



СУНЦ МГУ – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова

Международная научная конференция школьников

XXIV Колмогоровские чтения

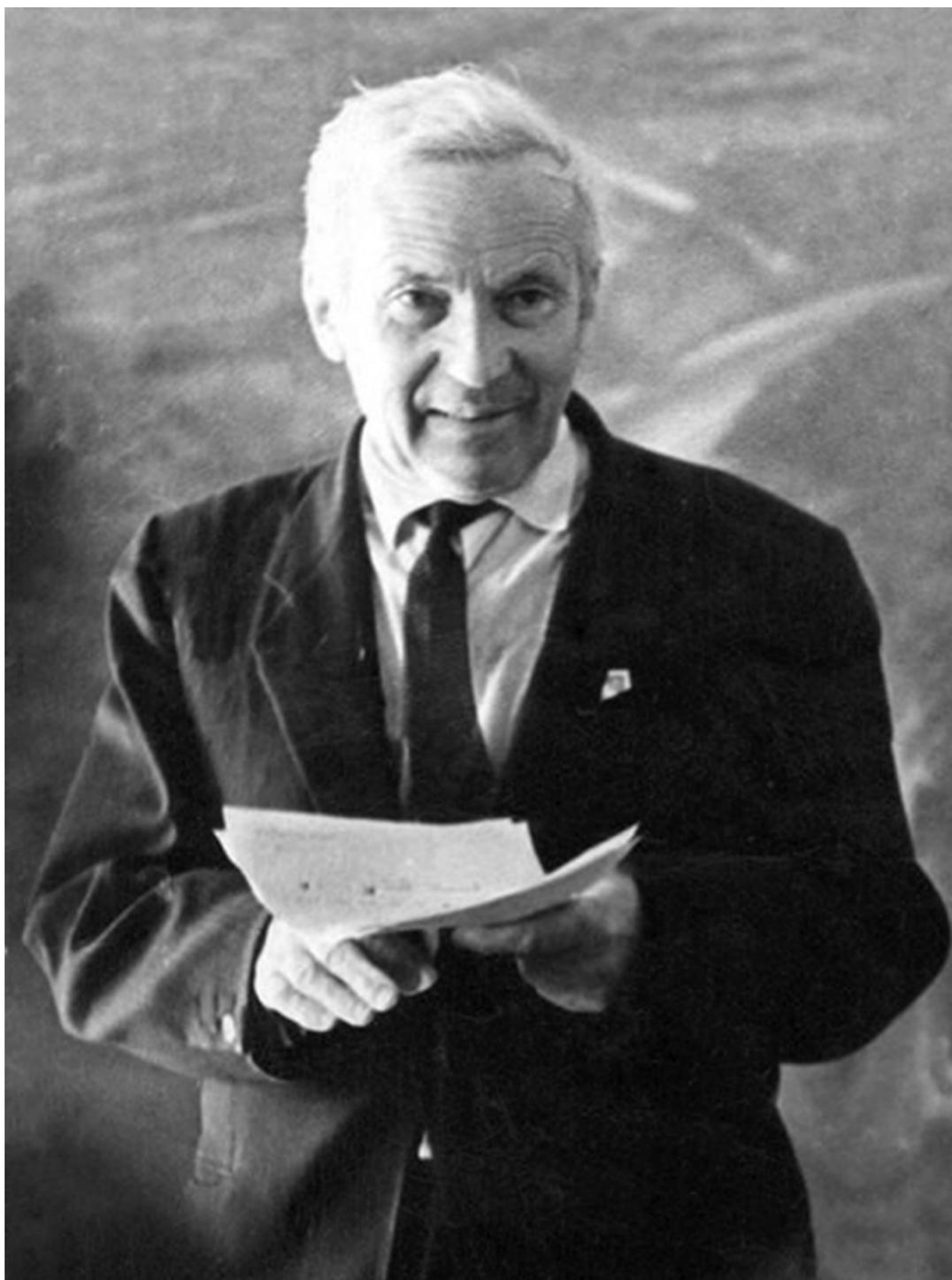


Секции:

биология
гуманитарные дисциплины
информатика
математика
учительская
физика
химия

Москва

2024, 2–5 мая



Как в спорте не сразу ставят рекорды, так и подготовка к настоящему научному творчеству требует тренировки.

А.Н. Колмогоров

ADVANCED EDUCATION AND SCIENCE CENTER

Proceedings
of the 24th International Scientific
Conference of schoolchildren
“Kolmogorov Readings”

May 2 – 5, 2024



MOSCOW – 2024

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
(факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова

Материалы
XXIV Международной научной
конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

2 – 5 мая 2024



МОСКВА – 2024

УДК 376
ББК 74.200.58
М34



<https://elibrary.ru/gqwugu>

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников «Колмогоровские чтения»:
К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Биология»:
М.Г. Сергеева (председатель), В.В. Деревянко

Редакционный совет сборника тезисов «Гуманитарные дисциплины»:
Т.М. Караев (председатель), Л.Ю. Алиева, Д.А. Быков, Э.Т. Караев, Н.Е. Никифорова, Г.А. Часовских

Редакционный совет сборника тезисов «Информатика и математическое моделирование»:
Е.В. Андреева (председатель), Н.А. Иванова, В.В. Усатюк

Редакционный совет сборника тезисов «Математика»:
И.Н. Сергеев (председатель), В.Н. Дубровский, Ю.В. Курьишова

Редакционный совет сборника тезисов «Учительская секция»:
И.Н. Сергеев (председатель), Ю.В. Курьишова

Редактор сборника тезисов «Физика»:
К.Д. Сладков

Редакционный совет сборника тезисов «Химия»:
Н.И. Морозова (председатель), А.В. Морозов, Е.А. Менделеева, А.А. Тишкин, Н.С. Бутакова

М34 **Материалы XXIV Международной научной конференции школьников «Колмогоровские чтения»**, 2–5 мая 2024 г. Москва, МГУ : сборник тезисов. – Москва : МАКС Пресс, 2024. – 284 с.: ил.
ISBN 978-5-317-07216-2
<https://doi.org/10.29003/m4168.978-5-317-07216-2>

В настоящий сборник вошли тезисы приглашённых докладчиков XXIV Международной научной конференции школьников «Колмогоровские чтения» по секциям: Биология, Гуманитарные дисциплины, Информатика и математическое моделирование, Математика, Учительская секция, Физика, Химия.

Ключевые слова: научная конференция школьников, тезисы, Колмогоровские чтения, СУНЦ МГУ.

УДК 376
ББК 74.200.58

ISBN 978-5-317-07216-2

© Авторы, 2024
© Специализированный учебно-научный центр (факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 2024.
© Оформление. ООО МАКС Пресс, 2024

Содержание

Секция «БИОЛОГИЯ»

<i>Агапов Антон Алексеевич</i> . Изучения особенностей паутины паука вида аргиопа Брюнниха.....	13
<i>Амбаров Юрий Сергеевич, Болныгин Андрей Викторович, Наседкина Вероника Романовна</i> . Анализ состояния городской среды по показателю флуктуирующей асимметрии листьев и анализу методами вольтамперометрии березы Повислой.....	15
<i>Артемьева Елизавета Алексеевна</i> . Оценка состояния древесно-кустарниковой растительности лесного массива в поселке Аракчино г. Казани	17
<i>Васильева Софья Алексеевна</i> . Муравьи окрестностей рабочего поселка Таврическое Омской области	19
<i>Гумерова Диляра Шамилевна</i> . Восстановление сообщества зоопланктона озера Малое Чайковое после мероприятий по благоустройству	21
<i>Гурская Анастасия Александровна</i> . Исследование роли белков ядерной оболочки в обеспечении контактов с хроматином на модели клеток с «ядерными почками»	23
<i>Дружбина Анна Александровна, Мамошина Анна Андриановна, Романова Софья Алексеевна, Снытко Дарья Владимировна</i> . Противораковые свойства ресвератрола: исследование механизма дозозависимости	24
<i>Ерофеева Наталья Андреевна</i> . Влияние железнодорожного транспорта на состояние окружающей среды отвода черноземной железной дороги участка Графская 1 — Воронеж	26
<i>Жулькина Екатерина Романовна</i> . Методика выращивания личинки ребристого тритона (<i>Pleurodeles waltl</i>) до её метаморфоза.....	28
<i>Зима Арина Андреевна</i> . Экологическое состояние в старице реки Казанка	30
<i>Иост Роман Андреевич</i> . Изучение влияния мутации G2019S в киназе LRRK2 на патогенетические компоненты болезни Паркинсона на системе изогенных ИПСК	32
<i>Коновалов Константин Эдуардович</i> . Мониторинг состояния родников Воронежской нагорной дубравы в 2019–2023 годах	34
<i>Курбатов Борис Владимирович</i> . Изучение ассоциированных с плазмодиями миксомицетов бактерий, ингибирующих их рост.....	36
<i>Логинова Софья Александровна, Родинова Маргарита Андреевна</i> . Сравнение эффективности штаммов X-33 и Y-3489 дрожжей <i>Komagataella phaffii</i> как продуцентов внутриклеточных рекомбинантных белков	38
<i>Маркин Степан Михайлович</i> . Исследование биоты миксогастровых миксомицетов (Mucogastria, Mucogastria) Загородного парка города Владимира	41
<i>Матуров Тимурлан Илдарович</i> . Изучение свойств шрота фитомассы бархатцев распростертых.....	42
<i>Миллер Роберт Романович</i> . Исследование загрязнения нефтепродуктами окружающей среды в окрестностях г. Тарко-Сале	43
<i>Моценская Полина Алексеевна</i> . Влияние антропогенных загрязнений на капиллярное поднятие воды в почве.....	45
<i>Мубаракишин Давид Артурович</i> . Химический состав и качество грунтовых вод «Парка Победы» г. Казани	47
<i>Савина Софья Игоревна</i> . Разработка и исследование наночастиц — регуляторов роста и развития растений.....	48
<i>Свиштунова Кристина Антоновна</i> . Дополнение Красной книги Владимирской области (раздел «Грибы»).....	50
<i>Совцов Игорь Игоревич</i> . Выявление свойств хитозана и исследование возможности его применения в бактерицидных гемостатических пластырях.....	52
<i>Толмачева Таисия Витальевна</i> . Исследование генов MC4R и TCF7L2 у людей с разными стадиями развития и прогрессирования ожирения	54
<i>Федотова Виктория Валерьевна</i> . Генная инженерия на дрозофиле.....	55

<i>Чесноков Владислав Максимович. Мониторинг уровня асимметрии морфологических структур рыб в реках Нижегородской области.....</i>	<i>57</i>
<i>Шамрина Елизавета Владимировна. Изучение среды обитания краснобрюхой жерлянки в окрестностях села Измалково Липецкой области</i>	<i>59</i>
<i>Шорохов Владимир Валерьевич. Палеоархивные находки в пойме реки Нальчик</i>	<i>61</i>
<i>Юкляева Дарья Александровна. Взаимосвязь гена моноаминооксидазы – А МАОА (VNTR, rs 6323) с развитием и прогрессированием рака желудка</i>	<i>62</i>

Секция «ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

<i>Абзалова Алина Артемовна. Архитектура Санкт-Петербурга</i>	<i>65</i>
<i>Апаева Юлия Эдуардовна, Султанбаева Ника. Станиславовна Реалии, отражающие ритуалы и обычаи американского общества.....</i>	<i>67</i>
<i>Аскар Асель. Средства создания хронотопа дома в романе-эпопее Л. Толстого «Война и мир»</i>	<i>69</i>
<i>Афанасьева Ирина Александровна. Посещение Екатериной Великой Чувашского Края.....</i>	<i>71</i>
<i>Ахметова Мадина Ерболатовна. Функции переключения кодов в социальной сети Инстаграм* на примере аккаунтов, связанных с поступлением в зарубежные вузы.....</i>	<i>72</i>
<i>Бахыткызы Алия. Фразеологизмы со словом «рука», обозначающие пространство и время в русском, казахском и английском языках</i>	<i>74</i>
<i>Брантова Алсу Рамазановна. Детские и молодежные движения как фактор развития личности: анализ социальных практик и перспектив будущего общества.....</i>	<i>76</i>
<i>Бунеева Валерия Александровна. Экологический аспект гастрономического дискурса на материале русского и английского языков.....</i>	<i>78</i>
<i>Вавилова Таисия Анатольевна. Роль детского труда в Промышленной революции в Великобритании.....</i>	<i>79</i>
<i>Воробьёва Ирина Олеговна. Русский речевой этикет в школьном онлайн-обучении (на примере онлайн-школы «Фоксфорд»)</i>	<i>81</i>
<i>Жаксылыкова М.А., Кенжебаева А.С. Комиксы как средство привлечения внимания к художественному чтению.....</i>	<i>83</i>
<i>Заиграйкина Алина Эдуардовна. Литературный тур по Измалковскому району на английском языке</i>	<i>85</i>
<i>Захарова Вероника Алексеевна. Психология влияния как способ достижения цели: к вопросу о манипуляции как о разновидности коммуникационного намерения (на примерах героев художественных произведений)</i>	<i>86</i>
<i>Зеленев Максим Витальевич. Кризис мужественности</i>	<i>88</i>
<i>Кицьева София Юрьевна. Основные преимущества и недостатки использования ChatGPT</i>	<i>89</i>
<i>Ковалёва Мария Владимировна. Особенности поведения в межличностных конфликтах в подростковом возрасте.....</i>	<i>90</i>
<i>Красножон Дана Дмитриевна. Историческая компаративистика. Сравнение Елены Глинской и Софьи Алексеевны</i>	<i>92</i>
<i>Кудинова Мария Сергеевна. Английский язык как основа образовательной экосистемы школьника</i>	<i>93</i>
<i>Липчанский Иван Александрович. Исчезнувшая топонимика Волгограда</i>	<i>95</i>
<i>Мещерякова Анастасия Николаевна. Как создать ситуацию успеха для ребёнка?.....</i>	<i>96</i>
<i>Мусаханова Аяулым Мауленовна. Создание и использование вымышленных языков в мировом и казахстанском кинематографе</i>	<i>98</i>
<i>Никитинский Тимофей Андреевич. Подкаст как актуальный формат в публичной коммуникации в условиях цифровой медиасреды</i>	<i>100</i>
<i>Николаенкова Полина Игоревна. Кризис рождаемости в Санкт-Петербурге в XXI веке.....</i>	<i>102</i>

* Организация Meta, а также её продукт Instagram, признаны экстремистскими и запрещены на территории РФ.

<i>Павлухина Анна-Виктория Владимировна. Моя семья в истории российского предпринимательства: торговый дом «Д.П. Павлухин»</i>	104
<i>Павлухина Анна-Виктория Владимировна. Разработка онлайн-игры для оптимизации образовательного процесса на базе предмета «история»</i>	105
<i>Паршакова Дарья Сергеевна. Влияние пандемии COVID-19 на тенденции в заимствовании англицизмов на примере периода с 2015 по 2021 годы</i>	107
<i>Пилецкая Карина Владимировна, Тускеева Диана Гумаровна. Изучение английского языка с помощью СНАТGPT</i>	109
<i>Позняк Екатерина Сергеевна. Гармонические центры стихотворений в прозе И.С. Тургенева</i>	110
<i>Попов Ярослав Павлович. Возможен ли диалог с предшественником? К вопросу о наполеоновской теме в лирике Башлачева (на примере «Грибоедовского вальса» А. Башлачева и «Воздушного корабля» М.Ю. Лермонтова)</i>	112
<i>Русланкызы Еркин Бибинар, Уали Сырым Аскаралы. Роль аутентичной среды в формировании уникальной личности Бауыржана Момышулы (на основе анализа произведения «Наша семья»)</i>	114
<i>Сайлау Жанбике. Хронотоп летописной «Повести об ослеплении Василька Теробовльского»</i>	116
<i>Свищевская Софья Сергеевна. Диминутивы в современных американских масс-медиа</i>	117
<i>Лукаревский Семен Георгиевич. Анализ инвестиционной стратегии для инвестора с малым капиталом при помощи информационных технологий</i>	119
<i>Сердюк-Машанова Юлия Сергеевна. Хронотоп дороги в романе В. Кожевникова «Щит и меч»</i>	120
<i>Смитюк Вероника Алексеевна. Переход российского общества от общества творцов к обществу потребителей</i>	122
<i>Терютина Диана Александровна. Феномен «поттерианы» и проблемы современных подростков</i>	123
<i>Филимонова Дарья Денисовна. Шагами будущего в прошлое</i>	127
<i>Шаймарданова Регина Рустемовна. Сможет ли платежная система «МИР» покорить весь Мир</i>	129
<i>Шачнев Михаил Алексеевич. Северные диалекты русского языка. Особенности и их происхождение</i>	130
<i>Работы, допущенные к участию в конференции без публикации тезисов</i>	131

Секция «ИНФОРМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

<i>Алексеева Алёна Игоревна. Математическое моделирование поведения толпы</i>	135
<i>Берикулы Сабыр, Зейнолла Магжан. Моделирование устройства для определения наполненности мусорных контейнеров</i>	137
<i>Бородулин Фёдор Витальевич, Егоров Андрей Дмитриевич, Львова Диана Владиславовна, Сопина Елизавета Игоревна, Чудаков Тихон Константинович. Разработка системы проектирования интерьеров</i>	1399
<i>Возяков Вячеслав Алексеевич. ИИ для бытовых задач. Поиск свободных парковочных мест</i>	1400
<i>Воробьева Рогнеда Антоновна. Система мониторинга информационной безопасности «Триглав»</i>	141
<i>Воронин Илья Игоревич. Объединение различных систем рендеринга для создания высококачественной компьютерной графики в реальном времени</i>	143
<i>Глуценко Александр Артемович, Дементьев Даниил Денисович, Денисов Егор Иванович, Ефимов Олег Владимирович, Железняков Алексей Максимович, Залесский Михаил Дмитриевич, Зенов Иван Алексеевич, Зенов Яромир Алексеевич, Изотов Андрей Артемович, Коптелов Никита Владимирович, Минажетдинов Тимур Ренатович, Рыбинский Глеб Владиславович, Софрыгин Лука Павлович, Шаповалов Даниил Михайлович. Система построения сцен с интерактивным взаимодействием и с использованием физического моделирования</i>	145
<i>Голомысова Мария Михайловна. Компьютерная модель биологического осциллятора, построенного на основе диффузии и отрицательной обратной связи</i>	147
<i>Курбатов Илья Евгеньевич, Нечаев Иван Евгеньевич, Фроленкова Ксения Егоровна. Постобработка видео и фотографий для распознавания объектов в неблагоприятных погодных условиях</i>	149

<i>Лагерной Вадим Михайлович. Алгоритм приближённого нахождения путевой декомпозиции графа</i>	151
<i>Сарсенбай Нурсултан, Танат Алихан. Моделирование устройства «Road Safety Helper» для предотвращения превышения скорости автомобиля</i>	152
<i>Черняков Александр Сергеевич, Чернякова Юлия Сергеевна. Надводное автономное исследовательское судно</i>	154
Работы, допущенные к участию в конференции без публикации тезисов	156

Секция «МАТЕМАТИКА»

<i>Бахит Алихан Муратулы, Касымбаева Акжан Ермуратовна. Точность расчетов нахождения среднего значения урожайности зерновых культур в Казахстане</i>	159
<i>Ефремов Святослав Алексеевич, Кустов Вадим Евгеньевич. Визуализация геометрических построений в модели Пуанкаре геометрии Лобачевского</i>	160
<i>Калистратов Даниил Евгеньевич. Новый алгоритм для установления изоморфизма между графами и его компьютерная реализация</i>	161
<i>Коломина Ирина Дмитриевна. Введение физических понятий для решения геометрических задач</i>	163
<i>Кюсева Яна Александровна. Обобщённая система счисления для представления натуральных чисел</i>	164
<i>Медведев Степан Александрович. Новые свойства окружности и гиперболы, полученные с помощью полярного преобразования</i>	166
<i>Одегов Михаил Андреевич. Умная фальшивая монета в задачах на взвешивание</i>	168
<i>Осиюк Вадим Васильевич. Круги, шары и прочие фигуры</i>	169
<i>Суркова Ангелина Андреевна. Применение компьютерной программы «GeoGebra» при решении задания № 18 из ЕГЭ по математике профильного уровня разными способами</i>	171
<i>Шишкова Алина Владимировна. О двух сравнениях для некоторых сумм гармонических чисел по модулю простого числа</i>	172
<i>Якивчик Александр Андреевич. Метод комплексных чисел и его применение в геометрии.....</i>	173

УЧИТЕЛЬСКАЯ СЕКЦИЯ

<i>Белова Мария Михайловна. Эффективные стратегии обучения иноязычных школьников</i>	177
<i>Ваймугин Леонид Александрович. Поиск художественных произведений для занятий по химии</i>	179
<i>Дренева Вера Викторовна. Выбор технологий обучения школьными педагогами в соответствии с требованиями современной образовательной среды.</i>	181
<i>Иванова Наталья Алексеевна. Анализ платформы для подготовки к ЕГЭ по информатике с встроенным ИИ-помощником</i>	182
<i>Колясников Олег Владимирович, Колясников Андрей Олегович, Оболенская Любовь Николаевна. Моделирование цифровой лабораторной аппаратуры как тема современных школьных проектных работ</i>	184
<i>Курчашова Светлана Юрьевна. Исследование распределения белков в клетках млекопитающих с помощью иммуноцитохимических методов на практикуме в СУНЦ МГУ.....</i>	186
<i>Оспанова Майя Каирбаевна. Развитие навыка анализа и синтеза у учащихся через проблемное обучение на уроках математики.....</i>	187
<i>Стратиевская Елена Евгеньевна, Сурова Виктория Юрьевна, Копачинская Елена Анатольевна. Организация научно-исследовательской и проектной деятельности на кафедре естественных дисциплин и здоровьесбережения</i>	189
<i>Сергеева Марина Глебовна. Ошибки при составлении тезисов для конференции тезисов школьной исследовательской работы в области биологии и экологии.....</i>	192
<i>Ильютко Денис Петрович, Нараленкова Ирина Игоревна, Шивринская Елена Вячеславовна. СУНЦ МГУ – школа-интернат имени Колмогорова: учебная и внеучебная жизнь</i>	194

Секция «ФИЗИКА»

<i>Богданов Андрей Андреевич. Вещание на амплитудной модуляции</i>	199
<i>Ванеева Наталья Михайловна, Воронюк Иван Вадимович, Шарапов Александр Иванович. Принтер Брайля с голосовым управлением</i>	200
<i>Змеевцева Ярослава Сергеевна. Создание нового движителя для лодки-амфибии</i>	201
<i>Инжигиев Марк Арсланович. Создание функциональной модели электродвигателя Фромана</i>	203
<i>Литвинова Анастасия Александровна. Создание спектрометра в условиях средней школы</i>	205
<i>Матвейчук Егор Иванович. Автоматизированное устройство для демонстрации параметрического резонанса</i>	207
<i>Музоваткина Вероника Сергеевна. Капельный микроскоп</i>	208
<i>Павловский Иван Константинович. Роботизированная платформа на колесах Бенгта Илона</i>	209
<i>Панкина Дарья Сергеевна. Исследование мемристорного эффекта в перспективных тонкоплёночных наноструктурах</i>	210
<i>Рогацкий Лев Сергеевич. Магнитное торможение</i>	212
<i>Рыбакова Ульяна Юрьевна. Изучение неоднородностей микроструктуры образцов керамики на основе карбида вольфрама</i>	214
<i>Сергеева Арина Игоревна, Хохлова Екатерина Максимовна. Беспилотная лаборатория для мониторинга водоёмов</i>	216
<i>Смагулова Рамина Ринатовна, Шертай Асылжан Арнуркызы. Разработка склада с учетом условий хранения овощей</i>	217
<i>Соколов Артем Павлович. Исследование физических процессов цефеид</i>	219
<i>Сорочкина Екатерина Дмитриевна. Исследование пленок оксида алюминия в составе мемристорных структур методом атомно-силовой микроскопии</i>	220
<i>Сулова Евгения Дмитриевна. Разработка метода измерения толщины барабанной перепонки</i>	222
<i>Тюменцев Дмитрий Александрович. Исследование взаимосвязи структуры и прочностных свойств углеродного волокна</i>	223
<i>Фроленкова Ксения Егоровна. Применение суперволокна – создание искусственных мышц</i>	225
<i>Фролов Егор Алексеевич. Изготовление и эксплуатация аэродинамической трубы</i>	227
<i>Цыганкова Мария Сергеевна. Разработка системы поддержания жизнедеятельности клетки для сканирующего капиллярного микроскопа</i>	229
<i>Работы, допущенные к участию в конференции без публикации тезисов</i>	231

Секция «ХИМИЯ»

<i>Аистова Ариана Артемовна. Изготовление гигиенической помады на основе натурального сырья и изучение ее свойств</i>	235
<i>Асылбекова Сабина Болаткызы. Получение упаковочных материалов из отходов сельскохозяйственных культур</i>	236
<i>Барилко Анна Андреевна, Шивринский Вячеслав Владимирович. Создание модели жидкостного хроматографа</i>	238
<i>Бигаева Кристина Зауровна. Анализ содержания ионов тяжёлых металлов в волосах школьников и определение их влияния на состояние здоровья</i>	240
<i>Богдан Лука Викторович. Получение наночастиц золота в присутствии углеродных наночастиц, синтезированных из аскорбиновой и (изо)аскорбиновой кислот</i>	241
<i>Бондарко Всеволод Николаевич, Сувалова Дарья Ивановна. Исследование косметических эмульсий с целью создания линии кремов для кожи рук</i>	243
<i>Васильева Кристина Антоновна, Морозова Алиса Сергеевна. Антипирены для ООПТ с нано-TiO₂·nH₂O и MgSO₄</i>	245
<i>Веденяпин Егор Сергеевич. Импульсно-переменный ток в процессе нанесения меди на алюминиевый проводник электролитическим методом</i>	247
<i>Вурдов Михаил Юрьевич. Использование галлия в качестве активатора для платиновых катализаторов дегидрирования</i>	249

<i>Галиакбаров Муртаза Айдарович, Шайхитдинов Салават Айдарович, Хусаинов Ильдар Рамелевич.</i> Исследование методов очистки нефти от серы	252
<i>Дьяконов Георгий Владимирович.</i> Новые митохондриально-направленные фосфониевые соли на основе фосфолатов	253
<i>Ибраев Мирали Алмазович; Сегизбаева Зарина Елдосовна.</i> Производство фосфатных удобрений на гидrogелевой основе посредством переработки костей животных	255
<i>Клюева Анна Алексеевна.</i> Синтез углеродных квантовых точек из мочевины и лимонной кислоты.....	257
<i>Лукоянова Елизавета Артемовна.</i> Фотоинициируемый синтез 2-амино-3Н-феноксазин-3-она и исследование его химических свойств.....	259
<i>Мазаева Анастасия Михайловна.</i> Получение одуванчикового масла и его переработка в натуральное мыло.....	260
<i>Минишева Валентина Рашитовна.</i> Эффективность сорбентов на основе глин в отношении ионов свинца	262
<i>Нагибин Николай Викторович.</i> Определение содержания катионов металлов в живой древесине посредством визуальной колориметрии в условиях школьной лаборатории.....	263
<i>Оксанюк Валерия Валентиновна.</i> Выявление изоферментных форм пероксидаз капусты.....	265
<i>Пагиев Сослан Артурович.</i> Биоразлагаемая посуда.....	267
<i>Пасленова Елизавета Максимовна.</i> Изготовление люминофора в домашних условиях	267
<i>Пестова Александра Андреевна.</i> Определение энергетических характеристик адсорбционных слоев сывороточного альбумина и фибриногена на поверхностях полимерных материалов биомедицинского назначения	269
<i>Понфилёнок Таисия Игоревна.</i> Стимул-чувствительные липосомы для доставки веществ	270
<i>Русских Илария Алексеевна.</i> Баланс поваренной соли при организации питания с включением в рацион соленых снежков	271
<i>Твердохлеб Артём Михайлович.</i> Разработка новых мембранных материалов для очистки воды	273
<i>Терещенко Кирилл Юрьевич.</i> Синтез, свойства и антимикробная активность комплексов иода с крахмалом и пектином	275
<i>Тихонова Элина Андреевна.</i> Исследование свойств ягеля с точки зрения сфер его применения	276
<i>Чернякова Юлия Сергеевна.</i> Использование растений в качестве индикаторов.....	278
<i>Шафигуллина Александра Марселевна.</i> Сравнительная характеристика качества пяти образцов мороженого разных производителей.....	280
Работы, допущенные к участию в конференции без публикации тезисов	282

**Секция
«БИОЛОГИЯ»**

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Биология»:
М.Г. Сергеева (председатель), В.В. Дервянко

Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Биология»

ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ПАУТИНЫ ПАУКА ВИДА АРГИОПА БРЮННИХА

Агапов Антон Алексеевич

9 класс, МБОУ г. Дубны Московской области лицей № 6
им. академика Г. Н. Флёрова, г. Дубна, Россия

Научный руководитель: учитель биологии МБОУ г. Дубны
Московской области лицей № 6 имени академика Г. Н. Флёрова
Яна Рудольфовна Туманян

Целью моей работы является изучение особенностей паутины паука аргиопа Брюнниха и выяснение назначения стабилимента на его паутине.

Главной особенностью аргиоп является наличие на паутине стабилимента. Стабилимент может выглядеть как окружность с неровными зигзагообразными краями с центром, совпадающим с центром паутины. Или это может быть зигзагообразный шов, проходящий вертикально вниз и вверх от центра паутины.

В ходе выполнения работы были выдвинуты две гипотезы:

Гипотеза 1. С помощью стабилимента паук аргиопа Брюнниха маскируется под растительные объекты.

По моим наблюдениям, вертикальный стабилимент можно спутать с травинкой, например со стеблем или листом пырея ползучего. При этом прямокрылые насекомые (в основном кузнечики), путая стабилимент с травинкой, будут на него прыгать, а «летающие насекомые» (мухи, осы, пчелы и т.д.) будут лететь в просвет между травинками и попадаться в основное полотно паутины. Если изучить распределение добычи относительно стабилимента по паутине, можно понять путают ли насекомые стабилимент с растительным объектом или нет.

Гипотеза 2. Величина стабилимента зависит от площади паутины, размером паука, а также количеством добычи, пойманной пауком накануне.

Методы исследования: литературный обзор исследований, проводимых в данном направлении, полевые наблюдения, эксперименты, обработка полученных результатов.

Необходимые инструменты: сигнальные флажки, листы А4, простой карандаш, фломастеры красный и зеленый, линейка, строительная сетка, ультрафиолетовый фонарь.

Ежедневно проводилось картографирование паутин. Для каждой паутины составлялась карта, на которой отмечались все основные параметры и места попадания добычи (рис. 1).

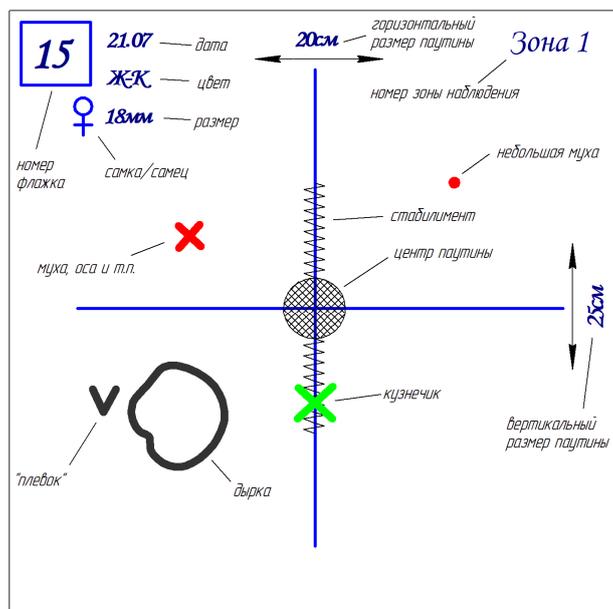


Рис. 1. Карта паутины (общий вид)

По полученным картам (301 карта) были составлены сводные таблицы и сводные карты для каждого вида стабилимента и вида добычи. Паутину условно разделили на области относительно расположения стабилимента и смотрели распределение добычи по областям (рис. 2). В итоге было получено 12 сводных карт, по которым я в дальнейшем построил диаграммы распределения добычи по полотну паутины.

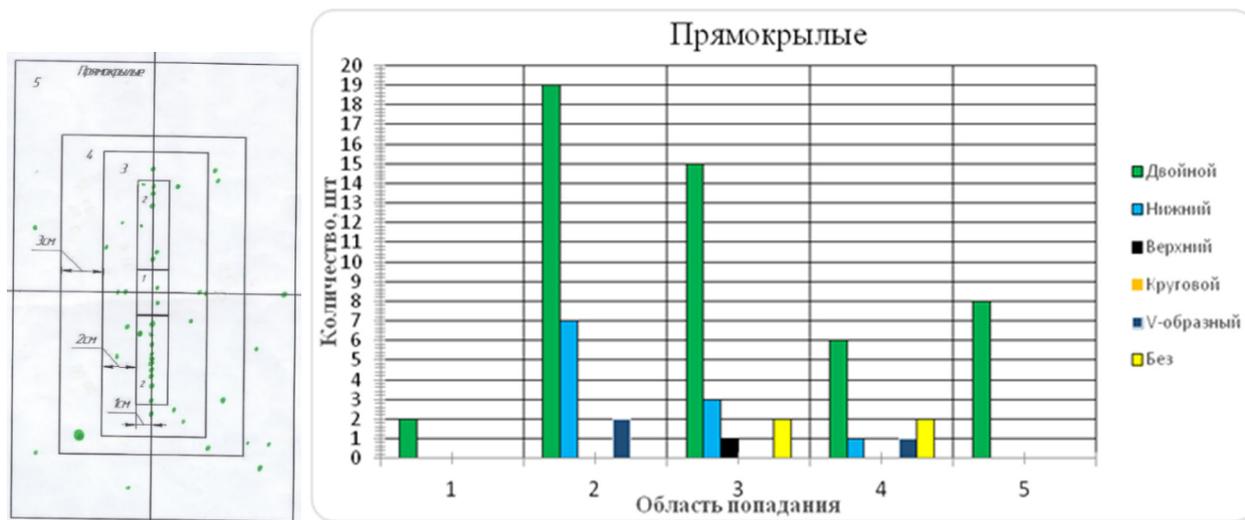


Рис. 2. Сводная карта распределения пойманных кузнечиков и диаграмма распределения добычи по зонам паутины

Выводы по работе: итоги картографирования показали, что летающие насекомые большей частью попадались в основное полотно паутины, значительная часть кузнечиков попадалась на область стабилимента. Это подтверждает гипотезу 1, что насекомые путают стабилимент и сидящего в центре паука с растительным объектом.

Проведя математическую обработку собранных в ходе наблюдения данных (212 карт с вертикальным стабилментом), я получил, что величина стабилмента имеет высокий уровень зависимости от размера паука, а от площади построенной паутины зависимость оказалась умеренной (получено оценкой коэффициентов корреляции по шкале Чедокка).

Отдельно проводился сбор данных для выяснения влияния количество добычи, пойманной накануне на величину стабилмента. В результате такой зависимости получено не было. Т.о., гипотеза 2 подтвердилась частично.

Список использованных источников

[1] Сейфулина Р.Р., Карцев В.М. Пауки европейской части России: Карманный справочник. – М.: Фитон XXI, 2018 – 432 с.

[2] Jaffe R. et al. Caution, Web in the Way! Possible Functions of Silk Stabilimenta \ The Journal of Arachnology, 34, P.448-55, 2006.

[3] Blackledge T.A. and J.W. Wenzel. Do stabilimenta in orb webs attract prey or defend spiders? \ Behavioral Ecology, USA, Vol. 10, 4, P. 372–376, 1999.

[4] Herberstein M.E. et al. Does the Presence of Potential Prey Affect Web Design in Argiope? \ The Journal of Arachnology, 28, P. 346–350, 2000.

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ
АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ И АНАЛИЗУ МЕТОДАМИ
ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ**

**Амбаров Юрий Сергеевич, Болныгин Андрей Викторович,
Наседкина Вероника Романовна**

*10–11 класс, Специализированный учебный научный центр «Национальный
исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского», г. Балахна, Россия*

Научный руководитель:

доцент кафедры экологии ИББМ, к.б.н. Михаил Владимирович Сидоренко;
доцент к.а.м.х Павел Валерьевич Мосягин

В крупных промышленных городах, таких как Нижний Новгород, многие антропогенные факторы влияют на развитие и рост растений. Поэтому важно оценивать состояние природных комплексов, чтобы принимать решения по улучшению состояния окружающей среды, этим и обусловлена актуальность работы. Поэтому целью стало оценить степень загрязненности природных комплексов методами вольтамперометрии и фитоиндикации (с использованием показателя

флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой), методом определения загрязнения почв тяжёлыми металлами.

В данном методе для определения металла входящих в состав пробы используется график. График (полярограмма) строится автоматически, при помощи компьютерной программы, через которую осуществляется связь «Прибор-оператор». График представляет собой зависимость изменения накопляемости металла на рабочем электроде, который зависит от изменения потенциала (по оси абсцисс) и силы тока (по оси ординат) (рис. 1).

Данный график позволяет точно определить наличие вредных для организма тяжелых металлов (*по ОДК*), таких как: медь, цинк, кадмий, свинец, марганец, висмут, кобальт и никель (рис. 2).

Следующий метод относится к флуктуирующей асимметрии. Для каждой листовой пластинки было измерено 5 стандартных метрических двусторонних знаков. Для каждого элемента пластического признака величина асимметрии рассчитывается как разница в измерениях слева (L) и справа (R). Таким образом, в соответствии с методологией В.М. Захарова (2000) было проведено 6000 измерений для каждой точки отбора проб (5 размерных признаков \times 2 стороны листа \times 100 листьев с каждого участка) (рис. 3).

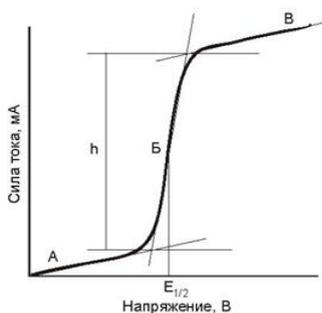


Рис. 1. Градуировочный график

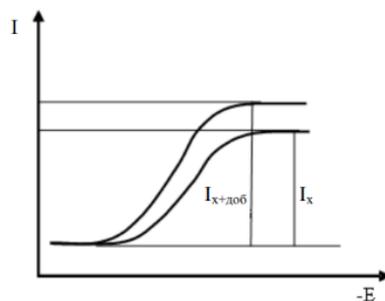


Рис. 2. График пробы со стандартом

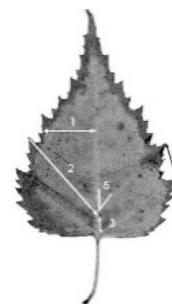


Рис. 3. Промеры левой (L) и правой (R) сторон листа березы повислой

Было установлено

1. Установлены высокие уровни загрязнения тяжелыми металлами в почвах исследуемых территорий: максимальный суммарный показатель загрязнения отмечен в Заречной части г. Нижнего Новгорода (точка № 4.5) ул. Веденяпина 21 – $Zc = 34,83$. Из обследованных участков наименее загрязнена территория ул. Фучика – $Zc = 5,3$.

2. Зарегистрированы превышения содержания тяжелых металлов (валовая форма) над допустимыми уровнями (*по ОДК*) в почвах исследуемых территорий: превышение концентраций никеля, цинка, марганца, железа, ртути для всех исследуемых территорий; кобальт и свинец превышают везде, кроме 6-го микр-на; хром (Cr – II класс опасности) повышен на Южном шоссе г. Н. Новгорода. На исследованных территориях величины показателя стабильности развития березы

повислой значительно варьируют: от III (начальное отклонения) до V балла (критические отклонения от нормы).

3. Вольтамперометрический анализ показал присутствие тяжёлых металлов в окружающей среде в малых концентрациях. При сопоставлении данных о присутствии металлов в окружающей среде с местами сбора образцов был получен вывод, что основным загрязняющим фактором является инфраструктура, построенная человеком. Благодаря полученным данным установлена закономерность, между загрязнённостью среды и расположением там растений.

Список использованных источников

[1] <https://www.chem21.info/info/9920/> Справочник химика 21, химия и химическая технология (от 21.04.2023).

[2] <https://moluch.ru/keywords/тяжелые%20металлы/> Научный журнал «Молодой ученый», № 51 12.2017 г. – Сердюкова А.Ф., Барабанщиков Д.А., Последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами (от 24.04.2023).

