению технологического процесса ректификации бинарной смеси. Для достижения этой цели были поставлены

задачи: исследовать имеющиеся способы использования информационных технологий в процессе подготовки учащихся по специальности «Переработка химического (нефтехимического) сырья»; разработать игру-тренажёр; включить разноуровневые задания в проект; апробировать и доказать эффективность использования игры-тренажёра в процессе обучения, направленное на развитие основных умений и навыков и повышение мотивации учащихся.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в процессе обучения отсутствует возможность отрабатывать тему на производственном предприятии.

Научная новизна заключается в разработке игры-тренажёра, не имеющей аналогов.

Гипотеза исследования: предполагается, что использование игры тренажёра позволит повысить эффективность усвоения учащимися навыков по ведению технологического процесса ректификации бинарной смеси.

#### **2. Основная часть.**

2.1. Теоретическая часть. Для целей обучения часто нецелесообразно использовать дорогостоящее производственное оборудование, которое сопряжено с возможностью серьезных аварий и большим риском для жизни учащихся и мастера производственного обучения.

Игра-тренажёр предназначена для подготовки операторов и аппаратчиков химических и нефтехимических производств с целью обучения учащихся профессионально-технических учебных заведений первоначальным навыкам по ведению технологического процесса ректификации бинарной смеси.

Игра- тренажёр призвана помочь мастерам производственного обучения при проведении учебных занятий с учащимися и освоении навыков по поддержанию заданного технологического режима и практических навыков по управлению процессом ректификации бинарной смеси.

Проведение учебных занятий производственного обучения с игрой-тренажёром способствует повышению эффективности восприятия информации, повышению познавательной деятельности учащихся, формированию профессиональных умений и навыков за счет многократного повторения отрабатываемых действий.

2.2. Практическая часть. Лучшим решением для создания такого технологичного тренажёра была взята за основу площадка для создания игр – Unreal engine 4. Данный движок используют в разработке современных игр. Он позволяет создавать игры без знаний языка программирования C++. В проекте в качестве логики используется blueprint. Запуск игры осуществляется по ярлыку Apparatchik's game.exe. Кнопка «Новая игра» даёт возможность начать игру. Игрок должен выполнить алгоритм действий аппарачика химических производств:

- пройти проходную, предъявив пропуск охране;
- попав на территорию завода, перед ним открываются различные локации. Он должен выбрать «Бытовой корпус» (переодеться и одеть СИЗ);
- переходит в локацию «ЦПУ» (роспись в журнале «Приема и сдачи смены»);
- на мониторах появляется технологическая схема процесса и в последующем вводится неисправность, которую аппаратчик должен устранить;

- задача игрока проанализировать неисправность и принять решение по её устранению;
- на аппаратном дворе игрок находит необходимую для устранения задвижку и регулирует процесс;
- возвращается на ЦПУ и на мониторе проверяет правильность выполненных действий.

При возникновении последующих неисправностей, алгоритм действий повторяется, если нарушения устранены верно, игра продолжается. Аварийная ситуация её останавливает (происходит имитация взрыва). Таймер определяет победителя.

Заключение. Использование игры-тренажёра на учебных занятиях производственного обучения позволил повысить средний балл успеваемости. За счёт многократного повторения отрабатываемых упражнений на тренажёре, появилась возможность изучить технологический процесс более основательно.

#### Список использованных источников

1. Скакун, В.А. Организация и методика профессионального обучения: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2021. – 336 с.
2. <https://www.unrealengine.com/en-US/>

#### БАНК ИНТЕРАКТИВНЫХ ПЛАКАТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ»

*Язёнок М.Д.*

Научный руководитель: Антоненкова И.П.  
УО «Новополоцкий государственный политехнический колледж»  
г. Новополоцк, РБ

Введение. «Нафтан» – первенец в сфере нефтеперерабатывающей промышленности Беларуси. Этот завод крупнейший не только на территории СНГ, но и в Европе. Его производственные мощности по переработке нефти достигают 22 млн тонн, глубина переработки – 70-75%. Подготовку специалистов для нефтяного гиганта страны осуществляет учреждение образования «Новополоцкий государственный политехнический колледж».

Цель данной работы: определение эффективности использования интерактивных плакатов в процессе обучения спецпредметов, как способа повышения уровня познавательной активности учащихся колледжа.

Задачи:

изучить имеющиеся методы использования информационных технологий для изучения учебного предмета «Специальной технологии» по специальности «Оператор технологических установок»;

разработать интерактивные плакаты по данному предмету;

включить теоретический материал, анимационные схемы технологических установок, видеосюжеты и контрольные задания в проект;

апробировать и определить эффективность использования интерактивных плакатов по специальности «Переработка нефти, нефтепродуктов и обслуживание трубопроводов».

Гипотеза исследования: предполагается, что использование интерактивных плакатов позволит повысить эффективность усвоения учащимися навыков по ведению технологических процессов переработки нефтепродуктов.

Основная часть.

Теоретическая часть. При изучении учебного предмета «Специальная технология» возникают трудности с объяснением учебного материала, который тесно связан с процессом переработки нефтепродуктов. В помощь педагогу приходят современные средства визуализации, одним из которых является интерактивный плакат – электронный учебный плакат, в котором интерактивная навигация позволяет отобразить текст, видео, инфографику, звук. Такой электронный ресурс наглядно демонстрирует процесс формирования ключевых понятий при различных формах работы, а также позволяет обучающимся активно участвовать в учебном процессе. Интерактивный плакат дает возможность педагогу соединить все этапы учебного занятия, представив их в интересных для учащихся формах.

Практическая часть. При разработке интерактивных плакатов использована «Genially» — многофункциональная web-платформа для создания интерактивного контента.

Для обучения по специальности «Переработка нефти, нефтепродуктов и обслуживание нефтепровода» созданы интерактивные плакаты по установкам «Гидроочистка», «ВТ-1», «Татарей».

Каждая интерактивная схема имеет кнопки с соответствующим функционалом: указание на интерактивное оборудование на схеме; справка; просмотр анимационной схемы с озвучкой; теоретические основы (регламент); контроль знаний по данной установке (теме).

Авторские видеоматериалы анимационных схем технологических процессов наглядно и подробно рассказывают о процессах получения продуктов нефтепереработки. Все технологические процессы от начала до конца сопровождаются анимацией цвета и комментарием, краткие технические характеристики.

На всех плакатах установок имеются контрольные тесты с разноплановыми заданиями: выбором правильного ответа; работой со схемами; работой с видеофрагментами; группировкой элементов. Тестовое задание завершается выставлением итоговой отметки.

Кликнув на интерактивное оборудование, на мониторе всплывает окно с нормами технологического режима и ссылкой на видеосюжет.

Компьютерные 3D модели установок служат для более детального и наглядного изучения темы, дают более реалистичное представление о применяемом на производстве оборудовании.

**Заключение.** Использование интерактивных плакатов позволило повысить: уровень навыков использования современных информационных технологий; средний балл успеваемости по учебному предмету; интерес к изучению предмета.

Материалы интерактивных плакатов могут быть использованы педагогами на учебных занятиях, учащимися для самостоятельного изучения учебного предмета.

Интерактивные плакаты можно открыть по ссылке: <https://yuriandreevich.github.io/interactivediagrams/>

### **Список использованных источников**

1. Скакун, В.А. Организация и методика профессионального обучения: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2021. – 336 с.

2. Web-платформа «Genially» – <https://genially.com/>.

## **СИСТЕМА ШИФРОВАНИЯ И РАСШИФРОВКИ СООБЩЕНИЙ**

*Задорин Г.И.*

Научный руководитель: Румянцева Т.Ю.

СОШ № 28

г. Череповец, РФ

Проект посвящен созданию универсальной системы шифрования и расшифровки сообщений, которая обеспечивает высокий уровень защиты информации и удобство использования.

В современном мире, где информация стала одним из самых ценных ресурсов, вопросы безопасности и конфиденциальности данных приобретают особую значимость. С каждым днем увеличивается количество угроз, связанных с несанкционированным доступом к личной и корпоративной информации, что делает актуальным изучение и внедрение систем шифрования и расшифровки сообщений. Представьте себе мир, где каждый цифровой шаг, каждое онлайн-взаимодействие, каждая обмениваемая информация надёжно защищены от посторонних глаз. Это не фантазия, а реальность, к которой стремится Россия в 2025 году. Цифровая безопасность становится краеугольным камнем национальной стратегии, и правительство вкладывает миллиарды рублей в исследования и разработки.

В связи с этим определена цель и задачи работы, они указаны на слайде.

Анализ литературы позволил выделить основные понятия:

Шифрование — это метод защиты данных путём их преобразования таким образом, чтобы сообщение могли прочитать только авторизованные пользователи.

С помощью шифрования обеспечиваются три состояния безопасности информации:

Конфиденциальность. Шифрование используется для скрытия информации от неавторизованных пользователей при передаче или при хранении.

Целостность. Шифрование позволяет предотвращать изменение информации при передаче или хранении.

Идентифицируемость. Шифрование используется для аутентификации источника информации и предотвращения отказа отправителя информации от того факта, что данные были отправлены именно им.

В настоящий момент существует огромное количество методов шифрования. Главным образом эти методы подразделяются в зависимости от структуры используемых ключей: на симметричные методы и асимметричные методы. Кроме того, методы шифрования могут обладать различной криптостойкостью и по-разному обрабатывать входные данные — блочные шифры и поточные шифры. Всеми этими методами, их созданием и анализом занимается наука криптография.

Классическое шифрование имеет ограниченное количество ключей.

Симметричное шифрование использует один и тот же ключ (элемент "ключик") и для зашифровывания, и для расшифровывания.

Асимметричное шифрование использует два разных ключа: один для зашифровывания (который также называется открытым), другой для расшифровывания (называется закрытым).

Хеширование не изменяет количество ключей. Оно преобразует входные данные (например, строки или целые числа) в фиксированную длину хеш-кода, который служит в качестве уникальной идентификации входных данных.

Цифровая подпись использует криптографическую ключевую пару, которая состоит из приватного и публичного ключей. Самое распространённое — симметричное и асимметричное шифрование.

В симметричных криптосистемах для шифрования и расшифровывания используется один и тот же ключ. Отсюда название — симметричные. Основные подходы включают блочное и потоковое шифрование. Блочное обрабатывает данные фиксированными блоками, в то время как потоковое шифрует данные в реальном времени, бит за битом. Надежность системы зависит от безопасного хранения и передачи ключей, а также от их длины. Эффективные практики управления ключами важны для защиты данных в мессенджерах и облачных сервисах.

Асимметричное шифрование обеспечивает высокую степень безопасности благодаря использованию пары ключей: открытого и закрытого. Это устраняет необходимость в защищенных каналах для передачи ключей, упрощая обмен данными. Одним из основных его преимуществ является возможность поддержки цифровых подписей, что гарантирует целостность и подлинность информации. Пользователи могут генерировать собственные открытые ключи, облегчая управление в больших системах и минимизируя риски передачи. Несмотря на некоторые недостатки, такие как скорость, оно остается основой современных систем безопасности.

Современные угрозы безопасности данных требуют разработки многоуровневых систем защиты, где шифрование играет ключевую роль. Эффективность шифрования обеспечивается среди прочего регулярными обновлениями алгоритмов и методов. Вначале шифрование служило для защиты информации от постороннего доступа, однако с развитием технологий стали появляться вымогатели, которые используют высокоструктурированные методы шифрования. В случае проникновения в систему по-прежнему выслеживать и восстанавливать данные без ключа практически невозможно, что подчеркивает актуальность превентивных мер для сведения к минимуму риска заражения системы.

Шифрование преобразует данные в недоступный формат, доступный только тем, кто располагает шифровальным ключом. Он может быть представлен в виде последовательности символов, так и в виде более сложных структур. При этом специализированные программные средства управления ключами обеспечивают надёжность и централизованный контроль, что является важным шагом к тому, чтобы предотвратить несанкционированный доступ и обеспечить целостность информации.

Анализ теории позволил сделать вывод, что шифрование данных в современном обществе становится необходимостью, особенно в условиях увеличения случаев кибератак. Главная задача шифрования — это защита конфиденциальной информации, что подразумевает ее безопасность от несанкционированного доступа. На каждом этапе передачи данных, причем как в онлайн-пространстве, так и на физических носителях, требуется применение шифрования для предотвращения потенциальных утечек информации.

Для разработки программы шифрования я выбираю шифры Цезаря Винджерена и язык программирования Python, так как он обладает богатыми возможностями для работы с данными.

Шифр Цезаря представляет собой элементарный метод шифрования, который использовался еще в древности, в частности римским императором Юлием Цезарем для безопасной передачи сообщений. Этот метод, основанный на замене букв в алфавите согласно фиксированному сдвигу, является примером простой формы подстановки, где каждая буква заменяется другой, находящейся на определенном расстоянии от неё в алфавите. Например, при сдвиге на три буквы А превращается в D, B в E и так далее, что делает шифр весьма интуитивно понятным и доступным для реализации на различных языках программирования, включая Python.

Программа работает следующим образом: пользователь выбирает режим работы, вводит некоторое сообщение, которое надо зашифровать, после любое целое число для сдвига и получает зашифрованный текст. Для расшифровки информации необходимо выбрать одноименный режим, вставить зашифрованный текст и ввести тот же сдвиг, что использовали при шифровке. После пользователь получает первоначальное сообщение.

В своём коде я использовал функции шифрования и дешифрования информации, эта часть кода выглядит следующим образом:

На данном слайде представлен мой код для шифра Цезаря.

Шифр Виженера, разработанный в XVI веке Блезом де Виженером, представляет собой метод полиалфавитного шифрования, который значительно усложняет задачу криптоанализа по сравнению с простыми шифрами, такими как шифр Цезаря. Основной принцип работы шифра заключается в использовании ключевого слова, которое определяет последовательность сдвигов для каждой буквы в сообщении. Каждый символ исходного текста шифруется при помощи определенного сдвига, который берется из ключа. Это процесс позволяет значительно изменить частотные характеристики символов в шифрованном сообщении, что делает его более безопасным по сравнению сmonoалфавитными шифрами.

На этом слайде вы можете познакомиться с моим кодом по шифру Винджерена.

Таким образом, проведенное исследование подчеркивает важность систем шифрования и расшифровки сообщений в обеспечении конфиденциальности данных. В условиях постоянного роста угроз кибербезопасности, разработка и внедрение надежных методов защиты информации становятся приоритетными задачами для организаций и частных пользователей. В будущем можно ожидать дальнейшего развития технологий шифрования, что позволит создавать еще более безопасные и эффективные системы защиты данных, способные справляться с новыми вызовами и угрозами в области информационной безопасности.

В ходе проекта были протестированы различные алгоритмы и проанализирована их эффективность и надежность, были изучены принципы работы шифров. Данный проект позволил развить навыки программирования, аналитического мышления и самостоятельной работы.

Данное исследование не претендует на окончательное решение. Проблема шифрования информации требует дальнейшего изучения. Перспективы работы по данной проблеме представляются нам в создании колов для более сложных способов шифрования.

## *ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО КОДА В JAVA-ПРИЛОЖЕНИЯХ: ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ*

Зайцев М.С.

Научный руководитель: Одинцова С.В.

МАОУ «СОШ № 21

с углубленным изучением отдельных предметов»

г. Череповец, РФ

**Проблемы:** Антивирусы часто не обнаруживают скрытые угрозы в Java-программах из-за недостаточного анализа кода. Вредоносный код, замаскированный обфускацией или динамической загрузкой, может оставаться незамеченным, что особенно критично в условиях роста языка программирования Java.

**Актуальность:** Стремительное развитие языка программирования Java привело к увеличению числа вредоносного ПО, при этом современные антивирусные решения часто не обнаруживают угрозы, скрытые обфускаций или динамической подгрузкой.

**Цель проекта:** Разработать инструмент для анализа подозрительных Java файлов, способный выявлять скрытые угрозы.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

Изучить современные методы скрытия вредоносного кода

Разработать скрипт для анализа Java-кода и обнаружения аномальных паттернов

Провести тестирование и оптимизацию созданного инструмента на реальных примерах

**Объект:** Вредоносные программы, написанные на Java.

**Сбор и анализ информации по исследуемой проблеме:**

Современные вредоносные программы на Java используют различные техники скрытия, включая обфускацию и динамическую подгрузку кода. Антивирусное ПО не всегда способно выявить такие угрозы (13 из 15 просканированных на VirusTotal вредоносных файлов были помечены как “безопасные”). Для эффективного обнаружения таких программ необходимо изучить методы декомпиляции кода и характерные признаки вирусов.

**Ход работы:**

Разработка программы для анализа кода

Поиск паттернов вредоносного кода

Написание скрипта для декомпиляции и выявления подозрительных участков кода

Тестирование на настоящих вирусах

Оптимизация кода и исправление его ошибок

**Практическая значимость:** Разработанный инструмент позволяет эффективно обнаруживать угрозы, не фиксируемые стандартными антивирусными системами, что повышает уровень кибербезопасности и может стать ценным дополнением к существующим средствам защиты.

**Вывод:** В результате работы был создан инструмент для анализа программ на Java, способный находить угрозы в потенциально опасных файлах, которые должным образом не обнаруживаются традиционными антивирусами. Он успешно выявляет вредоносные паттерны, что позволяет автоматизировать процесс анализа и повысить уровень кибербезопасности.

### **Список использованных источников**

1. Обфускация кода — что, как и зачем [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/articles/735812/>
2. Анализ уязвимости программного кода методом шаблонов [Электронный Ресурс] URL: <https://ia.spcras.ru/index.php/sp/article/download/1360/1224>
3. Обфускация как метод защиты программного обеспечения [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/articles/533954/>
4. Обфускация (программное обеспечение) — Википедия [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Обфускация\\_\(программное\\_обеспечение\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Обфускация_(программное_обеспечение))
5. Обфускация кода: двойной агент в мире информационной безопасности [Электронный ресурс] URL: <https://www.securitylab.ru/analytics/552204.php>
6. Методика оценки актуальных угроз и уязвимостей на основе технологий Text Mining [Электронный ресурс] URL: <https://scs.intelgr.com/archive/2021-03/04-Vasilyev.pdf>

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОНТУРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ В АСУ ТП

Николаев А. А.

Научный руководитель: Объедкова И.С.

МАОУ "ОЛ "АМТЭК"

г. Череповец, РФ

### Актуальность проекта:

Точность регулирования толщины металлопроката критична для снижения энергопотребления, износа оборудования и минимизации отходов.

Классические методы АСУ ТП не учитывают нелинейные зависимости между управляющими параметрами и качеством продукции.

### Цель и задачи:

Разработка модели машинного обучения для оптимизации контуров регулирования в АСУ ТП, снижающей ошибки толщины металлопроката.

Задачи: анализ существующих решений, выбор алгоритмов ML, обучение модели и оценка её эффективности.

### Гипотеза:

Методы машинного обучения, применяемые в металлургии, могут повысить точность регулирования толщины металлопроката.

### Существующие решения:

Внедрение дополнительных датчиков, адаптивных систем управления, моделирование процессов, автоматизация контроля качества.