[3] S. Colette Daubner, Ronald O. Lanzas, in Reference Module in Biomedical Sciences, 2018

[4] ГН 2.1.7.2041-06 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2006.

[5] Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНОГО МАССИВА В ПОСЕЛКЕ АРАКЧИНО г. КАЗАНИ

Артемьева Елизавета Алексеевна

*9 класс МБОУ «Гимназия № 93 имени А.С. Пушкина» Советского района,
г. Казань, Россия*

Научный руководитель: п. д. о., д. г. н., заместитель директора
по научной работе в области экологии, заведующий лабораторией биогеохимии
Института проблем экологии и недропользования
Дмитрий Владимирович Иванов

На сегодняшний день площадь зелёных насаждений г. Казани оценивается в 98 км², что составляет 11.7% от площади города и в 2 раза ниже норматива. В Казани периодически проводятся работы по инвентаризации зеленых насаждений, однако они не могут охватить всю территорию города, особенно внутригородские леса.

Цель исследований

Характеристика современного состояния древесно-кустарниковой растительности в искусственном лесном массиве п. Аракчино Кировского района г. Казани.

Задачи исследования

Определить видовой состав деревьев и кустарников и их санитарное состояние.

Сформировать список особо ценных экземпляров деревьев.

Выделить участки леса, которые следует сохранить для обеспечения средообразующих экологических функций.

Объект исследования: лесной массив в посёлке Аракчино города Казань.

В процессе исследования измеряли диаметр, высоту ствола деревьев, описывали их санитарное состояние. Исследуемая территория была условно разделена на три зоны с учётом породного состава растительности. Кроме того, были выделены участки леса, которые следует сохранить для обеспечения средообразующих экологических функций.

Выводы

1. Зеленые насаждения исследуемого участка занимают площадь 24.9 га и представлены хвойными и лиственными формациями естественного и искусственного происхождения. Фитоценозы характеризуются разнообразием древесно-кустарниковой растительности. Здесь отмечено 7 видов древесных и 4 вида кустарниковых растений: береза повислая, дуб черешчатый, ива козья, клен остролистный, крушина ломкая, липа мелколистная, осина (тополь дрожащий), рябина обыкновенная, сосна обыкновенная, вяз приземистый (мелколистный), тополь бальзамический. Доминирующее положение в структуре зеленых насаждений (79.5%) занимает сосна обыкновенная.

2. Количество здоровых деревьев I и II категорий на участке составляет 85.0%, что свидетельствует о благоприятных почвенно-экологических и климатических условиях территории.

3. По результатам исследования выделен 401 экземпляр деревьев и кустарников, рекомендованных к сохранению, I и II категории ценности, из которых 393 древесных и 8 кустарниковых форм. Для обеспечения защитной средообразующей функции лесных насаждений необходимо сохранить восточный участок лесного массива шириной 50 м, а также защитные полосы искусственных сосновых насаждений в северной и южной частях исследуемого участка.

Список использованных источников

[1] Атрощенко О.А. Лесная таксация. Минск: БГТУ, 2009. 468 с.;

[2] Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. М.: МГУЛ, 2002. 528 с.;

[3] Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. 396 с. ;

[4] Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Республики Татарстан. Казань: Идел-Пресс, 2001. 236 с.

МУРАВЬИ ОКРЕСТНОСТЕЙ РАБОЧЕГО ПОСЕЛКА ТАВРИЧЕСКОЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Васильева Софья Алексеевна

9 класс, общеобразовательное учреждение «Таврическая школа»

Таврического района Омской области, Россия

Научный руководитель: учитель ОУ «Таврическая школа»

Таврического района Омской области

Руслан Мансурович Абдрашитов

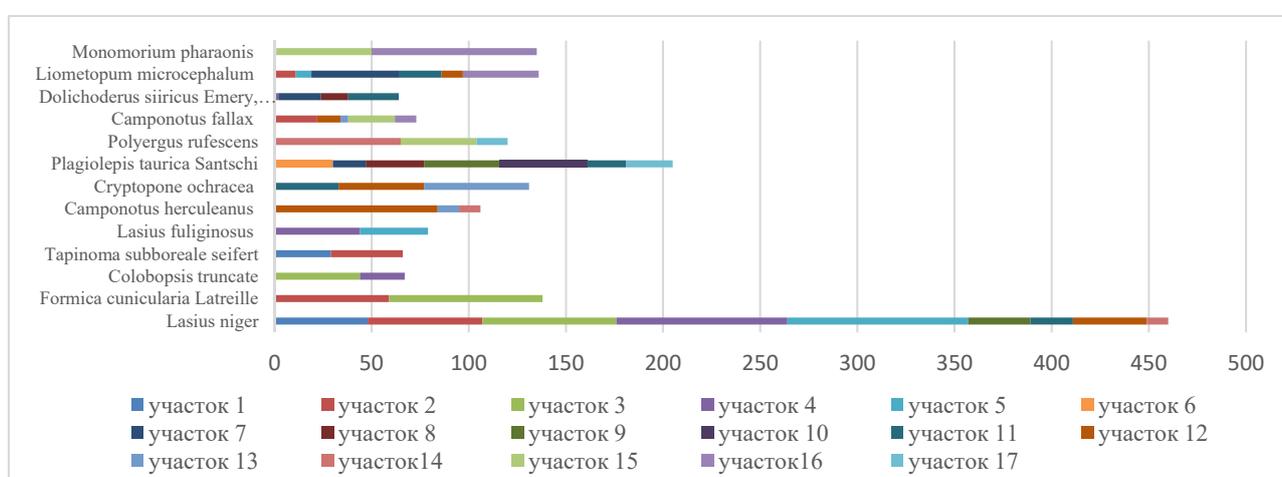
Муравьи (Formicidae) – это самое многочисленное по количеству особей семейство насекомых. Сейчас насчитывается примерно 6000 видов муравьев, но, учитывая, что каждый год описываются все новые и новые виды и роды и то, что муравьи многих районов земного шара почти не изучены, число это будет значительно увеличено. На примере муравьев есть возможность проследить многообразие связей не только с другими видами, но и с абиотическими факторами среды. Исследование видового состава муравьев в западной части р.п. Таврическое не проводилось. Данное исследование проходило в июле-сентябре 2018–2020, 2023 года. Цель: изучение экологии муравьев центральной лесостепи Омской области. Исследования проводились на территории лесных массивов западной юго-западной части р.п. Таврическое. На данных территориях преобладают смешанные лесные посадки: клен, береза, ель, сосна. В подлеске преобладают такие кустарники, как шиповник коричный, малина обыкновенная, костяника каменистая. Рельеф района — равнинный. Климат континентальный.

Методика исследования



Рис. 1. Схема исследования

Исследование проводилось в июле-сентябре 2018–2020 г., 2023 г. При изучении муравьев использовался стандартный метод [1]. Для этого в каждом из биотопов определялся участок размером 10×10 м для изучения и сбора образцов муравьев. Муравьев собирали ручным способом, в связи с большой изменчивостью муравьев, собирали гнездовые серии (по 20 рабочих особей, если возможно по паре самок и самцов), собранный материал фиксировался в пробирке с 70% спиртом с указанием места и даты сбора. Общее количество площадок составило 17, число определенных муравьев — 3963 экз. При определении видовой принадлежности применялись: мирмекологические таблицы [1], электронный определитель муравьев [2]. Оценка результатов производилась с помощью методов описательной статистики.



Выводы

1. Проанализированы методики сбора беспозвоночных.
2. На площадках было собрано 3963 экземпляра.
3. На исследуемой территории было обнаружено 13 видов муравьев родов. При этом наибольшее видовое разнообразие наблюдается на площадках, заложенных в березовых лесах.
4. Большое видовое разнообразие наблюдается в биотопе 12 на западе р.п. Таврическое. Для всех местообитаний характерен вид *Lasius niger* (обнаружен почти на всех маршрутах), однако доминантным видом он выступает на трех площадках.

Список использованных источников

[1] Длусский Г.М. Методы количественного учета почвообитающих муравьев // Зоол. Журн. 1965. – Т.44, вып.5. – С. 716–727.

[2] Определитель муравьев. [Электронный ресурс] – URC//<http://www.antvid.org/> (режим доступа 1.09.2019, 09.09.2023).

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СООБЩЕСТВА ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕРА МАЛОЕ ЧАЙКОВОЕ ПОСЛЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВУ

Гумерова Диляра Шамилевна

*10 класс, МБОУ «Гимназия №7», ц.д.т. «Танкодром»,
г. Казань, Россия*

Научный руководитель: доктор биологических наук
Ольга Юрьевна Деревенская

Водные объект на территориях городов находятся в условиях сильного антропогенного воздействия, что приводит к их загрязнению, эвтрофированию, изменению сообществ гидробионтов. Озера уже нельзя использовать в рекреационных целях, снижается их природоохранная и эстетическая ценность и требуется экореабилитация. В 2021 году были осуществлены мероприятия по благоустройству озера Малое Чайковое и прилегающей территории. Воздействие мероприятий по благоустройству, сказывается на всех компонентах водных экосистем, поэтому необходимо оценить восстановление сообществ зоопланктона и оценить качество воды.

Цель работы: оценить восстановление сообществ зоопланктона озера М. Чайковое и оценить качество воды.

В задачи работы входило:

- 1) измерение физико-химических показателей воды и отбор проб зоопланктона из озера Малое Чайковое на протяжении вегетационных периодов 2022 и 2023 гг.;
- 2) определение таксономического состава зоопланктона;
- 3) нахождение численности и биомассы зоопланктона;
- 4) оценка качества воды при помощи методов биоиндикации.

Исследование озера Малое Чайковое проводили на протяжении вегетационных периодов 2022–2023 гг. Пробы зоопланктона отбирали с 1 станции, расположенной в прибрежной озера с периодичностью один раз в месяц. Содержание растворенного кислорода и температуру воды измеряли кислородомером «Марк 302 э», электропроводность – кондуктометром Hanna, рН воды – рН-метром Hanna. Пробы зоопланктона отбирали путем процеживания 50 л воды через сеть Апштейна, фиксировали 4% формалином. Для определения видового состава зоопланктона использовали определители. Рассчитывали численность зоопланктона. Биомассу организмов зоопланктона находили по формулам, связывающим линейные размеры организмов с их массой. Качество воды оценивали по индексу сапробности.

Сезонный ход температуры воды в озере характерен для мелководных водоемов умеренной зоны. В мае начинается прогревание водоема, максимальных значений температура воды достигает в середине июля (до 25–26,5°C), затем вода постепенно охлаждается. Содержание кислорода в воде было наиболее высоким в июне-июле.

Это связано с массовым развитием водорослей. И в 2022 г., и в 2023 г. в июле озеро сильно «цвело». Прозрачность воды снижалась до 30 см из-за массового развития водорослей. Вне периодов «цветения» прозрачность воды составляет 0,65 м, что соответствует эвтрофным водоемам. Электропроводность воды в 2022–2023 гг. изменялась от 570 мкСм/см² до 740 мкСм/см² (рис. 5). В 2022 г. значения были более высокими, в среднем электропроводность составляла 708, а в 2023 г. — 594 мкСм/см². Значения относительно высокие, что может быть связано с поступлением грунтовых вод. В 2023 г. зоопланктон был представлен 32 видами, это несколько меньше, чем в 2022 г., когда было выявлено 35 видов. Как и в предшествующий год, по числу видов преобладали коловратки. Значения численности, полученные в 2022 г. и 2023 г. различались. В 2022 г. численность зоопланктона изменялась 36,4 тыс. экз./м³ (июль) до 420,1 тыс. экз./м³ (в сентябре). Средняя численность составляла 223,1 тыс. экз./м³. Наименьшие значения численности были в июле, в это же время наблюдалось наиболее сильное «цветение» вод, вероятно, оказавшее влияние на численность зоопланктона. В 2023 г. численность зоопланктона была существенно ниже и изменялась от 38,14 до 234,9 тыс. экз./м³. Средние значения составляли 87,08 тыс. экз./м³. Биомасса зоопланктона в 2022 г. также была более высокой, по сравнению с 2023 г. В 2022 г. биомасса зоопланктона изменялась от 0,06 г/м³ (июль) до 2,55 г/м³ (сентябрь). Самые низкие значения биомассы были в период «цветения» воды. Средняя биомасса за вегетационный период составляла 0,89 г/м³. В 2023 г. биомасса изменялась от 0,04 (в мае) до 1,49 г/м³ в июне. Значения индекса сапробности в озере М. Чайковое были высокими. В 2022 г. изменялись от 1,7 (июль, сентябрь) до 1,98 (август), а в 2023 г. — от 1,71 (июнь) до 2,05 (август). Среднее значение индекса сапробности в 2022 г. составляло 1,8, а в 2023 г. — 1,9. Средние значения индекса Шеннона в 2022 г. составляли 1,49 и 1,99 по численности и биомассе соответственно, а в 2023 г. 1,94 и 1,89 соответственно. Характеризовали водоем как эвтрофный, с невысоким видовым разнообразием. Аналогичные результаты были получены при расчете индекса доминирования Симпсона.

Выводы

1. Исследования 2022–2023 гг. показали, что содержание кислорода в озере высокое, снижается в конце вегетационного периода, температура воды максимальных значений достигает в июле (26°C и выше), ход температур соответствует климатическим нормам, электропроводность воды относительно высокая. В период «цветения» воды фитопланктоном, величина рН поднималась до 9,7 (среда щелочная), а прозрачность снижается до 0,3–0,38 м.

2. Зоопланктон в 2022 был представлен 35 видами, а в 2023 г. — 32 видами. Видовое разнообразие было относительно высоким. По численности доминировали коловратки *Brachionus calyciflorus*, *B. diversicornis*, *Synchaeta pectinata*, коловратки рода *Asplanchna*. Увеличилось число доминирующих видов.

3. Количественные показатели зоопланктона в 2023 г. снизились, по сравнению с 2022 г. По численности и биомассе в летнее время преобладали коловратки, а осенью – коловратки и веслоногие ракообразные.

4. Вода в озере Малое Чайковое по показателям зоопланктона является умеренно загрязненной.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ БЕЛКОВ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНТАКТОВ С ХРОМАТИНОМ НА МОДЕЛИ КЛЕТОК С «ЯДЕРНЫМИ ПОЧКАМИ»

Гурская Анастасия Александровна

*10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия*

Научный руководитель: ассистент, к.б.н. научный сотрудник НИИ ФХБ
им. А.Н.Белозерского МГУ, кандидат биологических наук
Светлана Юрьевна Курчашова

Упорядоченное расположение интерфазных хромосом в ядре и перемещения их отдельных участков в связи с репликацией могут определяться взаимодействием хроматина с ядерной оболочкой (ЯО) (Li et al. 1998). По-видимому, ядерная ламина принимает непосредственное участие в этом процессе. Показано, что гипотоническая обработка культивируемых клеток СПЭВ и HeLa 15% раствором Хенкса и последующий возврат в среду культивирования на 2 часа индуцирует в некоторых клетках (около 3–6%) выпячивания ядерной оболочки – «ядерные почки» (Zhironkina et al., 2016).

Отсутствие окрашивания клеток с «почками» трипановым синим подтвердило их жизнеспособность. Мы показали, что «ядерные почки» выявлялись уже после 5 минут гипотонического воздействия, при этом в области почки отсутствовали ламины A, C, B1, B2, а также белок LBR. По данным электронномикроскопического анализа, после 30 минут инкубации в гипотоническом растворе в ЯО «почки» присутствовали участки, свободные от контактов с хроматином, тогда как в контрольных клетках без гипотонического воздействия хроматин выстилал всю поверхность ЯО. При возврате клеток в среду культивирования после гипотонии ламины B1, B2, а также LBR не выявлялись в «ядерной почке» на протяжении 6 часов инкубации клеток в полной среде, тогда как ламины C появлялись в ЯО «почки» уже через 5 минут, а ламины A – через 15 минут. В то же время наблюдалось восстановление контактов хроматина и ЯО в области

«почки», хотя зоны, свободные от контактов с хроматином, все еще присутствовали после двух часов инкубации в полной среде. Таким образом, в рамках данной экспериментальной модели, наличие именно ламин А, но не В-типа позволяет некоторым участкам хроматина связываться с ЯО.

Список использованных источников

[1] Li G., Sudlow G., Belmont A.S. Interphase cell cycle dynamics of a late-replicating, heterochromatic homogeneously staining region: precise choreography of condensation/decondensation and nuclear positioning. *J. Cell Biol.* 1998 Mar 9;140(5): 975-89. doi: 10.1083/jcb.140.5.975.

[2] Zhironkina O.A., Kurchashova S.Yu., Pozharskaia V.A., Cherepanynets V.D., Strelkova O.S., Hozak P., Kireev I.I. Mechanisms of nuclear lamina growth in interphase. *Histochem Cell Biol.* 2016 Apr;145(4):419-32. doi: 10.1007/s00418-016-1419-6. Epub 2016 Feb 16.

ПРОТИВОРАКОВЫЕ СВОЙСТВА РЕСВЕРАТРОЛА: ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ДОЗОЗАВИСИМОСТИ

**Дружбина Анна Александровна, Мамошина Анна Андриановна,
Романова Софья Алексеевна, Снытко Дарья Владимировна**

*8, 9 классы, Направление «Биоквантум», Детский технопарк «Кванториум» —
структурное подразделение БУООДО «Дворец пионеров и школьников
им. Ю.А. Гагарина», г. Орел, Россия*

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Детского технопарка Кванториум – структурного подразделения БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина»

Андрей Юрьевич Винокуров

С каждым годом все больше людей начинают полагаться на биологически активные добавки (БАД) для профилактики здоровья. Причинами повышенного интереса явились и пандемия Covid-19 [1], и маркетинговая политика продажи БАДов, и отсутствие строгого контроля за их выпуском на рынок. Весьма популярным компонентом БАД выступает ресвератрол, который обладает антиоксидантным, противовоспалительным, кардиопротекторным и другими свойствами [2]. Однако, реальная эффективность ресвератрола при приеме БАД является объектом обсуждений. И целью работы выступило исследование противораковых свойств ресвератрол-содержащего БАД.

В работе мы использовали культуру клеток мышинной меланомы В16, а источник ресвератрола – БАД фирмы Solgar. На первом этапе мы провели анализ цитотоксичности различных концентраций вещества (20 мкМ, 40 мкМ, 60 мкМ, 80 мкМ и 100 мкМ). Для этого клетки меланомы были рассажены на покровные

стекла в чашках Петри с добавлением разных количеств раствора ресвератрола или этанола в качестве контроля. После 24 часов инкубации методом конфокальной микроскопии мы оценили развитие некроза с использованием красителей Hoechst 33342 и Propidium Iodide. Наиболее выраженную противораковую активность ресвератрол продемонстрировал при средних концентрациях (40 мкМ), но при дальнейшем увеличении дозы количество некротических клеток уменьшалось (рис. 1 А). Однако неясно, обусловлено ли это другим механизмом гибели клеток или тем, что высокая концентрация стимулирует пролиферацию клеток.

Для поиска причины выявленной особенности выполнили контроль пролиферации клеток при максимальной дозе ресвератрола (100 мкМ) в течение нескольких дней. Результаты показали, что происходит замедление роста и изменение морфологии клеток, что все-таки свидетельствует о цитотоксичности. Тем не менее механизм этого действия при разных концентрациях различен.

На следующем этапе было проведено сравнение действия ресвератрола с концентрациями 40 мкМ и 100 мкМ на клетки меланомы В16 с оценкой уровня как некроза, так и апоптоза, используя дополнительно аннексин 5, который окрашивает мембраны апоптотических клеток. Результаты показали (рис. 1Б), что в отличие от средней концентрации максимальная (100 мкМ) вызывает гибель клеток по пути апоптоза.

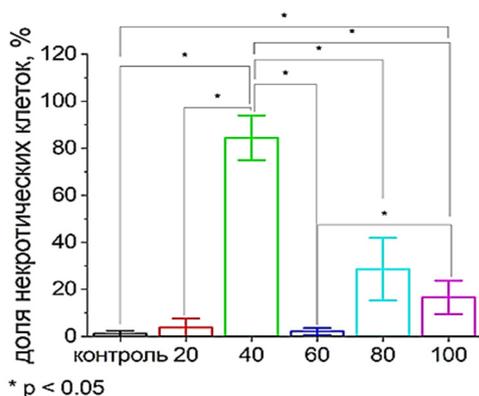


Рис. 1А. Процент некроза клеток при различных концентрациях ресвератрола

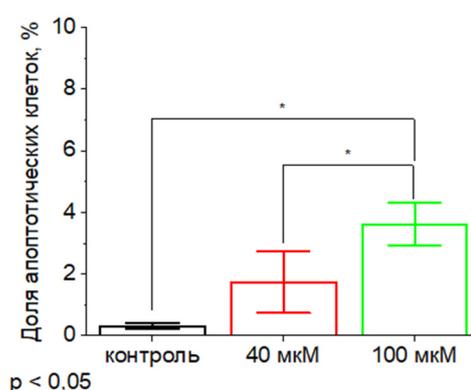


Рис. 1Б. Процент апоптоза клеток при различных концентрациях ресвератрола

Таким образом, прогнозирование эффекта при использовании БАД с ресвератролом представляет собой сложную задачу. Наиболее эффективно она может быть решена разработкой комплекса веществ с более предсказуемым действием, что станет предметом дальнейших наших исследований.

Список использованных источников

[1] Djaoudene O, Romano A, Bradai YD et al A Global Overview of Dietary Supplements: Regulation, Market Trends, Usage during the COVID-19 Pandemic, and Health Effects. *Nutrients*. 2023; 15(15): 3320. doi: 10.3390/nu15153320.

[2] Цейликман В.Э. Биологическая активность ресвератрола / В.Э. Цейликман, А.А. Лукин // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022. – № 4 (118).

ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТВОДА ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ УЧАСТКА ГРАФСКАЯ 1 – ВОРОНЕЖ

Ерофеева Наталья Андреевна

10 класс, МБУДО ЦДО «Созвездие», г. Воронеж, Россия

Научный руководитель: педагог дополнительного образования

Татьяна Владимировна Решетникова,
учитель биологии ВКК МБОУ Лицей № 4
Ольга Романовна Савченко

В настоящее время в России наблюдается тенденция роста грузоперевозок на железнодорожном транспорте. В связи с этим мы решили изучить техногенное воздействие железнодорожного транспорта на состояние окружающей среды.

В работе дана оценка влияния электропоездов на состояние окружающей среды в районе охранной зоны станции «Орлово» Черноземной железной дороги участка Графская 1 — Воронеж.

Исследования проводились в летний период 2023 года. Было заложено 7 опытных площадок: № 1 — у рельс железнодорожного полотна, № 2,3 — в 50м от железнодорожного полотна в западном и восточном направлении, № 4,5 — в 100 м от железнодорожного полотна в восточном и западном направлении, № 6,7 — в 200м от железнодорожного полотна в восточном и западном направлении. Контрольная площадка находилась на территории Воронежского биосферного заповедника им. В. Пескова.

Были проведены исследования атмосферного воздуха на предмет содержания углекислого газа, оксида азота при помощи индикаторных трубок ЗАО «Крисмас+». При анализе данных можно сделать вывод о том, что концентрация веществ в парогазовых смесях на исследуемой территории не изменяется. Общий химический анализ опытных проб почвы определён тест-полосками «Test Strips». Водородный показатель почвы меняется от 6.36 от зоны отвода до 7.16 в 200 метрах. Концентрация меди и хрома в опытных образцах в пределах ПДК. Отмечено незначительное превышение ПДК железа от зоны отвода до 50 метров и хлоридов у железнодорожного полотна. Содержание свинца в 5 раз превышает показатели ПДК. При сравнении полученных результатов с контролем можно утверждать, что электропоезда влияют на химический состав почвы до 200 метров от железнодорожного полотна. Методом биоиндикации определён уровень токсичности почв. Для биотестирования был выбран кресс-салат. Наиболее ток-

сичная почва в 100 метрах от железнодорожного полотна в западном и восточном направлении. Они имеют средний уровень загрязнения. Возможно, здесь оседает основная масса поллютантов при прохождении железнодорожного состава. Почвенные беспозвоночные, как объект биоиндикации, были отловлены методом почвенных ловушек, подсчитаны и определены при помощи приложения «Picture Insect». Количественное видовое биоразнообразие беспозвоночных мы характеризовали с помощью индекса Симпсона [2]. Если взять показатель контрольной площадки за 100%, то на опытной площадке №2 показатели меньше на 71,4%, №3 показатели меньше на 85,7%, №4 показатели меньше на 71,4%, №5 показатели меньше на 71,4%, №6 показатели меньше на 78,6%, №7 показатели меньше на 71,4%.

Проведены измерения уровня шумового при помощи приложения «Шумомер». При удалении от железнодорожного полотна шум уменьшается с 88 дБ до 69 дБ, что не соответствует санитарным нормам. Был замерен уровень электромагнитного воздействия при помощи прибора МЕГЕОН–07100. С удалением от железнодорожного полотна уровень электрического напряжения снижается до 0. Уровень напряжения магнитного поля в пределах нормы.

Выводы

Электропоезда не влияют на химический состав атмосферного воздуха, однако они являются источником поступления в почву различных химических веществ и значительного электрического и шумового загрязнения окружающей среды.

Таким образом, можно утверждать, что электропоезда оказывают отрицательное влияние на состояние окружающей среды. Жилые объекты не рекомендуется размещать вблизи железной дороги (в охранной зоне). Если объекты инфраструктуры размещены в районе охранной зоны, их необходимо ограждать защитным экраном.

Список использованных источников

1. Казанцев И.В. Железнодорожный транспорт как источник загрязнения почв тяжелыми металлами [Текст] / И.В. Казанцев // Самарский научный вестник. 2015. № 2(11). С. 94–95.
2. Чеснокова С.М. Ч-24 Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Методы биоиндикации / С.М. Чеснокова // Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2007. – 84 с.

МЕТОДИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНКИ РЕБРИСТОГО ТРИТОНА (*PLEURODELES WALTL*) ДО ЕЁ МЕТАМОРФОЗА

Жулькина Екатерина Романовна

11 класс, Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Центр дополнительного образования «Созвездие», г. Воронеж, Россия

Научный руководитель: педагог дополнительного образования
МБУДО ЦДО «Созвездие»
Михаил Александрович Блинов

Ребристый тритон – один из самых распространённых террариумных земноводных, которых можно содержать в аквариуме. «Ареал ребристого тритона Испания, Португалия, Марокко, Центральная и Южная Иберия, Африка». [1] «Взрослые особи могут вырастать до 20 см в длину. Тело плотное, хвост сплюснутый и закруглённый. Спинной гребень отсутствует, лапы короткие». [2] Разведение тритонов не сложно. Они регулярно размножаются в аквариумах, однако на профильных форумах постоянно появляются вопросы о том, как выкормить личинку тритонов. Об этом мы и расскажем в нашей работе.

Цель работы: создание пошагового алгоритма разведения и выращивания личинок ребристого тритона до прохождения ими метаморфоза.

Задачи

1. Определить срок инкубации икры.
2. Определить срок метаморфоза.
3. Определить, когда и какими корма необходимо кормить личинок.
4. Определить оптимальные условия для выращивания личинок.
5. Определить средний процент выхода личинок.

В нашем объединении тритоны неоднократно размножались и вот что мы можем сказать на основе анализа наших разведений. Всего нами было задокументировано 22 разведения (фактически на несколько больше) так как некоторые мелкие разведения мы не учитывали.

Инкубации икры продолжается 11–13 дней. Температура в наших условиях составляла 20–21°C. Обогрев не проводился. На второй-третий день можно понять оплодотворена икра или нет. В оплодотворенной икре зародыш принимает

веретенovidную форму. Примерно на седьмой–девятый день внешняя студенистая оболочка исчезает и личинки висят либо на стенках аквариума, либо на губках фильтра. Также они могут падать на дно или висеть на траве, если она есть в аквариуме. Есть указания на другие сроки инкубации икры «через 6–8 дней» [3] и «две недели» [4]. Однако мы с таким ни разу не сталкивались. Так же встречаются и более длительные сроки инкубации и выращивания личинок [5]. Но они отмечались при температуре 18°C.

На 11–13 день личинку можно начинать кормить. В качестве стартового корма мы использовали свежесвылупившихся науплий артемии. Кормить лучше два раза в день утром и вечером. Погибший корм убирается один раз в день. Кормление артемией осуществляется 7–10 дней. Поедаемость корма отлично видна по изменению цвета брюшка личинок на оранжевый. Еще через 7 дней можно начинать пробовать давать резаный трубочник, а через 10 дней переводить на него полностью. Резаный трубочник дают 7–10 дней. Затем можно давать целый трубочник. Поедание видно по характерным подёргиваниям передней части тела личинки тритона (ее как бы подбрасывает вверх). Весь процесс метаморфоза занимает 2,5–3 месяца с момента нереста. Личинки растут неравномерно и их необходимо сортировать по размеру.

Нами отмечалось некоторое количество личинок (около 5%), метаморфоз у которых сильно затягивался (до полугода). С чем это связано точно пока неизвестно. Однако мы можем предположить, что это своего рода популяционный резерв на случай каких-то катаклизмов в природе. Даже если все тритоны, вышедшие на сушу, погибнут, то какое-то количество личинок останется в воде и выживет.

Выводы

1. Срок инкубации икры составляет в среднем 12 дней при температуре 20°C.
2. Метаморфоз проходит примерно через 90 дней с момента откладки икры.
3. Оптимальные корма для личинок ребристого тритона сначала артемия, затем трубочник.
4. Оптимальная плотность посадки личинок с 45 дней до метаморфоза 1 штука на литр воды.
5. Средний % выхода личинок в наших опытах был около 70%.

Как вы можете видеть, разведение ребристого тритона совсем не сложно и доступно каждому. Проведённое исследование позволило нам уточнить сроки развития икры и личинки ребристого тритона и составить алгоритм выращивания его личинок.

Список использованных источников

- [1] Ребристый тритон (*Pleurodeles waltl*) URL: <https://zooclub.ru/amfibii/hvostatye/rebristij-triton.shtml> (Дата обращения: 12.02.2024).
- [2] Тритон иглистый URL: <https://blog.tetra.net/ru/ru/triton-iglistyj> (Дата обращения: 12.02.2024).
- [3] Нурмухаметов И. Испанский тритон / Журнал Аквариум 2005 год № 2.
- [4] Голованов А. Ребристые тритоны / Журнал Рыбоводство и рыболовство 1987 год № 5.
- [5] Объекты биологии развития / Э.Д. Бакулина, В.С. Баранов, Л.В. Белорусов и др. – Москва: Наука, 1975. – 579 с., 1 л. ил.: ил.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ В СТАРИЦЕ РЕКИ КАЗАНКА

Зима Арина Андреевна

*9 класс МАОУ «Лицей-инженерный центр» Советского района,
г. Казань, Россия*

*МБУДО «Центр Детского Творчества «Танкодром»
Советского района, г. Казань, Россия*

Научный руководитель: доктор биологических наук
Ольга Юрьевна Деревенская

Актуальность

Антропогенное загрязнение приводит к истощению и деградации водных экосистем. Сохранение биоразнообразия – одно из условий стабильного функционирования биогидроценозов. Интенсивное антропогенное вмешательство в процессы, происходящие в водных экосистемах, ставит под угрозу их существование.

Цель

Определить качество воды старицы р. Казанка по организмам зоопланктона;

Задачи

1. Отобрать пробы воды и зоопланктона из старого устья реки Казанка, выполнить измерение физико-химических показателей.
2. Выявить видовой состав зоопланктона.
3. Определить количественные характеристики зоопланктона.
4. Рассчитать биотические индексы, оценить качество воды.

Физико-химические показатели воды

Электропроводность воды в старице высокая, изменялась от 860 до 1060 мкСм/см². Величина рН изменялась от 6,8 до 7,3 ед., среда нейтральная.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в 5,5 раз превышало предельно допустимые концентрации. В старице р. Казанка весной и осенью в воде было низкое содержание кислорода, присутствовал неприятный запах.

Зоопланктон

По результатам исследования в видовом составе зоопланктона было обнаружено 29 видов (рис. 3), из них коловраток 14 (48%), ветвистоусых – 9 (31%), веслоногих ракообразных – 6 (21%) видов. Наибольшее число видов было выявлено в июне – 21 вид, в сентябре было выявлено только 5 видов.

Выводы

1. Содержание кислорода в воде старицы весной и осенью было крайне мало. Высокое содержание органических веществ, их разложение ведёт к недостатку кислорода в воде. Электропроводность воды относительно высокая, в среднем составляла 947 мкСм/см², величина рН соответствовала нейтральным водам, сезонный ход температуры воды соответствовал климатической норме.

2. В составе зоопланктона было выявлено 29 видов зоопланктона. По числу видов преобладали коловратки. По численности и биомассе доминировали *Brachionus quadridentatus*, *Daphnia pulex*, *Mytilina mutica*, *Macrocyclus albidus*, *Eucyclops serrulatus*, а также ювенильные стадии циклопов.

3. Выявлены существенные колебания количественных показателей зоопланктона на протяжении периода исследований. Средняя численность зоопланктона составляла 715 тыс. экз./м³, при биомассе 18,4 г/м³. В большинстве случаев основа численности и биомассы образует малое число видов (1–2 вида). Водоем α -эвтрофный – гипертрофный.

4. Величины индекса сапробности характеризуют водоем как умеренно загрязненный, индексы Шеннона и Симпсона – как водоем с экстремальными экологическими условиями.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МУТАЦИИ G2019S В КИНАЗЕ LRRK2 НА ПРОЛИФЕРАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК НА СИСТЕМЕ ИЗОГЕННЫХ ИПСК

Иост Роман Андреевич

*11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия*

Научные руководители: Копылова Ирина Владимировна,
Лебедева Ольга Сергеевна, в.н.с, к.б.н., Лаборатория клеточной биологии
ФГБУ ФНКЦ ФХМ им. Ю. М. Лопухина ФМБА России

Болезнь Паркинсона (БП) – широко распространённое нейродегенеративное заболевание, проявляющееся у пациентов в гибели дофаминергических нейронов чёрной субстанции среднего мозга, что приводит к гипокинезии, мышечной ригидности, тремору. Патогенез заболевания до конца не изучен, и его дальнейшее исследование остаётся актуальным в связи с постоянно растущим числом больных [1].

БП может сопровождаться множеством клеточных патологий: α -синуклеинопатией, накоплением телец Леви, митохондриальной дисфункцией. Наиболее часто наследственные формы заболевания обусловлены мутацией G2019S в гене *PARK8*, кодирующем киназу LRRK2. Фосфорилируя малые ГТФазы, LRRK2 воздействует на многие клеточные процессы, такие как аутофагия, везикулярный сортинг в аппарате Гольджи, эндоцитоз и образование цитоскелета [2].

Существуют данные о том, что нейропрогениторные клетки с мутацией G2019S отличаются от изогенных им клеток без мутации. В связи с этим появляется необходимость в изучении влияния мутации G2019S на клеточные процессы, начиная с наиболее ранних этапов развития. В качестве объекта могут быть использованы эмбриональные стволовые клетки (ЭСК), которые соответствуют стадии бластоцисты. Однако с появлением возможности репрограммировать соматические клетки до состояния стволовой клетки распространение получили индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (ИПСК). Их получают из биоматериала пациента с помощью вирусной трансдукции генами, кодирующими факторы Яманака – Oct3/4, Sox2, c-Myc, Klf4. Было доказано, что ИПСК имеют одинаковый с изогенными им ЭСК паттерн экспрессии генов, что позволяет интерпретировать полученные на них данные как результат того, что происходит в ходе эмбрионального развития [3].

Основываясь на данных литературы, мы отобрали для анализа гены, связанные с клеточными процессами и подвергающиеся изменению при БП: функционирование митохондрий (гены *UCP2*, *NCLX* и *MCART1*) и пролиферация клеток (гены *NR2F1*, *NRF2* и *EFEMP1*). Ранее была показана связь *LRRK2* с белком *UCP2*, который взаимодействует с электрон-транспортной цепью митохондрии и таким образом регулирует окислительный стресс. На мембранный потенциал митохондрии также влияет натрий-кальций-литиевый обменник *NCLX*, опосредованно регулирующий баланс кальция, нарушение которого ассоциировано с БП. NAD^+ -транспортёр *MCART1* участвует в биоэнергетических процессах путем регуляции уровня восстановительных эквивалентов [4]. Для пролиферации клеток важную роль играют внешние факторы и следующие за их воздействием митогенные каскады. Так, ранее было показано, что транскрипционный фактор *NR2F1* воздействует на малые интерферирующие РНК, приводя к ингибированию ERK/Akt-сигнального каскада. Транскрипционный фактор *NRF2* активирует GSK3 β -зависимую пролиферацию и многие пути деградации белков посредством взаимодействия с *CUL3* убиквитинлигазой, что приводит к снижению уровня токсичных агрегатов α -синуклеина. Продукт гена *EFEMP1* посредством взаимодействия с эпидермальным фактором роста (EGF) активирует каскадные пути клеточной дифференцировки и пролиферации [5].

В качестве модельного объекта в работе использовали изогенную клеточную систему ИПСК, состоящую из 5 клеточных линий: исходной линии пациента, несущей мутацию G2019S (*PDL2.6S wt/mut*), и 4 клонов, полученных из исходной линии ИПСК методом CRISPR/Cas9-редактирования (*PDL2.6S cl 28 wt/del*, *PDL2.6S cl 34 del/del*, *PDL2.6S cl 72 wt/wt*, *PDL2.6S cl 74 mut/mut*). В качестве контроля использовали 2 линии ИПСК, полученных от здоровых доноров.

Генотип используемых клеточных линий был подтверждён при помощи секвенирования по Сэнгеру. Состояние плюрипотентности клеток оценивали при помощи иммуноцитохимического окрашивания на маркёры Oct4, SSEA-4 и Sox2 в сочетании с ОТ-ПЦР.

Для оценки пролиферативной активности ИПСК в зависимости от наличия мутации G2019S проводили подсчёт клеток на камере Горяева, и для каждой линии рассчитывали индекс пролиферации. Также методом проточной цитофлуориметрии выполнили анализ клеточного цикла. Уровень экспрессии выбранных генов измеряли с помощью ОТ-ПЦР в реальном времени.

Список использованных источников

- [1] Beitz J. Parkinson's disease: a review // Front. Biosci. (School Ed). 2014. С. 65–74.
- [2] Usmani A., Shavarebi F., Hiniker A. The Cell Biology of *LRRK2* in Parkinson's Disease // Mol Cell Biol. 2021. С. 41.

[3] Recurrent in DNA methylation in human pluripotent stem cells and their differentiated derivatives / Nazor K., Altun G., Lynch C., Tran H. et al. // Cell Stem Cell. 2012. С. 620–634.

[4] Subramaniam S., Chesselet M. Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in Parkinson's disease // Prog Neurobiol. 2013. С. 17–32.

[5] PI3K/AKT Signal Pathway: A Target of Natural Products in the Prevention and Treatment of Alzheimer's Disease and Parkinson's Disease / Long H., Cheng Y., Zhou Z., Luo H. et al. // Front Pharmacol. 2021. Vol. 12.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ ВОРОНЕЖСКОЙ НАГОРНОЙ ДУБРАВЫ В 2019–2023 ГОДАХ

Коновалов Константин Эдуардович

11 класс, Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Центр дополнительного образования «Созвездие», г. Воронеж, Россия

Научный руководитель: педагог дополнительного образования

МБУДО ЦДО «Созвездие»

Михаил Александрович Блинов

Воронежская нагорная дубрава относится к ООПТ. В своей работе мы рассмотрим родники, находящиеся в границах этой ООПТ. «В Воронежской нагорной дубраве на правом берегу Воронежского водохранилища, располагается несколько родников» [1]. Если быть точным, то их там 11. Нам удалось обследовать 9 из них. Номера родников приведены по классификации, найденной нами в интернете. [2]

Цель работы: проведение многолетнего мониторинга состояния родников Воронежской нагорной дубравы на регулярной основе.

Задачи

1. Провести анализ воды из исследуемых родников.
2. Определить дебит родников, при наличии возможности.
3. Описать исследованные нами родники.
4. Провести фото и видеосъемку родников.

Исследование проходило по стандартной схеме, одинаковой для всех родников.

1. Проводился анализ воды доступными нам методами на месте. Использовали TDS-метр, pH-метр, тестовые полоски фирмы Sera.

2. Определялся дебит родника, в том случае, если это возможно. Использовали пластиковую емкость 5 литров, весы-кантор и секундомер.
3. Проводились фото и видеосъемки родника.