### Методология:

Источник данных: база с параметрами работы стана (углы петледержателей, скорость коррекции, целевой показатель качества).

Подход: регрессия на основе текущего состояния системы с использованием алгоритмов (XGBoost, CatBoost, случайный лес) и нейросетей (многослойный перцептрон).

Инструменты: Python, библиотеки TensorFlow и CatBoost, среда разработки Wing Personal 9.

### Результаты:

Все модели показали отрицательный  $R^2$ , что хуже предсказания среднего значения.

Вывод: необходимо учитывать временные зависимости в данных.

### Перспективы развития:

Увеличение объёма данных.

Применение методов анализа временных рядов (LSTM, Transformer, NeuralODE).

Использование обучения с подкреплением (алгоритм SAC).

### Заключение:

Текущие методы регрессии неэффективны из-за игнорирования временных закономерностей.

Дальнейшая работа должна быть направлена на внедрение моделей, учитывающих динамику процессов.

**Ключевые термины:** АСУ ТП, машинное обучение, временные ряды, регрессия, обучение с подкреплением, металлопрокат.

## СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОГО ИСКУСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМАТЕ ЧАТ-БОТА TELEGRAM

Попов К. А.

Научный руководитель: Одинцова С.В.

МАОУ «СОШ №21 с углубленным изучением отдельных предметов»

г. Череповец, РФ

Актуальность: В современном мире всё более и более актуальным становится вопрос развития искусственного интеллекта. Все чаще и чаще в различных сферах жизни появляются нейросети. Применение нейросетей практически не ограничено, и поэтому они являются довольно интересными для изучения. Меня заинтересовало как сделать собственную нейросеть? Я очень люблю программировать и узнавать что-то новое. Но как сделать нейросеть? С чего начать? В чем заключаются секреты создания продвинутых моделей? Чтобы получить ответы на волнующие меня вопросы, я решил сделать нейросеть самостоятельно в домашних условиях.

Проблема: отсутствие удобного искусственного интеллекта под рукой.

Цель: Изучить принцип работы нейросетей.

- Изучить литературу по данной теме
- Получить навыки программирования
- Выявить особенности и сложности работы с нейросетями

Объект: искусственный интеллект в формате чат бота.

Предмет: нейросеть.

**Методы: теоретический(изучение литературы), измерение, аналитический**

Нейронные сети — это разновидность машинного обучения, при котором компьютерная программа работает по принципу человеческого мозга, используя различные нейронные связи.

Основные принципы работы нейронных сетей были сформированы в 1943 году американцами Уорреном Маккаллоком и Уолтером Питтсом.

Информация в виде текста, изображений или в ином формате поступает на внешний слой. Нейроны внешнего слоя распознают ее, классифицируют и передают дальше. В скрытом слое происходит основная работа. Скрытых слоев может быть несколько, иногда их количество доходит до миллиона. При прохождении через скрытые слои предыдущие значения данных умножаются на вес связи, после чего результаты суммируются. Ответ сети формируется в выходном слое. Формат ответа также может быть любым.

**Разработка идеи и концепции проекта**

Идея проекта: создание собственной нейросети в удобном для пользователя формате – чат-бота в мессенджере Telegram.

Нейросеть должна отвечать на любой вопрос поставленный пользователем, а также уметь генерировать изображения.

**Формулировка технического задания**

Предложение оптимального решения по обучению собственной нейросети на основе исходного кода Lama. Адаптация нейросети под русский язык. Работа с библиотекой для Pygram для создания чат-бота в Telegram. Работа с серверной структурой для поддержания работоспособности нейросети.

Подбор материалов и проектирование продукта проекта.

Материалы: серверное оборудование, ноутбук, Pygram, Lama, Python.

Проектирование продукта проекта: создание кода для нейросети, её обучение, интеграция в мессенджер.

**Ход работы**

Написание исходного кода нейросети

Адаптация модели к русскому языку

Обучение нейросети

Интегрирование в мессенджер

Исправление ошибок кода

В результате работы мне удалось познакомиться с историей нейросетей, узнать об их применении и значении в современном мире.

Мне удалось создать собственную нейросеть, которая полностью соответствует поставленным требованиям и задачам проекта.

Разработка данного проекта позволила мне создать собственную нейросеть в удобном для пользователя формате – чат-бот в мессенджере Telegram.

## *СОЗДАНИЕ НОЧНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ТРЁХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ*

*Щепелкин А.И.*

Научный руководитель: Каштанова О.Г.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»

г. Череповец, РФ

Трёхмерное моделирование и 3D-печать становятся важными инструментами в современных производственных и дизайнерских процессах. Данные технологии позволяют создавать уникальные и высококачественные изделия с персонализированным дизайном. Настоящий проект направлен на разработку ночника с использованием методов трёхмерного моделирования и печати, что демонстрирует практические преимущества этой технологии.

**Цели и задачи проекта:**

- Основной целью работы является создание функционального ночника с использованием технологий 3D печати.

- Задачи включают исследование и выбор программного обеспечения, проектирование и моделирование изделия, а также освоение процесса печати и сборки.

**Методы исследования:**

В процессе работы использовались методы анализа, проектирования, моделирования и создания. Эти методы позволили осуществить проект на всех этапах — от концепции до готового объекта.

**Практическая значимость:**

Данный проект предоставляет участникам возможность получить практический опыт в трёхмерном моделировании и 3D-печати. Он будет ценным как для студентов, так и для профессионалов, стремящихся расширить свои навыки в этой области. Итоговый продукт — ночник — служит живым примером применения современных технологий на практике. Участники проекта освоят все необходимые ресурсы для создания трёхмерных моделей, что является ценным навыком в различных сферах.

Трёхмерное моделирование — это процесс создания объёмных объектов с использованием специализированных программ. Для успешного завершения проекта необходимо выбрать несколько видов программного обеспечения, каждое из которых выполняет свою функцию.

1. Программы для трёхмерного моделирования: Это инструменты, с помощью которых создаются 3D модели. В нашем проекте была выбрана программа «Компас», разработанная в России. Она предлагает удобный интерфейс и простоту освоения, что особенно важно для студентов и начинающих специалистов.

2. Программы-слайсеры: Для подготовки 3D модели к печати используется программа «Anycubic slicer». Она необходима для нарезки модели на слои и подготовки инструкций для 3D принтера, что позволяет превратить цифровую модель в физический объект.

3. 3D-принтер: В нашем проекте применялся 3D-принтер «Anycubic Kobra 2 Neo», который обладает современными возможностями, такими как автокалибровка и улучшенная система экструзии. Его доступность также является значительным преимуществом, что делает его идеальным выбором для учебного процесса.

Имея необходимое оборудование и программы, можно перейти к созданию трёхмерной модели и её печати.

Основные этапы работы:

- Разработка концепта (рисунок 1) и создание трёхмерной модели ночника (рисунок 2).

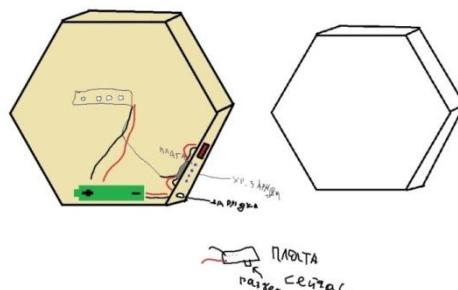


Рис.1. Набросок будущего ночника

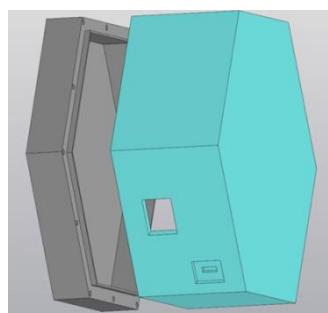


Рис. 2. Готовая трёхмерная модель корпуса ночника

- Подготовка модели к печати и её реализация на 3D-принтере Anycubic Kobra 2 Neo (рисунок 3).

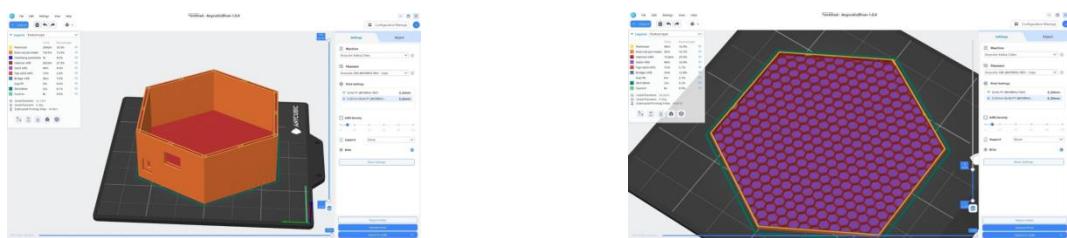


Рис. 3. Модель корпуса ночника в Anycubic slicer

- Финальная сборка устройства, включая установку электроники (рисунок 4).

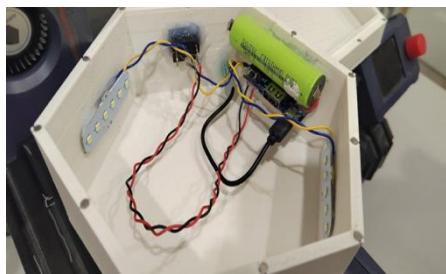


Рис.4. Финальная сборка устройства

Проект по созданию ночника с использованием 3D-печати иллюстрирует не только технологические аспекты, но и образовательную ценность в области информатики и инженерии. Материалы работы могут стать основой для будущих проектов в данной области.

Результатом работы является функционирующий ночник, изготовленный с помощью трёхмерного моделирования и печати. Исследование подтверждает эффективность и доступность технологии 3D-печати в создании бытовых приборов.

#### Список использованных источников

1. Introduction to the Anycubic Slicer [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://youtu.be/a-gk6cxONBs>
2. Баранова И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: ДМКПресс, 2009. — 272 с.
3. Введение в 3D моделирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sky.pro/wiki/profession/cto-takoe-3d-modelirovanie-i-zachem-ono-nuzhno/>
4. Гайка в Компас 3D [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://youtu.be/NbobMKxydIQ>
5. Этапы 3D-печати [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.orgprint.com/wiki/3d-pechat/Jetapy-3D-pechati>

#### СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»

##### ТАЙНА КОЛЕБАНИЙ

Белова Е. А.

Научный руководитель: Туркина Л. Н.  
МАОУ «ОЛ «АМТЭК»  
г. Череповец, РФ

Колебательное движение – одно из самых распространённых в природе и технике. Почти невозможно себе представить такую область явлений, в которой бы не встречались колебания. С колебаниями мы встречаемся также в живых организмах: биение сердца, дыхание, колебания голосовых связок, движения конечностей при ходьбе и плавании, движение глаз при чтении. Колебательное движение – движение, сопровождающее нас с детства, буквально на каждом шагу, а потому ставшее таким привычным и незаметным [1].

Цель исследования: выяснить экспериментальным путем зависимости между характеристиками колебаний и определить их применение на практике.

Объект исследования: механические колебания (автоколебания).

Предмет исследования: влияние параметров колебательной системы на частоту колебаний (на примере модели свистка и модели Дондерса).

Методы исследования: эксперименты на моделях, наблюдения.

Гипотеза исследовательской работы:

Частота звука свистка зависит от длины трубы.

Частота звучания свистка изменяется при вращение трубы внутри свистка.

Частота дыхательных движений связана с изменением давления.

При изучении колебательных процессов, которые происходят в различных конструкциях и системах, исследуемые объекты всегда заменяются некоторыми моделями [2, с. 5], поэтому для данного исследования необходимо создать модели.

Для проведения исследования сконструированы модели воздушного свистка (рожка) и модели поступления воздуха в легкие (модель Дондерса).



Рис. 1. Рожок



Рис. 2. Модель Дондерса

Представление звука в виде спектрограммы осуществлялось с использованием программы «Spectroid»:

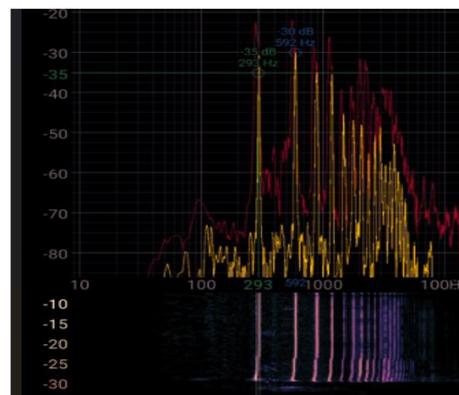


Рис. 3. Фотография спектра звуковых колебаний

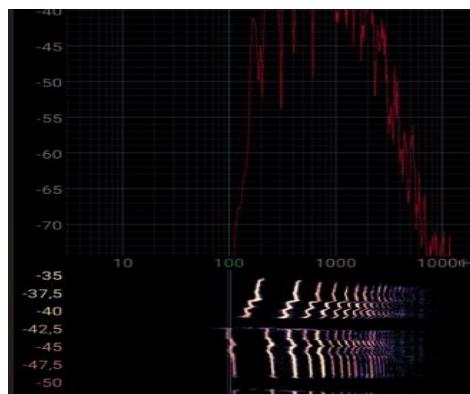


Рис. 4. Фотография спектра звуковых колебаний при вращении трубки

Для проверки гипотезы 3, использована экспериментальная установка:



Рис. 5. Рабочий режим установки

Наш эксперимент подтвердил гипотезу:

1. Частота звука зависит от длины трубы.

На этой закономерности основан принцип действия органа. Основу конструкции органа составляют духовые трубы разной длины: басовые трубы имеют большую длину, нежели трубы с высокими тонами.

2. При постепенном увеличении частоты вращения трубы частота звука растет.

3. Экспериментально показали, что модель Дондерса – это физическая система, имитирующая взаимоотношения между объемом грудной клетки и объемом легкого в процессе дыхательных движений диафрагмы.

Практическое значение исследования заключается в возможности проверить экспериментально действие основных законов физики.

Результаты исследования могут быть использованы на уроках физики, биологии и физических факультетах.

#### Список использованных источников

1. [http://genius.pstu.ru/file.php/1/pupils\\_works\\_2017/Gladkih\\_Andrej.pdf](http://genius.pstu.ru/file.php/1/pupils_works_2017/Gladkih_Andrej.pdf)

2. Лопарев А.В., Соколов А.Ю. Методы теории колебаний – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 81 с.

#### МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

*Полыскин И.А.*

Научный руководитель: Подольская А.В.

ЧУК «Интерактивный центр ФосАгр»

ИПЦ «Зеленая планета»

г. Череповец, Вологодская область, РФ

По прогнозам ученых через 25-30 лет население Земли возрастет до 10 млрд человек. При этом площади плодородных почв постоянно сокращаются. Но растения для человека – это не только продукты питания, но и строительный материал, лекарства, одежда, красители, бумага и т.д.

Перед человеком встает проблема – собрать большой урожай с маленькой площади Земли. На помощь приходят минеральные удобрения. И в своей работе я хочу изучить вопросы состава минеральных удобрений, сырья для их производства и значения не только для растений, но и для человека.

Цель работы – изучить свойства минеральных удобрений.

Задачи работы:

1) Изучить информацию об истории применения минеральных удобрений

2) Выяснить значение микро- и макроэлементов для растений и человека

3) Составить классификацию и краткую характеристику наиболее популярных минеральных удобрений

4) Опытным путем определить содержание ионов в минеральных удобрениях

Этапы работы:

1) Изучение, сбор информации.

2) Систематизация информации

3) Проведение опытов

4) Оформление результатов работы

Методы работы: анализ и систематизация информации, практические методы.

Объект исследования: Минеральные удобрения

Предмет исследования: Химический состав минеральных удобрений

Еще в Древнем мире использовали «подручные» материалы в качестве удобрений. В Древнем Египте, например, использовали речной ил и навоз для подпитки почвы. В Китае использовали остатки рыбы и морские водоросли, а индейцы перед посадкой культур добавляли рыбу в почву.

В начале XIX века агрономы продолжали использовать «удобрения» из древности. Но к этому списку прибавились еще: опилки, перья, морской песок, сено, устричные раковины, шерстяную ветошь, золу, молотый рог, каменноугольную смолу, а также мел и гипс.

Чуть позже в этом же веке, когда открыли основные химические элементы, необходимые для роста растений (N (азот), P (фосфор), K (калий)), началась разработка первых химических удобрений, которые содержали эти элементы.

В конце XIX и начале XX века производство химических удобрений стало промышленным. Были разработаны новые методы производства азотных, фосфатных и калийных удобрений, что привело к значительному увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Использование минеральных удобрений стало широко распространено только в начале XX века, когда появились технологии их массового производства. Одним из первых таких удобрений был суперфосфат. [1]

Я изучил значение микро- и макроэлементов, входящих в состав удобрений, и пришел к выводу, что наибольшее значение имеют азот, фосфор и калий. Их значение для растений и организма человека представлено в таблице.

Химический элемент	Значение для растения	Значение для организма человека
Азот (N)	1)Образование белковых молекул 2)Входит в состав хлорофилла, т.е. обеспечивает процессы фотосинтеза	Входит в состав минеральных солей, необходимых для образования белков, ДНК и др.
Фосфор (P)	1)Входит в состав клеточного ядра 2)Участвует в синтезе углеводов 3)Способствует росту корневой системы	1)Обмен белков и жиров 2)Формирование костной ткани 3)Нормальная работа центральной нервной системы
Калий (K)	1)Участвует в усвоении углекислого газа 2)Улучшает образование витамина С 3)Повышает иммунитет растения	1)Выводит лишнюю воду и соль из организма 2)Помогает работе сердца

[2], [4]

Изучая интернет-источники, я определил самые популярные минеральные удобрения.

Источники азота: (вносить весной и до середины лета)

1)Аммиачная селитра (до 35% азота в составе). Применяется для обеспечения растений азотом в ранневесенний период, после укосов для стимулирования отрастания, активного роста и развития зелёной массы растений. При длительном применении оказывает подкисляющее действие на почву, в связи с чем необходимо периодически проводить известкование.

2)Карбамид (до 46% азота в составе). Применяется для обеспечения растений азотом на протяжении всего периода роста и развития. При его применении в почве идет сначала подщелачивание, а затем подкисление почвенного раствора. Является единственной формой азотного удобрения для риса.

3)Сульфат аммония (до 21% азота в составе). Удобрение с высоким содержанием серы. Стимулирует рост и развитие растений, повышает качество продукции, снижает риск увеличения нитратов в продуктах.

Источники фосфора: (вносить осенью или весной)

Суперфосфат (в составе фосфор и азот, NP). Обеспечивает растения легкодоступным фосфором и в небольшом количестве — азотом. При понижении температуры обеспечивает необходимое фосфорное питание растений. Обеспечивает временное подкисление почвы вокруг гранулы, поэтому обладает некоторыми преимуществами на нейтральных и щелочных почвах.

Источники калия: (вносить весной)

1)Калийная селитра (в составе до 46% калия). Повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды, улучшает качество и вкус плодов.