Пробы брались с тех родников, с которых это было возможно сделать с учетом маршрута в этот день. Координаты родников отслеживались с помощью JPS на мобильных телефонах и фиксировались в градусах, минутах и секундах и в десятичных градусах. Перевод осуществлялся в режиме онлайн. [3]

Всего нами было проведено 8 выходов в течение 2019 года, 5 выходов в течение 2020 года, 5 выходов в течение 2021 года, 4 выхода в течение 2022 года и 5 выходов в течение 2023 года. С каждого из родников было взято суммарно от 15 до 20 проб. На основе анализа полученных данных были высчитаны минимальные и максимальные значения для каждого родника, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики воды

Название родника	TDS, ppm	pH	T, °C	NO ₃ , мг/дм ³	Качество воды
Родник Ржавчик № 068	56–80	5,75–6,05	8,9–10,8	0	Не питьевая
Родник Рыбачье Большой № 016	110–135	6,58–6,9	7,5–10,5	0	Питьевая
Родник Рыбачье Маяк-1 № 258	130–142	7,0–7,25	8,7–10,5	25	Питьевая
Рыбачье Родник-2 № 038	151–168	6,95–7,27	9,1–12,5	50	Не питьевая
Рыбачье Родник-3 не описан, номер не присвоен	81–93	6,71–7,03	9,2–12,5	25	Питьевая
Рыбачье Родник-4 № 037	97–110	6,60–7,03	9,2–12,2	25	Питьевая
Родник Мокрый Лог-1 (Бобры) № 006	137–151	6,67–6,87	9–10,5	0	Питьевая
Родник Мокрый Лог-2 № 031	112–135	6,8–7,25	9,0–10,6	0	Питьевая
Родник Глубокий колодец № 067	105–115	6,94–7,15	9,1–10,7	0	Не питьевая

Нами определялся дебит родников там, где это возможно. Дебит родников снизился примерно на 20% в 2020 году и еще примерно на 10 % в 2021 году. Затем дебит начал повышаться, однако уровня 2019 года пока еще не достиг.

Данные по изменению дебита родников представлены в таблице 2.

Таблица 2

Дебит родников

Название родников	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
Родник Рыбачье Большой № 016	3000	2400	2100	2300	2600
Родник Рыбачье Маяк-1 № 258	550	450	400	430	470
Рыбачье Родник-2 № 038	120	100	Нет доступа	Нет доступа	Нет доступа
Рыбачье Родник-3	100	77	70	76	82
Рыбачье Родник-4 № 037	300	250	220	240	260

Исследования показали, что родники активно используются жителями поселка Рыбачий и туристами. Родники активно используются населением Воронежа.

В ходе нашей работы были обследованы родники Воронежской нагорной дубравы и проведен их мониторинг в 2019–2023 годах. Кроме того, нами:

1. Проведен анализ воды из исследуемых родников доступными нам методами.
2. Определен дебит родников там, где эта возможность имелась.
3. Сделаны описания исследованных родников. Проведено сравнение современного состояния родников с описанным ранее. Проанализированы причины изменения этого состояния.
4. Собран фото и видеоматериал. Из него мы планируем сделать небольшой фильм о родниках Воронежской нагорной дубравы.

В дальнейшем мы планируем осуществлять мониторинг состояния этих родников на регулярной основе.

Список использованных источников

[1] Кудров, А.Г. Родники Воронежской области: формирование, экология, охрана / А.Г. Кудров. – Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2000. – 128 с.

[2] Родники воронежской области URL: <https://voronezh.livejournal.com/887521.html> (дата обращения 05.12.2023 г.).

[3] Перевод градусов минут и секунд в десятичные градусы и обратно URL: <http://hostciti.net/calc/engineering/decimal-degrees.html> (дата обращения 05.12.2023 г.).

ИЗУЧЕНИЕ АССОЦИИРОВАННЫХ С ПЛАЗМОДИЯМИ МИКСОМИЦЕТОВ БАКТЕРИЙ, ИНГИБИРУЮЩИХ ИХ РОСТ

Курбатов Борис Владимирович, Трушков Сергей Сергеевич

9 Класс, УГ МГУ, г. Москва, Россия

Научный руководитель: лаборант кафедры микологии и альгологии
биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Никита Иванович Борзов

Цель

Определить таксономическую принадлежность бактерий, ингибирующих рост миксомицета *Metatrachia vesparia*.

Задачи

1. Культивировать плазмодий миксомицета *Metatrachia vesparia* в лаборатории.
2. Выделить ингибирующих рост плазмодия бактерий в чистую культуру.
3. Определить таксономическую принадлежность изучаемых бактерий.

Теоретическая часть

Миксомицеты — микроорганизмы, принадлежащие к группе Amoebozoa. Живут данные организмы в почве и на растительном debris или на поверхности живых растений. Миксомицеты питаются бактериями, дрожжами и одноклеточными водорослями. Интерес ученых к этой группе сформировался давно, в основном из-за уникального строения, затем в связи производимыми ими вторичными метаболитами. На данный момент активно изучаются экологические взаимодействия миксомицетов, в частности с некоторыми почвенными бактериями. В нашем исследовании рассматривается ингибирование роста миксомицета *Metatrachia vesparia* в лабораторных условиях.

Проводимые ранее исследования показывали широкое разнообразие бактерий, ассоциированных с плазмодиями миксомицетов. Однако ингибирование роста миксомицетов не была описана как одна из их ролей. Перспективы исследования данного явления – это выделение из указанных бактерий антибиотиков или иных вторичных метаболитов, которые в дальнейшем можно будет использовать в фармакологии, как, например, лекарственные средства, подавляющие размножение дизентерийной амёбы. Также с использованием метода поиска кластеров генов антибиотиков в выделенных бактериях могут быть обнаружены вещества, подавляющие рост других бактерий.

Материалы и методы

Плазмодий миксомицета рода *Metatrachia* был взят из коллекции кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ. Плазмодий был выращен методом Кэмпса.

Для выделения бактерий были использованы метод истончающегося штриха и метод штрихового посева. Бактерии выращивались методом культуры клеток на агаризованной среде mini LB при комнатной температуре.

Стерилизация сред осуществлялась автоклавированием.

Определение бактерий проводилось с помощью окраски по Граму и определителя бактерий Берджи [4].

Результаты

Выделенные бактерии принадлежали к роду *Bacillus*. Примечательно, что эти бактерии грамположительные, тогда как большинство обнаруживаемых в ассоциации с плазмодиями бактерий грамотрицательны [1, 2]. Причём обнаруживаемые в предыдущих исследованиях грамотрицательные бактерии могут использоваться миксомицетом не только как источник пищи, но, по всей видимости, вступают в симбиотические отношения, тогда как определённые нами грамположительные бактерии, могут конкурировать за пищу с миксомицетами в естественной среде обитания, что подтверждается и другими исследованиями [3].

Список использованных источников

- [1] Kalyanasundaram I. A positive ecological role for tropical myxomycetes in association with bacteria // *Systematics and Geography of Plants*. – 2004. – С. 239–242.
- [2] Li S. et al. Diversity of bacterial communities in the plasmodia of myxomycetes // *BMC microbiology*. – 2022. – Т. 22. – №. 1. – С. 1–8.
- [3] Naoe A., Ishibashi M., Yamamoto Y. Cribrarione A, a new antimicrobial naphthoquinone pigment from a myxomycete *Cribraria purpurea* // *Tetrahedron*. – 2003. – Т. 59. – №. 19. – С. 3433–3435.
- [4] Дж. Хоулт и др. Определитель бактерий Берджи / перевод с английского под ред. Академика РАН Г.А. Заварзина. 9-е издание. В 2 томах. Москва: Мир. – 1997.

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШТАММОВ X-33 и Y-3489
ДРОЖЖЕЙ *KOMAGATAELLA PHAFFII*
КАК ПРОДУЦЕНТОВ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ
РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ**

Логина Софья Александровна, Родинова Маргарита Андреевна

*11 класс, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (Специализированный учебно-научный центр «Академическая гимназия им. Д.К. Фаддеева»),
г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: научный сотрудник ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный университет»
к.б.н. Андрей Михайлович Румянцев

Метилотрофные дрожжи *Komagataella phaffii* являются перспективным продуцентом рекомбинантных белков [1]. Для их эффективного применения необходимо расширять список доступных штаммов и изучать их свойства и особенности.

Целью данной работы являлось сравнение эффективности синтеза внутриклеточных рекомбинантных белков известным штаммом X-33, а также штаммом Y-3489, доступным отечественным исследователям в ВКПМ, на примере eGFP.

Для трансформации дрожжей использовали плазмидный вектор pPICZ-eGFP, который нарабатывали в клетках бактерий *E. coli*. Плазмидная ДНК выделялась из бактерий с использованием набора Plasmid Miniprep («Евроген»). Плазмиду проверяли на наличие последовательности гена eGFP методом ПЦР с последующим электрофорезом. При этом использовали набор Encyclo Plus PCR kit

(«Евроген»). Было определено наличие последовательности гена eGFP в составе плазмиды.

Для получения линейных фрагментов плазмидной ДНК использовали рестриктазу SacI (Psp124BI) и соответствующий набор от компании «SibEnzyme». Линеаризованный вектор выделяли из реакционных смесей, используя набор Cleanup Standart («Евроген»). Результат рестрикции проверяли методом ПЦР, были получены ожидаемые фрагменты. Линейные фрагменты использовали для трансформации штаммов X-33 и Y-3489 методом электропорации [2].

Трансформантов отбирали на среде с зеотином, так как в состав вектора входит ген, отвечающий за устойчивость к этому антибиотику.

Затем колонии трансформантов культивировали на среде с метанолом. В составе вектора ген eGFP находится под управлением промотора гена AOX1, активируемого в присутствии метанола. В связи с этим клетки дрожжей, содержащие репортерный ген, синтезировали и накапливали eGFP на этой среде.

Далее проводили качественный анализ синтеза eGFP, облучая колонии дрожжей синим светом и наблюдая через желтый фильтр зелёное свечение, создаваемое при этом eGFP.

В ходе качественного анализа для каждого штамма отобрали по 11 колоний для дальнейшего культивирования. Его проводили по схеме, которая применяется при синтезе рекомбинантных белков дрожжами *Komagataella phaffii*. После 24 и 44 часов индукции синтеза белка измеряли флуоресценцию культур и их оптическую плотность.

Трансформанты демонстрировали различные уровни флуоресценции (рис. 1). Из этого можно сделать вывод, что при работе с обоими штаммами необходимо анализировать несколько трансформантов и выбирать из них наиболее продуктивные.

Используя тест Вилкоксона-Манна-Уитни, сравнили значения абсолютной и удельной (рассчитывалась как отношение флуоресценции культуры к её оптической плотности при 550 нм) флуоресценции трансформантов, полученных на основе обоих штаммов (рис. 2) [3]. Оценивали различные гипотезы, в частности, о том, что трансформанты на основе штамма X-33 демонстрируют значения флуоресценции, отличающиеся от полученных на основе Y-3489. Наблюдали достоверные различия для абсолютной флуоресценции после 44 часов индукции и пограничные значения уровня значимости для 24 часов индукции синтеза белка. При анализе других вариантов гипотезы было показано, что если различия и есть, то они в пользу трансформантов на основе штамма Y-3489. При анализе удельной флуоресценции было показано, что трансформанты на основе обоих штаммов достоверно не различаются.

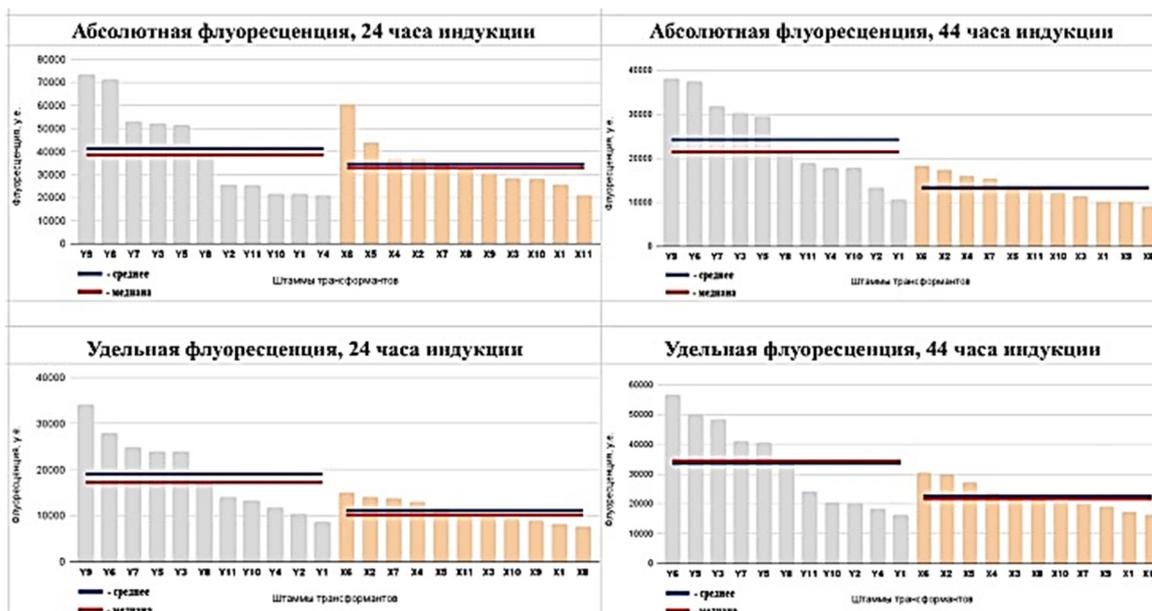


Рис. 1. Сравнение абсолютной и удельной флуоресценции трансформантов штаммов Y-3489 и X-33 после 24 и 44 часов индукции синтеза белка

		24 часа индукции			44 часа индукции		
		Н:Х<Y	Н:Y<X	Н:Х≠Y	Н:Х<Y	Н:Y<X	Н:Х≠Y
Значения p-value	Абсолютная флуоресценция	0,00641	0,99480	0,01283	0,00093	0,99929	0,00190
	Удельная флуоресценция	0,37382	0,65032	0,74765	0,07563	0,93350	0,15130

Рис. 2. Значения уровня значимости (p-value), рассчитанные с использованием теста Вилкоксона-Манна-Уитни

Таким образом, на основе штамма Y-3489 могут быть получены трансформанты, синтезирующие внутриклеточный рекомбинантный белок не хуже, чем трансформанты на основе штамма X-33.

Список использованных источников

[1] Музаев Д. М., Румянцев А.М., Самбук Е.В., Падкина М. В. Новые штаммы дрожжей *Pichia pastoris* – продуценты гетерологичных белков // Экологическая генетика, 2015, № 1. С. 10–15.

[2] Wu S, Letchworth GJ. High efficiency transformation by electroporation of *Pichia pastoris* pretreated with lithium acetate and dithiothreitol // Biotechniques, 2004, 36(1):152–4. doi: 10.2144/04361DD02.

[3] Marx A, Backes C, Meese E, Lenhof HP, Keller A. EDISON-WMW: Exact Dynamic Programming Solution of the Wilcoxon-Mann-Whitney Test // Genomics Proteomics Bioinformatics, 2016, 14(1):55–61. doi: 10.1016/j.gpb.2015.11.004.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЫ МИКСОГАСТРОВЫХ МИКСОМИЦЕТОВ (*МУХОМУСЕТЕС*, *МУХОГАСТРИА*) ЗАГОРОДНОГО ПАРКА ГОРОДА ВЛАДИМИРА

Маркин Степан Михайлович

9 класс, МАОУ «Гимназия №35» г. Владимира, г. Владимир, Россия

Научный руководитель: учитель биологии

МАОУ «Гимназия № 35» г. Владимира

Артем Александрович Мишулин

До сих пор во многих регионах России биота миксомицетов остаётся слабо изученной. Ранее крупные исследования видового разнообразия этих организмов были организованы в Москве и Московской области, Ленинградской, Волгоградской, Тверской областях, в некоторых регионах Кавказа, Урала, Сибири и Дальнего Востока [1]. Во Владимирской области изучение миксомицетов началось сравнительно недавно, в 2016–2017 гг., при этом в черте города Владимира и в его окрестностях подобных работ не проводилось.

Целью данного исследования являлось изучение таксономического разнообразия и экологических особенностей биоты миксогастровых миксомицетов Загородного парка города Владимира.

В ходе работы были собраны первые данные о разнообразии миксомицетов на территории города Владимира, расширены представления о разнообразии и распространении миксомицетов во Владимирской области. Вид *Lycogala succineum* Leontyev & Schnittler впервые указывается для территории России, а виды *Cribraria piriformis* Schrad., *Comatricha ellae* Härk., *Licea variabilis* Schrad., *Physarum bivalve* Pers. и *Stemonitis splendens* Rostaf. – для Владимирской области. Составленная коллекция спорофоров миксомицетов передана в гербарий кафедры микологии и альгологии Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; собран богатый фотографический материал.

Изучение видового разнообразия биоты миксомицетов проводилось путём маршрутного обследования территории Загородного парка г. Владимира в ходе летних и осенних полевых экспедиций. Для более полного выявления видового разнообразия метод полевых поисков был дополнен культивированием плазмодиев миксомицетов во «влажных камерах». В ходе работы на исследованной территории было выявлено 36 видов миксомицетов из 2 классов, 5 порядков, 9 семейств и 18 родов. Среди порядков по числу видов лидирует порядок Liceales (11 видов), среди семейств – семейство Stemonitidaceae (9 видов), среди родов – роды *Cribraria* и *Physarum* (по 5 видов). Подавляющее число образцов спороношений миксомицетов в полевых условиях было собрано с отмершей древесины

хвойных и лиственных пород деревьев, что может свидетельствовать о преобладании на данной территории видов ксилобионтного субстратного комплекса.

Автор выражает благодарность кандидату биологических наук, старшему преподавателю кафедры микологии и альгологии Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова В.И. Гмошинскому за помощь в идентификации и фотографировании образцов миксомицетов.

Список использованных источников

[1] Bortnikov F.M., Matveev A.V., Gmshinskiy V.I., Novozhilov Yu K., Zemlyanskaya I.V., Vlasenko A.V., Schnittler M., Shchepin O.N., Fedorova N.A. Myxomycetes of Russia: a history of research and a checklist of species // Karstenia, 2020, Vol. 58, № 2, p. 316–373.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ШРОТА ФИТОМАССЫ БАРХАТЦЕВ РАСПРОСТЕРТЫХ

Матуров Тимерлан Илдарович

9 класс, МБОУ СОШ 86, г. Казань, Россия

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры
промышленной экобиотехнологии КНИТУ

Фарида Юнусовна Ахмадуллина

Актуальность работы

В современных экологических и экономических условиях к одним из основных критериев развития мирового сообщества относятся ресурсосбережение, взаимозаменяемость природных компонентов, а также снижение отходеёмкости производств, что актуально, в том числе, и для производства препаратов лечебно-профилактического назначения. Однако их получение сопровождается образованием большого количества шрота, то есть (отхода), исходного фитосырья, захоронение которого приводит ко вторичному загрязнению окружающей среды за счет выбросов в атмосферу вредных загрязнителей, включая парниковые и дурнопахнущие газы, при их загнивании, а также требуют отчуждения больших территорий.

Цель работы

Оценка уровня образования отходов (шрота) при получении водных и спиртовых экстрактов цветов бархатцев сорта «Кармен» и изучение их свойств.

Задачи, решаемые в работе

1. Получение водных и спиртовых извлечений из цветов бархатцев сорта «Кармен» и шрота методом мацерации с перемешиванием.

2. Количественное определение фракционного состава экстрактивной смеси с последующим составлением материального баланса и расчет коэффициента расхода сырья на его основе.

3. Изучение физико-химических и биохимических показателей образующего шрота.

Результаты работы

Методом мацерации с перемешиванием получены водные и этанольные экстракты цветов бархатцев сорта «Кармен» и шрота – отхода процесса экстрагирования.

Осуществлено количественное определение фракционного состава полученных экстрактов и составлены материальные балансы процессов экстрагирования при использовании в качестве экстрагентов дистиллированной воды и этанола. Это позволило оценить уровень образования твердых отходов, лежащий в пределах 5% и коэффициент расхода сырья, составляющий 51,38 и 54,87% соответственно для водного и спиртового исследуемых экстрагентов.

Определены зольность, равная 3,64 и 3,51%, и влажность (содержание этанола), равная 88,58 и 89,11% соответствующего шрота, образующегося при получении водных и этанольных извлечений.

Методами качественного анализа изучено наличие остаточного содержания ряда БАВ, включая белки, витамины группы В, С, Р в водных и этанольных извлечениях на основе шрота. Показана более высокая экстрагирующая способность этанола.

Выводы

Установлена нецелесообразность использования жома в качестве вторичного фитосырья для дополнительного извлечения БАВ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ТАРКО-САЛЕ

Миллер Роберт Романович

*8 класс, Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр естественных наук»,
г. Тарко-Сале Пуровского района, ЯНАО, Россия*

Научный руководитель: педагог дополнительного образования

МБОУ ДО «ЦЕН»

Лиана Фларисовна Карамова

Актуальность работы связана с тотальным загрязнением окружающей среды (ОС) различными видами нефтепродуктов (НП), имеющими техногенное начало. Масштабное углеводородное загрязнение ОС в результате потерь нефти и нефте-

продуктов обуславливает необходимость анализа рисков, возникающих для различных компонентов ОС.

Объекты исследования

1. Пробы атмосферного воздуха, почвы, воды поверхностной р. Пяку-Пур.
2. Питьевая водопроводная вода, почва и атмосферный воздух с трех точек г. Тарко-Сале – район МБОУ ДО «ЦЕН», центр города (мкр. Комсомольский), окраина города (ул. Солнечная).
3. Пробы пластовой воды, поверхностной природной воды, почвы и атмосферного воздуха с нефтяного месторождения ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» (Восточно-Таркосалинское).

Цель работы

Определить концентрацию нефтепродуктов в воде, почве и воздухе в окрестностях г. Тарко-Сале.

Задачи исследования

Изучить и выбрать наиболее оптимальные для реализации методики определения нефтепродуктов в воде, в почве и в воздухе.

Провести исследования проб на наличие нефтепродуктов инструментальными методами.

В практической части я провел анализ научно-популярной литературы, изучил различные методы определения нефтепродуктов.

Отобрал пробы воды по ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб», пробы почвы в соответствии с методикой ГОСТ Р 58595 – 2019, анализ воздуха по ГОСТ Р 51945-2002. Подготовил их к измерениям и далее на базе оборудования химико-аналитической лаборатории ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» провел измерения отобранных проб на предмет содержания нефтепродуктов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости ФЛЮОРАТ.

Вывод по результатам

Концентрация нефтепродуктов в исследуемых образцах поверхностной воды находится в пределах 0,021–0,030 мг/дм³, что не превышает нормативный показатель (ПДК=0,05 мг/дм³) (Приказ № 552, 2016).

Концентрация нефтепродуктов в образцах водопроводной питьевой воды составляет 0,008–0,012 мг/дм³ с погрешностью измерения 0,004 мг/дм³ (Приказ № 552, 2016), что не превышает нормативный показатель (ПДК=0,1 мг/дм³) [1].

Концентрация нефтепродуктов в образце воды с нагнетательной скважины составила 2 мг/дм³ в летнее время, 2,44 в весенний период с погрешностью измерения 0,6 мг/дм³, что не превышает отраслевой стандарт (ПДК=50 мг/дм³) [2].

Концентрация нефтепродуктов в пробе почвы из лесопарковой зоны на въезде в город составляет 36,2 мг/кг в летний и весенний период [3].

Концентрация нефтепродуктов в исследуемых образцах почвы в пределах города составляет 36,8–51,2 мг/кг [4].

Концентрация нефтепродуктов в образце почвы с месторождения составила 247 мг/кг в летний период и 250 мг/кг в весенний период, с погрешностью измерения 0,6 мг/кг [5].

Среднее содержание нефтепродуктов в пробах воздуха составило $114,0 \pm 11,4$ мг/м³ (погрешность 10 %, согласно методике анализа), что не превышает ПДК равное 200 мг/м³ [6].

Список использованных источников

[1] СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

[2] ОСТ-39-225-88. Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству.

[3] Чендева А.А. Загрязнение почв нефтепродуктами на территории городской застройки. URL: <https://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/6933754.html?ysclid=lpu74i95fx601910358> (дата обращения 25.10.2023).

[4] ПНД Ф 16.1:2.21-98 Количественный химический анализ почв.

[5] ПНД Ф 14.1:2.4.128-98 Количественный химический анализ вод.

[6] ГН 2.1.6.3492-17 «ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений».

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА КАПИЛЛЯРНОЕ ПОДНЯТИЕ ВОДЫ В ПОЧВЕ

Мощенская Полина Алексеевна

*11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия*

Научный руководитель: кандидат химических наук,
старший научный сотрудник кафедры коллоидной химии химического
факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Юлия Геннадиевна Богданова

В современном мире проблема загрязнения окружающей среды становится все более актуальной. Исследование влияния антропогенных загрязнителей на процесс капиллярного поднятия жидкости в почве имеет большое значение для понимания изменений, происходящих в почвенной среде под воздействием человеческой деятельности. Цель данной работы заключается в его изучении и в оценке в этом аспекте возможных последствий для экосистем.

В рамках выполнения данной работы была проведена серия экспериментов, направленных на изучение изменения скорости капиллярного подъема в почве при модификации ее антропогенными загрязнителями. Для проведения экспериментов была выбрана методика измерения количества воды, впитываемой почвой путем отслеживания изменения массы навески образца.

Этот метод позволяет определить скорость пропитки водой образца почвы и насыщаемость его водой. Чем выше эти показатели, тем больше высота капиллярного поднятия в образце почвы [1]. Полученные в рамках эксперимента данные были преобразованы в наглядные графики (пример рис. 1) [2].

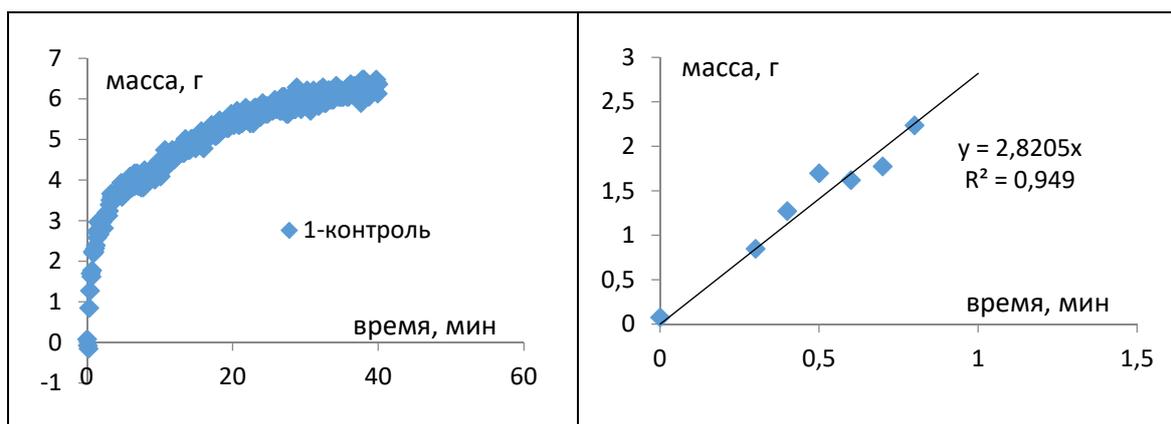


Рис. 1. График, построенный на основании данных контрольных экспериментов

Начальные прямолинейные участки графиков использовались для построения линий трендов и определения коэффициента k (коэффициент перед x в уравнении прямой), отражающего скорость пропитки образца водой.

Таблица 1

Влияние модифицирования на скорость пропитки образцов почвы

Образец	Контроль	ПАВ	Реагент
k , г/мин	0,6	2,7	0,8

После определения k для каждого из экспериментов была составлена сравнительная таблица (Таблица 1), анализ которой позволил сделать следующие выводы: обработка почвы моющим средством приводит к увеличению скорости пропитки: k возрастает по сравнению с контролем. Таким образом, попадание ПАВ в почву промотирует капиллярное поднятие воды в ней. Попадание антигололедного реагента в почву не оказывает существенного влияния на скорость пропитки и, следовательно, на высоту капиллярного поднятия.

Список использованных источников

[1] Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии: учеб. пособие. – М.: Академия, 2006.– 240 с. ISBN 5-7695-2634-3.

[2] Амелина Е.А. Методическое пособие к курсу коллоидной химии / под ред. В.Н. Матвеевко, 2011. М.: Химический факультет МГУ. – 80 с.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ГРУНТОВЫХ ВОД «ПАРКА ПОБЕДЫ» г. КАЗАНИ

Мубаракшин Давид

9 класс, МАОУ «Гимназия № 141» Советского района г. Казани

МБУДО «Центр детского творчества «Танкодром»

Советского района, г. Казань, Россия

Научный руководитель: педагог дополнительного образования, д. г. н.

Дмитрий Владимирович Иванов

Актуальность

Грунтовые воды традиционно являются менее изученным в экологическом плане компонентом окружающей среды, хотя именно они в значительной мере формируют химический состав поверхностных вод. При этом системный мониторинг грунтовых вод на территории Казани в настоящее время не проводится. Таким образом, современное их состояние неизвестно, поэтому последствия негативного воздействия трудно прогнозируемы.

Объект исследования

Озерно-болотный комплекс «Парка Победы» г. Казань.

Основные результаты исследования

Грунтовые воды на исследуемом участке неоднородны по минерализации и ионному составу. Судя по полученным данным, их формирование осуществляется из различных типов геологических отложений. Мы предполагаем также антропогенное загрязнение грунтовых вод. Из 12 показателей качества вод, для которых установлены гигиенические нормативы, превышения ПДК были установлены для 8 показателей: реакции среды, минерализации, жесткости, ХПК и окисляемости, сульфатам, аммоний и общему железу. Во всех проанализированных пробах были превышены ПДК по содержанию легко- и трудноокисляемых органических веществ, в большинстве проб – по величине минерализации. Наибольшие отклонения от нормативных значений отмечены по содержанию солей жесткости в грунтовых водах из наблюдательных скважин, расположенных по периметру прудов (1н–5н), в них также наиболее высокие концентрации органических веществ. Вода из узловых скважин сильно загрязнена ионами аммония (1.6–11.1 ПДК).

Таким образом, все грунтовые воды на территории «Парка Победы» являются загрязненными. Это дает нам возможность предполагать, что они оказывают негативное воздействие на поверхностные воды водоемов, расположенных в «Парке Победы».

Выводы

1. На территории «Парка Победы» г. Казани выявлено наличие 6 типов грунтовых вод по классификации О.А. Алекина: сульфатные кальциевого типа, гидрокарбонатные кальциевого типа, гидрокарбонатные натриево-кальциевого типа, гидрокарбонатно-сульфатные кальциевого типа, гидрокарбонатно-сульфатные магниевое-кальциевого типа, сульфатно-гидрокарбонатные магниевое-кальциевого типа. Они представлены различными водоносными горизонтами и формируют сложную гидрогеологическую ситуацию.

2. На исследуемом участке преобладают слабосолоноватые воды с минерализацией от 1 до 3 г/л, очень жесткие (> 9 оЖ), с нейтральной или щелочной реакцией среды. Сульфатные воды связаны с нижеказанскими отложениями и вероятно имеют гидравлическую связь с р. Казанка.

3. В грунтовых водах парка выявлены превышения гигиенических нормативов по общей минерализации, жесткости, содержанию сульфат-иона, легко- и трудноокисляемых органических веществ, ионам аммония и железу общему. Загрязнение носит в основном природный характер и обусловлено химическим составом дренируемых пород. Относительный рост концентраций хлоридов в ряде водоносных горизонтов может быть обусловлен техногенным фактором.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ – РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Савина Софья Игоревна

10 класс, ГБУ ДО ЦМИНК «Кванториум»,

г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: педагог ДО ГБУ ДО ЦМИНК «Кванториум»;
старший преподаватель кафедры ботаники, физиологии и защиты растений
ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ

Тарасов Сергей Сергеевич

Использование химических препаратов для роста растений является одной из спорных тем в области сельского хозяйства и экологии. Одной из основных проблем такого использования является пагубное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

Содержание токсичных веществ, которые могут загрязнять почву и питьевую воду.

Снижение плодородия почвы.

Отрицательное влияние на биоразнообразие.

В связи с этим важным и актуальным в сельском хозяйстве является поиск новых нехимических способов повышения продуктивности растений. Одними из таких и являются регуляторы роста и развития (РРР) как в классическом виде, так и в виде нано форм. В качестве РРР использовали вещества, обладающие элиситорным действием (хитозан и экстракт вешенки).

Наночастицы были получены методом диспергации. Для этого были подготовлены растворы экстракта вешенки и хитозана. Далее, используя пульверизатор, нанесли растворы на гладкую, влагонепроницаемую поверхность. Образцы высушивались одни сутки в комнатной температуре. Образовавшиеся частицы были растворены водой до нужной концентрации (10% и 0,005% для экстракта и хитозана соответственно).

В качестве объектов исследования использовали семена и пшеницы мягкой (*Triticum aestivum L*) сорта «Экада-70». Семена пшеницы замачивали в водопроводной воде и 10 и 100% растворах экстракта в течение суток. Далее часть семян убирала в тёмный шкаф и культивировали в течение 2–3 суток до появления развитых корней. После корни проростков помещали в гидропонику культивировали в течение 7 суток.

Экспрессию генов *SOD-1* и *CAT* в листьях определяли полуколичественно с помощью полимеразной цепной реакции конечной точки после обратной транскрипции с детекцией результатов, с последующей визуализацией в агарозном геле. Количественную оценку ампликонов проводили путём визуального анализа агарозного геля и выражали в условных единицах.

1. В результате работы были получены наночастицы из хитозана и обработанного экстракта вешенки. Растворы, которых содержали не менее 40% структур нано размеров.

2. Оптические плотности наноструктур показали отличие от классических растворов наличием дополнительных пиков максимума поглощения.

3. Изучение данных РРР и их наноформ показало существенное влияние на ростовые показатели пшеницы как в норме, так и под действием гипертермии. Выявлено отсутствие изменений в лабораторной всхожести всех образцов, не подверженных гипертермическому воздействию, а высоко температурный шок существенно ингибировал лабораторную всхожесть, что вероятнее всего связано с летальным воздействием на зародыш многих прорастающих семян пшеницы. Показано усиление скорости роста семян под действием экстракта и не подверженных гипертермией по сравнению с контролем. У остальных не шокированных опытных образцов достоверных изменений скорости прорастания по сравнению с контрольными выявлено не было

4. Растения, культивируемые с использованием нано-экстракта (контрольные и опытные образцы), не показали большого содержания гена *SOD-1*. У растений,

культивируемых с применением как классического хитозана, так и его нано-формы экспрессия данного гена была существенно выше, чем в остальных группах. Установлено, что изменение уровня экспрессии генов у образцов, обработанных экстрактом, не наблюдалось. Однако происходило усиление активности гена *POD* у образцов, обработанных хитозаном и нано-хитозаном. В ходе эксперимента было установлено, повышение содержание иРНК у образцов, обработанных экстрактом и хитозаном. Однако изменения уровня экспрессии гена *SAT-1* для нано образцов не произошло.

Список использованных источников

[1] ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур»

[2] Mittler, 2002; Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник / Е. И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010 – 638 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). – ISBN 978-5-358-07798-0.

[3] Ingle PU, Shende SS, Shingote PR, Mishra SS, Sarda V, Wasule DL, Rajput VD, Minkina T, Rai M, Sushkova S, Mandzhieva S, Gade A. Chitosan nanoparticles (ChNPs): A versatile growth promoter in modern agricultural production. Heliyon. 2022 Nov 23; 8(11): e11893. doi: 10.1016/j.heliyon. 2022.e11893. PMID: 36468119; PMCID: PMC9708801.

[4] Тарасов С.С., Михалев Е.В., Крутова Е.К., Шестеркина И.А. (2022) Ростовые показатели и метаболизм прорастающих семян пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в зависимости от дозы экстракта из отработанного соломенного субстрата вешенки (*Pleurotus ostreatus*) // Агрехимия. № 6. С. 51–60. DOI 10.31857/S0002188122060102.

ДОПОЛНЕНИЕ КРАСНОЙ КНИГИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ (РАЗДЕЛ «ГРИБЫ»)

Свистунова Кристина Антоновна

*11 класс, МАОУ «Гимназия №35» г. Владимира,
г. Владимир, Россия*

Научный руководитель: учитель биологии МАОУ
«Гимназия № 35» г. Владимира
Артем Александрович Мишулин

Последнее издание Красной книги Владимирской области увидело свет в 2018 г. [1]. С тех пор было сделано немало интересных открытий, в том числе обнаружены новые виды грибов, которые могут быть рекомендованы к охране. Целью данной работы являлось обобщение последних сведений о распространении охраняемых видов грибов на территории Владимирской области и разработка предложений по дополнению региональной Красной книги (раздел «Грибы»).

В ходе исследования были обобщены данные о последних находках редких видов грибов, встречающихся на территории Владимирской области; обнаружены новые точки произрастания двух охраняемых видов грибов — *Hericium coralloides* (Scop.) Pers. и *Cortinarius violaceus* (L.) Gray, а также трёх видов, включённых в Приложение № 1 к Красной книге — *Phyllotopsis nidulans* (Pers.) Singer, *Helvella lacunosa* Afzel. и *Helvella elastica* Bull. Проведён критический анализ видового списка грибов Красной книги региона, составлены рекомендации по его изменению. Все собранные сведения, а также разработанные предложения направлены в ГБУ ВО «Единая дирекция особо охраняемых природных территорий Владимирской области».

Работа над исследованием велась в нескольких направлениях: обобщение материалов, ранее собранных учащимися гимназии в процессе изучения разнообразия грибов Владимирской области; анализ данных сайта www.inaturalist.org; консультации со специалистами-микологами по поводу характеристики редкости определённых видов грибов (за необходимой информацией автор обращался в лабораторию систематики и географии грибов Ботанического института РАН); проведение в летне-осенний период 2022–2023 гг. полевых исследований на территории Судогодского района Владимирской области с целью мониторинга ранее зарегистрированных и поиска новых точек произрастания охраняемых видов грибов.

По результатам исследования в Дирекцию ООПТ Владимирской области внесены предложения о включении в Красную книгу двух новых видов макромицетов (*Sarcosoma globosum* (Schmidel) Rehm, *Hydnellum peckii* Banker). Семь видов грибов рекомендовано добавить в Приложение №1 к данному документу. Одновременно есть ряд видов, которые по разным причинам стоит исключить из будущего издания Красной книги региона.

Автор выражает благодарность Сергееву Максиму Александровичу, ведущему эксперту ГБУ ВО «Единая дирекция особо охраняемых природных территорий Владимирской области», а также специалистам лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института РАН — Попову Евгению Сергеевичу и Волобуеву Сергею Викторовичу за консультативную помощь при выполнении исследования.

Список использованных источников

[1] Красная книга Владимирской области. – Тамбов: ООО «ТПС», 2018, 432 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ СВОЙСТВ ХИТОЗАНА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В БАКТЕРИЦИДНЫХ ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ ПЛАСТЫРЯХ

Совцов Игорь Игоревич

10 класс, МБОУ Лингвистическая гимназия № 6, г. Пенза, Россия

Научный руководитель: директор АНО ДО «Кванториум НЭЛ»

Владислав Вячеславович Рябиков

Ежегодно в природе образуется более 10 гигатонн хитина в теле морских живых организмов. Хитозан, полученный из хитина, обладает полезными свойствами, такими как обезболивающее и регенерирующее действия. Исследование направлено на создание пластыря, обладающего бактерицидными и гемостатическими действиями. Эксперименты показали биосорбентные свойства хитозана и его способность сохранять целостность клеток на примере листа мяты. Хитозан предотвратил разрушение клеток, обеспечивая нормальное функционирование листа.

Актуальность

Хитозан обладает обезболивающим, антиоксидантным и регенерирующим эффектами, выводит токсины из организма.

Проблема

Каждый год в телах обитателей морей образуется порядка 10 000 000 000 тонн хитина, при этом из-за специфичности его химического строения разложение данного полисахарида происходит долго.

Цель

Подробно изучить свойства хитозана и исследовать возможность его применения в бактерицидных гемостатических пластырях до 30.09.2023.

Получение хитозана

Эксперимент № 1.1.n

Сырье измельчается до частиц размером 3–6 мм, затем экстрагируется белок 2%-м раствором щёлочи при 50–70 градусах в течение 2–4 часов. После фильтрации осадка используют для дальнейших этапов. Происходит депротенирование, деминерализация и деацетилирование при воздействии 50%-ого раствора щёлочи при 150 градусах в течение 2 часов. Смесь хитозана и гидроксида кальция экстрагируется водным раствором сахарозы. Гидроксид кальция удаляется, получая чистый хитозан. Хитозан сушат и хранят в сухом эксикаторе. Проверка хитозана на растительных тканях.

Эксперимент № 2.1.n

На мексиканской мяте сняли верхний эпителиальный слой листа и покрыли один порез хитозановым порошком, оставив второй без покрытия. Эксперимент показал, что хитозан защищает лист от бактерий. На необработанном листе наблюдался некроз тканей, в то время как хитозан на втором листе предотвратил разрушение клеток, позволяя листу продолжать функционировать без негативных последствий.

Общий вывод

Создание плёнки из хитозана – это перспективный способ усовершенствования современных пластырей, которые не способны в полной мере помогать при заживлении ран.

Перспектива

Получить хитозан из хитина других живых объектов, например, из экзоскелета таких видов тараканов, как *Blaptica dubia* и *Nauphoeta cinerea*. Из палочников: *Extatosoma tiaratum*, *Trachyaretaon brueckneri*, *Pharnacia ponderosa*. Сушёных рачков-гаммарусов, креветок.

Список использованных источников

[1] Осовская, И.И. Дополнительные главы технологии полимерных материалов. Физико-химические свойства хитина, хитозана и волокон на их основе / И. И. Осовская. – Учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2021. – 80 с. – Текст : непосредственный.

[2] Медицинская токсикология: национальное руководство (Глава 12. Отравление животными и растительными ядами) / под ред. Е.А. Лужникова

[3] Федотов И.А., Федотов А.Е., Калацкий Ю.М., Жуйкова М.В., Арапов А.С. Гемостатический материал, гемостатическое средство и перевязочный материал на его основе. 2016.

[4] Qu X., Khutoryanskiy V.V., Stewart A., Rahman S., Papahadjopoulos-Sternberg B., Dufes C., McCarthy D., Wilson C.G., Lyons R., Carter K.C., Schätzlein A., Uchegbu I.F. Carbohydrate-based micelle clusters which enhance hydrophobic drug bioavailability by up to 1 order of magnitude // *Biomacromolecules*. – 2006. – № 7/12. – С. 3452–3459.

[5] Koland M., Charyulu R.N., Vijayanarayana K., Prabhu P. In vitro and in vivo evaluation of chitosan buccal films of ondansetron hydrochloride // *Int J Pharm Investig.* – 2011. – № 1(3). – С. 164–171.

Информация об авторе проекта, CV (резюме)



ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОВ *MC4R* И *TCF7L2* У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМИ СТАДИЯМИ РАЗВИТИЯ И ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ОЖИРЕНИЯ

Толмачева Таисия Витальевна

10 класс, МАОУ Лицей № 22 Надежда Сибири, г. Новосибирск, Россия

Научный руководитель: кандидат биологических наук, старший научный
сотрудник Института Цитологии и Генетики СО РАН

Марина Александровна Губина

Ожирение рассматривается как хроническое заболевание обмена веществ, возникающее в любом возрасте. Оно проявляется в избыточном увеличении массы тела преимущественно за счёт чрезмерного накопления жировой ткани, сопровождающееся увеличением случаев общей заболеваемости и смертности населения [1].

В данной работе был изучен ген *MC4R* (rs17782313) кодирующий нейрональный меланокортиновый рецептор *MC4R*, который участвует в регуляции пищевого поведения и обмена веществ, и ген *TCF7L2* (rs 7903146), являющийся генетическим маркером диабета II типа у людей с разными стадиями прогрессирования ожирения, выявить влияние данных полиморфных локусов на риск развития ожирения. Также были исследованы гаплотипы у больных ожирением и здоровых людей генов *MC4R* (rs 17782313) и *TCF7L2* (rs 7903146).

Используемые методы в работе: полимеразная цепная реакция (ПЦР), электрофорез, рестрикция и статистические методы.

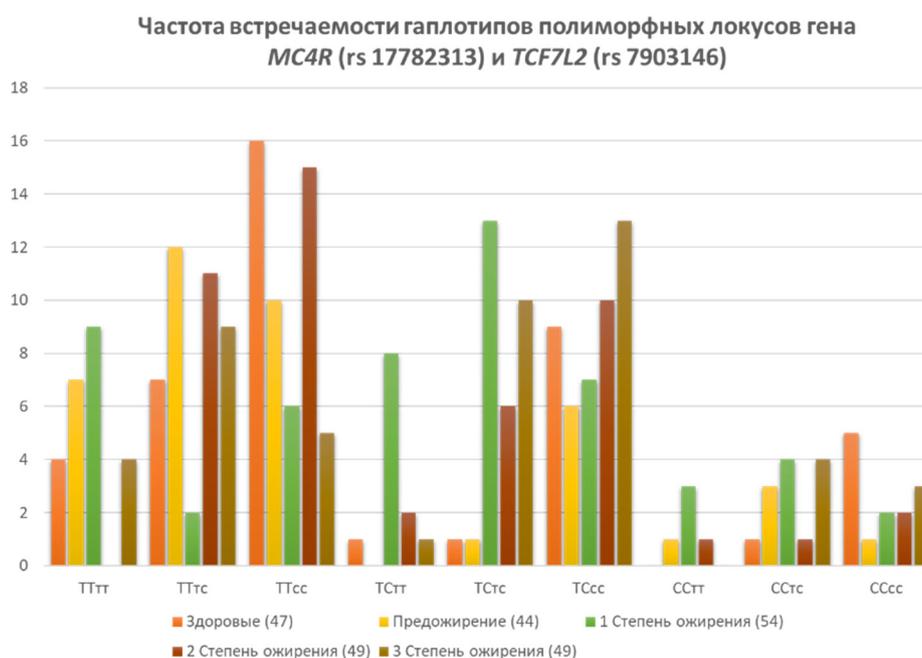


Рис. 1

В результате исследования было выявлено, что выборка больных с ожирением не отличалась от выборки здоровых по частотам генотипов и аллелей, при этом в обеих выборках наблюдается соответствие закону Харди-Вайберга [2]. Выявлены гаплотипы, которые наиболее часто встречаются у больных ожирением и у здоровых. Выявлен гаплотип (ССтт), который характерен только для больных с предожирением, а также с 1 и 2 степенью ожирения. Вероятно, развитию ожирения способствует наличие у человека генотипа ТС или тс гена MC4R или тт гена TCF7L2. А снижает риск развития ожирения наличие генотипа ТТ гена MC4R или генотипа сс гена TCF7L2, так как это наиболее часто встречаемые генотипы у здоровых людей (рис. 1).

Список использованных источников

[1] Борьба с ожирением как фокус развития здравоохранения [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/borba-s-ozhireniem-kak-fokus-razvitiya-zdravooohraneniya/viewer>.

[2] Закон Харди-Вайнберга, закон популяционного равновесия: <https://www.socscistatistics.com/tests/chisquare2/default2.aspx>.

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ НА ДРОЗОФИЛЕ

Федотова Виктория Валерьевна

*11 класс, Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
«Ломоносовская школа — Зеленый мыс», МО, г.о. Мытищи, Россия*

Научный руководитель: учитель химии Автономной некоммерческой общеобразовательной организации «Ломоносовская школа — Зеленый мыс», старший преподаватель кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики

Института биологии и химии МПГУ

Екатерина Александровна Сивопляс

На современном этапе развития биологии, в частности генетики и молекулярной биологии, не просто исследуют генетический материал живых организмов, а активно его изменяют, получая гибридные организмы, несущие генетические конструкции [1]. Именно на этих методах основывается генная инженерия. Одним из классических объектов генетики является дрозофила [2], которая и была взята для нашего исследования.

Цель работы: встроить генетическую конструкцию, содержащую участок протоонкогена, в дрозофил дикого типа.

Задачи работы

1. Провести анализ литературных данных.

2. Изучить молекулярно-биологические методы, используемые в генной инженерии.
3. Ввести в яйца дрозофил дикого типа плазмиды с генетической конструкцией.
4. Провести ПЦР анализ полученных особей.
5. Провести электрофорез ПЦР-фрагментов.
6. Провести анализ полученных данных.

Актуальность

Встраивание генетической конструкции в дрозофил является одним из этапов большого исследования, посвященного анализу регуляции экспрессии высококонсервативного гена *Ras85D*, контролирующего деление клеток, а при мутациях вызывающего рак. Работы в данной области позволят в будущем создать лекарства, предотвращающие онкологию.

Методы проведения исследования

Введение генетического материала с помощью плазмид, выделение ДНК, ПЦР, электрофорез.

В ходе нашего исследования мы добились следующих результатов:

1. Произведено встраивание в яйца дрозофил дикого типа плазмиды с генетической конструкцией, несущей сайт связывания гена *Ras85D* с микроРНК.
2. Из трансгенных дрозофил выделена ДНК.
3. Методом ПЦР увеличено количество копий участка связывания гена *Ras85D* с микроРНК.
4. Методом электрофореза ДНК в агарозном геле доказано встраивание генетической конструкции, несущей сайт связывания гена *Ras85D* с микроРНК, в дрозофил дикого типа.

Генная инженерия в наше время является актуальным направлением в молекулярной биологии [3].

В ходе нашей работы было показано встраивание в дрозофил дикого типа генетической конструкции, несущей сайт связывания высоконсервативного гена с микроРНК, влияющими на изменение степени экспрессии. Работы в данной области позволят в будущем создать лекарства, предотвращающие развитие онкологических заболеваний.

В дальнейшем мы планируем освоить и другие методы, такие как проведение ПЦР в реальном времени и конфокальную микроскопию для сравнения степени экспрессии исследуемого гена под влиянием отдельных видов микроРНК.

Данная работа поддержана грантом РФФИ № 16-34-00840.

Список использованных источников

- [1] Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Новосибирск, Издательство Новосибирского университета, 2002, с. 459.
- [2] Козак М.Ф. Дрозофила — модельный объект генетики / Методическое пособие, Астрахань: Издательский дом: «Астраханский университет», 2007, с. 87
- [3] Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. 2-е изд., перераб. и доп. / Учебник для вузов. СПб: Изд-во СПбГТУ, 2002, с. 522.

МОНИТОРИНГ УРОВНЯ АСИММЕТРИИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР РЫБ В РЕКАХ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чесноков Владислав Максимович

*11 класс, МАОУ «Лицей №28 имени академика Б.А. Королёва»,
г. Нижний Новгород, Россия*

Научный руководитель: магистр биологии, инженер ИПФ РАН
Татьяна Андреевна Турчина

Методы биологического контроля позволяют оценить изменения параметров среды по наличию, жизнеспособности и поведению организмов: определить качество воды в водоёме, качество почвы и атмосферы, а также установить степень их загрязнённости и состояние биоценозов [1]. Рыбы являются неотъемлемой частью экосистемы, изучая их, мы узнаем про их особенности жизни, а также как на них отражается влияние человека. Благодаря изучению ихтиофауны определённых водоёмов можно судить о состоянии окружающей среды через флуктуирующую асимметрию у рыб. Важность биологического мониторинга заключается в том, что он позволяет нам отслеживать воздействие загрязнений на окружающую среду и здоровье человека [2]. Путём анализа изменений в биологических системах мы можем оценить уровень риска для здоровья и принять меры для улучшения состояния окружающей среды.

В данной работе была проведена оценка состояния рек Нижегородской области в 2021 году и повторный замер в 2023 году, для определения экологического состояния рек. Были выбраны крупные реки с разными эколого-географическими показателями (Уста и Волга). Общее количество исследуемых рыб в 2021 году составило 215, а в 2023 — 311. Далее проводили замеры морфологических структур (боковые линии, количество лучей в плавниках и т.п.) рыб по методике биологической диагностики окружающей среды Е.И. Егоровой [3] и оценили уровень их асимметрии. Для оценки качества рек была взята формула

анализа асимметрии качественных признаков — коэффициент асимметрии (по В.М.Захарову, 1996):

$$K = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i}{nk},$$

где: A — число асимметричных признаков; n — численность выборки; k — число качественных признаков).

На основе оценки было сделано заключение о стабильности развития рыб в выбранных реках (рис. 1). Сравнив показатели за несколько лет исследования, мы можем сделать вывод о том, что коэффициенты асимметрии рыб, выловленных в 2021 и 2023 годах в каждой из рек находятся в пределах нормы, кроме окуней, выловленных в Волге в 2023 году (0,38). Так же можем сказать, что большинство показателей остались без особых изменений, кроме замеров с окунем: в реке Уста показатели асимметрии изменились с 0,19 до 0,12, а в Волге с 0,30 до 0,38. Это может говорить о чувствительности окуня к различным поллютантам. Исходя из полученных данных, мы можем сделать вывод, что уровень загрязнения не превышает предельно допустимое значение и не изменился в течение лет исследования.

Вид	Коэффициент асимметрии (K) в реке Уста		Коэффициент асимметрии (K) в реке Волга		Табличные значения
	2021г	2023г	2021г	2023г	
Лещ	0,15	0,22	0,31	0,31	<0,35
Плотва	0,17	0,16	0,20	0,21	
Окунь	0,19	0,12	0,30	0,38	

Рис. 1 Сравнительная таблица результатов расчётов коэффициента асимметрии тела рыб в реках Волга и Уста за разные годы исследования

Список использованных источников

[1] «Биомониторинг состояния окружающей среды» / Учебное пособие для бакалавров и магистров, Краснодар, 2014. — 153 с.

[2] Асимметрия животных (Популяц.-феногенет. подход) / В.М. Захаров; Отв. ред. А.В. Яблоков; АН СССР, Ин-т биологии развития им. Н.К. Кольцова. — Москва: Наука, 1987. — 215.

[3] Сизова Е.А., Романова А.П., Умрихина В.В. «Использование флуктуирующей асимметрии *Alburnus alburnus* и *Rana ridibunda* для оценки качества водной среды» Вестник Оренбургского государственного университета, no. 8 (208), 2017, pp. 76–79.

ИЗУЧЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ КРАСНОБРЮХОЙ ЖЕРЛЯНКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ИЗМАЛКОВО ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Шамрина Елизавета Владимировна

9 класс, муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с. Измалково Измалковского
муниципального района Липецкой области»,
с. Измалково, Липецкая область, Россия

Научный руководитель: руководитель школьного научного общества
«Юные эрудиты»

Галина Васильевна Шамрина

В данной работе автор представляет результаты изучения условий обитания краснобрюхой жерлянки в Измалковском районе Липецкой области. Исследования [1] проводились в районе истока реки Воргол с мая 2021 по сентябрь 2023 года.

Мы занимались подсчётом численности [2] краснобрюхой жерлянки весь период исследований.

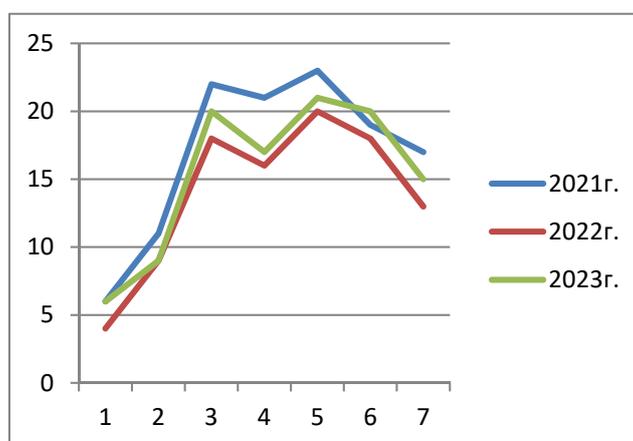


Рис.1. Колебания численности *Bombina orientalis*

Учет проводили на открытых местах днем на учетных лентах. Можно заключить, что в изученном нами водоёме обитает чуть более 20 взрослых особей жерлянки. В июле они наиболее активны, поэтому можно наблюдать максимальное количество особей. В 2022 году численность жерлянок в этом водоёме снизилась. Во второй половине лета во всех водоёмах с жерлянками отмечалось большое количество молодняка.

За три года поисков и наблюдений было обнаружено 6 мест (рис. 2) обитания краснобрюхой жерлянки в окрестностях села Измалково. Отличительной особенностью водоёмов, в которых живут жерлянки, является то, что они мелкие

и очень быстро прогреваются весной. Покрываются ряской или заросли водной растительностью. Глубина и площадь водной глади изученного водоёма подвержены сезонным колебаниям. Жерлянки активны при температуре воды в пределах от 12°C до 26°C.



Рис.2. Карта водоёмов с. Измалково, в которых зарегистрированы *Bombina orientalis*.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что наличие животноводческой фермы и выпас скота и домашней птицы приводит к разрушению мест обитания амфибий, снижает их численность, существенно влияет на половозрастную структуру.

Список использованных источников

[1] Изучение популяций животных в целях биомониторинга / под ред. проф. Л.Н. Коробейниковой, Вологда: ООО ПФ «Полиграфист», 2000г. – 32с.
 [2] Харитонов Н.П. Некоторые методы изучения земноводных и пресмыкающихся. Исследователь // Researcher 1/2009. С. 134–153.

ПАЛЕОАРХИВНЫЕ НАХОДКИ В ПОЙМЕ РЕКИ НАЛЬЧИК

Шорохов Владимир Валерьевич

11 класс, Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 9»
г.о. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ГБУ ДО
«Эколого-биологический центр» Министерства просвещения и науки
Кабардино-Балкарской Республики
Елена Ивановна Берданова

Геологическое строение, история развития территории Кабардино-Балкарии связаны с историей формирования Большого Кавказа. В протерозое данная территория представляла собой часть древнего океана Тетис. Цель: выявление видового состава фоссилий в пойме р. Нальчик. Задачи: изучение геологического строения поймы р. Нальчик, морфологии, систематики, качественного состава фоссилий; сопоставление палеонтологических данных с геологической историей; определение химического состава фоссилий; сравнительный анализ фоссилий с подобными палеонтологическими находками Хазнидонского ущелья. Изучение фоссилий включает несколько этапов: сбор в маршрутах; извлечение макрофоссилий из пород непосредственно в полевых условиях; механическое препарирование в лабораторных условиях; фотосъёмка; рентгеновская спектроскопия; сравнительно-морфологический метод; использование атласов-определителей, монографий.

В лаборатории «Рентгендиагностика материала» Центра коллективного пользования Кабардино-Балкарского государственного университета был проведён химический качественный анализ объектов на аппаратах Spectroscan МАКС-GV и D2-Phaser методом Рентгеновской спектроскопии.

В соответствии с представленными результатами можно заключить, что процессы разрушения кристаллической решетки CaCO_3 , разложения сложных анионов CO_3^{2-} , образование кристаллической решетки CaO , то есть превращение гексагональной решетки кальцита в кубическую решетку оксида кальция не наблюдается. По результатам таксометрических и рентгеноскопических исследований фоссилии Хазнидонского ущелья идентичны фоссилиям, отобранным в верховье р. Нальчик (*Brachiopoda Mosquella oxyoptuha*). Вымершие отряды брахиопод имеют большое стратиграфическое значение, поскольку многие виды являются руководящими формами [1]. Сопоставлен геологический возраст с геологической историей региона: стратиграфическая принадлежность образцов — Мезозойская эра, меловой период, нижний отдел (эпох), ярус (век) валанжинский (139,8–132,9 млн. лет назад).

Список использованных источников

[1] Крумбигель Г., Вальтер Х. Ископаемые. Сбор, препарирование, определение, использование. М.: Мир, 1980. – 334 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНА МОНОАМИНООКСИДАЗЫ – А МАОА (VNTR, RS 6323) С РАЗВИТИЕМ И ПРОГРЕССИРОВАНИЕМ РАКА ЖЕЛУДКА

Юкляева Дарья Александровна

10 класс, СУНЦ НГУ, г. Новосибирск, Россия

Научный руководитель: кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник Института Цитологии и Генетики СО РАН
Марина Александровна Губина

Рак желудка – одно из наиболее распространенных онкологических заболеваний с высокими показателями смертности по всему миру. На данный момент активно обсуждается вопрос о роли стресса в развитии и прогрессировании рака.

Цель работы: изучить ген моноаминооксидазы – МАОА (VNTR rs6323) у больных раком желудка и здоровых людей.

Используемые методы в работе: полимеразная цепная реакция (ПЦР), электрофорез и статистические методы. Выборка больных и здоровых составила 50 человек.

Ход работы: провели полимеразную цепную реакцию у больных и здоровых, потом провели электрофорез и определили получившиеся генотипы. Посчитали и сравнили частоты генотипов 33, 34 и 44 у больных и здоровых людей.

Результаты: Выявлено, что частота генотипа 33 у больных 0.16%, а у здоровых в 0.22%; генотип 34 у больных 0.26%, а у здоровых 0.36%; генотип 44 у больных 0.58%, а у здоровых 0.42%. Частота аллеля 3 в выборке больных составила 0.29% а у здоровых 0.40%. Аллель 4 обнаружен у больных с частотой 0.71% а у здоровых 0.60%. На основании полученных данных сделаны выводы, что частота гетерозигот (34) и гомозигот (33) у здоровых выше чем у больных. Частота гомозигот (44) в выборке больных выше чем в выборке здоровых. Достоверных статистических различий между группами больных и здоровых не выявлено ($\chi^2=2.56$, P-value=0.27). В обеих выборках сохраняется Харди-Вайнберг. Возможно предположить, что аллель 4 или генотип 44 является маркером предрасположенности к раку желудка.

Список использованных источников

[1] Статистика заболеваний раком желудка: <https://donetsk-onco.com/neoplasm/index.php/Neoplasm/article/view/336>

[2] Роль стресса в развитии рака: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-stressa-v-razvitii-raka>

[3] Закон Харди-Вайнберга: <https://oreluniver.ru/public/file/science/tenders/mif/2013/sbornik2013.pdf#page=85>

[4] Ген Мао: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/99022/1/978-5-7996-3248-9_2021_005.pdf

Секция
«ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Гуманитарные дисциплины»:

**Т.М. Караев (председатель), Л.Ю. Алиева, Д.А. Быков,
Э.Т. Караев, Н.Е. Никифорова, Г.А. Часовских**

**Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»**

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Гуманитарные дисциплины»

АРХИТЕКТУРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Абзалова Алина Артемовна

8 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов имени Б.С. Суворова», г. Верхняя Пышма, Россия

Научный руководитель: Наталья Сергеевна Яцеева,
МАОУ «СОШ № 1» г. Верхняя Пышма, учитель истории

Памятники архитектуры и зодчества – это объекты строительного искусства и зодчества, которые являются материальным свидетельством конкретной исторической эпохи, ее идеологии, архитектурного строительства культуры и социально-экономических отношений в обществе.

Существует примерный список памятников архитектуры, знание которых необходимо для сдачи ОГЭ (ЕГЭ) по истории. Информацию о них мы можем взять в кодификаторе и спецификаторе, а также в пробных, демонстративных варианта экзамена. Объем информации, который спрашивается по теме «культура» обширен.

Актуальность: к сожалению, культура на уроках истории не всегда изучается в подробностях и деталях. Других предметов, изучавших архитектуру, нет. Ранее в обязательную школьную программу входил такой предмет, как МХК (мировая художественная культура). На мой взгляд, личное посещение объектов культурного наследия помогает лучше запомнить информацию. А также изучение интерактивной карты, которую можно использовать как туристический маршрут, так и как методический материал для закрепления материала через визуализацию. Все это может помочь выпускникам лучше ориентироваться в теме "Памятники архитектуры России".

Цель: создать интерактивную карту достопримечательностей Санкт-Петербурга.

Задачи:

1. Найти литературу по теме памятники архитектуры.
2. Изучить литературу.
3. Проанализировать информацию о памятниках архитектуры.
4. Создать методический материал для помощи в подготовке к экзамену.

В работе использовались эмпирические методы исследования такие как, опрос, изучение различных источников информации. Теоретические методы исследования: анализ, синтез.

Теоретическая значимость и прикладная ценность проекта заключаются в том, что результат проекта, интерактивную карту, можно использовать: на уроках истории; как туристический маршрут при посещении города Санкт-Петербург; при подготовке к экзамену по истории.

Сегодня школа – это сочетание классических методов обучения и новых интерактивных с применением электронных образовательных ресурсов. Я создала удобное для моих сверстников пространство, которое имеет образовательную функцию (<https://view.genial.ly/65d4ab867e240300148ebd25/presentation-interaktivnaya-karta>). Для удобства ее использования я создала QR-код, который поможет всем желающим быстро и без труда попасть в виртуальный Санкт-Петербург.



Интерактивную карту по теме «Достопримечательности Санкт-Петербурга, используемых на ОГЭ по истории» куда входят Петропавловская крепость, Зимний дворец, Кунсткамера, Исаакиевский собор, Казанский собор, Адмиралтейство, Академия художеств, можно использовать как на уроках истории, так и в процессе проведения консультаций к экзамену. Карта может пригодиться и людям, которые не сдают ОГЭ, ЕГЭ, но интересуются культурой России. А также тем, кто планирует посетить прекрасный город Санкт-Петербург, и использовать интерактивную карту, как туристический маршрут.

Обучающимся легче запомнить материал, если использовать интерактивную карту, я провела опрос среди обучающихся, которые в этом году будут сдавать экзамен. В опросе участвовали 9 и 11 классы. На консультации была разобрана интерактивная карта и проведен опрос. В анкете 2 вопроса. 1 — насколько Вы уверены в своих знаниях по теме «культура России». Варианты ответа: уверен, не уверен. 2 — какой способ запоминания материала вам больше подходит. Варианты ответа: сводная таблица, лекция, интерактивная карта. Из 12 обучающихся 9 класса на первый вопрос 11 ответили, что не уверены в своих знаниях по теме «культура России». На второй вопрос все из опрошенных девятиклассников выбрали ответ интерактивная карта. Из 13 обучающихся сдающих ЕГЭ по истории в 11 классе на первый вопрос 10 ответили, что чувствуют себя не очень уверенно в блоке вопросов, связанных с культурой. На второй вопрос 5 выбрали вариант сводной таблицы и 8 человек – интерактивной карты.

Список использованных источников

[1] Грабарь, И.Э. Петербургская архитектура в XVIII и XIX веках / Игорь Грабарь. — СПб.: Лениздат, 1994. — 383 с.

[2] История России. 8 класс. Учеб. для общеобразоват. Организаций. В 2 ч. Ч. 1 / [Н.М. Арсентьев, А.А. Данилов, И.В. Курукин и др.]; под ред. И.В. Торкунова. — М.: Просвещение, 2018. — 111 с.

[3] Лисаевич И. Санкт-Петербург. Архитектурный портрет 1703–2003. — СПб.: Издательство «Logos», 2002. — 512 с., ил.

РЕАЛИИ, ОТРАЖАЮЩИЕ РИТУАЛЫ И ОБЫЧАИ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Апаева Юлия Эдуардовна; Султанбаева Ника Станиславовна

*9 класс, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
основная общеобразовательная школа с. Орловка муниципального района
Янаульский район Республики Башкортостан, с. Орловка, Россия*

Научный руководитель: Анастасия Валериевна Соломенникова,
МБОУ ООШ с. Орловка, учитель английского языка

Вопросы соотношения культуры в самом широком понимании этого слова и информации, заложенной, хранимой и сообщаемой в словах как элементах языка, издавна привлекала не только лингвистов, но и представителей других наук. Можно утверждать, что язык являет собой некое отражение культуры какой-либо нации, он несёт в себе национально-культурный код того или иного народа. В нём встречаются слова, в значении которых может быть выделена особая часть, отражающая связь языка и культуры, и которая называется культурным компонентом семантики языковой единицы. К таким словам прежде всего относятся слова-реалии [1].

Следует отметить, что данным языковым единицам уделено достаточно внимания как отечественными, так и зарубежными исследователями. Как отмечают С. Влахов и С. Флорин, о реалиях, как о носителях колорита, конкретных, зримых элементах национального своеобразия, заговорили в начале 50-х годов [3].

Рассмотрение особенностей реалий, встречающихся в областях фонетики, орфографии и лексики, обуславливает актуальность темы, так как американский вариант английского является самым распространенным.

Целью работы является рассмотрение отражения национальных особенностей США в различных видах культурных реалий.

В исследовании выдвигается гипотеза о том, что изучение национально-маркированной лексики помогает лучше понять культуру страны.

В данной статье мы рассмотрим классификацию реалий, предложенную Г.Д. Томахиным, так как в ней наиболее широко отражены реалии американской действительности:

I. Этнографические реалии. Реалии быта. Речевой этикет и нормы поведения:

- 1) Реалии быта. Жилище (“starter home” – жилище, с которого начинает американская семья, в расчёте поменять его в будущем на более престижное; efficiency – однокомнатная квартира с плитой и раковиной в жилой комнате);
- 2) Одежда (moccasins – любая лёгкая обувь типа мокасин);

3) Пища, напитки (Canada dry – разновидность содовой воды; special – комплексный обед (в отличие от порционных блюд, обычно стоит дешевле);

4) Отдых, времяпрепровождение (hot-dogging – опасные трюки, выполняемые лыжниками для развлечения публики).

II. Географические реалии:

1) Классификация географических реалий (названия особенностей береговой линии, названия особенностей рельефа, гидрографические названия и др.) (range – степь, неогороженное пастбище; sierra – горная цепь);

2) Флора (sequoia – секвойя; butternut – орех серый калифорнийский);

3) Фауна (buffalo (pl. –es) – бизон; grizzly bear – медведь-гризли; coyote – койот, американский волк).

III. Реалии системы образования, религии и культуры:

1) Система образования (crèche [kreI] – (фр.) – детские ясли; nurseryschool – детский сад (для малышей групп); elementary school – начальная школа (1–8 классы));

2) Театр и кино (moviehouse – кинотеатр; Hollywood – Голливуд, американская кинематография; the Oscaraward – награда Оскар – премия за кинофильм, роль в фильме);

3) Музыкальная культура (banjo – банджо, струнный щипковый инструмент, используется для аккомпанемента ковбойских песен; blues – блюз (от blue – меланхолия, грусть) – форма джазовой музыки) [2].

Изучив различные точки зрения по проблемам классификации слов-реалий, можно сделать вывод о том, что в литературе по данному вопросу прочно утвердился способ группировки реалий по тематическому принципу. Будучи словами с ярко выраженной национальной спецификой, реалии представляют большую трудность при переводе, но выяснение значений национально-маркированной лексики и фразеологии, тех единиц, смысловое содержание которых трудно передать средствами другого языка, расширяет и обогащает имеющиеся знания о языке и действительности страны изучаемого языка.

Список использованных источников

[1] Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) / В.Н. Комиссаров. – М.: Высшая школа, 2014.– 253 с.

[2] Томахин Г.Д. Америка через американизмы.– М.: Высшая школа, 1982. – 252 с.

[3] Культурные реалии как отражение национальных особенностей США [Электронный ресурс] // – URL: http://knowledge.allbest.ru/languages/2c0a65635a2bc79b4d53a89421206c27_0.html/ (Дата обращения: 13.04.2024).

СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ ХРОНОТОПА ДОМА В РОМАНЕ-ЭПОПЕЕ Л. ТОЛСТОГО «ВОЙНА И МИР»

Аскар Асель

10 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления, г. Тараз, Казахстан

Научный руководитель: Райхан Жаксыбековна Танибекова,
Назарбаев Интеллектуальная школа, учитель русского языка и литературы

Объект исследования: хронотоп дома и языковые средства его создания в романе-эпопее. *Предмет исследования:* количественные и качественные характеристики домашнего хронотопа в романе «Война и мир». *Рабочая гипотеза:* тщательно подобранные автором языковые средства помогают ему создать хронотоп дома, который отражает национальные образы мира. *Методы исследования:* эмпирический, описательный, аналитический.

Цель исследования: изучение хронотопа дома и языковых средств его представления в романе-эпопее Л.Толстого («Война и мир»).

Задачи

1. Классифицировать формы времени и хронотопа в художественном произведении.
2. Проанализировать хронотоп дома в романе-эпопее Л.Толстого, классифицировать его, выделить его основные особенности.
3. Выделить языковые средства, которые помогают автору в создании образа дома.

Хронотоп дома в романе-эпопее Л. Толстого «Война и мир» имеет свои характерные особенности. Для создания образа дома разных семей автор использует определенные языковые средства, которые помогают читателю лучше представить себе характер и принципы главных героев, так как традиции семьи отражены в организации домашнего пространства. В романе-эпопее Л. Толстого достаточно подробно охарактеризован хронотоп дома Ростовых и Болконских. Для создания описания их домов автор использует однородные ряды и абстрактные имена существительные. Предметная наполненность дома Ростовых минимальная (стул, зеркало, кровать, диван, стол). Гастрономическое восполнение, напротив, подробное. В традициях обитателей дома чайные церемонии. Для автора это всегда знак особого уюта и душевности [1, с. 255]. Однородные ряды, представленные через имена существительные, помогают автору описать детали быта семьи Ростовых. Редуцированный интерьер домашнего хронотопа Ростовых восполняется воссозданием особой поэтической атмосферы дома: состояние

влюбленности, ожидание счастья, веселые молодые лица. Это дом-гнездо, где все поэзия и любовь. На это указывает и абстрактная лексика (существительные с положительным значением: любовь, счастье, веселье и т.д.) [2, с. 78].

В отличие от дома-гнезда Ростовых дом Болконских по своим хронотопическим характеристикам соответствует хронотопу замка. В доме князя Болконского соблюдались установленные традиции. За стол садились, в одно и то же время, с соблюдением всех церемоний: к столу старый князь выходил в напудренном парике. Для этого автор часто использует однородные ряды (однородные сказуемые). Они помогают передать точность и отлаженность действий в доме Болконских. Абстрактные существительные со значением страха часто встречаются в описании данного дома: жесткий порядок, которому следует старый князь, вызывает страх и трепет у жильцов дома [2, с. 147].

Если хронотоп дома-замка и дома-гнезда реализованы в полном объеме (в соответствии с идеей произведения), то другие типы домашнего хронотопа отразили частные смыслы романа-эпопеи. Например, хронотоп дома-салона (или гостиной) [3, с. 26]. Дом-салон (Анна Павловна Шерер) характеризуются полным отсутствием примет живой жизни, отсутствием хронотопических подробностей. Роль интерьерной детали в салоне Шерер выполняет тетушка («никому ненужная и никому неинтересная»). Здесь происходят встречи не случайного характера, завязываются интриги, составляются диалоги, рождаются и распространяются сплетни, в которых раскрываются характеры героев, их «идеи» и «страсти».

Проведенное нами исследование в полной мере отражает высказанное предположение: языковые средства помогают автору создать особый хронотоп дома в романе-эпопее Л. Толстого, который отражает жанровые особенности романа-эпопеи, а также – национальные образы мира.

Список использованных источников

[1] Бочаров С.Г. «Война и жизнь» Л. Толстого // Три шедевра русской классики. – М.: Художественная литература, 1971. – 302 с.

[2] Толстой Л.Н. Война и мир. – М.: «Азбука», 2021. – 1408 с.

[3] Чирков Н. «Война и мир» Л. Толстого как художественное целое / Русская классическая литература. Разборы и анализы. – М.: Просвещение, 1969. – 410 с.

ПОСЕЩЕНИЕ ЕКАТЕРИНОЙ ВЕЛИКОЙ ЧУВАШСКОГО КРАЯ

Афанасьева Ирина Александровна

*9 класс, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Опытный» Цивильского
муниципального округа Чувашской Республики, Россия*

Научный руководитель: Надежда Геронтьевна Никандрова,
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа п. Опытный» Цивильского муниципального округа
Чувашской Республики, Россия, учитель истории

Одним из важнейших методов проведения в жизнь идей и реформ Екатерины Великой являются ее инспекционные поездки по России в 1767 г. и посещение ряда городов Поволжья. В том числе она посетила города Чувашского края. Факт пребывания императрицы в уездных городах Чебоксары и Алатырь в региональной историографии изучается, но количество публикаций по данной проблеме невелико.

Между тем существует несколько легенд о пребывании Екатерины II и в малых городах Цивильск и Мариинский Посад (здесь есть места, которые жители связывают с императрицей). Мы решили найти ответ на вопрос: посещала ли императрица эти города? Для этого изучили историю вопроса, познакомились с трудами Н.И. Павленко, Л.А. Ефимова и Ю.В. Гусарова и представили примерный маршрут путешествия Екатерины II по территории нынешней Чувашской Республики.

Как пишет Л.А. Ефимов, «28 апреля 1767 г. императрица выехала сухим путем до Твери, оттуда ей предстояло плыть по Волге до Симбирска. 25 мая 1767 г. в 8 часов утра императрица приехала в г. Чебоксары. Она со своей свитой остановилась в доме капитана Соловцова. Государыня присутствовала на молебне в монастыре, посетила дубовую рощу в четырех верстах от города. После обеда императрица со свитой отъехали на 44 версты и остановились ночевать верст за 80 от Казани. На обратном пути 5 июня императрица прибыла из Казани в г. Симбирск и остановилась в доме купца И.С. Пустынникова, а 9 июня императрица посетила г. Алатырь».

Согласно книге Павленко Н.И. «Екатерина Великая», «Никто из участников путешествия не вел дневник, поэтому о путешествии мы знаем лишь из писем самой императрицы, а также из «экстракта из журнала плавания», зарегистрированного продвижение флотилии и продолжительность остановок в населенных пунктах».

Как пишет марпосадский краевед Василий Степанов, факт пребывания императрицы в городе Мариинский посад (ранее село Сундырь) не нашел отражения в «Экстракте из журнала плавания ея императорскаго величества на галерах по реке Волге, от Твери до Симбирска, в 1767 году», но раз существует легенда об остановке императрицы в городе, значит есть и основание полагать, что именно 25 мая 1767 года Екатерина II посетила это село. Подобным образом считает и цивильский краевед А. Ильин.

Таким образом, если пребывание Екатерины II в Чебоксарах имеет документальное подтверждение и, несмотря на свою непродолжительность, изучено, то посещение Екатериной II г. Цивильск и Мариинского Посада не упоминается в исторических документах. Однако в народной памяти сохранились предания о посещении чувашского края Екатериной II и малых городов, и в этих преданиях она предстает мудрым, справедливым правителем.

Список использованных источников

[1] Ефимов Л.А. Пребывание Екатерины II 25 мая 1767 года в Чебоксарах // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2012 № 12 (26): в 3-х ч. Ч. II. С. 67–69.

[2] Павленко Н.И. Екатерина Великая. – М.: «Молодая гвардия», 2006.– 495 с.

ФУНКЦИИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КОДОВ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ИНСТАГРАМ* НА ПРИМЕРЕ АККАУНТОВ, СВЯЗАННЫХ С ПОСТУПЛЕНИЕМ В ЗАРУБЕЖНЫЕ ВУЗЫ

Ахметова Мадина Ерболатовна

*11 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: Алеся Анатольевна Гуринова,
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,
учитель английского языка

Многие люди с детства начинают учить иностранные языки, в особенности английский, в ходе чего осваивают искусственно приобретенный билингвизм. У таких билингвов можно заметить общий паттерн при коммуникации, а именно частое обращение к переключению кодов как к важному инструменту их общения.

* Организация Meta, а также её продукт Instagram, признаны экстремистскими и запрещены на территории РФ.

Данная работа преследовала *цель* определить основные функции кодовых переключений в цифровом контенте о высшем образовании за границей и расширить информационный доступ людям, которые не знакомы с соответствующей терминологией на английском языке. Для достижения цели были определены задачи: изучить теорию в области исследования переключения кодов; проанализировать контент Инстаграм-аккаунтов, материалы которых связаны с поступлением в высшие учебные заведения за границей; методом сплошной выборки отобрать примеры переключений кодов, определить их функции; создать телеграмм-бот, который поможет учащимся улучшить понимание информации о поступлении в высшие зарубежные учебные заведения, а также получить обратную связь от учащихся старших классов посредством опроса.

В качестве объекта исследования были выбраны случаи переключения кодов в контексте высшего образования за границей в социальной сети Инстаграм. В связи с этим были отобраны 5 страниц блогеров, целью которых является проинформировать аудиторию обо всех аспектах поступления в зарубежные университеты.

Согласно изученной литературе, мы ориентировались на наиболее используемой классификации Г.Н. Чиршевой, которая состоит из 11 функций: предметно-тематическая, адресатная, эзотерическая, самоидентификация, фатическая, эмфатическая, металингвистическая, декоративная, эмоциональная, функция воздействия, экономия речевых усилий / времени [1]. Также было решено к функциям, определенным Г.Н. Чиршевой, добавить дополнительный фактор – психолингвистический, который, согласно К. Бикеру, является наименее изученным из всех видов мотиваций[2].