2)NPK (в составе до 8% азота, 20% фосфора и 30% калия). Имеет особую ценность для культур, требующих высокого содержания доступного фосфора и калия в почве. Низкое содержание азота способствует развитию клубеньков на корнях бобовых культур. [3]

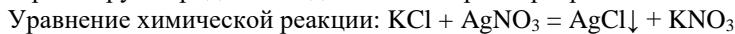
Вместе с научным руководителем Подольской А.В. я провел химические опыты по изучению качества и состава удобрений: аммиачная селитра, калий хлористый, диаммонийфосфат (NP).

Оборудование и реактивы: химические стаканы, ложечки для сыпучих продуктов, пробирки, стеклянные палочки, штатив для пробирок, чашки Петри, держатели для пробирок, вода, нитрат серебра, хлорид бария, гидроксид натрия, образцы удобрений.

1)Мы исследовали растворимость удобрений в воде. Лучше всего растворимость хлористого калия и аммиачной селитры.

2)Качественная реакция на хлорид-ион  $\text{Cl}^-$ .

К раствору хлорида калия добавили нитрат серебра. Выпал белый осадок.



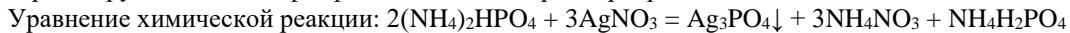
3)Качественная реакция на ион аммония  $\text{NH}_4^+$ .

К раствору аммиачной селитры добавили гидроксид натрия. Нагрели. Появился резкий характерный запах аммиака.



4)Качественная реакция на диаммонийфосфат (NP).

К раствору димаммонийфосфата добавили нитрат серебра. Выпал желтый осадок.



Таким образом, я изучил вопросы истории применения минеральных удобрений, какие функции выполняют микро- и макроэлементы в организме растения и человека, виды и значение минеральных удобрений, а также осуществил химические реакции, которые можно применять для определения типа удобрения.

### Список использованных источников

1. <https://apknews.su/article/213/6241/>
2. <https://www.ogorod.ru/ru/now/fertilizers/9523/3-osnovnyh-elementa-pitanija-rastenij.htm>
3. <https://www.phosagro.ru/production/fertilizer/azotno-fosfornye-udobreniya/npk-s-82030-2/>
4. <https://12sanepid.ru/press/publications/5326.html>

### ИГРАЕМ НА УРОКАХ ХИМИИ

Игнашев Д.Н.

Научный руководитель: Игнашева И.А.

ЧУК «Интерактивный центр ФосАгро»

ИПЦ «Зеленая планета»

г. Череповец, Вологодская область, РФ

Химия – наука сложная, но интересная. Как и в любой науке, в химии есть свой особый язык, на котором общаются ученые – химики. Предложения – это уравнения химических реакций, слова – формулы веществ, а буквами являются знаки химических элементов. Не зная алфавита, невозможно овладеть наукой в полной мере. Эта проблема возникла передо мной и моими товарищами на занятиях дополнительного образования «Лаборатория химии», посещать которую я начал в октябре 2024 года. Как выучить название, символы и произношение химических элементов быстро? Просто повторять каждый день, пользуясь таблицей Д.И. Менделеева? Не хочется.

Я вспомнил, как мой младший брат быстро выучил цифры до 100, когда мы всей семьей играли в настольную игру «Лото». Почему бы не попробовать сделать аналогичную игру, но по химии, а именно про химические элементы? Считаю, что это будет актуально для всех школьников, которые только начинают знакомство с увлекательной наукой химией.

Цель работы – разработать настольную игру на применение знаний об этимологии химических элементов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

Задачи работы:

1)Изучить информацию об истории создания ПСХЭ Д.И. Менделеевым, о попытках систематизировать химические элементы другими учеными

2)Систематизировать информацию о химических элементах (символ, название, этимология)

3)Разработать настольную игру «Химическое лото», протестировать ее.

Этапы работы:

1)Изучение, сбор информации.

2)Систематизация информации

3)Разработка игры

4)Создание игры

5)Тестирование игры

Методы работы: анализ и систематизация информации, создание и тестирование игры.

Объект исследования: Периодическая система химических элементов

Предмет исследования: Этимология названий химических элементов

К моменту создания первого варианта Периодической системы химических элементов, 1 марта 1869 года, было известно 63 химических элемента. Ученые уже выяснили закономерность, что некоторые химические элементы сходны по своим свойствам, и пытались систематизировать их. Но самым удачным вариантом оказалась система Д.И. Менделеева.

Самое распространенное заблуждение в истории создания ПСХЭ, что ученый увидел ее во сне. На самом деле он работал над таблицей на протяжении многих лет. Для каждого химического элемента химик создал

отдельную карточку, где были прописаны атомная масса и свойства элемента, многократно комбинировал карточки между собой, расставляя химические элементы в ряды в зависимости от их свойств.

В привычной нам Периодической таблице химические элементы распределены по группам (всего их 8), подгруппам (главным и побочным), периодам (всего их 7) в зависимости от присущих им химических свойств.

Периодическая таблица может быть короткопериодной (длинные периоды занимают две строчки. Химические элементы распределены в 8 столбиков. Лантаноиды и актиноиды вынесены отдельно); длиннопериодной (химические элементы распределены в 18 столбиков. Лантаноиды и актиноиды вынесены отдельно); сверхдлиннопериодной (лантаноиды и актиноиды располагаются непосредственно в таблице).

Многие химики пробовали создать собственные периодические системы химических элементов. Всего их было создано несколько сотен и представлены они были как в табличной форме, так и в графической (спиральные, древовидные, разветвленные, лестничные формы ПСХЭ).

Этимология названий химических элементов таблицы Менделеева может быть разнообразной и зависеть от разных факторов:

Названия в честь мест.

Например, «лютеций» — название Парижа, «графний» — название Копенгагена

Названия в честь людей.

Например, «эйнштейний» назван в честь Альберта Эйнштейна, «менделевий» — в честь Дмитрия Менделеева.

Названия в честь полезных ископаемых.

Например, бериллий назван в честь минерала берилл.

Названия, связанные со свойствами элементов.

Например, «барий» — тяжёлый, «бром» — зловонный, «фосфор» — несущий свет.

Названия, связанные со цветом.

Например, «хлор» (зелёный), «родий» (розовый), «йод» (фиолетовый).

Названия в честь мифических богов.

Например, «гелий» — в честь бога солнца, «солнце» — в честь богини луны Селены.

Я изучил происхождение названий химических элементов и приступил к разработке игры «Химическое лото»: составил и распечатал игровые поля (12 штук), фишки (144 штуки), карточки с этимологией названий (118 штук).

Правила игры:

1)Участники получают карточки с 12-ю химическими элементами (символ + порядковый номер + название).

2)Ведущий достает из мешочка карточку с названием, символом и этимологией названия химического элемента.

3)Тот участник, на карте которого есть данный химический символ, закрывает его фишкой.

4)Побеждает тот, кто быстрее остальных закроет все 12 символов химических элементов на своей карте.

Варианты игры:

1)Ведущий зачитывает только этимологию названия химического элемента. Участники должны назвать этот элемент и найти его у себя на карте.

2)Ведущий может называть номер химического элемента, участник должен дать ему название на русском языке и на латыни.

3)Ведущий показывает знак химического элемента и зачитывает этимологию его названия.

4)Участники могут просто закрывать знаки химических элементов фишками, но можно сделать дополнительное условие: неметаллы закрывать фишками желтого цвета, металлы — фишками красного цвета, переходные элементы — синего цвета.

ХИМИЧЕСКОЕ ЛОТО				
01				
<b>1H</b> Водород		<b>49In</b> Индий		
<b>17Cl</b> Хлор	<b>40Zr</b> Цирконий			<b>113Nh</b> Нихоний
	<b>32Ge</b> Германий		<b>84Po</b> Полоний	
<b>4Be</b> Бериллий		<b>58Ce</b> Церий		<b>99Es</b> Эйнштейний
	<b>24Cr</b> Хром		<b>63Eu</b> Европий	

Рис. 1. Игровое поле

<b>1Н Водород</b> От др.-греч. «рождающий воду»	<b>2Не Гелий</b> От др.-греч. «Солнце»
<b>5В Бор</b> От араб. и перс. «минерал бура»	<b>6С Углерод</b> От лат. «рождающий уголь»

Рис. 2. Карточка с символом и этимологией названия химических элементов

Игру мы протестирували на занятии «Лаборатория химии». Ряд названий ребята узнали, для некоторых элементов преподаватель давала подсказки. Я считаю, что с работой я справился и игра действительно может помочь в запоминании химических элементов.

#### Список использованных источников

1. [https://администрация-мурино.рф/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1353&catid=75&Itemid=127](https://администрация-мурино.рф/index.php?option=com_content&view=article&id=1353&catid=75&Itemid=127)
2. <https://dzen.ru/a/Zk77grw90TrI3ngi?ysclid=m730ljokl7784769329>
3. [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/435934/D\\_I\\_Mendeleev\\_i\\_periodicheskaya\\_sistema\\_elementov](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/435934/D_I_Mendeleev_i_periodicheskaya_sistema_elementov)
4. <https://eponym.ru/Article/1354>
5. <https://infotables.ru/khimiya/1080-proiskhozhdenie-nazvaniy-khim-elementov>
6. <https://mnogoslovs.ru/библиотека/Язык-химии-Этимология-химических-названий-И-А-Леенсон-2017-2>
7. <https://monographies.ru/ru/book/section?id=445>
8. <https://nplus1.ru/material/2019/02/28/different-tables>
9. <https://wika.tutoronline.ru/himiya/class/11/vidy-periodicheskoy-sistemy-himicheskikh-elementov-i-ih-struktura>
10. <https://www.bolshoyvopros.ru/questions/1815845-kakie-suschestvovali-varianty-periodicheskoy-sistemy-himicheskikh-elementov.html>
11. [https://www.gazeta.ru/science/2019/03/13\\_a\\_12239719.shtml](https://www.gazeta.ru/science/2019/03/13_a_12239719.shtml)
12. <https://www.sinref.ru/razdel/04650raznoe/15/403800.htm>
13. <https://www.sstu.ru/nauka/iypt/formy-periodicheskoy-tablitsy/>

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДСЧЕТА БАЛЛОВ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫДАЧИ ДИПЛОМОВ

Малов И. В.

Научный руководитель: Румянцев Н. А.  
МАОУ ДО "Детский технопарк "Кванториум"  
г. Череповец, РФ

##### 1. Актуальность исследуемого вопроса

В современных условиях образовательных и конкурсных мероприятий возрастаёт потребность в автоматизации процессов подсчета баллов и выдачи дипломов.

Ручной подсчет баллов и формирование дипломов требуют значительных временных и человеческих ресурсов, что приводит к задержкам и ошибкам.

Автоматизация этих процессов позволит повысить эффективность, снизить затраты и улучшить качество взаимодействия с участниками.

##### 2. Цель и задачи

Цель:

Разработка системы для автоматизации подсчета баллов и формирования дипломов с последующей отправкой участникам.

Задачи:

1. Разработать алгоритм для автоматического подсчета баллов на основе данных, полученных от участников.

2. Создать шаблоны дипломов с возможностью автоматического заполнения данными участников (ФИО, баллы, номинации).

3. Реализовать механизм отправки дипломов на электронную почту.

4. Обеспечить интеграцию системы с почтовыми сервисами и автоматической рассылки.

5. Протестировать систему на реальных данных и оценить ее эффективность.

3. Используемые методы и их назначение

1. Анализ данных:

- Использование Яндекс формы для опроса участников

- Назначение: автоматический подсчет баллов на основе введенных критериев.

## 2. Генерация дипломов:

- Использование библиотек Pillow для создания jpeg-документов с дипломами.

- Назначение: автоматическое заполнение шаблонов дипломов данными участников.

## 3. Интеграция с почтовыми сервисами:

- Использование библиотек smtplib и email для отправки дипломов по электронной почте.

- Назначение: автоматическая рассылка дипломов участникам.

## 4. Автоматизация процессов:

- Использование скриптов на Python для объединения всех этапов в единый процесс

- Назначение: минимизация ручного вмешательства и повышение скорости обработки данных.

## 4. Интерпретация результата

- Разработана система, которая автоматически подсчитывает баллы участников на основе введенных данных.

- Созданы шаблоны дипломов, которые автоматически заполняются данными участников и сохраняются в формате jpeg.

- Реализована возможность отправки дипломов по электронной почте, что значительно упрощает процесс взаимодействия с участниками.

- Система успешно протестирована на реальных данных, что подтвердило ее эффективность и надежность.

- Внедрение системы позволило сократить время обработки данных и выдачи дипломов с нескольких часов до нескольких секунд, а также минимизировать количество ошибок.

## ИНТЕРАКТИВНАЯ ИГРА «ДРОБИ»

Зимелис Т.П., Степанова Е.К.

Научный руководитель: Павлова О.В.

МАОУ «Центр образования им. И.А. Милютина» СП «Школа №23»,  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Одним из самых сложных разделов математики считаются дроби. История дробей насчитывает не одно тысячелетие. Умение делить целое на части возникло на территории древнего Египта и Вавилона. С годами усложнялись операции, проделываемые с дробями, менялась форма их записи. В школе учащиеся знакомятся с основными действиями над дробями в 5 классе.

Цель работы - создать интерактивную игру, с помощью которой учащиеся смогут повторить понятие дроби и действия с дробями.

Продукт проекта – интерактивная игра «Дроби»

Задачи игры:

развивать вычислительные навыки;

развивать внимание, память, логическое мышление.

научиться применять на практике теоретические знания по теме «Дроби»

Игра создана в программе Microsoft PowerPoint. Переход на слайды осуществляются по гиперссылкам.



В игре участвуют две команды, которые по очереди выбирают задания в зависимости от уровня сложности и темы. При щелчке по выбранной кнопке происходит переход на соответствующий слайд. Выполненные задания автоматически исключаются из игрового поля. В случае правильного ответа команда зарабатывает количество баллов, соответствующее уровню сложности.

Данная интерактивная игра может быть использована на уроках математики в 5 классе.

## ВИДЫ СИММЕТРИИ. СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ЖИЗНИ

Андреева Н. В.

Научный руководитель: Кустова А. В.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»  
г. Череповец, РФ

Симметрия – одно из величайших тайнств в природе. Она проявляется не только на уровне изображения и внешнего вида. Это явление и природное, и математическое, и художественное, и космическое, и архитектурное.

Цель работы: познакомиться с основными видами симметрии и понять, как используется симметрия в архитектуре и жизни.

Задачи:

изучить виды симметрии;  
дать общее понятие о симметрии;  
узнать, как симметрия применяется в жизни людей.

Актуальность: изучение данной темы позволяет расширить знания по математике, а в частности по геометрии, и узнать, как связаны между собой геометрия и архитектура. Применение собственных наблюдений и материалов.

Практическая значимость: полученные знания можно использовать на уроках математики и на внеурочных занятиях. Кроме того, работа может послужить дополнительным материалом к урокам геометрии для учителя.

Симметрия играет ведущую роль в современной науке, искусстве, технике и обычной жизни. С незапамятных времён люди находили примеры симметрии в явлениях природы, а позже эти примеры стали возникать в таких областях деятельности человека, как математика, живопись и архитектура. Целью данной работы является ознакомление с основными видами симметрии и демонстрация её применения в реальности. Приведено определение симметрии в общем виде и её классификация по типам, представлены наглядные примеры симметрии.

Симметрия (с греческого «соразмерность») – это особое свойство объектов или явлений, характеризуемое тем, что их можно разделить на части, которые симметричны относительно некоей оси, плоскости или центра. Распространены пять типов симметрии: осевая, зеркальная (или двусторонняя), центральная, вращательная и переносная. Каждый из этих типов находит своё отражение в той или иной области деятельности человека или в природе.

Симметрия широко распространена в искусстве, особенно в архитектуре и декоративно-прикладном творчестве. Переносная симметрия характерна для оформления интерьера зданий – в том числе при создании орнаментов и различных узоров. Центральная симметрия используется при оформлении узоров ограды, росписи дворцов и храмов. Большинство зданий обладают зеркальной (Александровский театр, Исаакиевский собор, русские деревянные храмы) или осевой симметрией (Тадж-Махал, Собор Парижской Богоматери, здание МГУ). В природе наиболее распространена зеркальная симметрия, основным примером которой является человеческое тело (внешний облик и строение скелета). В то же время встречаются примеры спиральной (на примере раковины улитки) и радиальной симметрии (медузы и морские звёзды).

Определение «симметрии» может быть применимо в отношении произведений музыки и литературы, а также широко используется в таких науках, как физика, математика, геометрия и биология. В целом симметрия облегчает восприятие и понимание человеком окружающего мира.

## «АГЕНТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ»

Мельникова Т.А., Белов К.А., Головесова Д.А., Поникаровская Е. М., Карвариндина К.С., Хусточка С.А., Калинин М.С.

Научный руководитель: Белова И. Н., Карвариндина Е. С.

ЧУК "Интерактивный центр ФосАгро"  
г. Череповец, РФ

В современном мире подростки проводят большое количество времени в онлайн-среде, взаимодействуют через социальные сети, мессенджеры, совершают покупки в интернет-магазинах, в магазинах игр и приложений и многое другое. Однако, несмотря на широкие возможности, которые предоставляют информационные технологии, существует множество угроз для молодежи.

Проблема: с развитием цифровых технологий и широкой доступности мобильного интернета подростки столкнулись с рядом серьезных проблем в сфере кибербезопасности. По данным исследований, проведенных в 2024 году, дети и подростки подвержены атакам мошенников именно через интернет. Согласно информации СМИ, школьники Череповца не исключение, довольно часто становятся жертвами кибермошенников. Теме

кибербезопасности в школьной программе уделяют особое место, но в старших классах по предмету информатики.

Чтобы лучше разобраться в этой теме и ознакомить одноклассников с основами кибербезопасности наша команда «Агенты кибербезопасности» в течение 2024-2025 учебного года проходит обучение на курсе «Лаборатория безопасности» предприятия ФОСАГРО. Состав нашей команды «Агенты кибербезопасности» разнообразен: с 12 до 14 лет. Следовательно, школьники разновозрастные и обучаются в разных школах.

Найти решение этой проблемы мы посчитали возможным через создание цикла мультфильмов. Такой увлекательный способ просвещения соответствует интересам и предпочтениям современного цифрового поколения и доступен для любого возраста. Полученная информация будет восприниматься, и усваиваться легче посредством визуализации.

В рамках работы над проектом мы создадим цикл мультфильмов по основам кибербезопасности «Агенты кибербезопасности в деле». Главный герой Павел сталкивается с реальными угрозами в интернете, а супер-герой «Агент кибербезопасности» помогает ему находить решения и обучать основам безопасности в сети Интернет. Но одно дело – создать мультфильм. А другое дело – создать мультфильм на реальных историях Череповецких школьников, направленный на ознакомление подростков с новыми вызовами онлайн-пространства.

Мы провели тестирование среди учеников, и выявил, какими знаниями в области кибербезопасности обладают ученики.

Объект исследования: основы кибербезопасности

Предмет исследования: осведомленность подростков о методах защиты личных данных, опасностях интернет-мошенничества, и других угрозах, которые подстерегают в интернете.

Цель работы: создание и распространение просветительского контента в формате цикла мультфильмов для подростков, направленных на повышение осведомленности о кибербезопасности.

Гипотеза: созданный просветительский контент принесет пользу - привлечет внимание одноклассников к изучению основ кибербезопасности, вызовет интерес к данной теме.

Решение поставленной цели мы будем осуществлять через ряд задач:

Изучить основы кибербезопасности.

Проанализировать реальные случаи кибермошенничества, которые произошли с Череповецкими школьниками по данным СМИ.

3. Провести тестирование учеников школы № 21, 32, 23 по основам кибербезопасности.

4. Написать сценарии цикла мультфильма по теме Кибербезопасность.

5. Создать цикл мультфильмов.

6. Создать просветительский контент в Вк или телеграмм канал и загрузить цикл мультфильмов.

7. Привлечь аудиторию одноклассников, пригласив на просветительский контент группы в ВК или ТГ канал.

Методы исследования: изучение Интернет- источников, обучение на курсе «Лаборатория безопасности» предприятия ФОСАГРО, обобщение полученных сведений по тестированию одноклассников.

В первой главе раскрываются такие определения как информационное пространство, кибербезопасность, кибермошенничество, как влияет информационное пространство на человечество в современном мире. В главе представлены теоретические аспекты: понятие и виды киберугроз, раскрыты типы вредоносного ПО и способы защиты.

Во второй главе описана технологическая часть – представлены результаты анкетирования школьников по теме «Основы кибербезопасности», сценарий цикла мультфильмов «Агент кибербезопасности в деле», описан процесс создания мультфильма. Заключение: информационное пространство влияет формирование мировоззрения общества и является двусторонним мечом: с одной стороны, оно открывает широкие возможности для личного и профессионального развития, с другой - может стать источником стресса и конфликтов. Созданный просветительский контент принесет пользу - привлечет внимание одноклассников к изучению основ кибербезопасности, вызвал интерес к данной теме.

## Список использованных источников

1. Сиденко А. «Информационная безопасность. Как вести себя в сети. 2-4 классы. ФГОС»: Учебное пособие. М.: Просвещение, 2023.- 19с.
2. Цветкова М.С., Якушина Е.В. «Информационная безопасность. Безопасное поведение в сети Интернет.», Бином – 2020.
3. <https://digital-likbez.datalesson.ru/> - просветительский проект, который поможет повысить цифровую грамотность и узнать больше о кибербезопасности в сети.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «НАУЧНЫЙ ПОЛК»

Захарова Е.С., Забегина П.Д.

Научный руководитель: Куценко Е. Б.

Центр «Дом научной коллaborации им. академика И.П. Бардина»

Череповецкого государственного университета,

г. Череповец, РФ

В Год защитника Отечества (2025 г.) и Десятилетие науки и технологий (2022-2031 гг.) в России особое внимание уделяется вопросам сохранения памяти к героической истории нашей страны и российской науки. С 2021 года Минобрнауки России проводит Всероссийскую акцию «Научный полк», призванную увековечить память ученых, преподавателей и студентов, вложивших свой вклад в Великую Победу. Чтобы дети и подростки 21 века подхватили эстафету памяти и стали достойными продолжателями традиций народа, победившего фашизм в 20 веке, нужны специальные подходы. В Центре «Дом научной коллaborации им. академика И.П. Бардина» есть хорошая традиция создавать образовательные настольные игры и играть в них. В рамках нашего проекта разрабатывается, тестируется и изготавливается интеллектуальная настольная игра «Научный полк».

Цель работы: создание интеллектуальной настольной игры, актуализирующей знания современных школьников в области научных открытий и личностей ученых, приблизивших Победу в Великой Отечественной Войне (далее ВОВ).

Задачи:

Найти для наполнения интеллектуального содержания игры информацию об ученых и их открытиях, сделанных в годы ВОВ или внесших вклад в Победу.

Разработать механику интеллектуальной настольной игры и выбрать вид игры, способствующий достижению цели проекта, разработать ее концепцию.

Оформить и изготовить интеллектуальную настольную игру «Научный полк».

Апробировать игру и получить внешнюю экспертную оценку.

Объект исследования: наука СССР в годы ВОВ.

Предмет исследования: ученые и их открытия, приблизившие победу в ВОВ.

Основные методы исследования: теоретический анализ, синтез (объединение фактов в одно целое), индукция (рассуждение от частного к общему), дедукция (рассуждение от общего к частному) и систематизация информации.

На основе анализа настольных игр, разработанных ранее в Центре «Дом научной коллaborации им. академика И.П. Бардина» и используемых для проведения образовательных мероприятий для школьников, наша команда создаст игру, которую можно будет играть всем классом или учебной группой, время игры составит 45 минут (продолжительность урока). Механика игры будет включать элементы викторины, «каркасона» и стратегии. Игра будет красочной, соответствующей специальному бренду 80-летия Победы.

Игроки совершают путешествие во времени. С начала войны – 22 июня 1941 года по 19 ноября 1942 года – даты начала военной операции «Уран» под Сталинградом игрокам необходимо будет с помощью знаний и интуиции «участвовать» в подготовке контрнаступления. А во втором туре игры вместе с Красной армией «сражаться» за освобождение территорий СССР и оккупированной Европы.

Образовательный контент игры будет основан на материалах исследования официальных сайтов «Защитники Отечества» (<https://zaschitnikiotechestva.ru/>) и «Десятилетие науки и технологий» (<https://xn--80aaZak5a.xn--p1ai/>) с использованием дополнительной литературы. Вопросы викторины будут сформулированы в виде тезисов, поэтому участникам не придется ждать своей очереди, игра будет динамичной. Кроме того, элементы стратегии игры позволят участникам задуматься о направлениях исследований в науке, востребованных в военное время, и необходимости единства ради Победы. Элемент соперничества игроков будет присутствовать на этапе накопления ресурсов, далее участники объединят усилия против самой игры, чтобы шаг за шагом освободить завоеванные фашистами территории и водрузить флаг над Рейхстагом.

Практическая значимость: игру можно будет использовать на «Уроках о главном», «Уроках мужества», при изучении тем по предметам: окружающий мир, история, география, физика, химия, обществознание и др.

Героями игры являются ученые, исследователи, изобретатели – бойцы «Научного полка», факты о которых, будут сформулированы на карточках в виде тезисов – вопросов.

В игре может принимать участие от 2 до 30 человек (до 6 команд по 5 человек).

На столе или флипчарте/магнитной доске выкладывается игровое поле – основание карты, на которой отсутствуют территории, оккупированные фашистскими войсками к ноябрю 1942 года.

Игроки зачитывают письмо – обращение с описанием ситуации и предложением вступить в «Научный полк». Игроку или команде выдается двусторонняя фишка ДА/НЕТ, с помощью которой будут даваться ответы на вопросы викторины.

Игроки определяют очередность зачитывания карточек с тезисами – вопросами или выбирают ведущего, который будет зачитывать тезисы – вопросы и с помощью смартфона считывать правильный ответ по QR коду, размещенному на карточке.

Вопрос зачитывается для всех участников. Каждый игрок (или команда) незаметно для других участников переворачивает фишку – ответ в соответствии со своим мнением («да» – если он согласен с утверждением, «нет» – если не согласен) и накрывает рукой. По команде игроки открывают фишки. Ведущий или игрок, выбравший карточку, зачитывают ответ, закодированный в QR коде. Правильно ответившие участники, могут выбрать фишку – «знак трудовой доблести» с научной областью исследования (медицина, сельское хозяйство и пищевая промышленность, новые материалы, культура и искусство, промышленность и энергетика, оборона). По окончании первого тура подводятся промежуточные итоги (кто больше всего внес вклад в оборону страны).

Во втором туре команды объединяют усилия в контрнаступлении. Освобождение территорий происходит добавлением к карте элементов карты (контуры областей и государств на магнитном основании). «Освобождение» отдельной территории (присоединение ее к карте) происходит только в том случае, если все участники/ команды ответили на вопрос правильно. Если один или несколько участников ошиблись, они сами (или другой участник) могут «рассчитаться» заработанным в первом туре «знаком трудовой доблести».

Игра заканчивается, когда все 12 карточек тезисов – вопросов второго тура зачитаны.

Игроки побеждают, если вся оккупированная территория СССР и завоеванная фашистами Европа освобождены (карта дополнена всеми элементами). Команда победитель первого тура удостаивается возможности установить флаг над Рейхстагом в Берлине.

В процессе игры участники кроме того, актуализируют понятия: патриотизм, дружба народов, служение Родине, самоотвержение, единство. Также важным результатом игры может стать вывод о том, как важно объединять усилия всех жителей страны, когда ее целостности и суверенитету угрожает опасность.

Уникальность проекта заключается в том, что преподаватели и школьники получат красочный и качественный образовательный продукт. Эстетическое восприятие от взаимодействия с игрой в сочетании с глубоким содержанием и интересной механикой сделает учебное занятие или внеклассное мероприятие максимально эффективным, а процесс получения знаний увлекательным.

#### **Список использованных источников**

1. <https://zaschitnikiochestva.ru/> - сайт «Зашитники Отечества»
2. (<https://xn--80aa3ak5a.xn--p1ai/>) – сайт «Десятилетие науки и технологий»

### **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА НАНДИНА И СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ЕГО КЛУБНЯХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА**

*Хрулев Э. С. .*

Научные руководители: Ляпкова Н. И.  
МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского  
творчества им. А. А. Алексеевой»  
Соколов В.В. АО «НИУИФ им. профессора  
Я.В. Самойлова»,  
г. Череповца, РФ

Каждый огородник знает, что выращивание одного и того же картофеля на участке приводит к тому, что сорт постепенно вырождается и его приходится менять. Помимо того, на урожайность влияет применение удобрений. Работа является актуальной, так как необходимо выяснить, применение каких удобрений будет давать наилучший урожай в конкретных условиях, а также, как влияет подкормка на количество нитратов в клубнях картофеля.

Цель: определение урожайности картофеля сорта Нандина и количества нитратов в его клубнях на дерново-подзолистых почвах Череповецкого района при использовании удобрений. Задачи: 1. Сравнить урожайность картофеля сорта Нандина и количество нитратов в клубнях при применении органического, минерального, микробиологического удобрений и на контроле. 2. Оценить урожайность картофеля сорта Нандина при применении экспериментального удобрения РК и NPK с разной долей действующего вещества и с покрытием гранул и без покрытия. 3. Сравнить содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Нандина и его кулинарные качества при применении экспериментального удобрения РК и NPK с разной долей действующего вещества и с покрытием гранул и без покрытия.

Сроки выполнения работы: 2023 - 2025 год. Методы исследования: эксперимент, наблюдение, сравнительный анализ.

Картофель - самая популярная и любимая в народе овощная культура. Сегодня исследовательским путем доказано, что картофель - первый источник растительного белка для человека. В клубнях, особенно молодого картофеля, содержатся витамины и минеральные соли. Поэтому важно научиться правильно выбирать сорта картофеля и грамотно выращивать его в различных климатических условиях [1]. Нами уже опробовано выращивание 6 сортов картофеля, но данная работа выполнена с одним сортом – Нандина.

Картофель Нандина - очень ранний сорт столового назначения. Включен в Госреестр по Центральному, Волго-Вятскому и Северо-Кавказскому регионам. Растение средней высоты. Товарная урожайность 146-329 ц/га. Клубень овально-округлый с мелкими до средней глубины глазками. Кожура и мякоть желтая. Масса товарного клубня - 72-132 г. Содержание крахмала - 12,8-15,0%. Вкус хороший и отличный. Товарность - 77-93%. Лежкость - 93%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематоде. Период созревания (вегетации): 35-50 дней. Количество клубней в кусте: 8-12 штук [4].

Удобрения играют решающую роль в интенсификации картофелеводства, обеспечении высоких урожаев и хорошего качества клубней в конкретных почвенно-климатических условиях. Для этого требуется соблюдение оптимальных норм, сроков и способов внесения, использование наиболее пригодных видов и форм удобрений, которые определяются для каждого хозяйства в зависимости от гранулометрического состава и плодородия почв, планируемой урожайности и особенностей вносимых удобрений [6]. Растущие зеленые организмы требуют дополнительного питания.

Поэтому картофель тоже нуждается в усиленном питании. И важно, чтобы оно поступало в нужный момент. Причем необходимы не только основные элементы питания (азот, калий и фосфор), но и многострочный список микроэлементов [5].

С 2023 по 2024 годы с картофелем сорта Нандина опыты проводились на дачном участке в д. Хлебаево Череповецкого района. Почва на участке дерново-подзолистая. Агротехника стандартная. Посадка проводилась, когда почва прогреется до 10-12 градусов. Посадочный материал обязательно проращивали и обеззараживали. Уход за растениями был одинаковым: прополка, полив, рыхление, окучивание [2]. После копки картофеля в клубнях измеряли количество нитратов с помощью нитрат-тестера.

В 2023 году проверялось влияние минерального, микробиологического, органического удобрения на урожайность картофеля. Эксперимент проводился с контролем. Во время вегетационного периода и развития картофельных кустов проводили наблюдение, измеряли высоту ботвы. Картофель на минеральном удобрении взошел первым, во время вегетации развивался быстрее, ботва была более сильная и дольше не отмирала. Заметная разница была с контрольной площадкой. Ветки были более слабые. На всех удобрениях клубни были в основном крупные, на контроле количество клубней под кустом было меньше и они мельче по размеру. После сбора урожая весь картофель взвесили, подсчитали урожайность сорта, выращенного с разными удобрениями. С применением минерального удобрения урожайность 698 ц/га, с микробиологическим удобрением - 417 ц/га, с органическим удобрением (коровий навоз) 434 ц/га, на контроле 296 ц/га (в заявленной характеристике сорта 329 ц/га). Таким образом, самая большая урожайность оказалась на площадке при внесении минерального удобрения (в 2 раза больше заявленной), а самая низкая на контроле. При внесении микробиологического и органического удобрений результаты почти одинаковые, но значительно превышают заявленные в характеристике сорта [4].

Измерено количество нитратов в клубнях картофеля. С применением минерального удобрения «Азофоска» количество нитратов в среднем составило 153 мг/кг, с применением микробиологического удобрения - 152 мг/кг, с применением органического удобрения - 151 мг/кг. Разницы практически нет. ПДК (250 мг/кг) не превышены. А на контроле содержание нитратов составило 129 мг/кг.

Таким образом, более предпочтительным при выращивании картофеля сорта Нандина оказалось минеральное удобрение «Азофоска».

В 2024 году проведен новый эксперимент. Сорт картофеля Нандина выращивался с применением экспериментального удобрения NPK 15-15-15. В продаже этого удобрения еще нет. Предоставлено для проведения опыта отделом качества и стандартизации АО «НИУИФ им. профессора Я.В. Самойлова».

NPK - азот, фосфор, калий. Гранулы удобрения были взяты с покрытием и без покрытия. Оболочка или покрытие применяется для того, чтобы удобрение действовало не сразу, а через 10-12 дней после посадки. Набор семенного материала – 20 клубней (клубни без видимых повреждений одинаковой формы и веса). Разметка делянки при схеме посадки 60x40 см (5 рядков по 4 куста). Направление рядков с юга на север. Посадка лунок глубиной 10 см с внесением удобрений с последующим перемешиванием почвы в лунке для равномерного распределения удобрений. Фенологические наблюдения за развитием растений проводились в течение вегетации.

После проведения эксперимента и сбора урожая получили следующие результаты. На контроле и площадке с фосфорно-калийным удобрением урожайность в ц/га соответствует заявленным характеристикам сорта Нандина (320 ц/га). Самая низкая урожайность (ниже заявленных характеристик сорта) на площадке с азотно-фосфорно-калийным удобрением с покрытыми гранулами. С таким же удобрением без покрытия гранул урожайность на 24% выше и больше заявленных характеристик на 19% процентов. Самая высокая урожайность на площадке с азотно-фосфорно-калийным удобрением 90-90-90 с покрытыми гранулами, в 1,47 раза больше чем на стандартном удобрении 60-60-60 с покрытием гранул. После сбора урожая проверено содержание нитратов в картофеле. Оно колеблется от 94 до 116 мг/кг, превышений ПДК нет. Больше всего нитратов на площадке с повышенным содержанием азота в удобрении.

Оценены кулинарные качества картофеля. Оценка выполнена по методике Европейской Ассоциации (по 9-ти бальной шкале: 9-отличный, 7-хороший, 5-удовлетворительный, 3-пресный, 1-плохой (неприятный, горьковатый) [3].

Весь картофель с желтой мякотью, имеет плотную, без водянистости консистенцию; вкус – хороший (7 баллов), присутствует сладковатый привкус; потемнений в мякоти после варки нет (9 баллов), сырая мякоть - слабое изменение (7 баллов).

Выводы. 1.Урожайность картофеля сорта Нандина с применением минерального удобрения 698 ц/га, с микробиологическим удобрением - 417 ц/га, с органическим удобрением 434 ц/га, на контроле 296 ц/га (в заявленной характеристики сорта 329 ц/га). Содержание нитратов в картофеле сорта Нандина в среднем не различается при использовании минерального, органического и микробиологического удобрения (от 151 до 153 мг/кг). ПДК (250 мг/кг) не превышен. Минимальное содержание нитратов оказалось на контроле (129 мг/кг). 2.Самая высокая урожайность картофеля сорта Нандина на экспериментальном удобрении NPK 90-90-90 с покрытием (439,29 ц/га) за счет увеличенной дозы действующего вещества. Покрытие на гранулах удобрения NPK 60-60-60 снижает урожайность картофеля на 24% (по сравнению с NPK 60-60-60 без покрытия). 3. На всех площадках с применением экспериментального удобрения NPK количество нитратов различается не значительно, ПДК не превышен. Цвет сырого и вареного картофеля не отличается от контроля. Применение удобрений не изменило вкусовые качества картофеля Нандина.

### Список использованных источников

1. Кабина Мария. Картофель. – С-Пб: Издательский дом «Вкусный мир», 2012 г. – 160с.
2. Нога Г.С. Опыты и наблюдения над растениями. – М.: Просвещение, 1976. – 176с.
3. Молявко А.А. Качество картофеля и картофелепродуктов в зависимости от минерального питания [Электронный ресурс]. - URL: <https://cyberleninka.ru> (15.10.2024)
4. Нандина (Nandina) [Электронный ресурс]. - URL: <https://potato.professorhome.ru/variety/nandina-nandina> (14.10.2024)
5. Петрова Н. Нужно ли подкармливать картофель? [Электронный ресурс]. - URL: <https://7dach.ru/NatashaPetrova/chem-podkormit-kartofel-224917.html> (13.01.2024)
6. Хмель Д.В. Влияние системы удобрений на урожайность и качество клубней картофеля [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=511159> (30.12.2024)

### УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕМОСТЬ УЧАЩИХСЯ 5 КЛАССОВ

Шестакова Э. С.