В ходе анализа 92 случаев переключений кодов было выявлено, что кодовых переключений с функцией экономии времени оказалось больше всего – 37,2% (35 единицы). Вторым по распространенности является психолингвистический фактор – 23,4% (22 единицы). Примеров с предметно-тематической функцией оказалось меньше – 19,1% (18 единиц). Переключений кодов, выполняющие эмфатическую функцию в материале встречаются реже – 17,0% (16 единиц). Декоративная и эмоционально-оценочная функция встречается в контенте блогеров очень редко – 2,1% и 1,1% соответственно.

Был разработан телеграмм-бот, который, используя собранный материал, быстро и информативно отвечает на вопросы и запросы пользователей, которые столкнулись с языковым барьером при изучении информации о поступлении в высшие учебные заведения за границей из-за кодовых переключений в цифровом контенте.

[1] Чиршева Г.Н. Двухязычная коммуникация. – Череповец: ЧГУ, 2004. – 189с.

[2] Проценко Е. А. Проблема переключения кодов в зарубежной лингвистике (краткий обзор литературы за последние десятилетия) //Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2004. №. 1. – С. 123–127.

ФРАЗЕОЛОГИЗМЫ СО СЛОВОМ «РУКА», ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ В РУССКОМ, КАЗАХСКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Бахыткызы Алия

*7 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического
направления, г. Тараз, Казахстан*

Научные руководители: Ольга Игоревна Белозерова,
НИИ ФМН г. Тараз, учитель русского языка; Анастасия Сергеевна Шевцова,
НИИ ФМН г. Тараз, учитель английского языка

Предмет исследования: слово «рука» как средство выражения времени и пространства в русском, казахском и английском языках. Материал исследования был получен в результате изучения статей толковых словарей, посвященных значению слова «рука», и сравнительного анализа русских, казахских фразеологизмов, включающих в свой состав слово «рука». Методы исследования: сравнительный, описательный.

Задачи

1. Исследовать сходства и различия в значении слова «рука» в русском, казахском и английском языках.

2. Найти фразеологизмы со словом «рука», обозначающие пространство и время.

Ученые делят руку на плечо (до локтя), предплечье, запястье, кисть, пальцы. Слова, обозначающие части руки, есть в казахском, русском и английском языках. Но в отличие от английского языка в казахском и русском языках есть слово, обозначающее руку в целом. В казахском это слово «кол». В «Казахско-русском словаре» под редакцией Р.Г. Сыздыковой у слова «кол» – 5 значений [1, 44]. В «Толковом словаре русского языка» С.И. Ожегова у слова «рука» – 7 значений [6, 78]. В английском языке нет подобного слова. Различаются слова «hand» – кисть руки и «arm» – часть руки от кисти до плеча. В «Англо-русском словаре» В.К. Мюллера у слова «arm» – 11 значений, а у слова «hand» – 18. Три значения совпадают (верхняя конечность, почерк, подпись) [4, 8]. Другие позволяют

увидеть своеобразие языков. Казахское слово «кол» универсальное: обозначает всю руку, но может обозначать и палец, и передние ноги животных [2, 89]. Русское же слово «рука» и английское «hand», кроме части тела, может обозначать направление, сторону света. В этом значении сохранилось в данных языках представление древних людей о руке как ориентире в пространстве. В Древней Руси, например, правой рукой обозначался юг, а левой – север [3, 123].

А в слове «arm» мы видим идею протяженности в пространстве, которая есть, например, в таких значениях этого слова, как «рукав», «спица колеса», «стрела крана». Такое же значение есть и в казахском слове «колшатыр» – зонтик (кол – стержень).

Наши древние предки измеряли пространство с помощью различных частей тела: ногами (в двух шагах, по колено), глазами (на глазок, сколько хватает глаз), но чаще руками (рукой подать, рукой не достанешь).

В старину были известны мерки средней, большой, малой руки, и даже – толстой, широкой и торговой руки. Горшки, булавки, дверные косяки, календари измеряли руками. В книге В.М. Мокиенко «Загадки русской фразеологии» приводится такая запись из старинной книги: «106 ковшей малой руки, 25 ковшиков средней руки, 10 ковшиков большой руки» [5, 68].

Слово «рука» в значении «мера» сохранилось только в английском языке: hand – ладонь (как мера). Hand – мера длины, равная ширине ладони, составляет 4 дюйма или 10,16 см. Когда-то в Англии ладонью измеряли рост лошадей.

Но некоторые выражения изменили своё метрическое значение. Например, фразеологизм рукой не достанешь (казахский фразеологизм мен оғанқолыммен жете алмаймын) обозначает «недосягаем, недоступен для кого-либо. Руки короткие (казахский фразеологизм қысқақол) – «нет достаточной власти, права, возможности» [2, 137]. Также поменяли своё старинное значение и английский фразеологизм: The upper hand (букв. верхняя рука) – власть, авторитет.

Возможно, в древности слово «рука» каким-то образом было связано с идеей времени.

Таким образом, слово «рука» в русском, казахском и английском языках, помимо своего основного значения (часть тела), может обозначать меру, пространство и время. В данных языках много фразеологизмов, близких по значению, что говорит нам о том, что руке в древности уделяли особое значение: рука – это орудие труда человека и средство общения людей. А сравнительный анализ фразеологизмов позволил нам более углубленно погрузиться в атмосферу определенного языка и народа.

Список использованных источников

[1] Казахско-русский словарь / Под ред. Г. Сыздыковой, К.Ш. Хусаин. – Алматы, 2008. – 964 с.

- [2] Кожухметова Х.К., Жайсакова Р.Е. Казахско-русский фразеологический словарь. – Алматы, 2024.– 222 с.
- [3] Краткий русско-английский фразеологический словарь / под ред. Т.Л. Брускина, Л.Ф. Шитова. – М.: «Лань», 1999.– 256 с.
- [4] Мюллер В.К. Англо-русский словарь. – М.: «АСТ», 2021. – 1184 с.
- [5] Мокиенко В. М. Загадки русской фразеологии. – М. «Азбука», 2007. – 256 с.
- [6] Ожегов С. И. Словарь русского языка.– М.: «АСТ», 2015. – 736.

ДЕТСКИЕ И МОЛОДЕЖНЫЕ ДВИЖЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ: АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПРАКТИК И ПЕРСПЕКТИВ БУДУЩЕГО ОБЩЕСТВА

Брантова Алсу Рамазановна

10 класс, МБОУ «Элистинский Лицей», г. Элиста, Россия

Научный руководитель: Данара Николаева Джуканова,
МБОУ «Элистинская Многопрофильная Гимназия № 19»,
учитель истории и обществознания

В условиях трансформации российского общества вопрос воспитания детей и молодежи остается одним из важнейших задач нашего государства. В рамках государственной и молодежной политики был принят Федеральный закон «О российском движении детей и молодёжи» в целях выработки единой политики воспитания детей и молодежи в образовательных организациях, объединениях, клубах. В одном из своих выступлений Президент России В.В. Путин отметил, что будущее нашей страны зависит во многом от молодого поколения России. В современном мире проблема социального развития становится одной из актуальных. В этом сложном процессе становления человека немало зависит от того, как ребенок адаптируется в нашем мире, сможет ли он стать не только образованным человеком, но и грамотным профессионалом своей Родины.

Важную роль в процессе социализации играют социальные агенты и институты, которые помогают индивиду усваивать существующие нормы, ценности, образцы поведения, осуществлять контроль затем, насколько они успешно усвоены. Одним из социальных институтов являются молодежные и детские организации, которые помогают нам, молодому поколению, стать полноправными членами современного общества.

В ходе работы был проведен социальный опрос среди детей и молодежи (от 14 до 25 лет), по результатам которого была выявлена проблема отсутствия мотивации и стимула к получению высшего образования у молодого поколения.

Именно это стало толчком к созданию проекта “Vivat Academia! Vivant Professores!”

“Vivat Academia! Vivant Professores!” – одно из ключевых направлений волонтерского центра «High Flyers». Это проект, в котором волонтеры, обучающиеся МБОУ «Элистинского лицея» (одного из лучших общеобразовательных учреждений республики Калмыкия) преподают школьные предметы детям, которые нуждаются в дополнительных занятиях. Волонтеры проводят уроки в интерактивной форме каждую неделю, организуют различные мероприятия, расширяющие кругозор и эрудицию воспитанников (викторины по страноведению, конкурсы, модель ООН, отчетные концерты) на безвозмездной основе, а также стимулируют их стремление к знаниям и мотивируют стараться хорошо учиться. Проект построен на двусторонней взаимопомощи как тьюторов, так и их подопечных: воспитанники нашей школы в свою очередь помогают волонтерам в повышении школьной успеваемости, в личностном становлении, в воспитании в себе духовно-нравственных ценностей, гражданской ответственности, толерантности и в осваивании социальной роли гражданина общества. Ведь обучая другого, ты учишься прежде всего сам.

Хотелось бы отметить, что детские молодежные организации играют важную роль в становлении гражданина, патриота своей Родины. Как утверждают социологи, стабильное развитие нашего государства возможно в условиях реализации творческого потенциала молодого поколения, а причастность к различным организациям дает возможность нам, подрастающему поколению, стать полезными обществу. Снова цитирую выступление нашего президента: «Те, кому сегодня 15, 20, 30 лет, в 40 лет станут главными действующими лицами в нашей стране, по реализации планов и проектов развития России, укрепления гражданского общества».

Список использованных источников

[1] Астафьева В.С. Роль детских и молодежных организаций в формировании гражданского общества // Научный вестник МГТУ ГА. 2011. №166. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-detskih-i-molodezhnyh-organizatsiy-v-formirovanii-grazhdanskogo-obschestva> (Дата обращения: 13.04.2024).

[2] В.В. Путин провел заседание организационного комитета по проведению в России Года молодежи: [Электронный ресурс] // Правительство Российской Федерации. URL: <http://archive.government.ru/docs/3431/>. (Дата обращения: 13.04.2024).

[3] О российском движении детей и молодежи [Текст]: федеральный закон от 14.07.2022 г. № 261-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации – 2022. – № 29 – ст. 5228.

[4] О молодежной политике в Российской Федерации [Текст]: федеральный закон от 30.12.2020 г. № 489-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации – 2021. – № 1 – ст. 28 (Часть I).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ДИСКУРСА НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

Бунеева Валерия Александровна

*9 класс, МАОУ «СОШ № 77 с углубленным изучением английского языка»,
г. Пермь, Россия*

Научный руководитель: Ольга Михайловна Апанасенко,
МАОУ «СОШ № 77 с углубленным изучением английского языка» г. Перми,
учитель истории, обществознания и МХК

Актуальность работы обусловлена интересом современной лингвистики к исследованию гастрономического дискурса, общекультурной и экономической важностью изучения его экологических характеристик. Детальное исследование поможет изучить проблему репрезентацию культуры питания и экологической осознанности в коммуникативной деятельности и наиболее полно проанализировать формирование экологической модели мира современного человека.

Цель – анализ экологического аспекта гастрономического дискурса в русском и английском языках. Задачи: изучить лингвистическое понятие дискурса, рассмотреть гастрономический тип дискурса как объект исследования, изучить его экологические характеристики, определить специфику экологического аспекта гастрономического дискурса.

Предположим, что в экологическом аспекте гастрономического дискурса можно наблюдать формирование экологического мировоззрения и социально-культурные изменения в жизни современного человека. Профессор В. Карасик: «Дискурс – это текст, погруженный в ситуацию реального общения» [1]. Впервые понятие «гастрономический дискурс» использовал А. Олянич. Материал исследования – меню, реклама организаций питания, отзывы, статьи ресторанных критиков, кулинарные передачи другие жанры. Анализ выполнен по дискурсивной модели Владимира Карасика.

Участников дискурса разделяют на агентов и клиентов. В данном исследовании это, например, владелец эконофейни (a peso-coffee shopowner), ведущий кулинарного блога (a food-blogger) [2]. Участники имеют знания не только в области питания, но и в сфере экологии и маркетинга. Особенности хронотопа: время гастрономической коммуникации в может быть различно в силу национально-культурных особенностей приемов пищи. Экорестораны и экомагазины в России и Великобритании расположены в крупных городах, а в Великобритании часто в загородной зоне. Основная цель русскоязычного гастрономического дискурса –

экопросвещение, а англоязычного – передача опыта ведения экологического образа жизни, использование творческого подхода. Среди ценностей экологического аспекта данного дискурса выделим гуманность, здоровье и чувство удовлетворенности жизнью, среди дискурсивных стратегий – объясняющую, оценивающую и контролирующую. Данный аспект дискурса чаще представлен в таких жанрах, как консультация клиента в экомгазине, отзыв и гастрономическая реклама. Прецедентными текстами являются статьи ресторанных критиков и маркетологов об экологичности заведений питания и кулинарные передачи. Дискурсивные формулы: экомаркировки, клише, например, «продвигать «зеленые» технологии», "cruelty-free" (гуманно к животным) и др. Проблемные моменты: эвфемизация лингвистических знаков гастрономического дискурса в английском языке («harvesting» вместо «забой скота»); явление «greenwashing»: необоснованные экологические заявления; вопрос социального статуса участников дискурса и их желания, возможностей вести экологичный образ жизни; экстралингвистические особенности дискурса; проблема большого числа английских заимствований в русскоязычном дискурсе («шоппер», «фандомат»).

Гипотеза оказалась верной. Практический результат работы – создание собственного интернет-ресурса, который популяризирует изучение гастрономического дискурса в связи с экологией: <http://project8172036.tilda.ws/>.

Список использованных источников

[1] Карасик В.И. Дискурс // Дискурс-Пи. 2015. № 3-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diskurs> (дата обращения: 13.04.2024).

[2] Inside London's 'zero waste' restaurant | FT Food Revolution // YouTube [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=QTSUpDKvZpk/>. (дата обращения – 5.10.2023).

РОЛЬ ДЕТСКОГО ТРУДА В ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Вавилова Таисия Анатольевна

*10 класс, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 48», г. Нижний Новгород, Россия*

Научный руководитель: Вера Андреевна Тихонова,
МБОУ «Школа №48», учитель

В последнее время всё большее количество учёных начинают говорить об истории детского труда. Исследования на эту тему актуальны, потому что анализ информации по этой теме – один из важнейших шагов на пути решения проблемы занятости совсем юных ребят в современное время. В Соединенном

Королевстве период с конца XVIII по XX в. стал одним из самых значительных в истории детского труда. Изучение этого периода поможет понять последствия детского труда на экономику, социальную сферу и права детей.

В данной работе были изучены основные причины роста занятости среди детей во времена промышленной революции в Великобритании. Было установлено, что основное влияние на рост оказали военные конфликты, финансовая зависимость членов семьи от отца и бедность. Также самим предпринимателям было выгодно брать на работу детей, потому что им можно было меньше платить (10–20% от заработной платы взрослого мужчины), а новые изобретения повышали их производительность на фабриках.

В работе были изучены условия жизни детей во времена промышленной революции. Мальчики и девочки работали во всех сферах от текстильной промышленности до сельского хозяйства. Самыми опасными профессиями для детей того времени считаются трубочисты и шахтёры (рис. 2).

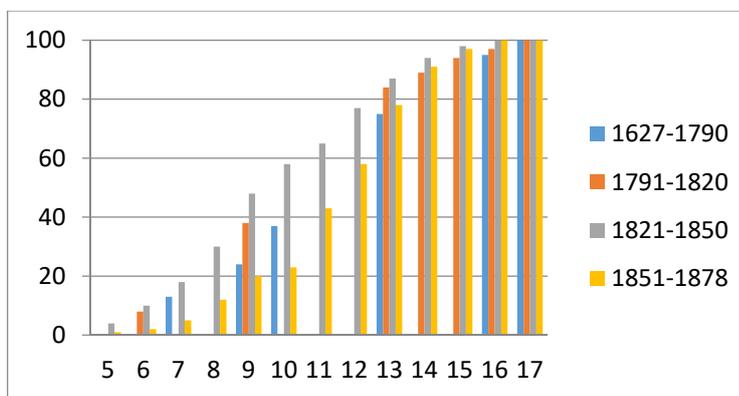


Рис. 1. Возраст начала рабочей деятельности среди детей на территории Великобритании в разные периоды



Рис. 2. Дети-шахтёры работали по 16 часов в сутки

Также в ходе работы были изучены меры, которые приняло государство по борьбе с эксплуатацией ребят на фабриках и предприятиях. История попыток контролировать детский труд в Великобритании начинается с 1802 году. Закон о фабриках 1833 года и обязательное посещение школы – самые эффективные меры борьбы с детским трудом в XIX веке. Сравнив возраст начала трудовой деятельности в разные периоды времени (рис. 2), мы можем с уверенностью сказать, что законы смогли понизить уровень занятости среди детей.

Список использованных источников

[1] Диккенс Ч. Оливер Твист.– М.: ТПО Истоки, 1994. – 448 с.
 [2] Cartwright M. Child Labour in the British Industrial Revolution: [Электронный ресурс] // World History Encyclopedia URL: <https://www.worldhistory.org/article/2216/child-labour-in-the-british-industrial-revolution/>. (Дата обращения: 13.04.2024).

[3] Cunningham H., Viazzo P.P. Child labour in historical perspective, 1800-1985 : case studies from Europe, Japan and Colombia. – Florence, Italy: UNICEF International Child Development Centre, 1996. – 105 p.

[4] Horrell S., Humphries J. Children's work and wages in Britain, 1280–1860 // Explorations in Economic History. Volume 73, 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014498318300512/>. (Дата обращения: 13.04.2024).

[5] Humphries J. Childhood and child labour in the British industrial revolution // The Economic History Review. Vol. 66, No. 2, 2013, pp. 395–418.

РУССКИЙ РЕЧЕВОЙ ЭТИКЕТ В ШКОЛЬНОМ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОНЛАЙН-ШКОЛЫ «ФОКСФОРД»)

Воробьёва Ирина Олеговна

*10 класс, Общество с ограниченной ответственностью «Фоксфорд»,
г. Москва, Россия*

Научный руководитель: Дарья Ивановна Фролкина,
ООО «Фоксфорд», преподаватель русского языка и литературы

Изучение русской разговорной речи является перспективным направлением в современной лингвистике и представляет интерес для данной работы в связи с активным исследованием коммуникации как инструмента для управления речевыми ситуациями и поддержания порядка взаимоотношений в социуме. Русский речевой этикет оказывает влияние на данный аспект общения, обеспечивая эффективность речевого обмена благодаря нормам, ориентированным на поддержание уважительной обстановки [1]. В связи со стремительным развитием глобализации и цифровизации коммуникативное взаимодействие приобрело виртуальный аналог [2]. Данным фактом обуславливается появление цифрового этикета (сетевого этикета, нетикета, сетикета – существуют разные термины, которые в настоящем исследовании синонимичны) как ответвления речевого этикета, находящегося в процессе своего оформления. Для настоящей исследовательской работы была поставлена *цель* изучить особенности русского речевого этикета в школьном онлайн-обучении на примере организации цифрового пространства именно онлайн-школы «Фоксфорд» по ряду причин: 1) школьное обучение в виртуальной среде является малоизученным явлением в современном мире; 2) выбранная образовательная организация признана лидером на рынке в своём сегменте. В соответствии с поставленной целью были описаны уникальные характеристики исследуемой виртуальной среды.

В контексте поставленной цели были определены задачи исследования: анализ литературных источников, проведение эксперимента (т.е. массового анкетирования учеников и сотрудников онлайн-школы «Фоксфорд»), измерение, наблюдение, обработка полученных результатов, а также прогнозирование степени влияния норм речевого этикета на улучшение взаимоотношений в выделенной образовательной организации. Базой для опроса послужили организованные «Фоксфордом» виртуальные чаты на уникальной платформе для проведения занятий и беседы классов в социальной сети Telegram.

В ходе анализа полученных результатов было установлено, что респонденты (в общей сложности поступило 278 ответов) заинтересованы в исследовании этикета для решения существующих проблем при взаимоотношениях в виртуальной среде «Фоксфорда». Были отмечены противоречия во мнении относительно существующих правил речевого обмена в онлайн-среде исследуемой школы, что закономерно в связи с продолжающимся оформлением цифрового этикета. Были сформулированы следующие выводы: школьники, активно использующие инновационные технические ресурсы для получения образования, нуждаются в контроле взаимодействий в онлайн-среде посредством установления определённых правил речевого этикета, отражающих также особенности каждого конкретного сообщества. Подтвердилась гипотеза о том, что с популяризацией изучения речевого этикета среди учеников и сотрудников онлайн-школы «Фоксфорд» произойдёт улучшение уровня эффективности общения и, таким образом, привлекательности для потенциальных коммуникантов. В итоге сформулирован прогноз, что в случае увеличения влияния норм вежливого общения на речевой обмен в «Фоксфорде» данная школа, находясь на нынешней стадии развития и популярности, может создать такую ситуацию, при которой другие онлайн-школы будут следовать нормам культурной коммуникации, выработанным в исследуемом образовательном центре.

Список использованных источников

[1] Формановская Н.И. Русский речевой этикет: нормативный социокультурный контекст. – М.: Рус. яз., 2002. – 160 с.

[2] Мамина Р.И., Почебут С.Н. Цифровой этикет и его специфика: философско-методологический аспект. – СПб.: ДИСКУРС, 2021. – Т. 7, № 2. – С. 16–27.

КОМИКСЫ КАК СРЕДСТВО ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ К ХУДОЖЕСТВЕННОМУ ЧТЕНИЮ

Жаксылыкова Малика, Кенжебаева А.

*Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,
г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: Татьяна Александровна Хлынина,
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,
г. Павлодар, учитель-модератор русского языка и литературы

Увлечения подрастающего поколения с каждым годом становятся разнообразнее. Подростки начинают изучать мир интернета и возможности нынешнего века. Былые интересы подростков перестают быть актуальными и вовсе забываются. К примеру, различные виды уличных игр, вязание, скаутское движение и так далее. К этому же списку относится чтение книг, в особенности произведений художественной литературы. Но сейчас появились комиксы, которые заменяют художественную литературу. Почему же? Это подтолкнуло нас изучить проблему и найти ее решение.

Цель исследования – привлечь школьников(учеников) к чтению художественной литературы с помощью комиксов.

Для достижения цели исследования мы поставили перед собой следующие *задачи*:

1. Провести опрос среди учащихся 9 классов и узнать о самом сложном произведении.
2. Нарисовать комикс по выбранному учащимися произведению.
3. Распространить работу по школе.

Комиксы – это графическая форма искусства, которая объединяет текст и изображения для повествования истории. История комиксов началась в конце XIX века в США, и с тех пор они стали популярными по всему миру. Одним из способов, с помощью которого комиксы привлекают внимание, является использование визуальной стилистики и художественных приемов. Яркие цвета, динамичные панели и детально прорисованные персонажи помогают создать эффектный образ и легче запоминаются. Комиксы часто используют нестандартные ракурсы, перспективы и композиции, что делает их более зрелищными и интересными для просмотра. Комиксы также эффективно используют медиум текста для привлечения внимания и подчеркивания сюжета. Диалоги и размышления героев оформляются в форме облаков или фреймов, что помогает читателю сделать паузу и вникнуть в смысл произнесенных слов. Комиксы могут сочетать

различные шрифты, размеры и стили текста, чтобы передать эмоциональную окраску или выразить изменение настроения персонажей. Не менее важную роль играют в комиксах звуковые эффекты. Различные звуки, такие как «бум», «пшик» или «тук-тук», вставленные в панелях, создают ощущение движения и действия. Они помогают читателю ощутить настроение и атмосферу сюжета.

Актуальной проблемой нашего времени является узкий словарный запас молодого поколения. Часто можно встретить учеников, которые предпочитают читать краткий пересказ, нежели полное произведение. Нам стало интересно, что стало причиной этой глобальной ситуации? Расспрашивая наших одноклассников, мы слышали лишь один ответ: там слишком много текста, то есть нет визуализации. Соответственно, им легче воспринимать информацию с помощью ярких картинок и с минимальным количеством текста.

Поэтому комиксы могут помочь ученикам развить свои навыки визуального анализа. Они научатся интерпретировать информацию, сопоставлять текст и изображения, делать выводы на основе визуальных данных. Важно отметить, что это навыки, которые могут быть полезны в будущем как в учебе, так и в профессиональной деятельности. Но это мешает расширять словарный запас.

Мы провели опрос среди учащихся Назарбаев Интеллектуальной школы, где результаты оправдали наши ожидания. Более 80% учеников запоминают информацию визуально. Проблема художественных книг, заключается в том, что в них не присутствуют яркие картинки, которые могли бы больше всего привлекать к себе внимание. В нем сплошной текст, что наскучивает, и желание читать книги вовсе пропадает. Для решения этой проблемы мы сделали комикс по произведению из школьной программы. С помощью опроса выяснили, что учащиеся хотели бы видеть комикс по трагедии У. Шекспира «Ромео и Джульетта». Мы предполагаем, что наш комикс поможет ученикам понять произведение и в дальнейшем изучать художественную литературу самостоятельно.

Мы приняли решение сделать наш первый комикс по произведению У. Шекспира «Ромео и Джульетта», используя литературный язык. Таким образом, комиксы могут быть отличным инструментом для развития языковых навыков учеников. Чтение комиксов станет способствовать развитию словарного запаса, улучшит навыки чтения и понимания текста. К тому же, ученики могут изучать не только комиксы на родном языке, но и знакомиться с иностранными языками через комиксы на английском, французском или других языках.

Распространив черновые экземпляры для наших одноклассников, мы сразу же заметили их интерес к нашей работе. Мы надеемся, что в будущем наши комиксы помогут ученикам лучше понимать художественную литературу и способствовать развитию интереса к произведениям.

Список использованных источников

- [1] Ромео и Джульетта // LoveRead [Электронный ресурс] – URL: http://loveread.ec/view_global.php?id=2872 (Дата обращения: 13.04.2024).
- [2] Степанец М.В. Понятие «Комикс» как тип текста // StudNet. 2020. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-komiks-kak-tip-teksta> (Дата обращения: 13.04.2024).
- [3] Как создавать комиксы // Adobe [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.adobe.com/ru/creativecloud/illustration/discover/comic-book-art.html> (Дата обращения: 13.04.2024).
- [4] Опрос среди учащихся сведи 9 параллели // forms.gle [Электронный ресурс]. – URL: <https://forms.gle/TP9iJJrwSubCGVT6> (Дата обращения: 13.04.2024).

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ТУР ПО ИЗМАЛКОВСКОМУ РАЙОНУ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Заиграйкина Алина Эдуардовна

*11 класс, муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с. Измалково Измалковского
муниципального района Липецкой области», с. Измалково,
Липецкая область, Россия*

Научный руководитель: Олеся Владимировна Щедрова,
МБОУ СОШ № 1, с. Измалково Липецкой области, учитель английского языка

Целью представленной работы является разработка виртуального литературного тура по Измалковскому району на английском языке для учащихся старшей школы.

Литературный тур строится как небольшое путешествие по двум населенным пунктам Измалковского района. Это село Полевые Локотцы, где несколько месяцев проживал поэт Александр Сергеевич Грибоедов в имении у своего друга Степана Никитича Бегичева. А также село Глотова (Васильевка), здесь некоторое время писал свои стихи Иван Алексеевич Бунин.

Экскурсия по литературным местам Измалковского района занимает часть урока английского языка. Путешествие включает в себя эпизоды биографий писателей, связанные с Измалковским краем.

Цель данной экскурсии – развитие у учащихся умения ориентироваться в текстах различной функциональной направленности (текст экскурсии), а так же умение представлять свою культуру, культуру своего края на иностранном языке.

Подготовка и проведение урока/экскурсии осуществляется следующим образом: экскурсовод разрабатывает маршрут путешествия, тщательно отбирает материал, который поможет оживить прошлое и знакомит с памятниками современного времени.

После проведения экскурсии обучающиеся выполняют небольшой тест по прослушанному материалу.

Содержание экскурсии, разработанной автором, включает следующее:

- Факты биографии А.С. Грибоедова (сведения о пребывании его в селе Полевые Локотцы).
- Памятная доска Грибоедову.
- Роль Глотова в биографии И.А.Бунина.
- Историко-бытовой комментарий (поместье сестры, памятный камень)
- Чтение отрывка стихотворения Бунина на английском языке и проведение итогового теста в школьной библиотеке.

Экскурсия рассчитана на старшеклассников, изучающих английский язык. Проект будет интересен учащимся старших классов, так как, изучая английский язык со второго класса, они должны не только владеть языком, но и знать литературную историю своего края и уметь рассказать о ней на иностранном языке. Работа будет полезна учителям английского языка, так как не всегда у учителя есть возможность показать достопримечательности в реальном времени.

Список использованных источников

[1] Александрова Е.В. Виртуальная экскурсия как одна из эффективных форм организации учебного процесса на уроке литературы / Е. В. Александрова // Литература в школе. – 2010. – № 10. – С. 22–24.

[2] Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е.С. Полат – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 272 с.

ПСИХОЛОГИЯ ВЛИЯНИЯ КАК СПОСОБ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ: К ВОПРОСУ О МАНИПУЛЯЦИИ КАК О РАЗНОВИДНОСТИ КОММУНИКАЦИОННОГО НАМЕРЕНИЯ (НА ПРИМЕРАХ ГЕРОЕВ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ)

Захарова Вероника Алексеевна

11 класс, АНОВО Лицей ММУ, г. Москва, Россия.

Научный руководитель: Мария Фрэнковна Асташенкова,
АНОВО Лицей ММУ, учитель русского и литературы

Ежедневно мы взаимодействуем с большим количеством людей, следовательно, сталкиваемся с разного рода манипуляциями, которые используются людьми – умышленно или неосознанно. Это оказывает огромное воздействие на

нашу жизнь. Зачастую мы подвергаемся негативному влиянию со стороны общества. В нашем проекте мы хотим рассмотреть различные ситуации, в которых люди – сознательно или бессознательно – использовали манипуляции; выявить, как их влияние сказывается на нашей жизни и в каких сферах это проявляется.

Методологической базой нашего исследования стала книга А. Корсуна «Манипулирование. Методики в иллюстрациях» [1]. Опираясь на данное исследование, мы выявляем основные способы и стратегии манипулирования, такие, как: выдача предполагаемого за действительное; актуализация темы, которая опосредованно связана с интересующей; введение собеседника в определенное эмоциональное состояние; комплименты; возбуждение у оппонента интереса или любопытства.

В классической литературе мы видим огромное количество различных типов людей. В нашей работе мы будем анализировать намерения людей на примерах из художественной литературы. Для каждого типа личности мы подберем свои способы избегания манипуляций или безопасного выхода из них. Мы выделим несколько способов защиты от воздействия других людей на нашу жизнь. В качестве примеров мы рассмотрим героев из следующих произведений: «Капитанская дочка» А.С. Пушкина, «Идиот» и «Преступление и наказание» Ф.М. Достоевского; «Герой нашего времени» М.Ю. Лермонтова; «Гроза» А.Н. Островского; «На дне» М. Горького; «Мастер и Маргарита» М.А. Булгакова. Мы расскажем о психологии ранимых и нравственных, властных и смелых, неопределенных и замкнутых, гордых и независимых персонажей, об их проблемах и о том, что следовало бы сделать героям этих произведений, чтобы защититься от негативного воздействия.

Таким образом, *задачи* нашего проекта – это:

- 1) классифицировать типы ситуаций с манипулированием (с опорой на художественную литературу);
- 2) классифицировать людей по цветотипам человеческих характеров, основанная на книге Томаса Эриксона «Кругом одни идиоты» [2];
- 3) подобрать эпизоды из литературы для иллюстраций;
- 4) сформулировать рекомендации на примерах из литературы, как защитить себя от негативного воздействия.

Список использованных источников

[1] Корсун А. Манипулирование. Методики в иллюстрациях. Практический тренинг с иллюстрациями. – М.: Издательство АСТ, 2021. – 160 с.

[2] Эриксон Т. Кругом одни идиоты. Если вам кажется, возможно, вам не кажется [пер. со швед. К.Е. Мурадян]. – М.: Эксмо, 2023. – 336 с.

КРИЗИС МУЖЕСТВЕННОСТИ

Зеленев Максим Витальевич

11 класс, ГБОУ лицей 299, г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Ксения Григорьевна Черепова,
ГБОУ лицей 299, учитель ИП

Актуальность темы обосновывается тем, что в XXI в. наблюдается глобальный спад мужественности, что влияет как всё на человечество, так и на каждого в отдельности. Мужественность с давних времён считалась положительным качеством, которое внесло значительный вклад в становление современного общества. К XXI в. происходит спад мужественности, как на ментальном, так и на биологическом уровне. Этот процесс наносит большой вред мужчинам, а порой и убивает их. Из-за этого страдает общество в целом.

Цель работы: изучить понятия «Мужественность» с исторической, нравственной, биологической точки зрения и понять, почему к XXI в. уровень мужественности уменьшился. Разработать программу поддержания «мужественности» в современном мире, отталкиваясь от полученных результатов.

Задачи проекта:

1. Изучить понятие «мужественность».
2. Изучить, как человек становился «мужественным».
3. Выяснить влияние «мужественности» на мир.
4. Изучить спад «мужественности» к XXI в.
5. Разработать программу «мужественности» для XXI в.

При написании работы были использованы такие методы исследования, как метод наблюдения, метод счёта, метод измерения, метод сравнения.

Первая глава «Понятие и изменение мужественности на протяжении веков» — теоретическая, в которой данное понятие рассматривается в исторической перспективе. Также введено биологическое измерение мужественности — тестостерон. Приводится разбор причин кризиса мужественности к XXI в.

Вторая глава «Сохранение мужественности в XXI в.» носит теоретический и практический характер. На основе данных из первой главы и иных данных, была разработана программа «Мужественности» XXI в.

Мужественность является собирательным образом многих доблестных качеств и физических параметров. С давних времён это качество пользовалось почетом. Отцы прививали его детям, а самые сильные, умные и именитые особы воплощали его в себе. С течением времени это качество изменялось и приобретало некоторые «токсичные» черты. Тестостерон снижался, и в итоге всё это

привело к современному кризису мужественности. Исследования тестостерона показали, что его падение у мужчин современности огромно и это не просто некая «адаптация» к современному миру, а буквально смертельная опасность. Составление руководства «По мужественности» является попыткой индивидуального развития личности мужчин и их спасения от мирового кризиса. Если не изменить положение вещей, которое складывается в современном мире, то появится поколение мужчин, которое утратит мотивацию к продолжению рода. Их поведение будет инфантильным и безрассудным.

Список использованных источников

- [1] Папеноу Д. Семьи без отцов. М: Издательство АСТ, 2018. – 445 с.
- [2] Сапольски Р. Биология добра и зла. – М: Альпина нон-фикшн, 2022. – 766 с.
- [3] Харари Ю.Н. Sapiens: краткая история человечества. – М: Синдбад, 2020. – 516 с.
- [4] EricBerne. Layman’s Guide to Psychiatry and Psychoanalysis. – М: Эксмо, 2022. – 496 с.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CHATGPT

Кицьева София Юрьевна

*10 класс, Частное Образовательное Учреждение «Лицей КЭО»,
г. Ростов-на-Дону, Россия*

Научный руководитель: Илья Валентинович Тумайкин, ФГБОУ ВО
«РГЭУ (РИНХ)», доцент кафедры философии и культурологии, к.ф.н.

ChatGPT – универсальный чат-бот, созданный компанией OpenAI. Программа обучена на текстовых данных из сети Интернет и на данный момент остается самой популярной и уникальной нейросетью. Так, чат-бот способен к контекстному пониманию. Он также запоминает предыдущие запросы, что позволяет генерировать более точные и корректные ответы. Но, несмотря на преимущества относительно обычных поисковых систем, ChatGPT имеет недостатки, которые еще не смогли откорректировать разработчики чат-бота [1, 2, 3].

Цель моего исследования – оценить с помощью опросника в виде GoogleForms какие основные преимущества и недостатки отмечают пользователи ChatGPT при применении чат-бота. Всего мною было проинтервьюировано 56 человек в возрасте от 13 до 20 лет. Большинство опрошенных (84%) находились в возрастной категории от 14 до 17 лет. 77% использовали ChatGPT в образовательных целях, 13% для решения бытовых, а 10% для решения рабочих вопросов.

По результатам исследования было выявлено, что основными преимуществами, которые отметили опрошенные при использовании это обширность знаний нейро-

сети (37%), гибкость и простота в использовании (33%), высокая скорость работы (22%). Основными недостатками, которые выделили пользователи, являются возможность генерации неправильных ответов (52%), неполное понимание контента (36%), ограниченность знаний (7%), все факторы (3%), платные услуги (2%).

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что несмотря на явные преимущества применения ChatGPT, в большинстве случаев в образовательных целях, данная нейросеть имеет значимые недостатки. Таким образом, на данный момент времени применение искусственного интеллекта является лишь дополнением в сфере образования. На мой взгляд, учитывая, что нейросеть работает на запоминание вопросов и ответов, с каждым годом мы будем наблюдать все более совершенную работу ChatGPT.

Список использованных источников

[1] Крецу К. Титова И. «Программисты, визионеры и гении бизнеса: кто придумал ChatGPT и куда они его ведут» // Forbes [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/486215-programmisty-vizionery-i-genii-biznesa-kto-pridumal-chatgpt-i-kuda-oni-ego-vedut/> (Дата обращения: 20.03.2023).

[2] МингазовС. «OpenAI представила способную работать с визуальной информацией версию GPT-4». 15.03.2023 // Forbes [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/486112-openai-predstavila-sposobnuu-rabotat-s-vizual-noj-informaciej-versiu-gpt-4/> (Дата обращения: 20.03.2023).

[3] Хвостик Е. «Генератор слов загипнотизировал миллионы» // Коммерсант [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5824259/> (Дата обращения: 11.02.2023).

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ В МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТАХ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Ковалёва Мария Владимировна

9 класс, МБОУ города Иркутска лицей № 3, Иркутск, Россия

Научный руководитель: Виктория Юрьевна Сурова,
МБОУ города Иркутска лицей №3, учитель географии

Конфликты являются неотъемлемой частью социальной жизни человека. Причина этого – наличие у людей противоречий в их характерах, взглядах, мнениях, целях. Для того, чтобы последствия конфликта были конструктивными, участники конфликта должны выбирать адекватные ситуации стратегии поведения. Особенной остротой отличаются конфликты в подростковом возрасте [1].

Гипотеза: многие подростки в силу своих возрастных особенностей не владеют конструктивными стратегиями поведения в конфликте, особенно в отношениях со взрослыми, вследствие чего они могут нуждаться в помощи в разрешении конфликтных ситуаций.

Цель работы: составление подходящих рекомендаций по конструктивному поведению в особенно актуальных для подростков межличностных конфликтах.

Проведено исследование, включающее два этапа анкетирования. На первом этапе было важно выяснить понимание подростками сущности конфликта, их отношение к конфликту и определить наиболее конфликтную область межличностных отношений. Задача второго – диагностика предпочитаемых стратегий в конфликте. В исследовании приняли участие подростки в возрасте от 14 до 16 лет г. Иркутска, 25 человек, Возраст (52%) – 15 лет, 28% – 16 лет, 20% – 14 лет.

Вывод: В целом подростки обладают адекватными представлениями о сущности конфликта, они склонны недооценивать его положительные функции и скорее рассматривают конфликт как однозначно негативное явление, упуская тот факт, что в противоречии заключены возможности для дальнейшего развития. Ведущей стратегией поведения в конфликте у подростков является стратегия соперничества, а наименее выражены сотрудничество, приспособление и компромисс. Многие ребята, когда попадают в конфликтную ситуацию, стараются ее изменить и пытаются найти надежный источник с полезной информацией, советами или рекомендациями. Таким источником может быть родитель, учитель, друг психолог, книги, а также достаточно часто – сеть «Интернет».

Учитывая теоретические положения ученых-специалистов в области конфликтологии и возрастной психологии, результаты нашего практического исследования, был сформирован перечень рекомендаций для подростков по конструктивному поведению в конфликтах с родителями на основе принципов научности, доступности восприятия и реализуемости. Все рекомендации были разделены на четыре блока: «Если тебя захлёстывают эмоции», «Если конфликт незначителен» [2, 3, 4] «Если конфликт на самом деле важен для тебя» и «Предотвращаем конфликты». Также нами был создан сайт <http://teensconflicts.tilda.ws/>.

Список использованных источников

[1] Абрамова Г.С. Возрастная психология [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / Г.С. Абрамова. – М.: Деловая книга, 1999. – 624 с.