Научный руководитель: Пахотина И. Б.  
МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского  
творчества им. А. А. Алексеевой  
г. Череповец, РФ

Успехи в учебе школьников зависят от умственной работоспособности (УР), которая позволяет без особого напряжения овладевать различными умениями и навыками. Поэтому важно знать особенности развития УР, что позволяет правильно организовать свой образовательный процесс, чередуя нагрузку и отдых.

Цель работы: выявление динамики уровня умственной работоспособности и утомляемости пятиклассников МАОУ ОЛ «АМТЭК» г. Череповца в течение 2023-2024 учебного года.

Задачи:1) Определить динамику уровня УР пятиклассников в течение учебного года. 2) Определить динамику уровня утомляемости пятиклассников в течение учебного года. 3) Оценить изменения уровня утомляемости и уровня УР пятиклассников к концу учебного года. 4) Сравнить динамику уровня УР и утомляемости пятиклассников в течение учебного года по гендерному признаку.

Гипотеза: предположим, что в связи с тренированностью учебных навыков к концу учебного года уровень УР пятиклассников возрастет.

Для определения уровня УР и коэффициента утомляемости использовали корректурные пробы Крепелина [1]. В течение 20 с в таблице необходимо сложить два числа в каждом ряду и записать сумму. Для анализа рассчитывали уровень УР как среднее значение правильно решенных примеров и коэффициент работоспособности по формуле:

$$\text{Краб.} = S1/S2 \quad (1)$$

где S2 – сумма правильно выполненных сложений последних четырех строк; S1 - сумма правильно выполненных сложений первых четырех строк. Результат сравнивали с предложенными шкалами.

Всего в эксперименте приняли участие 88 человек, 41 девочка и 47 мальчиков.

При анализе выполнения задания отмечено, что нет ни одного человека, решившего все 184 примера правильно за отведенное время. Почти всем ребятам не хватило 20 с для решения примеров в одной строчке. Есть единичные случаи, когда ребята решили все 23 примера в одной строке, но нет, чтобы во всех 8. Нет зависимости правильности выполнения задания от времени его выполнения в течение года.

Работоспособность пятиклассников в течение учебного года динамична, что подтверждается литературными данными [1,3] (Рис.1)

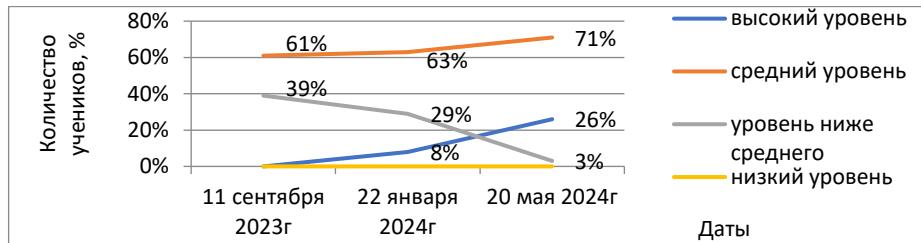


Рис.1. Динамика уровня умственной работоспособности пятиклассников в течение учебного года  
В начале учебного года (11.09.23) у 61% пятиклассников отмечен средний уровень УР, у 39% – ниже среднего. Что можно отнести к стадии вработывания в процесс обучения [4].

В середине учебного года (22.09.24) у 8% ребят отмечен высокий уровень УР. Можно сказать, что наступила стадия оптимальной работоспособности [4]. В конце года (20.05.24) отмечено, что количество учащихся со средним и высоким УР выросло на 8% и 18% соответственно. А количество учащихся с уровнем ниже среднего уменьшилось почти в 10 раз. То есть, в течение учебного года можно говорить о плавном повышении уровня УР пятиклассников.

Коэффициент утомляемости тоже динамичен (Рис.2).

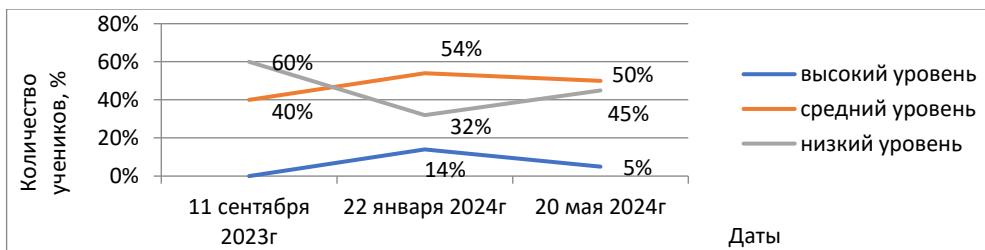


Рис.2. Динамика уровня утомляемости пятиклассников в течение учебного года

В начале учебного года 40% пятиклассников имели средний уровень утомляемости, 60% – низкий уровень. В середине года количество учащихся с низким уровнем утомляемости стало меньше почти в 2 раза. А с высоким и средним уровнем выросло на 14%. То есть утомляемость учеников повысилась. Что можно отнести к снижению функциональных возможностей организма, как отмечается в работе А.А. Голосоковой [3]. В конце учебного года уменьшилось количество учеников с высоким уровнем утомляемости почти в 3 раза и средним уровнем – на 4%. А процент учеников с низким уровнем утомляемости опять вырос на 13%. То есть уровень утомляемости учеников стал ниже, чем в середине года. Но в сравнении с началом года уровень утомляемости повысился, т. к. увеличилось количество учеников с высоким и средним уровнем утомляемости на 15%.

Результаты исследования свидетельствуют о повышении утомляемости и работоспособности пятиклассников к правильному выполнению одних и тех же умственных действий к концу обучения. Повышение работоспособности происходит за счет тренированности навыков в течение года, значит, умственные процессы протекают быстрее. Но на выполнение большего объема работы затрачивается больше сил, значит, и утомление организма наступает быстрее. В конце учебного года проводится большое количество контрольных и проверочных работ. К концу года происходит накопление усталости. О чем и свидетельствуют полученные нами данные, совпадающие с данными исследования Р. Г. Сапожниковой [2].

Поэтому в конце учебного года школьникам, педагогам и их родителям особенно стоит обращать внимание на организацию труда и отдыха, соблюдение режима дня и питания, чтобы снизить уровень утомляемости и справиться со всеми нагрузками.

Нами проанализированы особенности умственной работоспособности и утомляемости девочек и мальчиков в данной выборке. Отмечено, что в течение года у мальчиков УР выше, за счет увеличения количества мальчиков с высоким УР до 39%.

Утомляемость и у мальчиков, и у девочек повышается в середине учебного года, но уменьшается к концу. И в начале, и в конце года мальчиков с низким уровнем утомляемости больше в 1,2 раза. А в конце года с высоким уровнем больше, чем девочек в 2,6 раза. То есть к концу года мальчики устали сильнее, чем девочки.

По результатам работы можно сделать следующие выводы: 1) Уровень УР в течение года плавно повышался. К концу года увеличилось количество ребят с высоким УР (0%-26%) и средним уровнем (61%-71%). Количество пятиклассников с низким уровнем уменьшилось в 13 раз. 2) К концу года отмечено повышение уровня утомляемости, т.к. увеличилось количество учеников с высоким (0%-5%) и средним (40%-50%) уровнем. Однако, уровень утомляемости пятиклассников в течение учебного года менялся: в середине года, увеличилось количество учеников с высоким и средним уровнем утомляемости (в среднем на 14%), к концу уровень утомляемости ниже, чем в середине (в среднем на 6%). 3) И уровень утомляемости, и УР к концу учебного года повысились. Но несмотря на то, что дети утомились, работоспособность выросла больше, чем утомляемость (на 21%). 4) В начале года у мальчиков выше уровень УР, и ниже уровень утомляемости. В середине года у мальчиков

уровень УР выше, чем у девочек в 5 раз. Но и у 37% мальчиков появился высокий уровень утомляемости. К концу года уровень УР у мальчиков выше, чем у девочек в 3,5 раза, уровень утомляемости в 2,6 раза.

#### **Список использованных источников:**

1. Гора Е.П. Экология человека. Практикум: учеб. пособие. – М.: Дрофа, 2008. - 127 с.
2. Сапожникова Р.Г. Гигиена обучения в школе [Текст]. - Москва: Педагогика, 1974. - 192 с.
3. Голосокова А. А. Повышение умственной работоспособности школьников в процессе обучения биологии.// Выпускная квалификационная работа обучающегося программы Естественнонаучное образование заочной формы обучения, группы 02041562 [электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://nauchkor.ru/uploads/documents/5c1a595a7966e104f6f85426.pdf>, 21.11.23.
4. Понятие «умственная работоспособность» [электронный ресурс] – Режим доступа: URL [https://studwood.ru/606182/psihologiya/ponyatie\\_umstvennaya\\_rabotosposobnost](https://studwood.ru/606182/psihologiya/ponyatie_umstvennaya_rabotosposobnost) (20.09.23).

#### **СЕКЦИЯ «ПРОФИЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ»**

##### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО ПРОЦЕССА В ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ ТИПА «ТРУБА В ТРУБЕ»**

*Бавтрук Я. В.*

Научный руководитель; Королик Е.Г.  
Учреждение образования «Борисовский государственный  
технический колледж»,  
г. Борисов, РБ

#### **Введение**

Перенос энергии в виде тепла, происходящий между телами, имеющими различную температуру, называется теплообменом. Движущей силой любого процесса теплообмена является разность температур обменивающихся теплом сред, при наличии которой тепло самопроизвольно, в соответствии со вторым законом термодинамики, переходит от более нагретого к менее нагретому телу. Эту разницу  $\Delta T$  называют температурным напором.

Аппараты, в которых осуществляется непосредственно процесс теплообмена, называются теплообменниками. Они применяются в самых различных агрегатах, таких, как паросиловые установки, технологические аппараты химических производств, отопительные системы зданий, системы кондиционирования воздуха, холодильные установки. Элементы теплообменных устройств входят практически во все аппараты производств, связанных с процессами выпаривания, адсорбцией, кристаллизацией, сушкой и т.д. Такой широкий круг использования привел к разработке различных типов теплообменных аппаратов. В зависимости от способа передачи тепла различают три их основные группы: поверхностные, смесительные, регенеративные.

Наиболее распространеными являются поверхностные теплообменники.

Актуальность. Эффективность использования теплообменных аппаратов на предприятиях.

Эффективность работы теплообменного аппарата определяется коэффициентом теплопередачи, который показывает, какое количество теплоты переходит в единицу времени от горячей среды к холодной среде через 1 м<sup>2</sup> поверхности. При сравнении прямотока и противотока в процессах теплопередачи коэффициент теплопередачи при противотоке может быть до 15% выше, чем при прямотоке, что, в свою очередь, означает возможность использования меньшего по размеру теплообменника, экономию места и соответственно затрат.

Цель исследования: Экспериментально определить теплотехнические параметры теплообменника «труба в трубе» при используемых рабочих средах вода-вода. Провести сравнительный анализ значений теплотехнических параметров при прямотоке и противотоке.

Объект исследования: рекуперативный теплообменник типа «труба в трубе», которую образуют две коаксиально расположенные трубы с двумя теплоносителями. Один из них течет по внутренней трубе, а второй по кольцевому каналу между трубами.

Эксперимент проводится на действующей модели (рис.1) технического теплообменника – модуль НТЦ-22.05.1/7 в составе лабораторного стенда НТЦ-22.05.1.Б.Теплотехника и термодинамика (Рис. 2.)



Рис. 1. Модуль «Исследование теплового процесса в теплообменном аппарате типа «труба в трубе»



Рис. 2. Лабораторный стенд НТЦ-22.05.01

Модель имеет следующие технические данные:

- длина теплообменной поверхности,  $L=0,5$  м;
- внутренний диаметр внешней трубы,  $D=0,022$  м;
- наружный диаметр внутренней трубы,  $d_h=0,012$  м;
- внутренний диаметр внутренней трубы,  $d_b=0,01$  м.

Вода (холодная) во внешней трубе движется только в одном направлении, а во внутренней (горячая) имеет возможность реверса – вход и выход меняются местами.

Расходы горячей и холодной воды  $G_1$  и  $G_2$  регистрируются расходометрами в литрах в секунду. Теплообменник снабжен четырьмя датчиками температуры, расположенными на входах и выходах штуцеров (рис.3.). Значения температур отчитываются по приборам, расположенным на панели стенда и имеющим соответствующие обозначения.

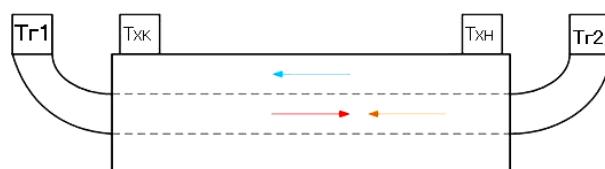


Рис. 3. Схема расположения датчиков температуры

#### Проведение эксперимента

После включения стенд в работу открываем вентили на трубопроводе. Устанавливаем тумблер направления потока горячей воды в верхнее положение – противоток или в нижнее положение – прямоток. Включаем насосы холодной и горячей воды. Дожидаемся выхода воздуха из системы. Отрегулируем вентилями потоки воды по расходомерам  $G_1$  и  $G_2$  в пределах 0,50-0,80 л/с, дожидаемся установившегося режима системы, при котором температура датчиков  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$  перестанет изменяться, температура горячей воды ТГВ достигнет установленной.

Вентилями окончательно устанавливаем заданный расход холодной и горячей воды. Затем трижды с интервалом в 1-2 мин. снимаем показания всех приборов и заносим их в таблицу наблюдений 1, 2, находим среднее значение.

Повторяем измерения при других значениях потоков горячей и холодной воды и направлении потока горячей воды.

В качестве значений параметров теплоносителей по таблице 1, 2 выступают их средние значения. Все расчеты проводим для прямотока и противотока в отдельности.

Таблица 1

## Результаты прямых измерений при прямотоке

№п/п	g1, л / мин	T1, °C	T2, °C	g2, л / мин	T3, °C	T4, °C
1	0,73	43,4	47,9	0,53	22,4	19,4
2	0,77	43,4	47,8	0,52	22,9	19,7
3	0,76	43,2	46,9	0,55	23,1	19,8
Среднее знач.	0,75	43,3	47,5	0,53	22,8	19,6

Таблица 2

## Результаты прямых измерений при противотоке

№ п/п	g1, л / мин	T1, °C	T2, °C	g2, л / мин	T3, °C	T4, °C
1	0,76	40,9	44	0,58	22,8	19,9
2	0,76	43	46,7	0,59	22,9	20
3	0,75	43,6	47,6	0,6	23,3	20,1
Среднее знач.	0,76	42,5	46,1	0,59	23	20

Расчетными параметрами являются:

Тепловой поток  $Q_x$ , полученный холодной водой, Вт

Тепловой поток  $Q_r$ , передаваемый горячей водой, Вт

Средний тепловой поток  $Q_{cp}$ , Вт

Средний тепловой напор  $\Delta t_{cp}$ , °C

Коэффициент теплопередачи  $k$ , Вт/м<sup>2</sup> · К

Результаты расчетов сведём в таблицу 3

Таблица 3

## Расчетные характеристики теплообмена в аппарате типа «труба в трубе»

Теплотехнический параметр	$Q_r$ , Вт	$Q_x$ , Вт	$Q_{cp}$ , Вт	$\Delta t_{cp}$ , °C	$k$ , Вт/м <sup>2</sup> · К
Прямоток	13167	7089	10128	23,87	21214
Противоток	11436	7399	9417	20,27	23230
Разница значений	1731	310	711	3,6	2016

Вывод: По результатам полученных расчетов коэффициент теплопередачи при противотоке на 8,6 % оказался выше, чем при прямоточной схеме движения теплоносителей, что делает противоточный теплообменный аппарат более эффективным.

Теплообменник с параллельным направлением обеспечивает охлаждение, но есть определенные ограничения. При использовании такой схемы в теплообменнике может возникнуть термическое напряжение, так как одна половина устройства заметно теплее другой. Теплоноситель, поступающий в теплообменник противоточного типа, поглощает больше тепла по мере движения «горячей» жидкости в противоположном направлении, понижая температуру гораздо эффективнее.

## Список использованных источников

1.Космачёва, Э.М. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплотехнического оборудования/Э.М.Космачёва.-Минск. БНТУ,2019. 250с.

2.Боровков, В.М. Теплотехническое оборудование/ В.М.Боровков, А.Л.Калютик, В.В.Сергеев. – Москва: Академия, 2015. 193с.

3.НТЦ-22.05.1.6Теплотехника и термодинамика: Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Могилёв: NRT CENTR, 2022

# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕНЗИНА АВТОМОБИЛЬНОГО

Гаврик А.Т

Научный руководитель: Шнайдер Е.В  
КГБПОУ «Канский политехнический колледж»  
г.Канск, РФ

История развития человечества теснейшим образом связана с получением и использованием энергии. С древнейших времен известны уголь и нефть – вещества, дающие при сжигании большое количество теплоты. Сейчас формулировка «топливо» включает все вещества, которые дают при сжигании большое количество теплоты, широко распространены в природе и (или) добываются промышленным способом. К топливу относятся нефть и нефтепродукты (керосин, бензин, мазут, дизельное топливо), уголь, природный горючий газ, древесина и растительные отходы (солома, лузга и т.п.), торф, горючие сланцы, а в настоящее время и вещества, используемые в ядерных реакторах на АЭС и ракетных двигателях.

Таким образом, классификацию топлива можно провести, например по его агрегатному состоянию: твердое (уголь, торф, древесина, сланцы), жидкое (нефть и нефтепродукты) и газообразное (природный газ). Также можно разделить виды топлива и по его происхождению: растительное, минеральное и продукты промышленной переработки.

В наше время количество автомобилей на душу населения возрастает с каждым днем. И, несмотря на различные новые технологии и внедрение новых альтернативных видов топлив, для автомобилей одним из основных является бензин.

Цель данной работы: рассмотреть физико-химические и эксплуатационные свойства бензина автомобильного на территории города Канска.

Задачи:

- физико-химические и эксплуатационные показатели бензина;
- экспериментальные исследования качества бензина автомобильного в городе.

Актуальность контроля качества бензина обусловлена рядом факторов:

-Безопасность для автолюбителей. Контроль помогает обнаружить некачественное топливо и остановить его продажу, обезопасить двигатель от порчи.

-Защита владельцев АЗС. Экспертное заключение о надлежащем качестве топлива - хороший стимул для клиента пользоваться услугами заправки постоянно.

-Экологические последствия. Выхлопные газы автомобилей, работающих на некачественном топливе, отравляют воздух, почву, воду, здоровье людей.

Бензин – это горючая смесь лёгких углеводородов с температурой кипения от 30 до 200 °С. Плотность около 0,75 г/см<sup>3</sup>. Теплотворная способность примерно 10500 ккал/кг (46 МДж/кг, 34,5 МДж/литр). Температура замерзания ниже -60°C.

Физико-химические и эксплуатационные показатели автомобильных бензинов, выпускаемых по ГОСТ Р 51105-97 (с изменениями) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико – химические показатели

Наименование показателя	Бензины автомобильные	
	(АИ 92)	(АИ 95) и (АИ 98)
	норма	норма
Кинематическая вязкость при 20°C, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	0,5-0,62	3,0-6,0
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	-	-
Кислотность, мг КОН на 100 см <sup>3</sup> топлива, не более	3	2
Йодное число, г йода на 100 г топлива, не более	2	4
Содержание непредельных углеводородов, % не более	18	18
Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup> , не более	725,0-775,0	725,0-775,0

Для лабораторного эксперимента были взяты два образца:

- объект 1 – неэтилированный бензин АИ- 92 классов (Регуляр – 92), класс К4. Внешний вид - чистый, прозрачный. Место отбора проб: сеть автозаправочных станций города Канска. Дата отбора: 21.11.2024 года.

- объект 2 неэтилированный бензин АИ- 95 классов (Премиум Евро-95), класс К4. Внешний вид - чистый, прозрачный .Место отбора проб: сеть автозаправочных станций города Канска. Дата отбора: 21.11.2024 года.

Контроль качества нефтепродуктов организуется в соответствии с требованиями ГОСТ 32513-2013.

В пробах были определены следующие показатели: кинематическая вязкость; содержание водорастворимых кислот и щелочей; кислотность; йодное число (содержание непредельных углеводородов); плотность.

Экспериментальные работы были проведены в лаборатории колледжа. Результаты экспериментов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Данные экспериментов			
	Результаты испытаний			
	объект 1 (АИ 92)	объект 2 (АИ 95)	норма	испытания
Кинематическая вязкость при 20°C, мм <sup>2</sup> /с (cСт)	0,5-0,62	0,63	3,0-6,0	0,62
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Кислотность, мг КОН на 100 см <sup>3</sup> топлива, не более	3	1,21	2	0,86
Йодное число, г йода на 100 г топлива, не более	2	2	4	2
Содержание непредельных углеводородов, % не более	18	22	18	11
Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup> , не более	725,0-775,0	745	725,0-775,0	735

С увеличением вязкости затрудняется протекание топлива через жиклеры, что ведет к обеднению смеси. Увеличенное содержание непредельных углеводородов приводит к отложениям смолистых веществ, которые оседают в деталях системы питания автомобилей, и увеличивают нагары в камерах сгорания двигателей.

По данным экспериментов можно судить о качестве продаваемого бензина на территории города в сети автозаправочных станций. Образец 1 (АИ 92) не прошел испытания по показателям кинематическая вязкость и содержание непредельных углеводородов.

Проделав работу, я пришла к выводу о том, что современный бензин должен обеспечивать безотказную работу автомобильного двигателя на всех режимах, двигатель должен развивать предусмотренную для него мощность при минимальном расходе бензина. Бензин должен обеспечивать минимальные износы двигателя, трудовые и материальные затраты на ремонт и техническое обслуживание двигателя. Качество бензина не должно ухудшаться при транспортировании, хранении и использовании. Обращение с бензином не должно вызывать повышенной опасности для персонала, занимающегося эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей. Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение о том, что современный автомобильный бензин должен удовлетворять требованиям, обеспечивающим экологическую и надежную работу двигателя.

### Список используемой литературы

1. ГОСТ 32513-2013 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия
2. ГОСТ Р 51105-97 (с изменениями) Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия
3. Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - М.: Форум, 2020. - 400 с.

### РОССЫПИ ПРОБЛЕМ ОТ ДОБЫЧИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА

Малышенко К. А., Карякина А. А.,  
Научный руководитель: преподаватель Кирпиченко М. И.  
ЧНПОУ «Покровский горный колледж»  
г. Зея, РФ

Добыча золота – привлекательный вид деятельности, потому что она дает быстрый экономический эффект. С 2015 года государство отдало мелкие золотосодержащие участки частным компаниям, с условием, что они за свой счет проведут геологоразведку, докажут запасы, поставят их на государственный баланс, а потом получат эти участки под разработку по льготной цене. С тех пор поисковые лицензии выдаются в упрощенном порядке и почти бесплатно [1]. Именно после этого начался вслеск в россыпной золотодобыче. Добыча россыпного золота приобрела катастрофические масштабы в Амурской области [9]. Рекам, где ведется добыча россыпного золота, наносится самый большой вред [8]. Сотрудники Зейского Заповедника в последних исследованиях отметили ухудшение качества реки Гилой в том числе в результате добычи россыпного золота. Исследование рек сразу за Заповедником, на водоразделе Обки и Хугдера на восточной окраине золоторудного месторождения «Золотая Гора» и села Золотая Гора [7] не проводилось. В прессе описаны результаты контроля реки Обка, проведенные в сентябре 2023 года, которые показали превышение ПДК по взвешенным веществам [6].

Цель нашей работы: предложение мер для улучшения экологии при проведении добычи россыпного золота по результатам проведенных исследований.

В ходе работы нам предстояло решить следующие задачи:

Отобрать пробы рек, пересекающие автодорогу Зея – Золотая Гора.

Провести анализы отобранных вод.

Оценить качество рек.

Изучить проблемы добычи россыпного золота.

Предложить меры для улучшения экологии при проведении добычи россыпного золота.

Согласно договору с Зейским Заповедником мы продумали план нашей научно-исследовательской работы, схему отбора, отобрали пробы воды в присутствии сотрудника Заповедника и провели анализы 9 проб по 14 показателям. Мы не делали отбор проб для контроля взвешенных веществ выше и ниже по течению на 500 м, как требует процедура контроля; но если сравнить результаты на взвешенные вещества, отобранные в реке Обка выше по течению и ниже по течению, где стояла техника, - разница между этими точками отбора составила  $46,7 - 14,9 = 30,8 \text{ мг/дм}^3$ . В технологии добычи золота промывкой породы замкнутого цикла [2] разрешается использовать часть водоема для промывки, далее вода после отработки должна отстояться в специальных прудах по каскадной технологии, чистую воду из последнего пруда можно вновь использовать для промывки породы. Разница на взвешенные вещества (между контрольным створом по сравнению с естественными условиями) не должна превышать  $25 \text{ мг/дм}^3$  [6]. Наш результат от 9 октября 2024 показывает повторное несоблюдение технологии после штрафования предприятия год назад [3]. Поэтому мы сделали вывод, что законы в области добычи россыпного золота требуют доработки.

В процессе выполнения исследований мы параллельно собирали информацию о проблемах добычи россыпного золота. Подавляющее большинство источников говорит о многочисленных проблемах, таких как: компании получают лицензию только на поиск золота, а по факту его добывают; моют золото без прудов - отстойников и отвода реки; снимки спутников не являются доказательством нарушений, лишь дают повод для проведения проверки; участки добычи труднодоступны для контроля; проверять малых предпринимателей по закону можно только раз в три года; при внеплановой проверке должны уведомить о ней, а за сутки до приезда контролирующих органов, можно успеть с отстойника сбросить грязную воду, набрать в него свежую (создать впечатление соблюдающейся технологии) и засыпать проливы нефтепродуктов. В результате промывки россыпного золота образуется огромное количество практически не осаждаемой мелкодисперсной взвеси. По правилам сливать стоки в реку категорически нельзя. Часто добытчики моют золото без отвода реки и прудов-отстойников. Даже если компанию «поймают за руку», то штраф будет во много раз меньше, чем доход от добычи [4]. Фактически, добыча золота освобождена от реальной экологической ответственности.

Мы считаем, что многочисленные проблемы по добыче россыпного золота существуют благодаря возможности бесконтрольного отбора проб воды рек. Никто не отслеживает, откуда пробы отобраны на самом деле. Со стороны анализирующей лаборатории нарушений нет, она выдает авторитетные результаты, за которые отвечает своей аккредитацией. Получается по результатам с несоответствующими факту точек отбора создается ложная картина о «нормально» протекающем процессе золотодобычи. И если не отработать механизм контроля, то и дальше не будут соблюдаться правила охраны водных объектов. Для недопущения фальсификации места отбора проб мы предлагаем отбирать пробы воды в присутствии представителя природоохранной структуры России или общественных экологических организаций с обязательной видеофиксацией процесса отбора проб выше и ниже ведения добычи золота на 500 м по руслу реки, сопоставлением координат по ГЛОНАСС и опечатывания емкостей заранее подготовленными идентификационными номерами для каждой точки контроля.

Предприятия, ведущие добычу россыпного золота, считают, что их воздействие аналогично природным паводкам. «Временами паводки делятся неделями, в водёмы попадает большое количество грунта, и уровень концентрации взвесей в такие периоды увеличивается в десятки, иногда даже сотни раз. Но после того, как паводки заканчиваются, реки и ручьи очищаются» [8]. Мы с этим не согласны. Реки после паводков быстро очищаются, так как в этом случае взвешенные частицы (поэтому содержания взвешенных значительно увеличивается), а крупные частицы быстро осаждаются. При промывке земли перебалтываются мельчайшие частицы руды, поднимается глина, образуется коллоидный раствор из очень мелких частиц. Изучая дисперсные системы, мы знаем, что из-за недостаточности их гравитационной массы - осаждение происходит годами. Мы предлагаем, перед сбросом отстоявшейся воды в реку, использовать коагулянт, например, гидроксид алюминия или сернокислый алюминий. Для точного подбора дозировок коагулянтов можно применить метод "Джар - теста" [5].

При измерении цветности мы обнаружили выделяющиеся высокие показатели на всех точках реки Обка, и на ручье Лапшиковский несмотря на то, что на момент отбора ручей Лапшиковский не промывался. Данные о времени прекращения работ на ручье Лапшиковском у нас отсутствуют. Исходные данные приведены в строке 1 в таблице.

Таблица

Отражение показателей цветности после фильтрования и коагулирования

р. Гулик	р. Б. Эракин гра	р. М. Эракин гра	р. Каменушка	р. Обка ниже	р. Обка выше	р. Лапшиковский	р. Угольный	Скважина Золотая Гора
13	9	13	19	43	33	39	18	6
13	9	13	19	43	33	39	18	6
13	9	13	19	18	18	18	18	6

Зная, что показатели цветности искажает мутность, мы попытались ее удалить через двойной плотный фильтр «синяя лента» - показатели цветности не изменились (строка 2). При обработке коагулянтом гидроксидом алюминия  $\text{Al(OH)}_3$  с последующей фильтрацией через бумажный неплотный фильтр «белая лента» показатели цветности проб сравнялись со всеми остальными показателями, где золотодобыча не велась (строка 3). Получается, что по изменению показателей цветности в исходной анализируемой воде и в очищенной коагулянтом, можно судить даже о ранее имевшемся нарушении технологии добычи золота. Мы предлагаем использовать сравнение цветности исходной и обработанной коагулянтом пробы для подтверждения сброса неочищенных сточных вод даже значительно позже сброса.

Данные предложения подготовлены для Министерства природных ресурсов Амурской области.

Наши предложения исключают возможность фальсификации отбора проб; дают возможность на месте сделать вывод о соблюдении технологии золотодобычи по цветности; позволят ускорить осаждение взвешенных веществ в отстойнике. Уверены, что данные нами предложения, позволят сохранить наши реки, с которых «НАЧИНАЕТСЯ НАША РОДИНА»

При выполнении работы мы запланировали ход работы, провели эксперименты, лабораторные опыты, анализы по методикам измерений. Эти методы позволяют собрать факты, проверить их. Для логического исследования собранных фактов в работе использовали изучение и обобщение, абстрагирование, анализ и синтез. Мы систематизировали проблемы, определили для каких из них, мы можем внести предложения. Для формирования выводов использовали синтез, анализ.

#### Список использованных источников

1.Золотая лихорадка убивает реки: как Приамурье борется с варварской золотодобычей - Амурская правда,- URL: <https://ampravda.ru/2021/08/18/106505.html> (дата обращения 2025-01-18).

2.Золотодобытчиков обвинили в экологической катастрофе на Амуре - МК 08.05.2021.- URL: <https://www.mk.ru/social/2021/05/08/-zolotodobytchikov-vinili-v-ekologicheskoy-katastrofe-na-amure.html> (дата обращения 2025-01-18).

3.Золотодобытчиков, загрязнивших реку в Амурской области, обязали выплатить ущерб, нанесенный природе// Amur.Life. URL:<https://www.amur-life/news/2025/01/22/zolotodobytchikov-zagryaznivshih-reku-v-amurskoy-oblasti-obyazali-vyplatit-uscherb-nanesennyy-prirode> (дата обращения 2025-01-18).

4.Как бороться с загрязнением рек от россыпной золотодобычи? — //Золотари .- URL: Опубликовано: 03.05.2021(дата обращения 2025-01-18).

5.Как правильно подобрать коагулянты и флокулянты: полный гид по дозировке - Нефтехим Инновации.- URL: <https://himrusopt.ru/articles/kak-pravilno-podobrat-koagulyanty-i-flokulyanty-polnyy-gid-po-dozirovke/> (дата обращения 2025-01-18).

6. Министерство сельского хозяйства РФ. Приказ от 13 декабря 2016 г. N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

7.Петровская россыпь.- URL:<https://goldmap.info/index.php/placer/281-petrovskaya> (дата обращения 2025-01-18).

Предприятия, ведущие добычу россыпного золота.- URL: [https://vk.com/wall-158504201\\_4338](https://vk.com/wall-158504201_4338) (дата обращения 2025-01-18).

8.Свыше 6 тысяч км рек на Дальнем Востоке загрязнены золотодобытчиками.- URL:<https://www.interfax.ru/russia/736910> (дата обращения 2025-01-18).

# ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ

Спиридонова О. Н., Морозова Ю.А.

Научный руководитель: преподаватель Кузнецова Н.Г.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, РФ

Проверка средств измерений – это совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными органами, организациями) с целью, определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям. Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

Правильное и качественное выполнение проверки метрологических характеристик средств автоматизации является актуальным, т.к. от этого зависит достоверность измерений и, как следствие, качество продукции и безаварийная работа предприятия.

Снятие метрологических характеристик прибора при проведении поверки должно соответствовать требованиям, которые прописаны в нормативно-технической документации, где указаны требования к условиям проведения поверки. В том числе и требования к температуре окружающего воздуха. При калибровке датчиков давления, в рабочем помещении необходимо обеспечить постоянный температурный режим.

Предмет исследования: внешний фактор - температура окружающей среды. Объект исследования: датчик давления.

Целью работы является исследование влияния температуры окружающей среды на показания датчика давления. При работе над темой необходимо выполнить следующие задачи: изучить методику поверки средств измерений; порядок проведения поверки; выполнить выбор оборудования для проведения эксперимента при снятии метрологических характеристик.

Нормальными условиями для определения основной погрешности поверяемого средства измерений следует считать условия, при которых составляющая погрешности поверяемого средства измерений от действия совокупности влияющих величин не превышает 35% предела допускаемой основной погрешности поверяемого средства измерений. Номинальные значения нормальных влияющих величин при разработке нормативно-технической документации на методику поверки следует выбирать в соответствии с требованиями. Нормальные условия должны быть соблюдены в рабочем пространстве.

Для изучения влияния температуры на показания прибора были определены этапы работы: изучение методики поверки датчиков давления; разработка схем измерительного контура; изучение нормативно-технической документации; подбор оборудования; проведение эксперимента.

Проведен информационно-аналитический обзор метрологического обеспечения средств измерений и порядок проведения поверки средств измерений, который позволит определить необходимое метрологическое оборудование для проведения эксперимента.

Составлена структурная схема, позволяющая определить взаимосвязи элементов измерительного контура. Также разработана функциональная схема, разъясняющая процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях контура. Функциональная схема выполнена в соответствии с требованиями государственных стандартов «Система проектной документации для строительства автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах» и «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».

В соответствии с характеристиками системы измерительного контура, осуществлен выбор технических средств автоматизации. Для исследования влияния температуры окружающей среды на показания датчика давления, выбран преобразователь давления измерительный АИР-10. Контроль температуры окружающей среды обеспечивался термоэлектрическим преобразователем КТХА 02.01. Для контроля и регулирования давления сжатого воздуха использовались задатчик давления и манометр ОБМ1-160. Наблюдение и регистрация показаний эксперимента выполнялись на многофункциональном регистраторе DAQSTATIONDX 106-1-2. Выбор приборов измерительного контура основывался на технических данных приборов, прописанных в нормативно-технических документах.

При проведении эксперимента в лаборатории выполнена настройка параметров многофункционального регистратора. В ходе эксперимента были получены и зафиксированы значения давления и температуры. Построена статическая характеристика измерительного контура (рис.). При увеличении температуры воздуха окружающей среды на десять градусов, наблюдали увеличение показаний преобразователя давления на 8,5 кПа, что является недопустимым при проведении поверки датчиков давления. На основании полученных результатов построен график, отражающий влияние температуры окружающей среды на показания датчика давления.

На основании проведенных исследований, можно сделать выводы о том, что действительно, температура окружающей среды оказывает большое влияние на показания приборов при проведении поверочных работ.

Следовательно, необходимо строго соблюдать температурный режим в лаборатории при проведении поверки средств измерений. Поддержание требуемых параметров в заданных пределах, позволит уменьшить погрешность измерения средств автоматизации. Следовательно, это приведет к точности измерения технологических параметров, и уменьшению риска возникновения аварийных ситуаций на предприятии.

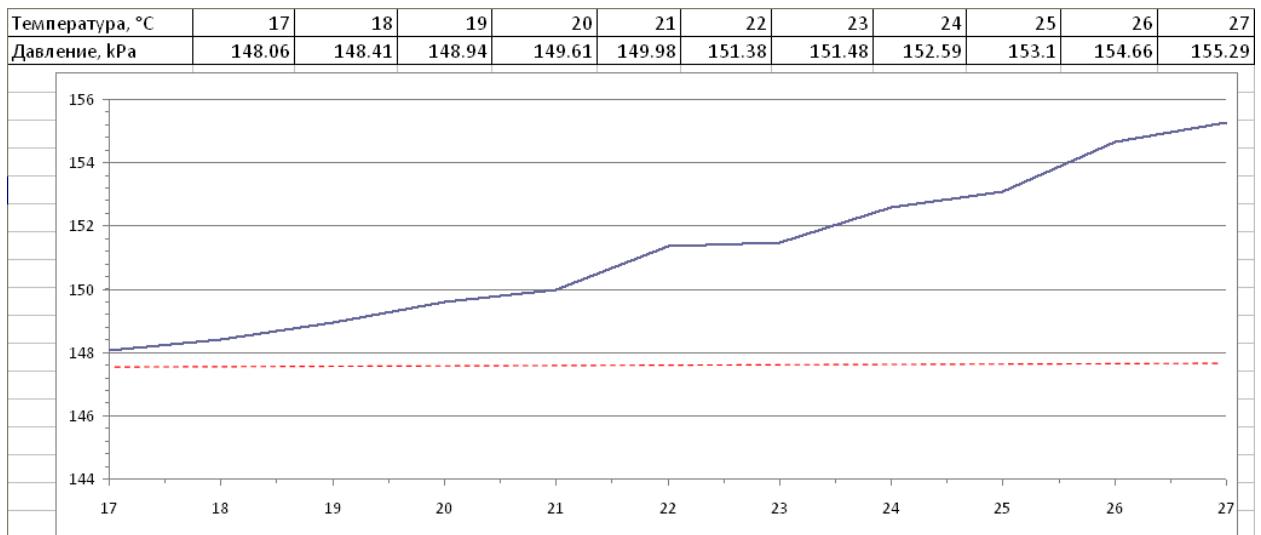


Рис. Статическая характеристика измерительного контура

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФРЕОНОВЫХ И ВОДЯНЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА. МУЛЬТИЗОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА VRF ИЛИ СИСТЕМА ЧИЛЛЕР-ФАНКОЙЛ?