[2] Авидон И. Тренинги взаимодействия в конфликте. Материалы для подготовки и проведения [Текст] / И. Авидон, О. Гончукова. – СПб.: Речь, 2008. – 192 с.

[3] Емельянов С. М. Практикум по конфликтологии [Текст] / С. М. Емельянов. – СПб.: Питер, 2000. – 360 с.

[4] Марковская И.М. Тренинг взаимодействия родителей с детьми [Текст] / И.М. Марковская. – СПб.: Речь, 2000. – 150 с.

[5] Никишина Е.А. Особенности конфликтного поведения в подростковом возрасте // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018017258> (дата обращения: 08.01.2024).

ИСТОРИЧЕСКАЯ КОМПАРАТИВИСТИКА. СРАВНЕНИЕ ЕЛЕНЫ ГЛИНСКОЙ И СОФЬИ АЛЕКСЕЕВНЫ

Красножон Дана Дмитриевна

11 класс, ЧОУ «Паскаль Лицей», г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Василий Юрьевич Мехоношин,
ЧОУ «Паскаль Лицей», учитель истории, кандидат наук

В истории существует много точек зрения, из-за чего возникают серьёзные дискуссии. Однако важно объективно оценивать те или иные события, в том числе, поэтому в истории существуют вспомогательные науки. Одна из них – компаративистика, о которой также пойдет речь в данном исследовании. В России активно изучает компаративистику доктор исторических наук, профессор Европейского Университета – Михаил Маркович Кром, который и написал учебник по компаративистике. После его прочтения мне захотелось углубиться в эту тему и применить полученные знания на практике, то есть сделать сравнительный анализ двух регентов – Елены Глинской и Софьи Алексеевны.

Актуальность данного исследования заключается в том, что компаративистика, как ни одна другая наука, может дать чёткое понимание той или иной темы.

Цель – изучение компаративистики и применение ее на практике.

Задачи:

1. Изучить компаративистику (ее развитие и историю как науки).
2. Дать определение компаративистики.
3. Изложить требования компаративистики.
4. Сделать сравнение Елены Глинской и Софьи Алексеевны.

В результате проделанной работы было выявлено, что компаративистика возникла еще в древнем мире, далее развивалась стихийно. Однако в 20 веке начала интенсивно развиваться, благодаря чему в истории появился новый метод исследований. На сегодняшний день историки-компаративисты смогли сформулировать правила сравнения, однако к четкому определению компаративистики так и не пришли. [1] Для удобства и информативности сравнения Елены Глинской и Софьи Алексеевны было принято решение оформить его в виде таблицы. Было установлено, что критериями для сравнения у выделенных личностей могут быть: отношение к фаворитам, просвещение и градостроительства, отношения с боярами. В данной работе приводится пример сравнения по одному из критериев. Объединение информации по каждому из критериев может способствовать появлению новых интерпретаций и интересных трактовок. Например, что, как это ни парадоксально, Елена Глинская и царица Софья хоть и были реagentами

(временно пребывали у власти), но были вынуждены бороться за власть с боярскими группировками, которым уступили в политической борьбе. [5]. Их деятельность в области просветительства не нашла широкого отклика в массах, и они не получили поддержку.

Список использованных источников

[1] Бочаров А.В. Основные научные методы в историческом исследовании. – Томск: Издательство Томского Государственного университета, 2006.– 190 с.

[2] Кром М. Введение в историческую компаративистику. – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2015. – 248 с.

[3] Наумов В. Царевна Софья. – М.: Молодая гвардия, 2018.– 368 с.

[4] Мазур Л. Методы исторического исследования. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2010. – 608 с.

[5] Юрганов А. Политическая борьба в правление Елены Глинской. – М.: Квадрига, 2018. – 192 с.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ОСНОВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКА

Кудинова Мария Сергеевна

10 класс, МБОУ «Гимназия № 34», г. Ростов-на-Дону, Россия

Руководитель работы: Орлова Светлана Витальевна,
учитель химии МБОУ «Гимназия 34», г.Ростов-на-Дону

Гипотеза исследования заключается в том, что каждый ученик использует английский язык за пределами школьной программы.

Цель исследования – доказать, что английский язык используется всеми учащимися без исключения не только на уроках, но и за пределами школьной программы.

Задачами исследования являются:

1. Раскрыть определение экосистемы.
2. Определить образовательную экосистему учащегося.
3. Раскрыть важность урока английского языка как элемента образовательной экосистемы учащегося.
4. Выяснить спектр практически ориентированных возможностей, которые предоставляет школьный предмет «Английский язык».

Проблемы, освещенные в проекте, являются междисциплинарными, что означает, что они могут быть использованы на занятиях, семинарах по социальным, культурным, психологическим исследованиям и изучению карьерных путей.

Используемые методы включают анализ, социальные опросы, эксперименты, интервью и наблюдения. Процесс исследования включал следующие этапы:

- определение проблемы исследования,
- обзор литературы,
- постановку исследовательских вопросов, целей и гипотез,
- сбор данных исследования,
- обработку и анализ собранных данных исследования,
- создание видеороликов.

Образовательные экосистемы определяются как сети взаимосвязанных и разнотипных субъектов, участвующих в процессе обучения, воспитания и развития в течение всей жизни. Образовательные экосистемы объединяют учащихся и общества, стремясь к раскрытию их индивидуального и коллективного потенциала. Они разнообразны, динамичны и постоянно эволюционируют. Конечная цель образовательных экосистем – создание процветающего будущего для людей, сообществ и планеты [2].

Английский язык вместе с родным для учащегося языком являются основой образовательной экосистемы. Они используются как на уроках в школе, так и за их пределами (в Интернете, учебниках, книгах, общении со сверстниками). В своей работе мы утверждаем, что английский язык является общей основой для школьников со всего мира.

Опрос был проведён для чёткого понимания необходимости изучения английского языка в XXI в. Было опрошено 374 человек с целью получения статистики их мнений о важности изучения английского языка.

Согласно статистике:

- 92% респондентов считают, что изучение английского языка важно для каждого
- 4% от общего числа так не думают,
- 4% респондентов затруднились ответить.

Опрос содержит два вопроса: 1) Изучаете ли вы английский язык? 2) Считаете ли английский язык важным для изучения?

Итоговый продукт. Видеоролик состоит из трёх интервью, в которых респонденты, работающие в разных сферах, ответили на вопрос о необходимости английского языка в их профессиональной деятельности.

1. Парасоцкая В.Г. Проектный маркетинг, банковская сфера.
2. Кудинова Н.Г. Бух. Учёт, ООО «Юг-Техноавиа».
3. Орлов К.Д., отдел аутсорсинга ООО «Юг-Техноавиа».

В процессе монтажа находится ещё один видеоролик для контента проекта в соц. сети YouTube. Он, как и профориентационный видеоролик, будут представлены в приложении 1 и 2 моего проекта.

В заключение, гипотеза проекта была подтверждена: школьники широко используют английский язык, чтобы преуспеть и приобрести навыки жизни в качестве граждан мира. Образовательная экосистема учащихся в школе способствует социальным или культурным инновациям и развитию; создает равные и справедливые возможности перед лицом различных типов неравенства.

Современная модель образования переживает кризис. Традиционное образование перестает быть актуальным. Выпускники покидают учебные заведения без практических навыков, и им часто бывает трудно найти свое место на рынке труда. Одним из решений может стать разработка экосистемного подхода к образованию.

Список использованных источников

[1] Карасева Л. Почему будущее образования – за экосистемами// РБК. Тренды. [Электронный ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/6027f56f9a794723de4d1b34/> (Дата обращения: 14.04.2024).

[2] Лукша П. Спенсер-Кейс Д. Образовательные экосистемы: возникающая практика для будущего образования // Moscow School of Management SKOLKOVO [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/obrazovatelnye-ekosistemy-voznikayushaya-praktika-dlya-budushego-obrazovaniya/> (Дата обращения: 14.04.2024).

[3] Профессии, связанные с английским языком. // Детский возраст. [Электронный ресурс]. URL: <https://childage.ru/obuchenie-i-obrazovanie/starshie-klassyi/proforientacziya/professii-svyazannye-s-angliyskim-yazyikom.html> (Дата обращения: 14.04.2024).

[4] Танитовская Т.А. Межпредметные связи на уроках английского языка // Инфоурок. [Электронный ресурс]. – URL: <https://infourok.ru/mezhpredmetnie-svyazi-na-urokah-angliyskogo-yazika-2743511.html/> (Дата обращения: 14.04.2024).

[5] Ecosystem // Wikipedia. [Электронный ресурс]. – URL: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Ecosystem/> (Дата обращения: 14.04.2024).

ИСЧЕЗНУВШАЯ ТОПОНИМИКА ВОЛГОГРАДА

Липчанский Иван Александрович

*11 класс, МОУ «Лицей № 11 Ворошиловского района Волгограда»,
г. Волгоград, Россия*

Научный руководитель: Галина Юрьевна Лазновская,
учитель истории и обществознания, к.и.н.

Важнейшей составляющей понятия «волгоградцы» является топонимический язык горожан. Названия некоторых мест вызывают у людей старшего поколения определенные образы и ассоциации. Эти образы являются частью идентичности одного поколения волгоградцев и совершенно ничего не говорят другому поколению. Названия кафе, мест, отдыха, магазинов – маркеры, по которому вол-

гоградцы понимают друг друга или наоборот. Со временем образы популярных мест посещения горожан обрастают мифами и легендами.

Целью работы является изучение исчезнувших объектов Волгограда, которые существовали десятилетиями, обладали особым микроклиматом, оказывали воспитательное, эстетическое, моральное влияние на советских волгоградцев. Это в основном предприятия розничной торговли, общественного питания, учреждения культуры, то есть, магазины, кафе, кинотеатры, ателье, салоны для новобранцев и т.д. С развитием рыночной экономики эти объекты закрылись, были перестроены и поменяли свою функцию.

В ходе работы были взяты интервью и проведено анкетирование старожилов города, описаны магазины, объекты общепита советского Волгограда, которые ныне утрачены, но оставили большой след в жизни советских волгоградцев.

Мы опирались на концепцию микроистории и культуры повседневности. Используя концепции исторической памяти П. Нора, мы анализировали культурно-исторические и психологические особенности поведения человека в быту [1].

В результате работы пришли к выводу о том, что топосы Волгограда: «ЦУМ», «Острада», «Дом политпросвещения», «Керамика», «Дюймовочка», «Квадрат», «Жальгирис», «Айна», «Малютко», «Русь», «Современник» и другие являются важной частью культурного кода волгоградцев, их идентичности. Между поколениями советских волгоградцев и волгоградцев поколения 2000 гг. существует культурный разрыв, связанный с исчезновением артефактов города.

Список использованных источников

[1] Александров О.А. Пьер Нора. Концепция исторической памяти [Электронный ресурс] // Проза.ру – URL: <https://proza.ru/2017/09/24/2055/> (дата обращения: 05.05.2024).

КАК СОЗДАТЬ СИТУАЦИЮ УСПЕХА ДЛЯ РЕБЁНКА?

Мещерякова Анастасия Николаевна

11 класс, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 536 имени Т.И. Гончаровой Московского района Санкт-Петербурга, г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Людмила Ивановна Познякова,
руководитель «Клуба умных девочек», г. Санкт-Петербург

В подростковом возрасте ребёнок ищет увлечения для развития и дальнейшего профессионального роста. Но часто у ребёнка нет определённости в какой-то конкретной деятельности. Он не уверен, что хотел бы развиваться в этой сфере более профессионально.

Целью исследования является составление алгоритма для родителей и педагогов: «Как создать ситуацию успеха для ребёнка».

Для достижения поставленной применялись следующие *методы* исследования: опрос, интервью, изучение литературы, сбор, анализ и обобщение качественных примеров по теме. Опрошено 18 человек.

В ходе опроса собирались данные о том, в каком возрасте произошла ситуация успеха, как эта ситуация повлияла на будущий выбор деятельности ребёнка, были ли кто-то рядом, какая была их реакция на успех ребёнка.

С помощью данных методов исследования я собрала конкретные примеры, на основе которых выявила условия создания ситуации успеха.

Ранее до меня данную тему изучали другие исследователи, но никто из них не занимался разработкой алгоритма создания ситуации успеха.

Генрих Саулович Альтшуллер на основе изучения биографий творческих личностей, высказал гипотезу, что часто толчком к творчеству является Встреча с Чудом в детстве [1].

А изучением создания ситуаций успеха занимался академик Белкин Август Соломонович [2].

Мое исследование показало, что часто условием выбора определенного профессионального направления стал пережитый успех в детстве.

Можно целенаправленно организовать ряд условий, которые дадут возможность пережить радость достижения и станут толчком к выбору направления будущей деятельности, а еще лучше к выбору творческой деятельности.

Чтобы создать ситуацию успеха для ребенка необходимо соблюсти ряд условий:

1. Для создания ситуации успеха предпочтительнее выбрать подростковый период (начиная с 12 лет).

2. О ситуации успеха должны узнать значимые для ребенка люди.

3. Ребенок должен приложить свои усилия и старания, чтобы достичь успеха (результата), проявить свои умения и навыки (то есть выполнить за него работу категорически не рекомендую).

4. До создания ситуации необходимо сформировать интерес, умения и навыки в той области, в которую планируете направить ребенка для еще больших достижений.

5. Само место, контекст или обстоятельства для ситуации успеха должны быть не повседневными, неповторяющимися, т.е. это должно быть первое или редкое событие для ребенка.

Даже разовое переживание успеха может повлиять на дальнейшее движение личности, на чувство уверенности в собственных силах и выборе будущей деятельности.

[1] Моделирование «Встречи с Чудом» по Г.С. Альтшуллеру [Электронный ресурс] // VIKENT.RU – URL: <https://vikent.ru/enc/62/>. (Дата обращения: 14.04.2024).

[2] Белкин А.С. Ситуация успеха. Как ее создать : Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 168, [2] с.

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫМЫШЛЕННЫХ ЯЗЫКОВ В МИРОВОМ И КАЗАХСТАНСКОМ КИНЕМАТОГРАФЕ

Мусаханова Аяулым Мауленовна

*10 класс, Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: Жанар Жаксыбаевна Жаксыбаева,
Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического направления,
г. Павлодар, учитель английского языка

Артланги – это языки, служащие для общения и взаимодействия героев художественной литературы, кино, компьютерных игр [2]. Они создаются не только учеными лингвистами, но и писателями, кинорежиссерами, людьми разных профессий. Например, в США на 2016 год насчитывало 40 тысяч человек, создавших свой собственный язык, и 250 тысяч человек, которые изучали артланги. [1]

Одним из самых популярных и современных артлангов является язык на’вииз фильма Аватар. Он по строению напоминает папуасские и австралийские языки, а также тяготеет к немецкому. Например: ‘Rrta [’ʔr.ta]сущ. Земля, ‘u [ʔu] сущ. вещь, ‘aw [ʔaw] числ. один, ‘ewan [’ʔε.wan] прил. молодой. [3]

Вымышленные языки играют важную роль в мире кино. Они помогают создать правдоподобную атмосферу в фантастических и научно-фантастических фильмах. Эти языки улучшают визуальные и сюжетные элементы фильма, делая его более увлекательным и уникальным.

На данный момент использование артлангов является нередким случаем, но с Казахстанским кинематографом дела обстоят иначе. Для исследования вопроса наличия в Казахстанском кино артлангов нами предприняты следующие действия: 1) изучена необходимая литература и обзор на 52 фильма; 2) просмотрены 26 фильмов казахстанского происхождения; 3) проведено анкетирование; 4) взято 2 интервью.

Цель нашего исследования: изучить вопрос использования артлангов в кинематографе и создать собственный вымышленный язык.

Гипотеза: в фильмах казахстанского производства отсутствуют вымышленные языки, но их присутствие разнообразит отечественную киноиндустрию.

По результатам обзора литературы и просмотра казахстанских фильмов нами не обнаружены использование каких-либо вымышленных языков. Согласно результатам анкетирования, проведенного в рамках данной работы, 91,7% опрошенных ответили, что не встречали фильм казахстанского производства, где есть вымышленный язык. Для получения ответа экспертов в кинематографе Казахстана о наличии либо отсутствии артлангов в отечественном кино, были проведены интервью с актером и продюсером, которые подтвердили, что в кинематографе Казахстана артланги отсутствуют.

Для решения проблемы отсутствия артлангов в Казахском кино, мы с помощью chat.gpt создали новый язык под названием “Qazlínua”. Данный язык предназначен для фильма жанра фэнтези. Qazlínua – это язык жителей развитой цивилизации будущего (возможно 3-тысячелетие), которая будет расположена на территории Республики Казахстан. Данный артланг имеет сходство с казахским языком, и так как это развитая цивилизация, здесь много слов из мира технологий. Алфавит Qazlínua основан на латинской графике: A Á B C Ç D E F G H I J K L M N O Ó P Q R S Ş T U Ú V W X Y Z.

Примеры слов: Kózettirú – космос, Futúrýs – Футуризм, Bioqú – Биотехнология, Tehnoqylyp – Цифровизация, Komuníx – Коммуникация.

Примеры предложений: "Salú, qaiıpastanálar!" (Привет, дорогие друзья!); "Kózettirú aleminı yıldızdarınqúratú." (Космос создает свои собственные звезды.)

Это лишь небольшой потенциал языка Qazlínua. В дальнейшем мы будем продолжать развивать его, добавляя новые слова и грамматические правила.

Список использованных источников

[1] Абакумова Ирина Анатольевна Искусственные языки вымышленного мира Джорджа Мартина // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. №12-1 (66). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennye-yazyki-vymyshlennogo-mira-dzhordzha-martina> (дата обращения: 13.10.2023).

[2] Карпухина В.Н., Квитковский С.В. Вымышленные языки как лингвистическое явление // Языки и литература в поликультурном пространстве. 2021. № 7. URL: https://case.asu.ru/files/form_312-41235.pdf#page=69/. (дата обращения: 12.10.2023).

[3] Learn Na'vi [Электронный ресурс] // Learn the Na'vi Language – URL: <https://learn-navi.org/navi-vocabulary/>. (дата обращения: 15.11.2023).

ПОДКАСТ КАК АКТУАЛЬНЫЙ ФОРМАТ В ПУБЛИЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ МЕДИАСРЕДЫ

Никитинский Тимофей Андреевич

10 класс, МАОУ СОШ № 76, город Лесной, Россия

Научный руководитель: Д.В. Подьеферов,
специалист по связям с общественностью сети предприятий холдинга «РЭК»,
редактор интернет-канала «Россия. Лесной»

В общении со сверстниками я выяснил, что традиционные СМИ не вызывают интереса и доверия, а сквозь бурный информационный поток сложно выделить действительно нужную и полезную информацию и, как следствие, – поколению молодых сегодня свойственны низкая осведомленность о важных мероприятиях, слабая мотивация к участию в общественной жизни, незнание перспектив и возможностей дальнейшего развития компетенций. Тогда мной были выдвинуты две *гипотезы*: традиционные СМИ устаревают и необходимо искать новые пути донесения информации до молодого поколения. Подкаст может своей свободной формой и простотой в производстве, социально-значимой информацией заинтересовать аудиторию.

Цель: найти современный формат медиа, интересный для сверстников, и создать продукт, направленный на популяризацию активной жизненной позиции.

Задачи

1. Проанализировать современное место СМИ в жизни молодежи.
2. Изучив предпочтения и образ жизни молодого человека, выбрать наиболее удобный формат медиа.
3. Разобраться в тонкостях жанра подкастинга, выделить плюсы и минусы, «подводные камни».
4. Спланировать алгоритм выпуска подкастов.
5. Реализовать создание первых выпусков подкаста.
6. Проанализировать первые итоги.

Методы исследования: изучение и анализ литературы по данной теме, опрос, интервью, обобщение, практическая работа.

По мнению участников опроса, интернет-телевидение, электронные версии бумажных изданий, блоги и прочий контент составляет серьезную конкуренцию «традиционным СМИ», и по-прежнему имеют влияние на мнение и ценностные ориентации, такие как внешний вид, стиль одежды и поведения, новостную

повестку. Около 80% респондентов не просто отдают предпочтение интернет СМИ, но и доверяют им больше остальных при получении информации одной тематики. По мнению учеников, телевидение, и в меньшей степени радио и пресса соответствуют критериям, которым должны соответствовать современные СМИ. Например, достоверность, актуальность, удобство использования. Интернет же отвечает этим требованиям в полной мере. Я изучил историю возникновения, исследовал аудиторию и динамику развития подкаста в России, познакомился с жанрами. Так, по данным ВЦИОМ более привлекательным жанром является интервью и разговорный. По данным исследовательской платформы Tiburon research, доля слушателей в возрасте 16-24 лет составляет 19%. Та же платформа приводит данные о том, что 25 % из аудитории, знающей о подкастах, не слушают их, так как им тяжело воспринимать информацию на слух, что также подтверждено многими исследованиями. Так, аудиалами в России является лишь 5% человек, а визуалами около 35%. Решением данной проблемы может стать формат видеоподкаста. Мной был разработан алгоритм создания подкаста – это определение целей, аудитории, плана, собеседников, поиск оборудования, запись и обработка подкаста, его выпуск и продвижение. На данный момент выпущено уже три эпизода, в которых в качестве собеседников выступают успешные ребята, имеющие достижения в разных областях науки и творчества, а также ведутся анонсы важных мероприятий. Например, предстоящие олимпиады, новый сезон Большой Перемены или волонтерские проекты. Также я обратился к продюсеру подкастов и образовательных онлайн-проектов Евгении Хрипуновой в качестве эксперта. Она обратила внимание на некоторые ошибки, которые были допущены в ходе записи, и помогла определить дальнейший вектор развития. На текущий момент имеется следующая статистика: 2893 просмотра, 132 реакции, 567 подписчиков, а также обратная связь, где в режиме 24/7 я отвечаю на вопросы слушателей.

Практическая значимость проекта заключается в определении и проработке работоспособного метода коммуникации с молодежью, который может быть использован в воспитательной, профориентационной, психологической, гражданско-патриотической работе, может стать надежным формирующим инструментом для привития новым поколениям актуальных социальных ценностей и норм. Перед собой я ставил цель: найти современный формат медиа, интересный для сверстников, и создать продукт, направленный на популяризацию активной жизненной позиции. Выдвинутые гипотезы были подтверждены, цели проекта достигнуты. Проект «ПроАктив» имеет положительную динамику развития. Данный проект был обработан и представлен в формате Лонгрид. <https://clck.ru/37s7Bj/>.

Список использованных источников

[1] Исследование: Экономика Рунета выросла в 2022 году почти в три раза больше, чем ожидалось [Электронный ресурс] // RG.RUDigital – URL: <https://rg.ru/2023/05/24/issledovanie-ekonomika-runeta-vyroslo-v-2022-godu-pochti-v-tri-raza-bolshe-chem-ozhidalos.html/> (Дата обращения: 24.05.2023).

[2] Какие подкасты вы слушаете? А рекламу перематываете? Очень важный опрос для нового исследования Лайфхакера [Электронный ресурс] // ЛАЙФХАКЕР – URL: <https://lifehacker.ru/reklama-v-podkastax-opros-2023/>. (Дата обращения: 06.03.2023).

[3] Подкасты: аудитория, рейтинги подкастов и подкастеров [Электронный ресурс] // Tiburon-research – URL: <https://tiburon-research.ru/cases/issledovanie-podkasty-auditoriya-reytingi-podkastov-i-podkasterov/> (Дата обращения: 19.02.2022).

[4] Подкасты России [Электронный ресурс] // Исследования Яндекс – URL: <https://yandex.ru/company/researches/2021/podcasts/> (Дата обращения: 21.10.2023).

[5] Россияне полюбили слушать подкасты [Электронный ресурс] // ВЦИОМ – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/rossiyane-polyubili-slushat-podkasty/>. (Дата обращения: 12.02.2020).

КРИЗИС РОЖДАЕМОСТИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В XXI ВЕКЕ

Николаенкова Полина Игоревна

*10 класс, государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей 299 естественнонаучного профиля Фрунзенского района,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: Павел Георгиевич Грязнов,
учитель истории и обществознания

В Санкт-Петербурге исторически уровень рождаемости ниже, чем по всей России. Население города растет в основном за счёт миграции из других стран или субъектов Российской Федерации. *Цель* проекта – исследование исторических предпосылок и современных факторов, создающих кризис рождаемости в Санкт-Петербурге в XXI веке, а также определение направлений для улучшения ситуации.

Задачи проекта:

1. Определить методы анализа рождаемости и вычисления сопутствующих коэффициентов.
2. Определить влияние вооруженных конфликтов в начале и середине XX века на количество населения и рождаемость в СССР.
3. Выявить основные политические преобразования, повлиявшие на рождаемость в СССР во второй половине XX века.

4. Определить необходимость исследования кризиса рождаемости в Санкт-Петербурге.

5. Провести анкетирование среди женщин фертильного возраста в Санкт-Петербурге.

Актуальность данной работы обусловлена усугублением демографической ситуации в крупных городах России в последние годы. Уровень рождаемости в Санкт-Петербурге с каждым годом становится ниже.

При написании работы были использованы такие *методы* исследования, как сравнение, наблюдение, комплексный анализ, проведение тестирования.

Первая глава «Исследование исторических событий XX века – исследование предпосылок кризиса рождаемости в XXI веке» – теоретическая, в которой проанализированы события XX века в СССР, являющиеся катализатором кризиса рождаемости в XXI веке.

Рождаемость является очень важным демографическим параметром, который учитывали с древних времён. На уровень рождаемости влияет состояние социума, а на него, в свою очередь, основное влияние оказывают различные сферы жизни общества – экономическая, политическая и социальная. В истории России в XX веке происходило множество событий, от войн до реформ, которые сильно влияли на рождаемость. Именно они и проанализированы в первой главе.

Вторая глава носит практический характер. При анкетировании женщин выяснилось, что в случайной выборке женщины до 26 лет в основном не хотят детей в ближайшие пять лет. Следовательно, они считают, что первого ребенка можно родить в 30 лет. Девушки ориентированы на получение образования и обустройство в жизни. Женщины возраста 35+, наоборот, хотели бы родить ребёнка, в большинстве случаев второго. Кризис рождаемости – это нежелание молодого поколения рожать детей, уменьшение численности населения из-за общего снижения рождений. Для стимулирования рождаемости в России стоит провести реформы в образовании, трудоустройстве, социальных выплатах и прочие изменения в системе, сковывающей женщину в вопросе деторождения.

Список использованных источников

[1] Аксютин Ю.В. Хрущёвская «оттепель» и общественные настроения в СССР в 1953–1964 гг. – М.: РОССПЭН, 2004. – 486 с.

[2] Акушерство: учебник для медицинских вузов / Э. К. Айламазян. – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2007. – 543 с. – С. 57–58.

[3] Демографический энциклопедический словарь / Гл. ред. Д.И. Валентей. – М.: Сов. энцикл., 1985. – 608 с.

[4] Санкт-Петербург.1703–2003: Юбилейный статистический сборник / под ред. И.И. Елисевой и Е.И. Грибовой. – Вып. 2. – СПб.: Судостроение, 2003. – 229 с. – с.16-17.

МОЯ СЕМЬЯ В ИСТОРИИ РОССИЙСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА: ТОРГОВЫЙ ДОМ «Д.П. ПАВЛУХИН»

Павлухина Анна-Виктория Владимировна

10 класс, ГБОУ Гимназия № 261, г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Ольга Владимировна Павлухина,
средняя школа № 266, учитель истории и обществознания,
кандидат философских наук

Проблема: очень сложно изучать историю с точки зрения глобальных событий и процессов, так как они далеки от сознания отдельного человека.

Гипотеза: изучение истории рода поможет понимать исторические процессы более полно.

Цель: определить вклад моей семьи в историю российского предпринимательства.

Задачи:

- изучить имеющиеся материалы об истории рода Павлухиных: статьи, написанные моей двоюродной бабушкой, мемуары и дневники моих предков;
- составить краткий очерк об истории семьи Павлухиных;
- пройти по адресам, связанным с купеческой династией Павлухиных, и составить пешеходные маршруты;
- оценить вклад Павлухиных в историю российского предпринимательства.

Методика исследования: исторический метод; анализ и синтез.

Сначала я изучила уже имеющиеся материалы: статьи по истории нашего рода, написанные моей двоюродной бабушкой, мемуары и дневники моих предков. Затем я поработала с имеющимися копиями документов. Далее я вместе с научным руководителем проехала по памятным для нашей семьи местам и составила фототчет.

Выводы

1. История «Торгового дома «Д.П. Павлухин» доказывает, что в Российской империи были широкие возможности для развития своего дела.
2. Среди русских купцов были высокообразованные, порядочные люди, которые избегали роскоши, заботились об образовании детей и искренне, не жалея денег и времени, занимались благотворительностью. Для жизни потомков их жизнь может служить прекрасным примером.
3. Теория «шести рукопожатий» на примере моего рода прекрасно работает.

Список использованных источников

Документы из семейного архива

[1] Блецко (Павлухина) Т.С. Васильевский остров – музей семьи Павлухиных. СПб. – Иркутск, 2001 [самиздат].

[2] Сборник «Памяти моего деда Николая Дмитриевича Павлухина». Его личные записки, отрывки из писем и другие документы. 1892–1992 / Составлено Т. Павлухиной (Блецко).

Прочие источники

[3] Архитектура Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] – URL: <https://www.citywalls.ru/> (Дата обращения: май 2022).

[4] Вахромеева О.Б. История торгового дома фабричных обоев «Д.П. Павлухин»: источники и комментарии. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 2: история. – 12/2008. – № 4. – С. 45–53.

[5] История обоев в России [Электронный ресурс]// inИнтерьер в шоколаде– URL: <https://interior-in.ru/steny/oboi-dlya-sten/128-eshche-iz-istorii-oboev.html> (Дата обращения: июнь 2022).

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-ИГРЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА БАЗЕ ПРЕДМЕТА «ИСТОРИЯ»

Павлухина Анна-Виктория Владимировна

10 класс, ГБОУ Гимназия № 261, г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Ольга Владимировна Павлухина,
средняя школа № 266, учитель истории и обществознания,
кандидат философских наук

Технологии игровой индустрии и, в частности, онлайн-игры стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они проникли практически во все сферы деятельности, включая образование. В последние годы наблюдается рост интереса к использованию игр в образовательном процессе в рамках изучения различных предметов.

Целью данной работы является разработка онлайн-игры для оптимизации образовательного процесса. В качестве гипотезы я беру следующее утверждение: игровые методики могут помочь учащимся в усвоении образовательной программы.

В работе было изучена история использования онлайн-игр в образовании, а также примеры успешного внедрения подобных игр в образовательный процесс. Кроме того, были проанализированы проблемы современного обучения школьников и решения этих проблем с помощью онлайн-игр. Во-первых, игры предоставляют возможность обучения в интерактивном и увлекательном формате.

Во-вторых, онлайн-игры могут помочь школьникам развить навыки саморегуляции, логического мышления, анализа и принятия решений.

В целом онлайн-игры представляют мощный инструмент, который может помочь преодолеть проблемы в обучении и обогатить их учебный опыт. Правильно разработанные игры могут не только стимулировать интерес к обучению, но и способствовать развитию разнообразных умений, необходимых для успешной учебы и дальнейшей карьеры.

Основой моей онлайн-игры послужила игра, ранее разработанная в «традиционном» формате – при помощи таблицы и карточек.

Учебная задача представлена так. Киностудия «Небо славян» запустила съемки исторического сериала. Из разных концов страны для исполнения ролей были приглашены актеры. Их поселили в 4-этажном общежитии, причем на каждом этаже находятся по 6 комнат. Каждый из актёров рассказывает что-то о своих соседях. Цель игры заключается в том, чтобы правильно отгадать, кто какую роль исполняет.

При создании сайта я использовала язык Python, а также для удобства решила добавить фреймворк Flask. Кроме того, при написании сайта мне понадобился язык HTML для создания HTML-шаблонов.

Для подтверждения гипотезы мой научный руководитель и я провели эксперимент среди учеников 6-х классов в средней школе № 266. Проведение эксперимента мы разделили на 2 этапа. Для начала ученики 6 класса писали проверочную работу, опираясь лишь на свои знания. После проверки средний балл на класс составил 3,53. Далее мы попросили учеников пройти нашу игру. На следующем уроке участники эксперимента снова написали немного изменённую работу. В итоге средний балл на весь класс составил 4,31. Разница в 0,78 балла довольно значима, а значит, она может являться показателем того, что игра помогает школьникам усваивать информацию.

Таким образом, проведенный эксперимент подтвердил, что внедрение игр в образовательный процесс может способствовать эффективному обучению. Игры активизируют учеников, стимулируют интерес к предмету и развивают разносторонние компетенции.

Список использованных источников

[1] Вершкова Е.М. Разработка онлайн-игры как средства формирования коммуникативных компетенций: магистерская дис. 09.04.03 – Томск, 2020. – 59 с.

[2] Золкина А.В., Ломоносова Н.В., Петрусевич Д.А. Оценка востребованности применения геймификации как инструмента повышения эффективности образовательного процесса // Вестник НГПУ. 2020. №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vostrebovannosti-primeneniya-geymifikatsii-kak-instrumenta-povysheniya-effektivnosti-obrazovatel'nogo-protssesa> (дата обращения: 14.04.2024).

[3] Инновации в технологиях и образовании [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека elibrary.ru – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_39227133_46639077.pdf#page=228 (Дата обращения: 14.04.2024).

[4] Основы веб-разработки на Flask [Электронный ресурс]. // proglib.io – URL: <https://proglib.io/p/samouchitel-po-python-dlya-nachinayushchih-chast-23-osnovy-veb-razrabotki-na-flask-2023-06-27/> (дата обращения: 14.04.2024).

[5] Фреймворк Flask: как он работает и зачем нужен [Электронный ресурс] // SkillBoxMedia– URL: <https://skillbox.ru/media/code/freymvork-flask-kak-on-rabotaet-i-zachem-nuzhen/#stk-4/> (дата обращения: 14.04.2024).

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ТЕНДЕНЦИИ В ЗАИМСТВОВАНИИ АНГЛИЦИЗМОВ НА ПРИМЕРЕ ПЕРИОДА С 2015 ПО 2021 ГОДЫ

Паршакова Дарья Сергеевна

*9 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа «МАСТЕРГРАД», г. Пермь, Россия*

Научный руководитель: Светлана Ринатовна Галеева,
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа «МАСТЕРГРАД»,
учитель английского языка

«На появление новых слов влияют события, охватившие весь мир. Таким событием для нас стала пандемия COVID-19», – отметила кандидат филологических наук Ольга Северская [1].

Целью исследования было выявление влияния пандемии COVID-19 на тенденции в заимствовании англицизмов русским языком. В ходе исследования были проанализированы словари новых слов РАН за период с 2015 по 2021 годы. Доковидным считался период с 2015 по 2019 годы, постковидным – с 2020 по 2021 годы. Наибольшее значение придавалось самому акту заимствования, а не его корректности, поэтому эллиптические модификации и англицизмы с семантическими сдвигами также учитывались при проведении исследования [2].

Было проанализировано влияние пандемии на изменение процента англицизмов от общего числа образованных за рассматриваемый период лексем. При проведении исследования использовалось процентное отношение англицизмов к количеству новых лексических единиц, образовавшихся за рассматриваемый промежуток времени. Было зафиксировано снижение процента англицизмов от общего числа образованных за год лексем после начала пандемии: в доковидный период он составлял в среднем 23,04%, в постковидный – 11,01%.

Также было рассмотрено влияние пандемии на расщепление англицизмов по сферам использования. Для этого применялось среднее арифметическое процентных отношений англицизмов, относящихся к определённой сфере, к общему числу англицизмов, образовавшихся за рассматриваемый период. При проведении исследования некоторые лексемы были отнесены к нескольким сферам. Определение принадлежности лексемы к определённой сфере производилось автором исследовательской работы при помощи классификации, сформированной на основе классификации Т.В.Аникиной и факторов, выделенных Л.П. Крысиным [3] [4]. Был выявлен рост процента англицизмов, относящихся к медицинской и бытовой сферам, от общего числа англицизмов: в бытовой сфере данный показатель увеличился с 18,54% в доковидный период до 47,08% в постковидный период, в медицинской сфере – с 2,1% в доковидный период до 22,2% в постковидный. Зафиксирован рост процента англицизмов, относящихся к сфере социальных сетей и интернета, от общего числа англицизмов, однако незначительный: с 21,29% в доковидный период до 24,04% в постковидный. Также было установлено снижение процента англицизмов, относящихся к сфере культуры, с 13,57 до 2,59%.

Список использованных источников

[1] Лингвисты рассказали, как пандемия повлияла на язык [Электронный ресурс] // rg.ru URL: <https://rg.ru/2020/05/13/reg-ufo/lingvisty-rasskazali-kak-pandemiia-povliiala-na-iazyk.html?ysclid=lt2wrqewjx325957799> (дата обращения: 15.03.2024).

[2] Дьяков А.И. Псевдоанглицизмы – англичане местного происхождения / А.И. Дьяков // Международный научно-исследовательский журнал. – №9 (99). – 2020. – URL: <https://research-journal.org/archive/9-99-2020-september/psevdoanglicizmy-anglichane-mestnogo-proisxozhdeniya> (дата обращения: 26.01.2024).

[3] О причинах лексического заимствования [Электронный ресурс] // История слов русского языка – URL: https://bibliolex.iling.spb.ru/sites/default/files/2021-11/Krysin_1965.pdf (дата обращения: 19.02.2024).

[4] Тематическая классификация англицизмов в современном русском языке [Электронный ресурс] // Университет-Плюс – URL: http://univers-plus.ru/files/1/1/2/1125/Na%20peresech_2020_3/003_%D0%90%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B0.pdf (дата обращения: 7.02.2024).

ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ CHATGPT

Пилецкая Карина Владимировна, Тускеева Диана Гумаровна

10 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар, Казахстан

Научный руководитель: Юлия Олеговна Пак,
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,
учитель английского языка, бакалавр

Цель данного исследования – особенности работы с искусственным интеллектом и создание руководства по изучению английского языка с помощью ИИ, как для начинающих, так и для продолжающих. В качестве метода исследования мы выбрали эксперимент.

Чтобы достичь цели исследования, были поставлены следующие *задачи*:

- 1) выполнить диагностический тест;
- 2) определить начальный уровень владения английским языком;
- 3) поставить цели для улучшения навыков;
- 4) создать 2-месячную программу с заданиями для каждого навыка;
- 5) выполнить задания;
- 6) вести дневник;
- 7) выполнить вторичный тест на знание языка;
- 8) создать руководство продуктивного использования ChatGPT для изучения английского языка.

Данная исследовательская работа состоит из теоретической части, где рассматривается изученный нами материал по темам «Искусственный интеллект» [1], «Технология ChatGPT», «Функции ChatGPT», «Ключевые концепции ИИ» [2].

Исследователи Торбен Шмидт и Томас Штрассер определяют следующие функции искусственного интеллекта при обучении иностранному языку [2]:

1. Обработка естественного языка – область, которая объединяет ИИ и лингвистику, занимается автоматизированной обработкой человеческого языка.
2. Машинное обучение – системы, которые получают информацию или учатся на основе опыта.
3. Глубокое обучение – это область ИИ, в которой используются искусственные нейронные сети.

Во второй, практической части, представлено прохождение диагностического теста по навыкам чтения и письма, идентификация уровня каждого навыка, создание 2-месячной программы упражнений на каждый навык, выполнение упражнений и ведение дневника, прохождение финального теста для идентификации уровня и создание памятки по изучению английского языка с помощью

ИИ. В заключении представлены выводы, сделанные нами по результатам эксперимента об эффективности использования ChatGPT в качестве ассистента в изучении английского языка.

Практическая ценность нашего исследования была реализована через разработку памятки «Изучение Английского языка с помощью ИИ». Данная памятка включает в себя введение, в котором упомянуты основные причины изучать английский язык, основную часть и рекомендации по применению искусственного интеллекта в обучении английскому языку. Основная часть поделена на 4 главы. В 1-й главе описываются основные цели, которые необходимо поставить читателю. 2 глава разделена на две секции reading и writing и посвящена диагностическому тесту на определение уровня. В ней подробно излагаются примеры вопросов, которые нужно задать ChatGPT для оценки уровней навыков. Глава 3 рассказывает о ключевых критериях, которые нужно учесть при запросе о создании программы. 4-я глава нацелена на идентификацию уровня после окончания программы.

В начале нашего исследования мы выдвинули гипотезу о том, что создание рекомендаций по изучению английского языка при помощи искусственного интеллекта позволит ученикам эффективно обучаться и достигать поставленных учебных целей. В результате эксперимента, учащимся действительно удалось повысить свой уровень английского языка. Прогресс наблюдался как на начальных этапах изучения языка (elementary), так и на средних (intermediate), как показал окончательный тест на знание языка по окончании выполнения двухмесячной программы.

Список использованных источников

[1] Сергеев В.М., Бирюков Н.И. Искусственный интеллект – это еще и экспериментальная философия // Знание – сила. – 1989. № 6. – С. 46–53.

[2] Schmidt T., Strasser T. Artificial Intelligence in Foreign Language Learning and Teaching: A CALL for Intelligent Practice // Anglistik – 2022. –Vol. 33, Issue 1. – P. 165–184.

ГАРМОНИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ СТИХОТВОРЕНИЙ В ПРОЗЕ И.С. ТУРГЕНЕВА

Позняк Екатерина Сергеевна

*11 класс, государственное учреждение образования «Сновская средняя школа»,
агродорок Снов, Беларусь*

Научный руководитель: Инна Ричардовна Винник,
ГУО «Сновская средняя школа», учитель русского языка и литературы

В последнее время все больше фактов указывает на то, что текст строится по законам гармонии, по принципу золотого сечения – структурного и функционального совершенства целого и его частей. Самой сильной позицией текста

считается его гармонический центр (далее – ГЦ), в котором «взаимодействует эстетическая, эмоциональная и концептуальная информация» [1]. Чтобы найти это самое сильное место, необходимо количество слов текста умножить на 0,618.

Материал для исследования – 83 лирические миниатюры И.С. Тургенева. Объектом исследования стал ГЦ каждого из стихотворений в прозе, предметом – эстетическая, эмоциональная и концептуальная информация, в нём содержащаяся. Миниатюры Тургенева достаточно изучены литературоведами. Однако афористичность, заключённая в ГЦ стихов в прозе, ранее не изучалась в системе.

Мы обозначили *цель*: определить эмоциональную и содержательную кульминацию миниатюр Тургенева, выразить основную мысль в форме афоризмов.

Поставили *задачи*:

- 1) Выделить ГЦ каждого стихотворения.
- 2) Определить идею, сосредоточенную вокруг ГЦ каждого текста.
- 3) Выявить общую философскую направленность и афористичность сборника.
- 4) Предъявить результат в форме своеобразного лирического завещания, небольшого собрания афоризмов.

Мы выдвинули *гипотезу*: наиболее сильная в содержательном и эмоциональном отношении информация приходится на ГЦ стихотворений. В процессе исследования применялись методы исследования: анализ и синтез, структурно-описательный метод, структурно-семиотический метод, метод определения ГЦ текста с помощью компьютерной программы.

В результате проведённого исследования мы пришли к следующим *выводам*:

- 1) ГЦ лирических миниатюр Тургенева действительно чаще всего находятся в самых сильных местах текста.
- 2) В ГЦ заключён глубокий философский смысл, который во многих случаях можно выразить афористично.
- 3) Выведенные афоризмы складываются в текст, близкий к завещанию.
- 4) ГЦ не совпадают с авторской идеей абсолютно, но они помогают глубже, детальнее понять и осмыслить авторскую идею.

Новизна работы в определении ГЦ всех стихотворений в прозе И.С. Тургенева. Сделана попытка обосновать их как самые сильные места с точки зрения содержания. Из ГЦ самостоятельно «выведены» афоризмы. Оригинальность работы в том, что ГЦ определены с помощью специально созданной для данного исследования компьютерной программы. *Актуальность* работы обусловлена необходимостью формирования читательской грамотности и читательской культуры на основе лучших образцов русской классической литературы.

Практическая значимость – в новом прочтении классики: определении авторской идеи, сосредоточенной вокруг ГЦ, и самостоятельной формулировке сентенций на их основе.

Афоризмы, выведенные в результате исследования, станут подарком выпускникам школы, одноклассникам автора. В основе двухстраничного карманного оракула «Поэтическое завещание И.С. Тургенева потомкам» – нравственные советы, напутствия, необходимые в различных жизненных ситуациях. И.С. Тургенев современен, его заветы актуальны.

Список использованных источников

[1] Белоусов, К.И. Введение в экспериментальную лингвистику : учебное пособие [Электронное издание] / К.И. Белоусов, Н.А. Блазнова. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Издательство «Флинта», 2017. – URL: https://ozlib.com/1099979/literatura/vvedenie_v_eksperimentalnyu_lingvistiku/ (дата обращения: 02.02.2024).

**ВОЗМОЖЕН ЛИ ДИАЛОГ С ПРЕДШЕСТВЕННИКОМ?
К ВОПРОСУ О НАПОЛЕОНОВСКОЙ ТЕМЕ В ЛИРИКЕ
БАШЛАЧЕВА (НА ПРИМЕРЕ «ГРИБОЕДОВСКОГО ВАЛЬСА»
А. БАШЛАЧЕВА И «ВОЗДУШНОГО КОРАБЛЯ
М.Ю. ЛЕРМОНТОВА»)**

Попов Ярослав Павлович

*11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) –
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия*

Научный руководитель: Александр Владимирович Марков,
МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра гуманитарных дисциплин
(Школа-интернат имени А.Н. Колмогорова (СУНЦ МГУ)), ассистент

В работе сопоставляются баллада Лермонтова «Воздушный корабль» и песенный текст А. Башлачёва «Грибоедовский вальс». Отправной точкой стали очевидные пересечения интертекстуального характера: «На нем треугольная шляпа / И серый походный сюртук» (у Лермонтова) и «Треуголка упала из рук», «Императорский серый сюртук» (у Башлачёва). Если треугольная шляпа – узнаваемая деталь, указывающая на Наполеона, то императорский сюртук – элемент куда менее распространённый, что говорит о неслучайности такого пересечения. Причём в тексте Башлачёва эти фантастические элементы вторгаются в объективную реальность, показанную с точки зрения обнаруживших повесившегося героя, то есть наблюдается «выход за рамки реалистического» [Ярко: 11].

Предложенная тема уже попадала в фокус внимания исследователей. Так, авторы статьи «Тема власти в творчестве Александра Башлачева: образы Сталина

и Наполеона» рассматривали, в том числе, и указанные интертекстуальные отсылки, выдвигая ряд предположений, послуживших отправной точкой наших рассуждений. Важной в контексте данной работы представляется и статья С.С. Шаулова, в которой исследователь выражает ключевую мысль о том, что, пережив сеанс гипноза, герой Башлачева «становится им [Наполеоном – Я.П.] в смерти».

Формулируется *гипотеза*: сюжет «Воздушного корабля» можно рассматривать как происходящее с душой Степана Грибоедова после его смерти в конце «Грибоедовского вальса». В обоих произведениях действие идёт по одной схеме, что указывает на цикличность повторяемых сюжетных паттернов.

Составители статьи о «наполеоновском цикле» Лермонтова выделяют как характерную для образа Наполеона черту «трагический конец славы и жизненного пути» [Лерм. энц.], а его история для Лермонтова, по мнению исследователей, «контрастно оттеняла угрюмую бесцветность бессмысленно бегущих дней “потерянного поколения”». Явная параллель с судьбой Степана Грибоедова, обывателя, проводящего свою жизнь «по обыкновению» в пьяном состоянии, водовоза в советском колхозе, который является приложением к «старенькому ЗИЛу», но перевоплощается под воздействием гипноза в Наполеона, позволяет говорить о соответствующей отсылке у Башлачёва. В «Грибоедовском вальсе» можно также обнаружить отсылку к наполеоновской теме в судьбе Андрея Болконского («Видит он небо Аустерлица»). Мотив взлётов и падений оказывается главным у Башлачёва наряду с мотивом цикличности.

Заметим также, что повторяющиеся элементы одежды героев присутствуют на них в моменты непосредственно перед и после смерти соответственно. Можно говорить о «Воздушном корабле» как о продолжении сюжета «Баллады о Степане» – так цикличность проявляется после перехода в иной мир. Болконский, Грибоедов и даже сам Наполеон стремятся найти в себе настоящего Наполеона, переживают взлеты и упадки, выражая по-разному мотив вечного продолжения: у Башлачева Наполеон противопоставлен обывателю, Лермонтов же застаёт Наполеона в ослабленном состоянии, но желающего вернуть былое величие (обрести Наполеона в себе заново).

Мотивировку поступка Степана в контексте поиска в себе Наполеона находим в упомянутой статье Шаулова: «Степан Грибоедов, возмнив себя Наполеоном, становится им в смерти, не через смерть, а именно в смерти <...> Смерть – единственная возможность осмысления мира, превращения жизни, хаотического набора событий, в связный текст» [Шаулов: 65]. Самоубийство становится сознательным выбором героя, попыткой выйти из рамок, разорвать цикл с целью обрести себя, «так в смерти Степан становится императором» – подтверждает его выводы другой исследователь [Гавриков: 185].

Рассмотрение «Воздушного корабля» в качестве продолжения «Грибоедовского вальса» даёт возможность говорить об отсутствии непроницаемых границ между нашим миром и загробным. Таким образом, баллада Башлачева, написанная спустя полторы сотни лет после произведения Лермонтова, не только отсылает к нему, но и заставляет предшественника вступить в диалог, откликаясь и повторяя вечный сюжет в безысходном цикле. Башлачёв в этом вторит Блоку с его хрестоматийным «Повторится все, как встарь...» – пессимистичная невозможность разорвать порочный круг утилитарности и скуки.

Список использованных источников

[1] Ярко А.Н. Песня Александра Башлачёва «Грибоедовский вальс» в контексте русской литературы // Русская рок-поэзия: текст и контекст. 2018. № 18. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pesnya-aleksandra-bashlachyova-griboedovskiy-vals-v-kontekste-russkoj-literatury> (дата обращения: 14.04.2024).

[2] Шаулов С.С. Пушкин и Башлачев: этика смерти // Известия в Республике Башкортостан от 11.09.1999. С. 55–67.

[3] Лермонтовская энциклопедия. Наполеоновский цикл [Электронное издание] // Лермонтовская энциклопедия. – URL: <http://lermontov-lit.ru/lermontov/dictionary/lermontov-encyclopedia/articles/37/napoleonovskij-cikl.htm> (Дата обращения: 14.04.2024).

[4] Гавриков В.А., Кляченков Е.А. Тема власти в творчестве Александра Башлачева: образы Сталина и Наполеона // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Литературоведение. Журналистика. – 2018. – Т. 23. № 2. – С. 178–187.

РОЛЬ АУТЕНТИЧНОЙ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ УНИКАЛЬНОЙ ЛИЧНОСТИ БАУЫРЖАНА МОМЫШУЛЫ (НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПРОИЗВЕДЕНИЯ «НАША СЕМЬЯ»)

Русланкызы Еркин Бибинар, Уали Сырым Аскаралы

10, 12 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Тараз, Казахстан

Научные руководители: Любовь Жантаевна Исатаева,
НИШ г. Тараз, учитель-эксперт истории; Нурбол Аманбекович Аманбеков,
НИШ г. Тараз, учитель географии; Камила Оракбаевна Утегенова,
НИШ г. Тараз, учитель-эксперт истории

Целью исследования является определение роли аутентичной среды в формировании уникальной личности Бауыржана Момышулы (на основе анализа произведения «Наша семья» [1]). *Методы:* при изучении литературных источников использовали эмпирический анализ, при изучении романа «Наша семья» использовали биографический анализ, при встречах с респондентами – интервью и беседы, аналитический обзор проводили анализом публичных выступлений

и текстов, при анализе взаимодействия с русскими переселенцами использовали метод социологического анализа. Исследование проводилось в несколько этапов: на первом этапе провели аналитический обзор трудов ученых, воспоминаний современников, родственников о детстве Бауыржана Момышулы; на втором этапе участвовали в экспедиции в места, описанные в автобиографической повести Бауыржана Момышулы «Наша семья»; на третьем этапе провели камеральную обработку данных и представили результатов работы общественности.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определение роли аутентичной среды в формировании характера, ценностей и мировоззрения Бауыржана Момышулы.
2. Выявление влияния аутентичной среды на развитие социальных навыков Бауыржана Момышулы.
3. Выявление влияния окружающей среды (природа) на мир Бауыржана Момышулы.

В данной работе было изучено, как аутентичная среда повлияла на формирование характера, ценностей и мировоззрения, на развитие социальных навыков Бауыржана Момышулы. Произведение «Наша семья» не только отражает среду, в которой автор вырос, но и демонстрирует читателю любовь к близким, уважение к традициям и культуре, связь с природой и окружающей средой, а также солидарность и дружбу, что способствует формированию патриотизма. Эти ценности и убеждения, выработанные в раннем возрасте, остаются с человеком на протяжении всей его жизни и способствуют укреплению связи с его родиной и культурой.

Также было изучено, как окружающая Бауыржана Момышулы природа повлияла на его внутренний мир. Она обогатила нашего героя физическим здоровьем и большим запасом энергии. Природа родных мест вдохновляла Бауыржана и раскрыла в нем творческие способности. В окружающем мире он видел богатство разнообразия, где каждое существо и элемент играли свою роль и имели свое место. Разнообразие окружающего мира научило его уважать и ценить различия в обществе, понимать важность гармонии и равновесия.

Исследование показало, что аутентичная среда играет значительную роль в формировании характера, ценностей и мировоззрения Бауыржана Момышулы. Аутентичная среда также оказывает влияние на развитие социальных навыков личности. В ходе исследования было выявлено важность окружающей природной среды в жизни и мировоззрении Бауыржана Момышулы.

Список использованных источников

- [1] Момышулы Б. Наша семья. – Калинин: Художественная литература, 1956. – 174 с.

ХРОНОТОП ЛЕТОПИСНОЙ «ПОВЕСТИ ОБ ОСЛЕПЛЕНИИ ВАСИЛЬКА ТЕРЕБОВЛЬСКОГО»

Сайлау Жанбике

*10 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического
направления, город Тараз, Казахстан*

Научный руководитель: Райхан Жаксыбековна Танибекова,
Назарбаев Интеллектуальная школа, учитель русского языка и литературы

Цель работы: аналитическое изучение языковых и литературоведческих средств создания хронотопических образов летописной «Повести об ослеплении Василька Теробовльского».

Идея повести напрямую связана с хронотопом Руси, пространство которой следует сохранить целостным, убереечь от внешних врагов. Хронотоп Руси вбирает в себя художественную деталь (крест), символизирующую мир, обретая ореол святости, усиливая идею повести: князья должны сохранить святую Русь. Крест в хронотопе повести становится сквозной символической деталью. Другие знаки православной веры усиливают ее значимость. Мысли и поступки Василька свидетельствуют о крепости его веры. Преступление против Василька – это преступление не только против святой Руси, но и против православной веры, против Бога.

Хронотоп Руси сменяется хронотопом княжеского двора и избы. Заметное сужение хронотопа предупреждает дальнейшее катастрофическое развитие событий. Хронотоп избы замкнут. Василек отрезан от внешнего мира, к его дверям приставлена стража. Заступничество игуменов Василька не спасает. Личный хронотоп Василька сужается до избы малой и телеги. Последнее, что видел еще зрячий герой, это торчин, точивший нож.

Лингвистический материал повести участвует в формировании ее хронотопических образов. Это имена существительные с семантикой «пространство-время»: имена собственные, обозначающие топонимы (Любеч, Киев, Белгород); существительные со значением места (изба, монастырь, телега, мост).

Кульминационная часть повести представляет собой ритмизованный текст, который является сложным синтаксическим целым, состоящем из простых предложений с двумя главными членами. Тип связи между предложениями – цепочная. Сказуемое в каждом предложении выражено глаголом прошедшего времени совершенного вида (действие завершенное, герой обречен).

В повести появляется еще одна художественная деталь (нож), который включен в хронотоп малой избы, где Василька ослепят. Он символизирует раздор, вероломство. Хронотоп становится катастрофическим. Русь втягивается в новый

виток княжеских междоусобиц. Крест в повести обозначает открытое пространство Руси объединенной. Нож, наоборот, представляет закрытое пространство «избы малой», где будет совершено злодеяние. Между двумя хронотопическими деталями (крест-нож) расположено идейно-смысловое поле повести.

Мирный договор нарушен, крест сменился ножом, открытый хронотоп Руси сузился до хронотопа избы и стал замкнутым. Мирная инициатива князей завершилась политическим и психологическим тупиком.

Практическая значимость работы заключается в разработке примера использования возможностей языковых и литературоведческих средств для характеристики художественных явлений в литературном произведении.

Список использованных источников:

[1] Бахтин М.М. Формы времени и хронотопа в романе // Бахтин М. М. Вопросы литературы и эстетики. – М.: Худож. лит., 1975. – С. 234–407.

[2] Лихачев Д.С. Художественное пространство и время в русской литературе/ Лихачев Д.С. Собранные работы в трех томах.– Л.: Худож. лит., 1987. – Т. 1–3.

[3] Лотман Ю.М. Проза Тургенева и сюжетное пространство русского романа XIX столетия // Лотман Ю.М. Избранные статьи: В 3 т. – Т. 3. – Таллинн, 1993. – С. 91–106.

[4] Художественная антропология и творчество писателя / В.В. Савельева, Л.И. Абдуллина, М.Г. Васильева и др. / под ред. В.В. Савельевой, Л.И. Абдуллиной. – Усть-Каменогорск: Восточно-Казахстанский гос. ун-т им. С. Аманжолова, Казахский нац. пед. ун-т им. Абая, 2007. – 407 с.

[5] Повесть временных лет / Изборник.– М.: Художественная литература, 1995. – 799 с.

ДИМИНУТИВЫ В СОВРЕМЕННЫХ АМЕРИКАНСКИХ МАСС-МЕДИА

Свирщевская Софья Сергеевна

10 класс, Лицей МПГУ, г. Москва, Россия

Научный руководитель: Луиза Игоревна Коваль,
лицей МПГУ, учитель английского и немецкого языков

В современных масс-медиа получила широкое освещение лишь на материале российских масс-медиа. Между тем особенности функционирования диминутивов в контексте американских средств массовой коммуникации еще не были предметом самостоятельного научного рассмотрения.

Цель исследования: выявление словообразовательных и функциональных особенностей употребления диминутивов в современных американских масс-медиа на примере педагогических статей газеты «The New York Times» (под педагогическими статьями подразумеваются статьи и газеты в разделе «education»).

В теоретической части исследования мы дали определение понятию «диминутив» (это форма слова, передающая оценочное значение с оттенком уменьшительности, употребляется для выражения малого объёма, размера, а также особого отношения к объекту – близости, ласки (уменьшительно-ласкательная форма) или пренебрежения (уменьшительно-пренебрежительная форма)) [1].

Также мы описали способы образования диминутивов. Аналитические диминутивы образуются посредством использования слов *little, small, tiny, baby*. Суффиксы, образующие синтетические диминутивы, становятся почти невыделяемыми и, как правило, не участвуют в словообразовании диминутивов с другими словами. Диминутивные суффиксы: *-sy / -sie; -aster; -(e)rel; -i / -ie / -y; -ling; -let; mini-; micro-* [3].

С точки зрения функционирования диминутивы можно разделить на две группы: уменьшительные (разделяющие объекты по их размеру, выражающие малую продолжительность действия, включающие в состав чего-либо нескольких компонентов) и экспрессивные (выражающие субъективное отношение к чему-либо или указывающие на незначительность предметов и явлений) диминутивы [2].

В практической главе исследования нами были охарактеризованы диминутивы, найденные в педагогических статьях американской газеты «The New York Times», с точки зрения способа их образования (синтетического / аналитического) и выполняемой функции (уменьшительной / экспрессивной).

При анализе способов образования диминутивов в современных американских масс-медиа мы обнаружили, что аналитические диминутивы значительно преобладают над синтетическими. Мы предположили, что это обусловлено характером книжного стиля речи, который не предполагает их использования.

Рассматривая диминутивы с функциональных позиций, мы пришли к выводу о том, что текстам современных американских масс-медиа в большей степени присущи диминутивы с уменьшительной функцией, чем с экспрессивной. Мы считаем, что это объясняется стремлением авторов предоставить читателю возможность иметь собственное мнение по проблемным вопросам.

Список использованных источников:

[1] Виноградова В.Н., Петрова З.Ю. Структура и употребление диминутивов в разных функциональных стилях // Деминутивы в славянских языках: форма и роль / ред. И. Страмлич-Брезник. – 2015. – С. 412–426.

[2] Николина Н.А. Функционирование диминутивов в современной русской речи // Лингвистические заметки. – 2020. – № 5. – С. 49–54.

[3] Осокова А.С. Аналитические диминутивные наименования лица в английском языке // Мир лингвистики и коммуникации. – 2022. – № 4. – С. 52–56.

АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ ИНВЕСТОРА С МАЛЫМ КАПИТАЛОМ ПРИ ПОМОЩИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Лукаревский Семен Георгиевич

11 класс, ГБОУ СОШ 311, г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Ксения Григорьевна Черепова,
ГБОУ СОШ 311, учитель информатики

В современном информационном обществе, где доступ к инновационным технологиям становится все более простым и удобным, малым инвесторам предоставляется уникальная возможность принять участие в финансовых рынках. Однако, ввиду ограниченных средств в распоряжении, им необходимо разработать инвестиционную стратегию, позволяющую оптимизировать риски и получить максимальную прибыль от своего капитала.

Цель исследовательской работы состоит в анализе и разработке эффективной инвестиционной стратегии для инвесторов с малым капиталом при использовании информационных технологий и последующем формировании собственного инвестиционного портфеля.

Для достижения указанной цели были поставлены и решались следующие *задачи*: ознакомиться с теорией по данному материалу, сформировать инвестиционную стратегию и сформировать собственный портфель акций, понять, как можно применить информационные технологии в создании всего выше перечисленного, провести анализ некоторых ценных бумаг и сделать прогнозы в качестве эксперимента. Также для достижения поставленной цели планируется провести анализ и сравнительное исследование различных информационных технологий, включая онлайн-торговые платформы.

Было проведено изучение лучших практик и рекомендаций от успешных инвесторов с малым капиталом, которые добились значительных результатов, используя информационные технологии.

Методы исследований: Изучение и анализ инвестиционных стратегий других инвесторов, изучение работы информационных технологий и их роль во всей данной сфере, покупка акций, работа со сложными алгоритмами, фиксация удовлетворяющей прибыли.

В ходе работы было проанализированы актуальные методы формирования портфеля, все имеющиеся инвестиционные стратегии, а также финансовый рынок и его текущее состояние.

В рамках исследования разработана собственная инвестиционная стратегия, согласно которой был составлен инвестиционный портфель. Проведенный анализ инвестиционного портфеля доказал его экономическую эффективность.

Список использованных источников

[1] Смирнов И. Инвестиции. Что? Зачем? И кому это нужно? [Электронное издание] // Myfin – URL: <https://myfin.by/wiki/term/investicii> (Дата обращения: 14.04.2024).

[2] Филимонова Е. Что такое волатильность. Объясняем простыми словами. [Электронное издание] // Секрет фирмы – URL: <https://secretmag.ru/enciklopediya/chto-takoe-volatilnost-obuyasnyаем-prostymi-slovami.htm> (Дата обращения: 14.04.2024).

[3] Что такое инвестиции? [Электронное издание] // Сбербанк – URL: https://www.sberbank.ru/ru/person/investments/about_investments (Дата обращения: 14.04.2024).

[4] Исмаилов И. Инвестиции: во что вложить деньги? [Электронное издание] // Адвокатская газета – URL: <https://www.advgazeta.ru/ag-expert/advices/investitsii-vo-chto-vlozhit-dengi/> (Дата обращения: 14.04.2024).

[5] Карпова К. Что такое диверсификация. Объясняем простыми словами. [Электронное издание] // Секрет фирмы – URL: <https://secretmag.ru/enciklopediya/chto-takoe-diversifikaciya-obuyasnyаем-prostymi-slovami.htm/> (Дата обращения: 14.04.2024).

ХРОНОТОП ДОРОГИ В РОМАНЕ В. КОЖЕВНИКОВА «ЩИТ И МЕЧ»

Сердюк-Машанова Юлия Сергеевна

*10 класс, Лицей Южного федерального университета,
г. Ростов-на-Дону, Россия*

Научный руководитель: Любава Игоревна Горницкая,
Лицей ЮФУ, учитель русского языка и литературы, преподаватель ИФЖиМКК
ЮФУ, кандидат филологических наук

Целью работы является исследование хронотопа дороги в романе «Щит и меч» В.М. Кожевникова.

В ходе работы были применены такие общенаучные *методы*, как описательный, сравнительный, количественный, и такие частнонаучные методы литературоведения, как структурный и мифопоэтический.

В теоретической части исследования мы изучили научную литературу по проблеме художественного пространства и дали определение понятию «хронотоп» – это существенная взаимосвязь временных и пространственных отношений, художественно освоенных в литературе [1].

В практической части, во второй главе работы, мы выделили и проанализировали эпизоды романа В. Кожевникова «Щит и меч», которые содержат хронотоп

дороги (всего 73 эпизода). Затем мы выявили функции персонажей, связанных с хронотопом дороги (такими персонажами были проводники героя и те, с кем он встречался в дороге). Мы выяснили, что система проводников Белова-Вайса, главного героя, отражает этапы его инициации. Участие в жизни персонажа готовящих и направляющих его двойников-проводников – первый этап инициации. Взаимодействие героя с проводниками-антиподами, преодоление препятствий и испытаний – второй этап. На третьем этапе инициации Белов-Вайс сам становится проводником своих товарищей, и его дорога окончательно приобретает значение жизненного пути.

Классифицировав типы пространственных хронотопов в романе, мы выяснили, что разделить эпизоды с дорогой можно по нескольким критериям. Так, мы распределили эпизоды по типу препятствий, которые преодолевает персонаж. Это границы государственные, между «своим» и «чужим» мирами и преграды (шлагбаумы на дорогах, ворота особняков). Также мы классифицировали эпизоды по типу транспорта, с помощью которого совершается перемещение. Это передвижения на автомобиле, пешком, на поезде, попутных машинах, грузовых, мотоцикле и велосипеде. В свою очередь, перемещения с помощью многоместных транспортных средств были разделены ввиду наличия или отсутствия пассажиров или попутчиков.

Мы разделили эпизоды с дорогой и по типу локаций, которые посещал главный герой. Это были и города, и небольшие поместья, концлагеря, а также внутригородские локации: кафе, набережные, гостиницы, штабы.

В ходе исследования нами была подтверждена выведенная в начале работы гипотеза: в романе Вадима Кожевникова «Щит и меч» присутствует хронотоп дороги. Он имеет классическую мифопоэтическую структуру, связанную с мотивом встречи, пересечением границ (в том числе из «своего» мира в «чужой»), наличием проводников и трактовкой дороги как инициации перемещающегося главного героя.

Список использованных источников

[1] Бахтин М. М. Формы времени и хронотопа в романе // Бахтин М. М. Вопросы литературы и эстетики. – М.: Худож. лит., 1975. – С. 121–290.

ПЕРЕХОД РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ОТ ОБЩЕСТВА ТВОРЦОВ К ОБЩЕСТВУ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Смитюк Вероника Алексеевна

9 класс, МБОУ лицей № 3, г. Иркутск, Россия

Научный руководитель: Вера Лукинична Татарникова,
МБОУ лицей №3 г. Иркутска, учитель истории и обществознания

В своей исследовательской работе мы изучали процесс перехода общества России от общества творцов к обществу потребления, предположив, что общество творцов относится к потреблению рациональнее нынешнего поколения.

Общество потребления – тип социального устройства, при котором потребляется больше, чем необходимо. Идеологией общества потребителей называют консьюмеризм. Определения для этого типа общества сформировались учеными благодаря трудам социологов Эриха Фромма и Жана Бодрийера в 1920-х годах. Ученые выделили характерные черты для общества потребления: чрезмерное удовлетворение потребностей, возрастание влияния моды и психологических факторов на потребление, экономическое неравенство, демонстративное потребление и установление критерия получения наибольшей прибыли как конечной цели для производства. Также в рамках исследования были изучены поколения СССР, начиная с послевоенного периода (1945–1953) и заканчивая периодом Перестройки (1986–1999), который, согласно нашей гипотезе, является переходным. Каждый период разительно отличается от предыдущего, что связано со сменой политики правительства.

Для определения различий в двух рассматриваемых обществах был проведен опрос среди людей в возрасте 25–70 лет, которых мы разделили на изученные поколения. Для анализа полученных данных использовались прочитанные материалы по теме поколений Советского Союза, что дало понимание условий жизни и ситуации вокруг людей в те времена. В результате была дана краткая характеристика общества творцов в виде таблицы на основе сравнения с отличительными чертами общества потребления. Таким образом, был сделан окончательный вывод, что общество творцов не очень сильно отличается от современного. Это такие же люди с похожим мировоззрением. Однако два рассматриваемых общества отличаются набором внешних факторов, которые формировали общество и в том числе влияли на процесс потребления. В конечном итоге гипотеза была опровергнута, но цель исследования была достигнута, а задачи решены.

Список использованных источников

[1] Фромм Э. «Человек одинок» [Пер. с англ. Р. Облонской] // «Иностранная литература»–1966. – № 1. – С. 230–233.

[2] Бодрийяр Ж. Общество потребления. Его мифы и структуры / Пер. с фр., послесл. и примеч. Е.А. Самарской. – М.: Республика; Культурная революция, 2006. – 269 с.

[3] Чхан Ха Дж. Как устроена экономика? М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023. – 320 с.

ФЕНОМЕН «ПОТТЕРИАНЫ» И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

Терютина Диана Александровна

10 класс, СУНЦ СВФУ, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Россия

Научный руководитель: Саргылана Валентиновна Никифорова,
ИЯКН СВ РФ, доцент

Актуальность. Подростки – трудная, но не редкая тема литературы. Становление подростка как личности зависит от получаемой им информации: огромную роль в этом играют средства массовой информации, реже книга. Но именно книга, созданная специально для детского восприятия способна дать нравственное, интеллектуальное и эстетическое развитие; адресно воздействовать на сознание. Подростковая литература – «территория конфликта» [1]; множество проблем, с которыми могут столкнуться подростки в реальной жизни, находят отражение в ней. Подростки могут найти решение, ознакомившись с подобным опытом литературного персонажа, представляя себя на месте главных героев.

Цель исследования: определить, как литература помогает подростку справиться с проблемами вхождения во взрослую жизнь.

Задачи

1. Определить, какие проблемы освещаются поступками и характерами персонажей.
2. Выявить, как они влияют на становление главного героя.
3. Провести анкетирование на выявление круга проблем современных подростков.
4. Обобщить проблемы подростков в жизни и литературе.

Объект – романы серии «Гарри Поттер» Дж.К. Роулинг.

Предмет – проблемы героев произведения и современных подростков от 12 до 17 лет.

Гипотеза: если рассмотреть романы «Гарри Поттер», то можно выявить круг проблем, которые соответствуют проблемам подростков в реальной жизни и подсказывают сценарии их решения.

Методы исследования: изучение теории художественного текста; анализ основных проблем героев-подростков произведения; анкетирование подростков и сравнение полученных результатов, характеристика проблем.

Особенности подросткового возраста

Подростковый возраст – это период интенсивных изменений в личностном развитии. Вместе с тем, этот возраст является уязвимым и чувствительным к внешним влияниям, что выражается в радикально противоположных представлениях о себе, поиске своего места в жизни, чувстве взрослости, поиске своего «Я». Первым предложил рассмотреть этот период как переходный от детства к взрослости Стэнли Холл.

Для подросткового возраста свойственно подражание образцам. Как отмечает психотерапевт А.А. Щеголев, подросток со свойственным ему максимализмом старается не только повторить, но и превзойти своего идола. Важно, чтобы таким образом стал достойный, морально устойчивый и эстетически возвышенный пример.

1. Образ героя-подростка в современной литературе

Современная подростковая проза, достойно продолжая традиции классики, отражает реалии современной жизни и служит ее иллюстрацией. Сюжетом для этих произведений могут быть истории, с которыми столкнулись подростки в реальной жизни.

Как правило, герои современной подростковой прозы – обычные, на первый взгляд ничем не примечательные девушки и юноши. Ситуации, в которые они попадают, помогают им обрести уверенность в себе и в своих возможностях, осознать собственную значимость и изменить свое мировоззрение.

1.1 Анализ серии романов Джоан Роулинг «Гарри Поттер»

Серия романов Дж. К. Роулинг «Гарри Поттере» стала самой известной среди подростков. Каждый роман о Гарри Поттере – это учебник о дружбе, отношениях к близким и трудностях, которые подстерегают на каждом шагу. Будь то книга или фильм, имеющий в основе структуру волшебной сказки, представлена та форма субъективности, которую необходимо освоить подростку для того, чтобы успешно решить задачи возраста – стать инициативным. Сюжетные линии, они же проблемы, вечны и неизбежны: любовь и дружба, смерть близких и предательство, состояние одиночества, неразрешимые задачи и преодоление, в первую очередь, самого себя, сражение с врагами и обретение друзей. Серия романов о Гарри Поттере связана со школьной жизнью подростков. Как и у всех подростков у героев есть свои проблемы и сложности, с которыми они сталкиваются в сюжете. Роулинг, продолжая фольклорные традиции, сделала героя сиротой. «В этих сказках содержится народная оценка социального неравенства. Вместе с тем сиротка–первый “бытовой” образ фольклора, лишенный черт мифического персонажа» [2].

1) Проблемы в семье (отношения с родителями)

Проблемы «отцов и детей» как конфликт поколений. Начнем с того, что с рождения Гарри рос в любви, но со смертью родителей его отправили в семью дяди и тети, где его постоянно унижали и оскорбляли.

Невилл потерял родителей и воспитывался у бабушки, которая, не смирившись с потерей сына, начинает морально давить на внука, желая вылепить из того сына.

2) *Низкая самооценка, закомплексованность*

Рон Уизли – друг Гарри. Все старшие братья Рона, были перспективными волшебниками, а Рону приходилось донашивать за ними одежду, волшебную палочку. Рон стыдился бедности семьи. Все это давит на героя, который постоянно чувствует себя лишним и недостойным.

У Гермионы Грейнджер были комплексы из-за зубов. На первых курсах Гермиона считала себя гадким утенком из-за того, что ее родители были маглами (простыми людьми) и тяготилась приклеившимся ярлыком «ботанички».

Невилл страдает от низкой самооценки. Из-за стресса он часто ошибается и лишь усугубляет ситуацию: начинает доказывать, что недоброжелатели правы – он действительно ни на что не способен. Однако со временем нашел друзей и наставников, которые помогли ему поверить в себя и раскрыть свой потенциал. Его путь от неуверенного мальчика до героя, который стоит на передовой борьбы против зла, вдохновляет читателей на то, чтобы верить в себя и свои способности.

3) *Давление со стороны общества. Школьный буллинг*

Неумение Невилла соответствовать стандартам дома, приводит к тому, что он становится объектом насмешек со стороны своих одноклассников из Гриффиндора. Невилла откровенно травили, причем как слизеринцы, так и гриффиндорцы. Он был чужаком для всех. Он подвергается буллингу не только со стороны учеников, но и со стороны учителя Снейпа.

Из-за того, что тетя и дядя ненавидели Гарри, а все остальные дети боялись его кузена, это и стало причиной того, что с ним не общались. Он пережил годы эмоционального насилия самостоятельно.

Кроме того, и над Роном, и над Гермионой также издеваются в Хогвартсе из-за их наследия (Рон из-за бедности своей семьи, а Гермиона из-за того, что родилась у родителей, не обладающих магией).

4) *Проблема одиночества*

До Хогвартса Гарри не имел близких людей, всегда был один с момента потери родителей. В школе у него не было друзей из-за его кузена. Хогвартс – место, которое подарило Гарри преданных друзей, поддерживающих его.

5) *Неумение находить себе место*

Проблема поиска своего предназначения и места в жизни. Гарри Поттер, образ которого является точкой пересечения двух миров, сталкивается с неразрешимым для него противоречием между нормами привычной с младенчества обыденной жизни и странными явлениями, нарушающими эти самые нормы, и которые происходят почему-то именно с ним, а не с кем-то другим из его окружения.

Все перечисленные проблемы влияют на становление главных героев тем, что делают их сильнее и увереннее в себе. Каждый герой рано или поздно развивается и становится лучше, преодолевая трудности.

2. Анализ результатов анкетирования.

Проблемы подростков, описанные в «поттериане», находят подтверждение в жизни. Среди 50 ребят от 12 до 17 лет, из которых 23 мальчика и 27 девочек, была проведена анкета. Один из вопросов анкеты: «Какие наиболее серьезные подростковые проблемы вы можете выделить?», — показал: непонимание со стороны родителей — 28%; проблема одиночества — 18%; давление со стороны общества, травля сверстников — 20%; неуверенность в себе и в своих силах — 22%; неумение реализовать себя, не находить себе место — 12%.

Наиболее значимыми оказались проблемы неуверенности в себе и непонимания со стороны родителей. Далее был задан открытый вопрос: «Как решить эти подростковые проблемы?», ответы на них следующие: проводить мероприятия по сплочению коллектива; чаще общаться друг с другом; быть более открытым и не стесняться; не реагировать на мнение окружающих.

Заключение

Таким образом, после анализа серии романов «Гарри Поттер» и анкетирования, проблемы подростков в современной литературе и в жизни во многом совпадают, в этом и заключается феномен «поттерианы». Подросток, читая серию романов о Гарри Поттере, может увидеть свои личные подростковые проблемы и найти их решение. Так, «поттериана» учит не сдаваться, верить в свои силы и способности, заводить преданных друзей, которые будут всегда рядом, справляться с давлением со стороны общества. Идея победы добра над злом — главная идея произведений современной прозы о подростках, эта мысль утверждается через изображения противоречий, конфликтов, которые ранят людей, особенно юных. У всех подростков есть свои проблемы, которые они держат в себе. Такие подростки ищут решение в книгах, где главные герои всегда находят решение и справляются с трудностями. Не стоит обесценивать подростковые проблемы, насколько они маленькими не были, ибо каждый ищет приемлемые для себя пути их решения.

Список использованных источников

[1] Хомич Э.П. Проблемное поле подростковой литературы // МНКО. 2016. – №1 (56). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnoe-pole-podrostkovoy-literatury> (дата обращения: 16.04.2024).

[2] Крутина Л.Б. Актуализация образа ребенка-сироты в зарубежной литературной сказке (на примере сказки Дж. К. Ролинг «Гарри Поттер»)// Мировая словесность для детей и о детях. – М., 2006 – Вып. 11.

ШАГАМИ БУДУЩЕГО В ПРОШЛОЕ

Филимонова Дарья Денисовна

10 класс, Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 11 с углубленным изучением предметов гуманитарно-правового профиля, город Пенза, Россия

Научный руководитель: Галина Борисовна Гурьянова,
МБОУ СОШ № 11, почетный работник общего образования,
учитель высшей категории истории и обществознания

Цель работы: создание аудиогuida по историческим памятникам культуры Пензы.

Задачи

1. Найти информацию об истории возникновения Пензы и выбрать подходящие достопримечательности.
2. Изучить существующие программы для создания экскурсий.
3. Выделить самые важные и интересные факты о выбранных объектах, записать подготовленный текст на аудионоситель, найти подходящие тексту картинки для лучшего восприятия.
4. Провести пробную экскурсию для добровольцев.

Проблема сохранения культурного наследия непосредственно влияет на социальный прогресс человечества. На данный момент заметны проблемы патриотического воспитания, а именно отсутствие у молодых людей духовно-нравственных ценностей, слабые познания в области культуры, истории, недостаточная работа воспитателей по военно-гражданской тематике.

Самой удобной из предложенных программ для меня оказалась платформа *izi.TRAVEL*. Можно не только создать маршрут, но и посетить любую точку мира прямо из своего дома. Следственно, аудиогид могут прослушать люди из любой страны. Также меня привлекла возможность дать людям не сухой текст, а аудио для полного погружения и задать контрольный вопрос для закрепления полученной информации. Еще один важный элемент – «Триггер-зона». Это виртуальная граница, пересекая которую, турист попадает в зону действия либо достопримечательности, либо навигационной истории

На 25 марта запланирована встреча и проведение разработанной дистанционной экскурсии «Шагами будущего в прошлое» с применением элементов аудиогuida для воспитанников Детского православного приюта имени святого преподобного Серафима Саровского». Также я связалась с представителями таких организаций как: «Дом Вероники» – ресурсный центр успешных практик сопровождения людей с инвалидностью, Комплексный Центр по уходу за пожилыми

«Янтарь», «Пансионат для пожилых людей и инвалидов Южный». Будет производиться рассылка-буклет с информацией об экскурсии в учебные заведения нашей области. Я думаю, такой метод распространения данного проекта и его основной составляющей – продукта и синтезированной информации об объектах культуры Пензы – поможет справиться с поставленной мной проблемой. Самый большой объем слушателей работа получает путем ее рассказа на научно-практических конференциях, благодаря которым ребята из других городов узнают о подобных платформах.