Трипутьен Е.В.

Научный руководитель: Тышкевич Т.И.,  
УО «Борисовский государственный технический колледж»  
г. Борисов, РБ

Цель работы: исследовать фреоновые и водяные системы кондиционирования воздуха.

Мультизональные VRF-системы представляют собой комплекс оборудования для кондиционирования нескольких помещений одновременно. Аббревиатура VRF переводится с английского как «переменный поток хладагента». Хладоносителем является фреон. [1]

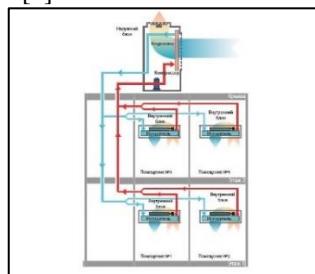


Рис.1. Схема мультизональной системы VRF

В работу мультизональной системы заложены основополагающие принципы, которые в корне отличают ее от других систем кондиционирования. В первую очередь - это применение разветвителей, которые позволяют более равномерно распределять холодильный агент по внутренним блокам. Типоразмер разветвителя подбирается по суммарной производительности внутренних блоков, перед которыми он устанавливается. Разветвители, предназначенные для газообразного холодильного агента, устанавливаются на линию низкого давления, для жидкого – на линию высокого давления, они отличаются габаритными размерами. Вторым явным отличием в работе мультизональной системы является то, что всей ее работой управляет микропроцессорная система автоматики.[2]

«Чиллер-фанкойл» - система состоящая из двух основных агрегатов. Чиллер -это водоохлаждающая холодильная машина в моноблочном исполнении, представляет собой мощный холодильный аппарат, где есть компрессор, испаритель и конденсатор. В отличие от стандартного кондиционера, испарительный теплообменник выбрасывает накопленный холод не в атмосферу, а непосредственно в жидкость. Она то и поступает после охлаждения по трубам к фанкойлам. Фанкойл – агрегат, состоящий из встроенного вентилятора

и теплообменника, в который подается хладоноситель, предназначенный для доведения параметров внутреннего воздуха до требуемых значений обслуживаемого помещения. Хладоносителем в этом случае является не фреон, а водный раствор этиленгликоля, пропиленгликоля или холодная вода. Система «чиллер-фанкойл» используется для многозональных систем, при этом к одному чиллеру присоединяется несколько фанкойлов, которые могут быть расположены на значительном расстоянии от холодильной машины. [3]

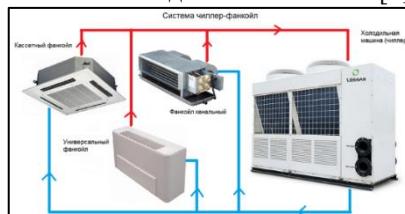


Рис.2. Система «Чиллер-фанкойл»

#### Исследование современных систем

##### Фактическая производительность внутренних блоков VRF и фанкойлов

В технических каталогах обычно приводятся так называемые «номинальные характеристики» внутренних блоков, которые определяются при температурных условиях, представленных в таблице1.

Таблица 1

Номинальные температурные условия

Параметры	Режим охлаждения
Температура внутреннего воздуха по сухому / влажному термометру, °C	27 / 19

Оптимальные параметры внутреннего воздуха, принимаемые при расчётах систем кондиционирования воздуха для тёплого периода года, приведены в таблице 2. В настоящее время оптимальная скорость движения внутреннего воздуха стала ограничиваться 0,15 м/с, температура — 23–25°C.

Таблица 2

Оптимальные параметры внутреннего воздуха

Данные	Период года	Температура воздуха, °C	Относит. влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха [м/с], не более
2021 год	Тёплый	20–22/23–25	60–30/60–30	0,2/0,3
2024 год	Тёплый	23–25	60–30	0,15

При сравнении таблиц 1 и 2 видно, что параметры внутреннего воздуха из каталогов не попадают в нормируемый оптимальный диапазон, указанный в таблице 2. Очевидно, что снижение расчётной температуры внутреннего воздуха снизит температурный напор между теплообменником и проходящим через него воздухом, что приведёт к снижению производительности внутреннего блока.

Реальная производительность внутренних блоков VRF и фанкойлов значительно ниже, чем указано в каталоге и зависит от расчётной температуры воздуха в помещении. [4]

##### Фактическая производительность наружных блоков VRF и чиллеров

Для систем VRF фактическая производительность наружного блока зависит от длины трубопроводов между наружным блоком и самым удалённым внутренним. Особенностью регулирования производительности VRF-систем является поддержание определённых давлений в подающем и обратном трубопроводах наружного блока. Следовательно, при увеличении реальной длины труб выше стандартных 7,5 м возникают потери давления по длине, которые наружный блок компенсирует уменьшением расхода хладагента. То есть это не потери энергии, а регулирование производительности. Но фактическая производительность наружного блока VRF будет меньше.

Аналогичная характеристика у чиллера. Чиллер «не знает», на каком расстоянии от него находятся приёмники холода. Фанкойлы могут находиться на расстоянии и 10 м и 1000 м от источника холода. Но фактическая производительность чиллера всё же часто бывает меньше, чем указанная при стандартных условиях в каталоге. За счёт чего это происходит?

а) Использование незамерзающих теплоносителей поправочные коэффициенты приведены в таблице 3. В условиях эксплуатации использование незамерзающих жидкостей для чиллера является гарантией, что агрегат снова заработает после зимы. Так сколько же потеряет чиллер своей производительности при применении раствора пропиленгликоля? Зависит от концентрации - таблица 3, но примерно 3–5%.

Поправочные коэффициенты при использовании пропиленгликоля

Весовое содержание этиленгликоля в хладоносителе, %	Поправочный коэффициент			Расход воды	Точка замерзания, °С
	Холодопроизводительность	Потребляемая мощность	Гидросопротивление испарителя		
10	0,993	0,996	1,056	1,021	-3
20	0,984	0,992	1,083	1,054	-8
30	0,975	0,989	1,136	1,082	-15
40	0,969	0,983	1,162	1,125	-23
50	0,958	0,978	1,197	1,157	-35

б) Нагрев хладоносителя за счёт работы насосов. Для циркуляции охлаждённой жидкости требуется работа насосов. Насосы потребляют электроэнергию и передают эту энергию движущейся жидкости. За счёт турбулентности потока, потеря давления по длине и на местных сопротивлениях энергия привода насоса переходит в тепловую энергию и снижает фактическую производительность системы по холода. Около 3–5% полезной производительности чиллера теряется за счёт работы насосов.

в) Потери холода через теплоизоляцию трубопроводов. Температура охлаждённой жидкости в системе «чиллер-фанкойлы» обычно равна 7–12°C. Температура окружающего воздуха составляет от 20 до 25°C, следовательно, произойдут потери через стенки трубопроводов, которые будут зависеть от площади поверхности трубопроводов, коэффициента теплопередачи и величины температурного перепада- рис. 3.

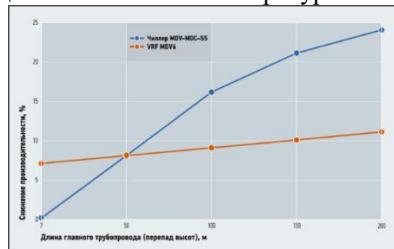


Рис.3. Потери производительности источников холода

Реальная производительность источников холода (наружных блоков VRF и чиллеров) ниже, чем указано в каталоге и зависит от длины трубопроводов. [4]

#### Заключение

Анализируя современные системы кондиционирования воздуха можно сделать вывод, что мультизональные VRF-системы вытесняют системы «чиллер-фанкойлы» с мирового рынка; реальная производительность внутренних блоков VRF и фанкойлов значительно ниже, чем указано в каталоге и зависит от расчётной температуры воздуха в помещении; реальная производительность источников холода (наружных блоков VRF и чиллеров) ниже, чем указано в каталоге и зависит от длины трубопроводов.

#### Список использованных источников

- 1..Мультизональные системы кондиционирования (VRF-системы) [Электронный ресурс] – Москва, 2024.
- Режим доступа: <http://www.mhi-russia.ru/catalog/category/3/>.
2. Принцип работы мультизональной системы [Электронный ресурс] – Москва,2024. - Режим доступа: <https://dantex.ru/articles/printsip-raboty-multizonalnoy-sistemy/>.
3. Борухова Л.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха/ Л.В. Борухова, А.С. Шибеко. – Минск, РИПО, 2021. – 280 с.
4. Сантехника, отопление, кондиционирование [Электронный ресурс] – Москва, 2022. Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/articles/vrf-ili-chiller-sravnitelnyy-analiz-freonovyh-i-vodyanyh-sistem-kondicionirovaniya-vozduha-chast-1>.

#### РАЗРАБОТКА РАЗВИВАЮЩЕЙ ИГРЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ТРИЗ «КРУГИ ЛУЛЛИЯ»

Чистяков А. В.

Научный руководитель: Павлова Н.Н  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»,  
г. Череповец, РФ

Изучение железоуглеродистых сплавов – сложная, но крайне важная тема в материаловедении. Традиционные методы обучения, не всегда эффективны для формирования глубокого понимания материала. Для повышения эффективности обучения и формирования у обучающихся прочных знаний и интереса к данной теме, предлагается разработка развивающей игры, основанной на принципах ТРИЗ (Теории решения изобретательских задач) и использующей интерактивный инструмент – круги Луллия.

Цель исследования: создание интерактивной развивающей игры с использованием технологии ТРИЗ «Круги Луллия», которая позволит улучшить понимание состава, свойств и применения железоуглеродистых

сплавов, развить логическое мышление, аналитические способности и творческие навыки, повысить интерес к изучению материаловедения.

Актуальность: игра позволит обучающимся применить свои знания о железоуглеродистых сплавах для решения реальных задач, таких как выбор подходящего материала для конкретного изделия. Она поможет развить навыки принятия решений в условиях ограничений, что важно для будущих техников.

Методы исследования:

1. Исследовательский метод для сбора информации: литературный обзор: изучение учебников, технических описаний по теме железоуглеродистых сплавов, исследование аналогов – игры.

2. Методы для разработки игрового пособия: сценарная разработка, тестирование: проведение тестирования игры с фокус-группами (обучающимися), чтобы получить обратную связь и внести корректизы.

3. Методы для обеспечения эффективности обучения: дидактический анализ,

разработка учебных материалов: создание игровых элементов (задания), которые незаметно передают информацию о железоуглеродистых сплавах.

4. Методы оценки эффективности игры: анкетирование: опрос игроков после игры для оценки их удовлетворенности, понимания изученного материала.

Анализ игровых данных: анализ игровых действий, времени, затраченного на определенные задания, чтобы определить наиболее эффективные игровые элементы.

Научная новизна: Данный проект направлен на создание уникальной игровой среды, которая позволит в занимательной форме изучить классификацию железоуглеродистых сплавов, их структуру, свойства и взаимосвязь между химическим составом, технологией обработки и характеристиками готового материала. Применение технологии кругов Луллия обеспечит вариативность игрового процесса, позволяя пользователю экспериментировать с различными параметрами и наблюдать результаты в интерактивной форме. Интеграция принципов ТРИЗ позволит стимулировать творческое мышление, развитие аналитических навыков и поиск нестандартных решений. Ожидается, что разработанная игра повысит уровень понимания и заинтересованности в изучении железоуглеродистых сплавов, способствуя более глубокому и эффективному усвоению учебного материала.

Личный вклад авторов состоит в: систематизации информации по принципам технологии «Теории решения изобретательских задач»; в разработке и применении прототипа игры по дисциплине «Материаловедение» в разделе «Железоуглеродистые сплавы»;

Результаты НИР: в результате нашего исследования игра была апробирована среди обучающихся «Череповецкого химико – технологического колледжа» 1-2 курсов. Студенты проявили интерес к игре, активизировали свои знания по теме «Железоуглеродистые сплавы». После игроки заполнили анкеты. Анализ анкет показал, что использование игры «Металлургический вызов» эффективно для закрепления и повторения материала по данной теме, так как большинство обучающихся дали положительные отзывы о данной игре.

Перспективы реализации полученных результатов:

В результате проведенных испытаний и анализа полученных данных, мы можем рекомендовать Технологию ТРИЗ и "Круги Луллия" как успешный инструмент в образовательном процессе для повышения мотивации и улучшения результатов обучения.

### **Список использованных источников**

1. Железоуглеродистые сплавы: виды и характеристики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vt-metall.ru/articles/zhelezouglерodistye-splavy/?ysclid=m3b6loj5ox22462581.html>, свободный.
2. Метод Триз Круги Луллия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/metodicheskoe-posobie-krugi-lulliia.html>, свободный.
3. Использование кругов Луллия в работе по развитию познавательной активности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apni.ru/article/7924-ispolzovanie-krugov-lulliya-v-rabote.html>, свободный.
4. Круги Луллия – игровой метод ТРИЗ технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/detskiy-sad/raznoe/2022/01/02/krugi-lulliya-igrovoy-metod-triz-tehnologii.html>, свободный.
5. «Гений Раймонда Луллия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikisource.org/wiki/.html>, свободный.

Ковальский М.М., Кнырко В.В.

Научный руководитель: Шарко М.А.

УО «Борисовский государственный технический колледж»,  
г. Борисов, РБ

Историко-культурное богатство Республики Беларусь представляет собой ансамбль уникальных свидетельств культурного и духовного прогресса народа, отражённых в государственных историко-культурных ценностях. Большая часть которого, к сожалению, была утрачена в годы Великой Отечественной войны.

Утрата культурного наследия, вызванная необоснованным сносом исторических зданий и сооружений, является невосполнимой. Это хорошо прослеживается в центральных частях города, когда на месте памятников архитектуры возводятся новые коммерческие объекты.

Развитие национального культурного пространства реализуется через сохранение, развитие, поддержку региональной культуры во всем ее многообразии. [1]

На данный момент в городе Борисов находятся строения, несущие культурную и архитектурную ценность для Республики Беларусь: Собор Воскресения Господнего, здание бывшего казначейства, Женская гимназия, Костёл Рождества Пресвятой Девы Марии, Торговые ряды. [2]

После окончания Второй мировой войны люди стремились сохранить хотя бы остатки своих культурных ценностей. Сегодня существует совершенно другой подход к охране исторического наследия, включающий новые методы и международные тенденции.

Защита культурного богатства нации способствует повышению социально-экономического уровня страны, создавая новые рабочие места и развивая туристическую отрасль.

Но так происходит не всегда и не везде. На реставрацию некоторых объектов требуются очень большие суммы, которые возрастают во много раз, если момент упущен и здание начинает разрушаться. Проще оставить его в таком виде или продать участок, если объект с историей, но до памятника архитектуры не подходит по возрасту. В таких случаях экономическая выгода выигрывает, что не может не отражаться на облике города. Не обошло это и Борисов.

Грустная судьба сложилась у Борисовского замка. [3]

Таких строений становится всё больше.

Яркий пример – бывший кинотеатр «Родина». Проспект Революции, где располагался кинотеатр, с его невысокой двух- и трехэтажной застройкой конца 20 — начала 30-х годов XX века, обладает единым архитектурным стилем, и любое, даже малозначительное, вмешательство может нанести ему вред. В итоге на месте старой постройки возвели абсолютно новое здание административно-торгового назначения, которое не вписывается в атмосферу улицы довоенных лет.

Одним из информационных поводов для борисовчан в этом году стала новость о постройке ЗАГСа на месте бывшего кинотеатра «Победа» в старой части Борисова.

На протяжении последних 15 лет кинотеатр не работал. В здании осуществлял свою деятельность клуб по интересам, куда могли прийти люди разных возрастов. С другой стороны, городу давно требовалось отдельное красивое здание для Дворца бракосочетаний. Ведь ЗАГС — это важное место в городе, олицетворяющее начало новой жизни для многих людей, начало семьи. А семья — это основа, на которой строится наше общество.

Нами был проведен опрос среди знакомых, преподавателей, а также учащихся разных групп колледжа, в котором мы учимся, чтобы узнать их мнение насчет таких глобальных изменений.

Мнения опрошенных разделились. В одном все были едины — здание требует реконструкции, но такой, чтобы после реставрации строение вписывалось в исторический центр города, что не совсем соответствует предложенному проекту.

Мы стали размышлять на тему того, какой проект разработали бы для реконструкции старого кинотеатра. Нас привлекла локация торговых рядов — центр старой части Борисова, в которой сосредоточена большая часть сохранившихся памятников архитектуры.

Торговые ряды, величественный собор, здание кинотеатра и памятник основателю города образуют единый архитектурный комплекс, способный притягивать внимание не только местных жителей, но и многочисленных туристов. Перекрыть проезжую часть задача непростая, но осуществимая. Подобные изменения могут кардинально преобразить это историческое место, насыщая его жизнью и динамикой.

Оставив многочисленные магазинчики, но добавив пару кофеен и улицы наполняются атмосферой уюта и международного духа. Создание пешеходной зоны позволит людям свободно гулять и наслаждаться красотой этого места. Здесь можно организовывать культурные мероприятия, выставки и ярмарки, которые сделают данную локацию центром притяжения для любителей искусства и истории.

Как сохранять, не уничтожая то, что имеет большую культурную ценность и при этом не нарушить архитектурного ансамбля города? Для этого должна быть проделана огромная работа: поиск места, куда можно вписать новый объект, инженерные и экономические расчеты, разрешение администрации города и местных жителей. Ведь зачастую новые постройки неорганично смотреться рядом со зданиями архитектурного наследия из-за разных архитектурных стилей.

Примером постройки «нужной стилистики» является Борисовский объединенный музей, история которого уходит корнями в 1946 год. В данном случае соотношение архитектурных памятников между собой, увязав здание музея с другими историческими объектами города, объединив их в один комплекс.

Стоит заострить внимание на том, что при необходимости можно найти место для постройки нового, не уничтожая старое. Свидетельством подобному является Памятник экипажу Павла Рака, который демонтировали в 2018 году из-за расширения проезжей части по улице Гагарина. Было принято решение перенести памятник на противоположную сторону от его первоначального расположения. При этом архитекторы грамотно вписали небольшой сквер и смотровую площадку, с которой открывается вид на старую часть Борисова.

Наглядным примером строительства новых объектов, стройка которых абсолютно не разрушила старую застройку, являются построенные в Борисове торговые центры «Мандарин» и «Е-сити». Здания грамотно разместили на свободных участках земли, не уничтожая и не перестраивая при этом исторически важные объекты.

Многовековую историю имеет заброшенная усадьба Романовых в агрогородке Старо-Борисове, пригороде Борисова, — одно из наиболее исторически значимых мест города. В июне 2023 года стало известно, что территорию усадьбы выкупил российский бизнесмен и подарил ее благотворительному фонду имени Алексея Талая. На данный момент здесь ведутся активные реставрационные работы. Здание готовят под реабилитационный центр для детей, потерявших конечности.

Обучаясь по специальности «Промышленное и гражданское строительство» и получая профессию техника-строителя, мы понимаем все нюансы сохранения конструкций в первоначальном их виде на протяжении долгого времени. Любое здание требует ухода и реконструкции, а в критические моменты и сноса. Но есть ли гарантия, что, придерживаясь благих целей или же просто в погоне за экономической выгодой, память и историческая ценность сохранится в сердцах будущего поколения?

Для охраны объектов культурного наследия необходимо продолжать регулярно осуществлять их мониторинг. Из-за нехватки кадров это невозможно только силами инспекций профильных ведомств. Поэтому привлечение активистов и общественных организаций к этой работе становится крайне важным.

Необходимо проводить разъяснительную работу среди подрастающего поколения, рассказывая о значении и уникальности культурного достояния как того места, где молодежь проживает, так и всей страны в целом. Этому способствует привлечение учащихся и студентов к субботникам по благоустройству территорий, прилегающих к культурно-историческим объектам.

Организовывать для школьников и студентов различные конкурсы на тему «Архитектурно-культурное наследие Республики Беларусь».

Привлекать горожан к реставрационным работам, посильным людям по возрасту и имеющейся квалификации. Это может повысить ответственность борисовчан за сохранение памятников архитектуры, так как то, к чему человек приложил свой труд и усилие, будет ему дорого.

На местах, где ранее стоял памятник архитектуры, но по какой-то причине он был реконструирован или снесен, с последующей постройкой нового объекта, устанавливать памятные таблички с информацией об этом памятнике и его изображениями в первозданном виде. Также на таблички помещать QR-код с ссылками на статьи об этом месте.

Для распространения информации об исторических объектах организовывать различные челленджи в социальных сетях, что привлечет, опять же, интерес молодого поколения.

Вовлекать частные предприятия в работу по охране градостроительного наследия, предлагая аренду зданий с условием их восстановления.

Наша будущая профессия предполагает, что мы будем участвовать в строительстве различных зданий и сооружений, и мы надеемся, что что-то вновь построенное при нашем участии, не заменит старое, а будет органично вписываться в уже имеющийся архитектурный ансамбль городов.

## Список использованных источников

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О Концепции развития национального культурного пространства во всех сферах жизни общества на 2024–2026 годы» [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by>. — Дата доступа 05.11.2024.
2. 25 достопримечательностей Борисова 2024: фотографии и описания [Электронный ресурс] / — URL: <https://tur-ray.ru/borisov-attractions.html> — Дата доступа 07.02.2025.
3. Борисовский замок - история, фото, как добраться. Тюремный замок [Электронный ресурс] / — URL: <https://poshyk.info/borisovskiy-zamok/> — Дата доступа: 03.02.2025.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ВЫЕМКЕ ПОД НИМИ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ КФ АО «АПАТИТ»  
ФОСАГРО**

*Максимова О.О., Логинова А.О.*

Научный руководитель: Ширинская С.В., Сергеева Е.С.  
ФГБАУ ВО «Мурманский арктический университет»  
филиал «МАУ» в г. Кировске, РФ

Применяемая при разработке апатит-нефелиновых месторождений система разработки подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды предусматривает обрушение подрабатываемых покрывающих пород земной поверхности. Своевременный прогноз самообрушения покрывающих пород влияет на эффективность и безопасность применения систем подэтажного обрушения. Поэтому выбранная тема достаточно актуальна.

Объектом исследования в работе являются подрабатываемые породы земной поверхности со стороны висячего бока апатит-нефелиновых месторождений.

Целью исследования в работе является определение наиболее вероятных случаев возможного обрушения земной поверхности при ее подработке подземными работами. В качестве метода исследования в работе применен метод анализа и обобщения практического опыта по данной теме.

В работе рассмотрены факторы, влияющие на сдвижение пород земной поверхности рудных месторождений. Показаны зоны и области сдвижений земной поверхности, которые образуются в результате подземной подработки апатит-нефелиновых месторождений. В работе указаны параметры подработки, которые необходимы для оценки возможного самообрушения пород земной поверхности. Рассмотрены параметры возможных обрушений и их обозначения, применяемые на рудных апатит-нефелиновых месторождениях. Подробно описано выполнение предрасчета пород поверхности в случае их обрушения и рассмотрены примеры выполнения предрасчета для наиболее вероятных случаев подработки поверхности относительно существующей бровки обрушения. Изложена последовательность определения объемов обрушившихся пород и возможность их размещения в выработанном пространстве. И как результат, построение границ опасной зоны от развала обрушившихся пород поверхности.

В результате исследования в работе обобщен опыт различных схем возможного обрушения пород в зависимости от параметров самообрушения.

Выполнена цель исследования: определены наиболее вероятные случаи самообрушения подработанных пород.

Решена задача: изучены условия развития самообрушения подрабатываемых пород земной поверхности.

Практическое значение исследовательской работы в том, что она может быть использована студентами в процессе обучения.

**Список использованных источников**

1. Баклашов, И.В. Геомеханика: учебник для вузов (гриф МО РФ): в 2-х т. Т.1: Основы геомеханики; Т.2: Геомеханические процессы / И.В. Баклашов. – М.: МГГУ, 2014. – (Высшее горное образование).
2. Казикаев, Д.М. Геомеханика подземной разработки руд: учебник для ВУЗов (гриф МО РФ) / Д.М. Казикаев. - 2-е изд. - М.: Изд-во МГГУ, 2015. - (Горное образование).
3. Козырев А.А., Демидов Ю.В., Мальцев В.А., Енютин А.Н., Аминов В.Н., Семенова И.Э., Доставалов Р.Н. Указания по управлению обрушением покрывающих пород, охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на рудниках открытого акционерного общества «Апатит». Апатиты, изд. КНЦ РАН, 2002 г.-51с.
4. Протасов, Ю.И. Разрушение горных пород / Ю.И. Протасов. - 4-е изд. - М.: Изд-во МГГУ, 2011. – (Физические процессы горного производства. 2.). + [Электронный ресурс: djvu; 15,4 МБ] // С: \ Библиотека \ Электронные учебники \ Техника.
5. «Указания по управлению обрушением покрывающих пород, охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на рудниках АО «Апатит», 2012

## МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕАКТОРА ВТОРИЧНОГО РИФОРМИНГА В ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАКА ФИРМЫ ТЕС

Безобразова К.В.

Научный руководитель: Ерофеева Т.Н.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико- технологический  
колледж» г. Череповец, РФ

Производство аммиака – технологический сложный процесс, который требует значительных затрат энергии. Тем не менее, это одно из лидирующих промышленных направлений во всем мире, включая Россию. Все благодаря востребованности аммиака в научно – технической сфере, фармацевтике, агрокультуре.

Проблема эффективности деятельности организаций занимает одно из центральных мест из совокупности проблем, стоящих перед обществом. Она волнует экономическую науку и хозяйственную практику на протяжении многих столетий. Особенно актуальной эта проблема становится на современном этапе развития экономики в связи с ростом дефицита сырьевых ресурсов, ужесточением конкуренции, глобализации бизнеса, увеличением предпринимательских рисков.

Актуальность работы обусловлена необходимостью решения проблем, связанных с реконструкцией промышленного сектора производства аммиака, в связи с высоким мировым спросом на сам аммиак и продукты, производимые из него. Она включает в себя обоснование используемых теоретических подходов, а также анализ эффективности.

Цель: разработать техническое решение на стадии вторичного риформинга в производстве аммиака.

## Задачи:

Проанализировать научно-техническую литературу.

Провести технологические расчеты.

Выполнить чертежи в графическом редакторе «Компас».

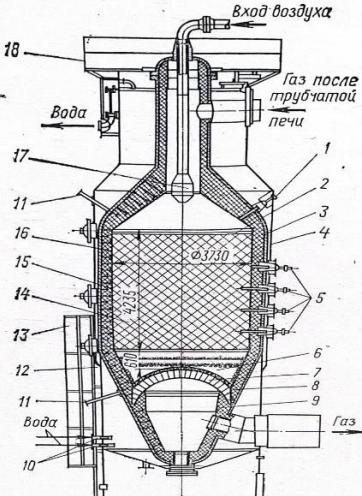
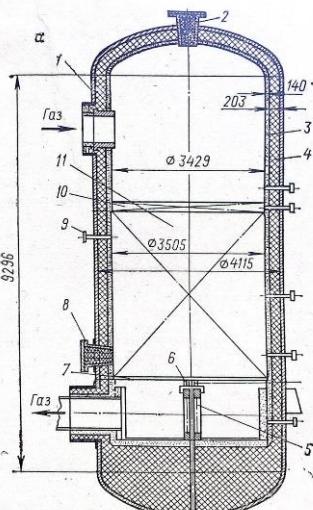
В настоящее время азотоводородную смесь получают в промышленности одноступенчатой или двухступенчатой конверсией метана.

Одноступенчатая конверсия метана. Для получения аммиака в производствах, имеющих станцию медно-аммиачной очистки газа от окиси углерода, применяется конверсия метана с водяным паром и воздухом, обогащенным кислородом.

Двухступенчатая конверсия метана. В тех случаях, когда имеются дешевые источники тепла для обогрева реактора, азотоводородную смесь для синтеза аммиака получают методом двухступенчатой конверсии природного газа [3].

Основным аппаратом на этой стадии является реактор вторичного риформинга метана. В отечественных и зарубежных агрегатах находят применение каталитические реакторы двух конкурирующих типов: аксиальные (полочные) и радиальные. Рассмотрим основные преимущества этих реакторов [1].

## Сравнительная характеристика шахтных реакторов

Сравнительная характеристика шахтных реакторов		
	Шахтный реактор метана высокого давления	Шахтный реактор аксиального типа
Внешний вид		
Конструкция	1 -верхние термопары; 2 - верхний защитный слой катализатора; 3 - корпус;	1 -корпус; 2 - верхний штуцер с пробкой; 3 - высокоглиноземистый огнеупорный бетон;

	<p>4 - водяная рубашка; 5 - боковые и нижние термопары; 6 - шары из оксида алюминия; 7 - огнеупорная колосниковая решетка; 8 - днище;</p> <p>9 - внутренняя металлическая облицовка реактора; 10 - штуцеры ввода воды в водяную рубашку; 11 - штуцеры наружных термопар;</p> <p>12 - цилиндрическая опора;</p> <p>13 - лестница для обслуживания реактора; 14 - катализатор;</p> <p>15 - футеровка из жароупорного бетона; 16 - закладная арматура под футеровку; 17 - смесительная камера;</p> <p>; 18 - верхняя площадка для обслуживания.</p>	<p>4 - теплоизоляционный бетон;</p> <p>5 - сборный газоход из глиноземистых блоков;</p> <p>6 - колосниковая решетка из огнеупорного кирпича;</p> <p>7 - металлическая сетка из жаропрочной проволоки;</p> <p>8 - нижний боковой штуцер с пробкой;</p> <p>9 - штуцеры термопар;</p> <p>10 - слой из высокоглиноземистых шаров;</p> <p>11 - катализатор;</p>
Технические характеристики	<p>Производительность, <math>P = 1500 \div 1600 \text{ т/сут}</math> (по <math>\text{NH}_3</math>)</p> <p>Рабочие давление, <math>P = 35 \div 36 \cdot 10^5 \text{ Па}</math></p> <p>Объем катализатора, <math>V = 6,5 \text{ м}^3</math></p> <p>Общая высота, <math>H = 18 \text{ м}</math></p> <p>Наружный диаметр, <math>D = 5,2 \text{ м}</math></p>	<p>Производительность, <math>P = 1360 \div 1400 \text{ т/сут}</math> (по <math>\text{NH}_3</math>)</p> <p>Рабочие давление, <math>P = 31 \cdot 10^5 \text{ Па}</math></p> <p>Объем катализатора, <math>V = 3,8 \text{ м}^3</math></p> <p>Общая высота, <math>H = 20 \text{ м}</math></p> <p>Наружный диаметр, <math>D = 5,4 \text{ м}</math></p>

Таким образом, реактор метана аксиального типа во многом уступает реактору метана высокого давления, что следует ввести в эксплуатацию реактор высокого давления для увеличения производства аммиака.

В настоящее время на предприятиях азотной промышленности реализуется программа мероприятий, которая предполагает реконструкции установок для производства аммиака. Ниже следует описание направлений применяемых при реконструкции аммиачных установок, целью одних является увеличение мощности, других сбережение энергии.

1. Понижение температуры в выхлопной трубе первичного риформинга.

2. Понижение соотношения пар-углерод.

3. Замена смесительной камеры в реакторе вторичного риформинга.

Проведем патентный поиск и литературный обзор на основании научных статей [5].

Анализ найденной патентной информации позволяет сделать вывод, что необходимо провести модернизацию конвертора метана в производстве аммиака фирмы ТЕС с целью увеличения выпуска продукции, а также сократить время ремонтов оборудования, увеличить скорость химической реакции.

Смеситель - один из важнейших агрегатов конвертора метана II степени, работающий в условиях высоких температур, скоростей и давления газов, а также в условиях коррозионного и эрозионного воздействия на него продуктов сгорания. Тяжелые условия работы смесителя обусловлены также воздействием термоциклических нагрузок, которые являются одной из основных причин преждевременного разрушения днища смесителя.

Предлагается заменить старый смеситель на новый воздухораспределитель Каталоко в реакторе вторичного риформинга, что повлечет за собой увеличение мощности производства аммиака [4].

### Список использованных источников

- Беседин А.В. Новые технологии производства синтетического аммиака и обеспечение экологической безопасности при их реализации / А.В. Беседин // Известия Юго-Западного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – №2-3. – С. 283 – 285.
- Постоянный технологический регламент производства аммиака из природного газа на импортном оборудовании фирмы ТЕС.
- Электронная библиотечная система «Юрайт» [сайт]. – URL: <https://urait.ru>
- Передовые технологии «Ammonia Casale» для агрегатов аммиака/ Новые химические технологии: аналитический портал химической промышленности [сайт]. – URL: [www.newchemistry.ru](http://www.newchemistry.ru)
- Патентная документация [сайт]. – URL: [www.rospatent.org](http://www.rospatent.org)

Капитонов К.С.  
Научный руководитель: Смолина Т.Н.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-  
технологический колледж»  
г. Череповец, РФ

АО «Апатит» (Череповецкий химический кластер Группы «ФосАгро»)

– крупнейший в Европе производитель фосфорсодержащих удобрений, фосфорной и серной кислот, а также один из ведущих производителей удобрений, аммиака и аммиачной селитры среди российских предприятий химической промышленности и является крупнейшим в России экспортером фосфорсодержащих удобрений.

Актуальность работы обусловлена тем, что аммиак имеет решающее значение в производстве удобрений, и является одним из крупнейших в мире синтетических химических веществ, производимых в мире. Поэтому его производство необходимо обеспечить уменьшением издержек путем увеличения мощности и повышения производительности.

Цель: разработать техническое решение на стадии метанирования в производстве аммиака фирмы ТЕС.

Задачи:

1. Проанализировать научно-техническую литературу.
2. Провести технологические расчеты.
3. Выполнить чертежи в графическом редакторе «Компас».

В цехе в процессе метанирования используют метанатор с никелевым катализатором.

Процесс метанирования прост, легко управляем, а выделяющееся за счет протекающих экзотермических реакций гидрирования тепло, используется в общей энерготехнологической схеме производства аммиака.

В связи с увеличением потребления аммиака стоит вопрос реконструкции действующих производств с целью интенсификации процесса и увеличения мощности агрегатов. В современном крупнотоннажном производстве аммиака мощностью  $N = 600$  т/сут и  $N = 1360$  т/сут установки метанирования располагаются после аппаратов абсорбционной очистки газа от CO.

Возможны следующие варианты модернизации метанатора и реконструкции стадии метанирования:

1. Замена никелевого катализатора на алюмоникелевый катализатор метанирования.
2. Создание аппарата (конвертера-метанатора), выполняющего функции конвертера CO, метанатора CO и CO<sub>2</sub> и котла-утилизатора.
3. Использование каталитических реакторов, в которых катализатор, является настенным, тем самым образуя тонкий слой.
4. Использование двухсекционной установки, состоящую из секции первичного метанирования и секции вторичного метанирования.
5. Замена метанатора на реактор с радиальным распылением газа.

Для рассмотрения направлений развития химической технологии в производстве аммиака проведен литературный обзор на основании научных статей из журналов и сборников научных трудов.

А также проведем патентный поиск, целью которого является нахождение патентов российского и иностранного изданий.

Патентная информация – информация, содержащаяся в описаниях изобретений, обладает значительными преимуществами перед другими видами информации. Поэтому ее справедливо называют носителем научно – технического прогресса, и используют в разработке высокоеффективной технологии и техники.

В результате анализа литературы предлагается заменить распылительное устройство основного аппарата метанатора с аксиального на радиальное, что приводит к существенному снижению капитальных вложений, улучшению качества очистки газа от CO и CO<sub>2</sub> и увеличение мощности.

В реакторах с радиальным движением сырья обеспечиваются меньшие потери напора и соответственно меньшее рабочее давление в аппарате, поэтому уменьшаются затраты энергии на подачу сырья.

Некоторые преимущества радиальных реакторов:

1. Равномерное распределение газа в слое катализатора. Это препятствует локальному перегреву катализатора.
  2. Низкое гидравлическое сопротивление. В среднем радиальные реакторы обладают в 4–10 раз меньшим гидравлическим сопротивлением по сравнению с аналогичными аксиальными аппаратами.
  3. Возможность использовать мелкозернистые катализаторы. Это даёт возможность работать с высокими объёмными скоростями.
  4. Меньшая вероятность засорения катализатора продуктами коррозии. Это происходит благодаря увеличению живого сечения для прохода газов.
  5. Экономия 25–30% затрат металла по сравнению с аксиальными реакторами таких же параметров.
- При использовании метанатора с радиальным распылением энергетический КПД установки получения метан содержащего газа повышается на 5–10%.

### **Список использованных источников**

1. Беседин А.В. Новые технологии производства синтетического аммиака и обеспечение экологической безопасности при их реализации / А.В. Беседин // Известия Юго-Западного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – №2-3. – С. 283 – 285.
2. Постоянный технологический регламент производства аммиака из природного газа на импортном оборудовании фирмы тес.
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» [сайт]. – URL: <https://urait.ru>

сборник тезисов докладов конференции

VI Международная научно-практическая  
конференция по естественнонаучным  
дисциплинам

Печать на принтере. Бумага офисная.  
Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 13,6  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, ул. П. Окинина, д. 5