Таким образом, работая над созданием данного аудиогuida, я не только сама узнала много нового о своей малой Родине, но поделилась этими знаниями, ведь теперь тур находится в общем доступе на платформе *izi.travel*. Инновационный подход к этой актуальной теме экскурсий поможет привить интерес молодого поколения к, казалось бы, древней науке, привить патриотические настроения, любовь к Родине. Моя цель достигнута: пожилые люди, дети с инвалидностью, школьники начального звена, туристы могут с легкостью и бесплатно посещать экскурсии виртуально. Также своей работой я показала, что создавать подобные туры можно легко и достаточно быстро, внося в них свои мысли и индивидуальные идеи того, как сделать такой формат изучения еще более интересным.



Рис. 2. QR-код готового продукта

Список использованных источников

[1] Занимательная энциклопедия Пензенского края / Сост. Сергей Корниенко. – Пенза: Печатный двор, 2003. – С. 136.

[2] Золотая летопись Пензенского края / сост. С. Корниенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Полиграфкомбинат Я. Коласа, 2014. – 400 с.

[3] Материалы блогов пензенских краеведов: А.И. Дворжанский [Электронный ресурс] // Пензенские хроники. Краеведческий портал – URL: <http://www.penzahroniki.ru/> (Дата обращения: 13.04.2024).

[4] Прогулка в Лермонтовском сквере Пензы [Электронный ресурс] // Писатель Алексей Артюхин – URL: <https://alex-artyukhin.ru/blog/progulka-v-lermontovskom-skvere-penzy/> (Дата обращения: 13.04.2024).

[5] Электронное издание улица Московская [Электронный ресурс] // – URL: <https://um-penza.ru/> (Дата обращения: 13.04.2024).

СМОЖЕТ ЛИ ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА «МИР» ПОКОРИТЬ ВЕСЬ МИР

Шаймарданова Регина Рустемовна

10 класс, МАОУ «Лицей № 153», г. Уфа, Россия

Научный руководитель: Алла Николаевна Скалина,
директор МАОУ «Лицей №153», учитель истории и обществознания

Цель: изучить роль платёжной системы МИР, провести анализ с использованием математической модели роста популярности и возможности глобализации данной платёжной системы в рамках всего мира.

Задачи

1. Узнать историю денег.
2. Исследовать имеющиеся платёжные системы.
3. Провести анализ роста платёжной системы за последние годы.
4. Выяснить причины создания собственной платежной системы.
5. Создать математическую модель роста платежной системы МИР.
6. Проанализировать имеющиеся карты «МИР».

Методы исследования: Теоретический и практический анализ собранной информации из официальных источников и сети Internet.

Создание национальной платежной системы в России – объективно оправданный и экономически обоснованный процесс, необходимый государству для становления информационного общества, обеспечения общей доступности финансовых и околофинансовых государственных услуг в стране, поддержания деятельности локальных платежных систем на локальных рынках, а также как гарантия безопасности функционирования платежной системы государства.

Амбициозность, масштабность и сложность проекта национальной системы платежных карт потребовали принятия множества решений (и организационных, и технических, и управленческих).

«Мир» оказался успешным, потому что строился на прочном нормативно-законодательном фундаменте, заложенном государственной властью и Банком России. «Мир» живет активной жизнью и служит людям, бизнесу и государству. При этом в «Мире» заложено еще много возможностей. Он построен так, что может расширяться и развиваться – не только вслед за временем, но и вместе со временем.

Список используемых источников

[1] История денег – рассказ о переходе от бартерных отношений к криптовалюте [Электронный ресурс] // – URL: <https://www.gq-blog.com/interesting-to-know/mysli/istoriya-deneg.html> (Дата обращения: 13.04.2024).

[2] Платежные карты «Мир». Досье [Электронный ресурс] // ТАСС – URL: <https://tass.ru/info/4225994/> (Дата обращения: 13.04.2024).

[3] Хабибрахимов А. Платёжная система «Мир» обновила бренд и логотип [Электронный ресурс] // – URL: <https://vc.ru/design/34952-platezhnaya-sistema-mir-obnovila-brend-i-logotip/> (Дата обращения: 13.04.2024).

[4] Чистякова Ю. Как появились деньги: причины появления и история развития универсального средства платежа [Электронный ресурс] // – URL: <https://iklife.ru/finansy/kak-poyavilis-dengi.html/> (Дата обращения: 13.04.2024).

[5] Чистякова Ю. Платежная карта МИР: этапы создания, основные виды, плюсы и минусы использования [Электронный ресурс] // Блог Василия Блинова – URL: <https://iklife.ru/finansy/karty/platezhnaya-karta-mir-gde-poluchit.html> (Дата обращения: 13.04.2024).

СЕВЕРНЫЕ ДИАЛЕКТЫ РУССКОГО ЯЗЫКА. ОСОБЕННОСТИ И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Шачнев Михаил Алексеевич

9 класс, ГБОУ Школа № 1522 им. В.И. Чуркина, г. Москва, Россия

Научные руководители: Екатерина Витальевна Пересветова,
ГБОУ Школа № 1522 им. В.И. Чуркина, учитель русского языка и литературы;
Дмитрий Алексеевич Шачнев, научный сотрудник ФГБОУ ВО МГУ
им. М.В. Ломоносова

В современном русском языке выделяется три основные группы говоров (наречия): северная группа, среднерусская, южная. В настоящей работе подробно рассматривается северное наречие русского языка, распространённое на севере Новгородской области, Вологодской, Архангельской, Костромской, Ярославской областях и республике Коми [3].

Целью работы является изучение особенностей северного наречия, исследование их происхождения (из древнерусского языка; появились позже под влиянием соседних языков; образовались независимо), а также определение того, какие черты сохраняются в настоящее время.

Исследованные особенности можно разделить на несколько групп [5]. Среди основных фонетических особенностей рассмотрены: оканье, то есть произношение звука [о] на месте фонемы /о/ даже в безударных слогах; произношение одинакового звука на месте звуков [ц] и [ч] литературного языка; составное произношение [шч] на месте звука [щ] литературного языка; европейский звук [l] на месте твёрдого [л]; наличие неслогового звука [w].

К грамматическим особенностям относятся: наличие формы давнопрошедшего времени (с вспомогательным глаголом был/были); наличие постпозитивной частицы -то, изменяемой по родам, числам и падежам и выполняющей

функцию определённого артикля; особое склонение некоторых существительных. Лексические особенности: в работе перечислены слова, отсутствующие в литературном русском языке и являющиеся особенностью северных говоров [4].

Для каждой из особенностей в работе устанавливалось, существовала ли такая особенность в древнерусском языке, или она образовалась позже. В качестве подтверждения рассматриваются древнерусские тексты [2] и берестяные грамоты [1], а также другие славянские языки, в первую очередь произошедшие от древнерусского языка (украинский, белорусский). При этом в некоторых случаях удалось выявить сходства с языками других славянских групп, например, польским, болгарским, сербским и некоторыми другими языками.

Для определения того, какие из особенностей северных диалектов сохранились в настоящее время, были дополнительно изучены видео- и аудиоматериалы, содержащие образцы речи носителей северных говоров.

Список используемых источников

[1] Гипшиус А.А. Берестяные грамоты из раскопок 2022 г. в Великом Новгороде и Старой Руссе // Вопросы языкознания. – 2023, 5. – с. 7–28.

[2] Зализняк А.А. «Мерило праведное» XIV века как акцентологический источник. – Munchen :Sagner, 1990. – 183 с. (Slavistische Beitrage; Bd.266).

[3] Захарова К.Ф., Орлова В.Г. Диалектное членение русского языка. М.: Наука, 1970. 2-е изд. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.

[4] Панов М.В. (сост.) Энциклопедический словарь юного филолога (языкознание). – М.: Педагогика, 1984. – 352 с.

[5] Язык русской деревни: Школьный диалектологический атлас: Пособие для общеобразовательных учреждений / [Букринская И.А., Голубева Н.Л., Кармакова О.Е., Николаев С.Л., Саркисян С.Г.]. – М.: АО «Аспект-пресс», 1994. –160 с.: ил., карт.

РАБОТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ К УЧАСТИЮ В КОНФЕРЕНЦИИ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ

СРАВНЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ОБРАЗНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕКА (НА МАТЕРИАЛЕ РУССКИХ И АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Алыбай Айсана Айтуаркызы, Болатова Ельдана Маратовна

*8 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Казахстан*

Научные руководители: Бакытгуль Болатовна Ерманова,
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Павлодар;
Гульсум Мусабековна Доскарина, Назарбаев Интеллектуальная школа
химико-биологического направления г. Павлодар, учитель русского языка

МИР ГЛАЗАМИ ХУДОЖНИКА И РЕБЕНКА

Глыбина Анастасия Денисовна

9 класс, МАУДО «ЦДО города Владикавказа «Интеллект», г. Владикавказ, Россия

Научный руководитель: Флориса Викторовна Сабанова, МАУДО «ЦДО города Владикавказа «Интеллект», г. Владикавказ, педагог дополнительного образования

ШКОЛЬНАЯ ФОРМА: «ЗА» И «ПРОТИВ»

Гонюкова Вероника Андреевна, Остренко Софья Константиновна

7 класс, МБОУ «Гимназия», г. Обнинск, Россия

Научный руководитель: Наталья Евгеньевна Макаренко, МБОУ «Гимназия» г. Обнинска

ПОЛИЯЗЫЧНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА «HYPOTHESEIZE»

Канаш Расул Арыстанулы

*11 класс, Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического направления,
г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: Нурсултан Русланович Жакупов, Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Павлодар, учитель физики

ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ «ЭПОХА ДВОРЦОВЫХ ПЕРЕВОРОТОВ»

Подображных Виктория Андреевна, Таджибаева Мухарамхон Хусанбаевна

*8 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением
отдельных предметов имени Б.С. Суворова», г. Верхняя Пышма, Россия*

Научный руководитель: Наталья Сергеевна Яцеева, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов имени Б.С. Суворова», учитель истории

ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ «ВЕЛИКИЕ: ПЕТР I И ЕКАТЕРИНА II»

Чечихина Мария Алексеевна, Просужих Виктория Владимировна

*8 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов
имени Б.С. Суворова», г. Верхняя Пышма, Россия*

Научный руководитель: Наталья Сергеевна Яцеева, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов имени Б.С. Суворова», учитель истории

Секция
**«ИНФОРМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов
«Информатика и математическое моделирование»:
Е.В. Андреева (председатель), Н.А. Иванова, В.В. Усатюк

Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Информатика и математическое моделирование»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ТОЛПЫ

Алексеева Алёна Игоревна

11 класс, ГБОУ МО «Одинцовский «Десятый лицей», г. Одинцово, Россия

Научный руководитель: учитель математики ГБОУ МО «Одинцовский
«Десятый лицей»

Наталья Владимировна Куликова

Использование математической модели поведения толпы в ограниченном пространстве для проведения оценки безопасности планировки общественных помещений поможет снизить тяжесть возможных последствий различных чрезвычайных ситуаций. Однако в настоящее время нет общепризнанной оптимальной математической модели поведения толпы в чрезвычайной ситуации, хотя работы в этом направлении ведутся с 2000 года, когда была опубликована работа Д. Хелбинга [1], считающаяся первой работой в данной области.

Цель работы – разработать математическую модель, описывающую поведение толпы в ограниченном пространстве во время чрезвычайной ситуации.

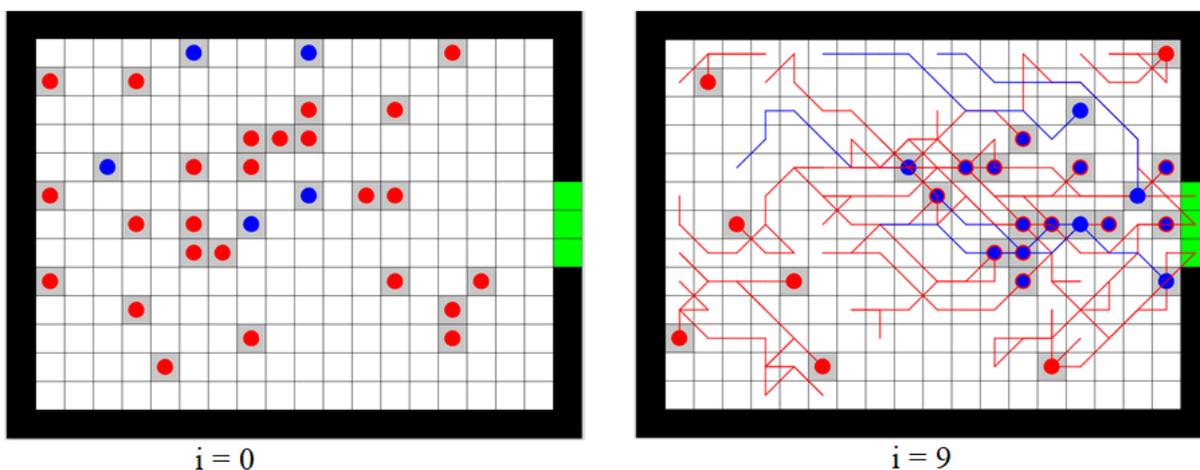
Задачи

1. Построить математическую модель поиска выхода человеком.
2. Построить математическую модель поведения толпы в ограниченном пространстве (с учетом препятствий).
3. Учесть влияние индивидуальных психологических особенностей человека.
4. Создать программу, реализующую построенную модель.

В разработанной итерационной агентной модели поведения толпы в помещении при чрезвычайной ситуации перемещение человека за один шаг моделируется в дискретной декартовой системе координат. Для определения направления шага используется полярная система координат: направление движения к выходу определяется значением полярного угла θ , а радиус шага ρ_{step} задается таким образом, чтобы попадание в каждую соседнюю клетку было равновероятно. При построении более реалистичной вероятностной модели, угол отклонения от верного направления к выходу θ определяется случайной величиной z с нормальным распределением вероятностей.

В ходе выполнения работы разработана агентная математическая итерационная модель, описывающая поведение толпы в ограниченном пространстве во время чрезвычайной ситуации, позволяющая учитывать психологические особенности составляющих толпу людей, и получены следующие *результаты*:

- построена модель поиска выхода человеком с учетом ошибки ориентирования на основе вероятностного подхода;
- построена модель поведения толпы в ограниченном пространстве с учетом препятствий для помещений сложной формы с несколькими выходами;
- учтено влияние индивидуальных психологических и физических особенностей человека при взаимодействии с препятствием (идти вдоль стены или нет) и с другими людьми («обмен уверенностью» в расположении выхода, особенности взаимодействия между взрослым и ребенком, расталкивание мешающих людей, разная скорость перемещения);
- создана программа в среде Processing на языке Java, реализующая построенную модель.



Пример реализации алгоритма учета взаимодействий между людьми с разной степенью уверенности в местоположении выхода:

синий цвет – спокойствие и уверенность; красный цвет – паника

В отличие от известных потоковых [2] и агентных [3, 4] моделей поведения толпы разработанная модель учитывает психологические особенности поведения человека в экстремальной ситуации, что позволяет учесть психологическое разнообразие в структуре толпы, которое, несомненно, отражается на ее поведении.

Разработанная модель может быть использована для расчета времени, необходимого для выхода из помещения всех находящихся там людей и, следовательно, для оценки максимально допустимого количества посетителей в общественных местах.

Список использованных источников

[1] Helbing D., Farkas I., Vicsek T. Simulating dynamical features of escape panic // Nature. 2002. № 407. С. 487–490.

[2] Аптуков А.М., Брацун Д.А. Моделирование групповой динамики толпы, паникующей в ограниченном пространстве // Вестник Пермского университета. Механика. 2009. № 3. С. 18–23.

[3] Бекларян А.Л., Акопов А.С. Моделирование поведения толпы на основе интеллектуальной динамики взаимодействующих агентов // Бизнес-информатика. 2015. № 1 (31). С. 69–77.

[4] Степанцов М.Е., Математическая модель направленного движения группы людей // Математическое моделирование. 2004. Т. 16. № 3. С. 43–49.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПОЛНЕННОСТИ МУСОРНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ

Берикулы Сабыр, Зейнолла Магжан

*11 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: учитель информатики Назарбаев Интеллектуальной
школы химико-биологического направления

Ольга Владимировна Литвинова

В Казахстане мусор часто выбрасывается в контейнеры и мусоропроводы, которые долгое время остаются заполненными, что приводит к разбросу мусора. Ветер усиливает этот эффект, заставляя мусор летать, загрязняя окружающую среду и создавая проблемы для транспорта. Переполненные контейнеры также портят общественные места, отпугивая туристов и уменьшая доходы для бизнеса и экономики.

Цель данной работы – исследовать проблему переполненных мусорных контейнеров в Казахстане, разработать сенсор для их обнаружения, интегрировать его с программным обеспечением для оповещения уборочных компаний и установить данное программное обеспечение.

Анализ научных данных показывает, что на душу населения в год в Казахстане генерируется больше твёрдых коммунальных отходов, чем в среднем по миру [1]. Исследование Организации Объединенных Наций подтверждает, что неправильное управление отходами является одной из основных экологических проблем Казахстана [2].

В экономическом плане мусор может повредить общественное имущество, требующее дополнительных расходов на восстановление, и отпугнуть туристов, что уменьшит доходы. Социально переполненные контейнеры делают города менее приятными для жизни, влияют на качество жизни жителей и увеличивают риски и нагрузку для работников, что может привести к увеличению текучки кадров [3].

Экологическое воздействие переполненных контейнеров включает разнос мусора и микропластика в окружающей среде, загрязнение парков, водоемов

и воздуха. Фильтрат от разложения отходов может также загрязнять почву и водные источники, нанося вред растениям, животным и, возможно, качеству питьевой воды.

Для решения этой проблемы используется сенсор, определяющий заполненность контейнеров и оповещающий уборочные компании через веб-сайт. Эта технология пока не используется в Казахстане и Центральной Азии, хотя подобные решения уже применяются в других странах, включая Швецию, Германию, Канаду и Сингапур.

Преимущество этого проекта заключается в его портативности: сенсор может быть установлен на любой контейнер. Для его создания используются компоненты Arduino UNO R3, ультразвуковой сенсор, радио модуль LoRa и специально разработанный корпус.

Сенсор сканирует контейнеры каждые 5 часов и отправляет данные о заполненности на сервер, который хранит информацию в базе данных. Для отображения этой информации разработан веб-сайт с использованием PHP, HTML, CSS и базы данных MySQL.

Для улучшения проекта предлагается использовать микроконтроллер Arduino Nano для уменьшения размера датчика, а также добавить другие модули, например, для измерения температуры для обнаружения возможных пожаров. Также рассматривается возможность использования датчика движения для экономии заряда аккумулятора. Планируется также изготовление корпуса из переработанного пластика для повышения его экологической пригодности.

Список использованных источников

[1] Trends in Solid Waste Management. [Электронное издание] – URL: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html (дата обращения: 11.03.2024).

[2] Environmental Performance Reviews // United Nations ; United Nations Economic Commission for Europe. – Geneva : Third Review Synopsis, 2019.

[3] International Bank for Reconstruction and Development Project Appraisal Document on Proposed Loans in the Total Amount of Us\$ 430 Million Equivalent to the People's Republic of China for a China Plastic Waste Reduction Project // Woerden F., Kremena K., Ionkova M., Guangming Y. – East Asia and Pacific Region: the World Bank, 2021. – 111 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ

**Бородулин Фёдор Витальевич, Егоров Андрей Дмитриевич,
Львова Диана Владиславовна, Сопина Елизавета Игоревна,
Чудаков Тихон Константинович**

*11 класс, ГБОУ «Санкт-Петербургский губернаторский
физико-математический лицей № 30», г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: руководитель группы компьютерной графики,
преподаватель информатики и программирования ГБОУ «Санкт-Петербургский
губернаторский физико-математический лицей № 30»

Виталий Александрович Галинский

В современном мире существует проблема планирования и организации окружения для эффективного рабочего процесса и отдыха. Данный проект предоставляет эффективное решение вышеуказанной проблемы: удобную, практичную в использовании систему, отличающуюся высокой производительностью и реалистичностью вывода. Система позволяет пользователю собственноручно проектировать здания, самостоятельно выбирая их архитектуру и интерьер помещений.

Проект состоит из подсистем, реализующих абстрактные интерфейсы, что обеспечивает модульность проекта и взаимозаменяемость частей реализации. Также разделение на подсистемы, реализующие собственную многопоточность, существенно повышает производительность и улучшает время отклика. Подсистема трёхмерного рендера, основанная на графическом API Vulkan, обеспечивает качественный вывод в реальном времени с поддержкой современной модели освещения, совместимой с актуальными форматами моделей, и различными этапами постобработки. Подсистема пользовательского интерфейса включает в себя инструментарий для создания элементов ввода данных. Гибкая система построения позволяет интерфейсам соответствовать любым задачам. Каждый элемент интерфейса кастомизируется, доступен выбор разных тем.

Создаваемый пользователем проект, представляет из себя дерево объектов (предметов интерьера, зданий, элементов флоры и др.), в котором корневым является внешнее окружение. Пользователь может редактировать сами объекты и зависимости между ними. При этом задействуется специализированная подсистема коллизии.

Итогом проделанной работы стала уникальная система моделирования окружения и интерьера. В процессе разработки проекта авторами был получен ценный опыт взаимодействия с низкоуровневыми компонентами программного обеспечения компьютера и слаженной коллективной работы.

Список использованных источников

- [1] The Khronos Vulkan Working Group, Vulkan 1.3 Specification, 2023.
- [2] Hughe J., McGuire M., Sklar D., Foley J., Feiner S., Akeley K. Computer Graphics: Principles and Practice // Addison-Wesley Press, 2014.
- [3] Pharr M., Jakob W., Humphreys G. Physically Based Rendering, fourth edition: From Theory to Implementation // The MIT Press, 2023
- [4] Ericson C. Real-Time Collision Detection // CRC press, 2005
- [5] Nystrom R. Game Programming Patterns // Paperback, 2014

ИИ ДЛЯ БЫТОВЫХ ЗАДАЧ. ПОИСК СВОБОДНЫХ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ

Возяков Вячеслав Алексеевич

10 класс, МАОУ «Лицей 38», г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: инженер разработчик программного
обеспечения ООО «SWOYO»

Алексей Владиславович Возяков

Целью данной работы являются изучение программного обеспечения с функцией искусственного интеллекта и его применение для решения прикладных (бытовых) задач. Для этого были поставлены следующие *задачи*:

1. Изучить тему искусственного интеллекта.
2. Изучить виды задач, для решения которых можно применить искусственный интеллект.
3. Познакомиться с технологией реализации искусственного интеллекта и языком Python.
4. Создать идею проекта и сформулировать его актуальность.
5. Реализовать работающий прототип проекта.
6. Сформулировать потенциальные направления для развития проекта.

В работе была выдвинута следующая гипотеза: можно создать сервис информирования пользователей о наличии свободных парковочных мест в реальном времени, не привлекая для этого серьезные вычислительные мощности.

Основная идея проекта – создать нейронную сеть, которая сможет анализировать видеопоток веб-камеры, «смотрящей» на участок с парковочными местами и в режиме онлайн сообщать о наличии, количестве и расположении свободных мест для парковки.

Для реализации проекта были выбраны следующие модели и компоненты:

- модель YoloV5;

- OpenCV – CV2;
- датасет Microsoft.

В итоге был создан работающий прототип сервиса информирования пользователей о наличии свободных парковочных мест в реальном времени, без использования серьезных вычислительных мощностей. В работе было проведено обучение и сравнение обученных моделей на датасете Microsoft COCO моделей ИИ, а именно: PyTorch, Yolov5, Mask-RCNN. В результате проведенного исследования было выявлено, что модель Yolov5 оказалось самой эффективной и качественной. После обработки видеопотока моделью, были получены данные о положениях автомобилей в одном из дворов и реализован алгоритм по обработке координат находящихся там машин. В результате было получено количество свободных парковочных мест во дворе.

В дальнейшем планируется доработка сервиса, его тестирование, а также интеграция проекта в муниципальный сервис «Парковочное пространство Нижнего Новгорода».

Список использованных источников

- [1] Лутц М. Программирование на Python. 4 издание // Символ-Плюс, 2011. – 992 с.
 [2] Zelle J. Python Programming: An Introduction to Computer Science // Franklin, Beedle & Associates Inc, 2003. – 503 с.
 [3] Солем Я. Программирование компьютерного зрения на Python // ДМК Пресс, 2016. 312 с.
 [4] Michie D., Spiegelhalter D., Taylor C. Machine Learning, Neural and Statistical // Prentice Hall, 1994. – 298 с.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ТРИГЛАВ»

Воробьева Рогнеда Антоновна

*8 класс, ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ГБУ ДО
ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга
Пётр Викторович Тупицын

За последние два года несколько крупных продуктов, связанных с мониторингом и управлением информационной безопасностью, прекратили работу в России. Два самых популярных российских продукта в этом направлении – Solar от компании Ростелеком и KOMRAD. Предложенные системы предназначены пре-

имущественно для крупного и среднего бизнеса, однако для малого бизнеса использование систем Solar и KOMRAD окажется дорогим и сложным. Таким образом, цель данной работы – разработка собственной системы мониторинга информационной безопасности (SIEM) и анализ рентабельности получившегося программного обеспечения.

Для разработки программного обеспечения был выбран язык Python, поскольку для него реализовано много полезных библиотек. Разработанная система состоит из двух программных продуктов: серверной части и клиентской части.

Клиентская часть написана для ОС Windows и для ОС Linux. Графического интерфейса она не имеет, доступ осуществляется через веб-интерфейс по ip-адресу устройства с портом: 384. Клиентская часть устанавливается на каждое устройство сети и осуществляет мониторинг устройства с помощью инструментов библиотек nmap, scapy, ipacket [1]. В ходе работы клиентской части анализируются пакеты входящего и исходящего трафика [2], вводимые пароли проверяются через базу rwnet, проверяются права пользователя на соответствие Политике безопасности предприятия. Клиентская часть работает в фоновом режиме, доступ к веб-интерфейсу имеет только администратор со своего устройства. Клиентская часть в режиме реального времени отправляет собранные данные об устройстве на серверную часть в виде tcp-пакетов [3], зашифрованных RSA.

Серверная часть устанавливается на устройство администратора. Для создания графического интерфейса была использована библиотека pygame, для которой в ходе работы было разработано графическое дополнение Project R. При первом запуске серверная часть сканирует локальную сеть через библиотеку nmap и автоматически подключается к клиентской части каждого подключенного устройства. В ходе работы серверная часть собирает данные с устройств, отправленные tcp-пакетами [3] и проводит их анализ с помощью pandas [2], выделяя аспекты, требующие внимания администратора и предлагая встроенные решения проблем. Также серверная часть осуществляет парсинг базы уязвимостей ФСТЭК [2], актуальные для операционных систем устройств локальной сети.

Работоспособность и возможности разработанной системы были протестированы на виртуальном стенде, состоящем из 5 устройств, имитирующих локальную сеть с выходом в Интернет: ПК на Windows, ПК на Kali, ПК на РЕД ОС МУРОМ, сервер на Kali с веб-сайтом, коммутатор и роутер на OPNsense. Клиентская часть запускалась на каждом устройстве и успешно проводила анализ устройства независимо от операционной системы. При работе клиентской части на РЕД ОС МУРОМ возникли проблемы с анализом исходящего трафика, что вероятно связано с нестабильностью системы. Серверная часть успешно запускалась на устройстве администратора, автоматически обнаруживала устройства

в сети, собирала пакеты данных с устройств и проводила их анализ. Web-интерфейс клиентской части был успешно запущен с устройства администратора.

Таким образом, была разработана система мониторинга информационной безопасности из трёх программных продуктов: графического дополнения Project R для удобного создания интерфейса программы, клиентской части для мониторинга каждого устройства и серверной части для анализа сети и собранных на устройствах данных. Система автоматически объединяет ПО на разных устройствах в локальной сети. Системой осуществляется анализ входящего и исходящего трафика, безопасности паролей, выданных разрешений учётных записей, известных уязвимостей установленных операционных систем. Кроме того, система предоставляет администратору данные, требующие его внимания, и рекомендации по устранению нарушений. Функциональность системы достаточна для использования малым бизнесом, но значительно уступает крупным решениям от Ростелеком и KOMRAD. Использование разработанной системы удобнее аналогов, благодаря автоматической настройке и меньшему масштабу системы. Это позволит использовать систему в малом бизнесе и не привлекать большой штат специалистов в области информационной безопасности.

Список использованных источников

[1] Полтавцева М.А. Адаптивный мониторинг информационной безопасности: монография // Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 165 с.

[2] Орлов Г.М., Игнатъева О.А., Васин А.Г., Низомутдинов Б.А. Современные методы обработки и анализа данных. Учебное пособие // СПб.: Университет ИТМО, 2021. – 147 с.

[3] Павский К.В. Протоколы TCP/IP и разработка сетевых приложений // Новосибирск: СибГУТИ, 2013. – 131 с.

ОБЪЕДИНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ РЕНДЕРИНГА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Воронин Илья Игоревич

10 класс, МАОУ «Лицей 38», г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МАОУ «Лицей 38»

Ася Викторовна Быстрова

Целью данной работы является создание системы комбинированного рендера с последующим исследованием способов увеличения производительности. Для её достижения были поставлены следующие задачи:

1. Изучить существующие системы, выявить их недостатки и разработать собственную систему.
2. Изучить сложности внедрения разработанной системы с современное ПО.
3. Исследовать разницу производительности системы в сравнение с другими пакетами 3D ПО.

Растреризация – доработанный алгоритм трассировки лучей, призванный решить проблемы с отображением изображения на экране. Для отрисовки изображения используется большое количество математических алгоритмов, таких как: поиск точки на экране; вычисление положения базового объекта (полигона), на экране с использованием, уже найденных точек; отрисовка перекрытия объектов. Ray-marching – способ отрисовки графики, формирующий изображение при помощи алгоритма трассировки сфер. MSAA (Multisample Anti-Aliasing) улучшает качество изображения, сглаживая края объектов.

Комбинирование данных систем возможно при использовании следующей алгоритма генерации изображения: Старт программы → вычисление геометрии на ЦП → передача данных в один из 3-х буфер общения с видеокартой (2-х если ГП не поддерживает) → шейдер отрисовки базовой графики → алгоритм rasterization для объектов сцены, для создания геометрии → алгоритм raymarching для добавления эффектов и теней + шейдер для отрисовки цветов → алгоритм шумоподавления(MSAA) → вывод на экран.

Эксперимент проводился на следующем оборудовании: Центральный процессор: Ryzen 7 3700x, графический процессор: AMD RX 6700XT 12GB, монитор с разрешением 2560x1440 и частотой обновления 144 Гц, операционная система: Windows 11 Pro 23H2, Gentoo Linux, драйвер ГП: Radeon Software Adrenalin 2024.0215.1909.2016.

Для реализации был использован следующее ПО: VisualStudio 2022 Community Edition, язык программирования C++, API Vulkan, GLFW (для работы с окнами в кросс платформе), GLSL (как язык для шейдеров), GFW (для математики).

В ходе работы удалось изучить различные системы рендера, исследовать их применения в реальной жизни, реализовать свою комбинированную систему рендера имеющую высокую производительность в сравнении с конкурентами (15% по сравнению с UnrealEngine 5 с включенными Nanite, 23% в сравнении с Unity3D, 150% сравнивая с Blender3D). При внедрении данной системы могут возникнуть проблемы с некоторыми шейдерами, напрямую использующие вывод с растеризатора, сложность для адаптации алгоритма в современные пакеты ПО (т. к. ни один из самых распространённых не использует API Vulkan, но алгоритм адаптировать). Также, в ходе исследования работы ray marching удалось выяснить, что данная система позволяет реализовывать сложные геометрические

действия с объектами на сцене с малым количеством ресурсов компьютера (применяя математические функции). Это позволит расширить будущие компьютерные миры без увеличения потребления ресурсов (т. к. создания фракталов и большого количества повторяющихся объектов быстро работает в данной системе визуализации).

Список использованных источников

[1] Трёхмерная графика с нуля. Часть 2: растеризация [Электронное издание] – URL: <https://habr.com/ru/articles/342708/> (дата обращения 21.03.2024).

[2] Ray Marching [Электронное издание] – URL: <https://michaelwalczyk.com/blog-ray-marching.html> (дата обращения 21.03.2024).

[3] Vulkan Tutorial [Электронное издание] – URL: <https://vulkan-tutorial.com/> (дата обращения 21.03.2024).

[4] Combining the Ray Marching and Rasterization rendering models to provide real-time high-fidelity graphics [Электронное издание] – URL: <https://hdl.handle.net/10216/128348> (дата обращения 21.03.2024).

[5] Трёхмерная графика с нуля. Часть 2: растеризация [Электронное издание] – URL: <https://habr.com/ru/companies/constantia/articles/669478/> (дата обращения 21.03.2024).

СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ СЦЕН С ИНТЕРАКТИВНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ И С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Глущенко Александр Артемович, Дементьев Даниил Денисович,
Денисов Егор Иванович, Ефимов Олег Владимирович,
Железняков Алексей Максимович, Залесский Михаил Дмитриевич,
Зенов Иван Алексеевич, Зенов Яромир Алексеевич,
Изотов Андрей Артемович, Коптелов Никита Владимирович,
Минажетдинов Тимур Ренатович, Рыбинский Глеб Владиславович,
Софрыгин Лука Павлович, Шаповалов Даниил Михайлович**

*9-11 класс, ГБОУ «Санкт-Петербургский губернаторский
физико-математический лицей № 30», г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: руководитель группы компьютерной графики,
преподаватель информатики и программирования ГБОУ «Санкт-Петербургский
губернаторский физико-математический лицей № 30»

Виталий Александрович Галинский

Авторами была поставлена задача разработки системы построения сцен с использованием физического моделирования. Конечным продуктом разработки является лазерный тир. Проект выполнен на языке программирования C++ с использованием графической библиотеки Vulkan SDK и языка программирования шейдеров GLSL.

Вывод сцен осуществляется с помощью системы рендера. Рендер основан на Vulkan API. Он делится на несколько этапов. Первый из них – инициализация Vulkan. Для того, чтобы вывод функционировал, необходима инициализация и подготовка ресурсов. Из ключевых моментов можно выделить создание командного буфера – объекта, накапливающего команды отрисовки (в этом заключается основное отличие Vulkan от OpenGL, в котором почти все выполняется сразу) и так называемых «проходов рендера». Далее идет загрузка сцены, хранящейся в файлах разработанного формата — TPSML, основанного на структуре XML файлов. Модели и взаимодействие с ними описаны в активных элементах анимации – составных частей сцены.

Главный цикл отрисовки состоит из нескольких проходов рендера, среди которых: построение карт теней, вывод прозрачных и непрозрачных примитивов в нескольких плоскостях вывода – геометрических буферов на видеокarte, освещение и финальный проход («сборка» итогового изображения). Для эффективного вывода были разработаны ресурсы, такие как примитивы, модели, изображения, текстуры, материалы, шейдера. Реализована загрузка моделей формата G3DM и общепринятого формата DAE, поддерживающего анимацию и привязку модели к скелету. Для использования большого объема ресурсов GPU авторами разработана система распределения видеопамати. В проекте была создана система пользовательского интерфейса на основе дуплексного взаимодействия ее элементов и данных анимации.

Для симуляции реалистичного поведения объектов сцены была создана система моделирования физики. Одной из её подсистем является симуляция жидкостей, которая работает на основе метода сглаженных частиц. Он основан на представлении среды как набора частиц, каждая из которых взаимодействует с близлежащими частицами через ядерные функции. Эти функции включают расстояние и весовые коэффициенты, определяемые ядром сглаживания. Система может работать как на CPU, так и на GPU, вычисляя все взаимодействия с помощью CUDA.

Для симуляции ткани были использованы пружинные сетки, где точечные массы связаны демпфирующими пружинами сдвига и изгиба. Для вычисления нового положения на каждом кадре применяется метод Рунге-Кутты 4-го порядка. Для сохранения 10% относительной деформации и скорости деформации используется итерация Якоби и Гаусса-Зейделя. В проект внедрена подъемная сила для флагов и использовали метод твердых зон для симуляции столкновений ткани-ткани и ткань-объект.

Была создана система регистрации взаимного положения физических объектов. В проекте реализовано нахождение контактов тел через алгоритм Гилберта-Джонсона-Кирти (GJK). Для корректной обработки ситуаций проникновения тел

был реализован алгоритм расширения многогранника. Чтобы оптимизировать поиск коллизии используется разбиение пространства с помощью октодерера.

Полученные данные на этапе регистрации столкновений далее используются для моделирования физики твёрдых тел. Проникновения исправляются выталкиванием объектов, к точкам контакта прикладываются силы контакта. После реакции на пересечения и контакты просчитывается изменение кинематических параметров тела с помощью решения дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты.

По результатам проделанной работы были созданы:

- система захвата изображения, получаемого камерой, и его обработки;
- рендер трёхмерных сцен с использованием Vulkan API, основанный на собственной идеологии построения кадра;
- система моделирования физики трёхмерных объектов;
- программное обеспечение, позволяющее моделировать лазерный тир.

Список использованных источников

[1] Sellers G. Vulkan Programming Guide // Pearson Education, 2017.

[2] House D., Keyser J. Foundations of physically based modeling and animation // Taylor & Francis Group, 2017.

[3] Bridson R., Fedkiw R., Anderson J. Robust treatment of collisions, contact and friction for cloth animation // 2002

[4] Ericson C. Real-Time Collision Detection // Morgan Kaufmann, 2005.

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА, ПОСТРОЕННОГО НА ОСНОВЕ ДИФФУЗИИ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Голомысова Мария Михайловна

9 класс, ГБОУ Школа №1543, г. Москва, Россия

Научный руководитель: д.ф.-м.н., зав. лаб., ЦТП ФХФ РАН

Анастасия Никитична Свешникова

Циркадные ритмы – циклические колебания биологических процессов, работающих на основе реакций между различными белками, например PER и BMAL1. Благодаря наличию в данном механизме отрицательной обратной связи, циркадные ритмы цикличны и на один цикл уходит какое-то количество времени (примерно 24 часа, связаны со сменой дня и ночи), за счёт того, что реакции происходят не мгновенно, и нужно время для того, чтобы количество реагентов возросло до нужного уровня. Одним из механизмов возникновения

осцилляций является диффузия молекул (мРНК), образующихся в ядре, в цитоплазму, где происходит синтез белка, диффундирующего обратно в ядро и по принципу отрицательной обратной связи блокирующего дальнейшую транскрипцию. В канонической модели циркадных часов млекопитающих CLOCK и BMAL1 образуют комплекс, который активирует транскрипцию генов CRY и PER, а образующиеся в результате комплексы CRY-PER после задержки по времени действуют на CLOCK-BMAL1, тем самым ингибируя транскрипцию, и этим завершая петлю обратной связи транскрипции-трансляции, которая составляет основные молекулярные часы [1].

Целью настоящей работы было построение компьютерной модели элементарного биологического осциллятора, построенного на основе диффузии и отрицательной обратной связи.

Компьютерная модель написана на языке Python, основная графическая библиотека – matplotlib. В основе работы лежит модель диффузии молекул, основанная на броуновском движении каждой отдельной частицы. Модель имеет вид поля, на котором обозначено ядро – окружность задаваемого радиуса. Один раз в какой-то промежуток времени генерируется точка (мРНК белков PER или CRY), которая дальше двигается по принципу броуновского движения. Выйдя за границы ядра, при столкновении с точкой другого типа (уже в качестве белков PER или CRY) образуется новая точка (комплекс CRY-PER), которая при попадании в центр ядра ингибирует транскрипцию белков. Комплекс PERCRY предполагается короткоживущим с варьируемым периодом полураспада от 1 до 30 мин.

В зависимости от коэффициентов диффузии молекул и времени жизни комплекса PERCRY, а также размеров ядра и клетки, в модели наблюдается режим выхода на стационарное состояние, при котором количества молекул остаются примерно постоянными. Также при некоторых комбинациях параметров наблюдается осцилляторный режим, при котором количества белков варьируются периодически. Таким образом, модель, построенная на диффузии и отрицательной обратной связи способна описать циркадные ритмы.

Список использованных источников

[1] Cao X. Molecular mechanism of the repressive phase of the mammalian circadian clock // PNAS, 2020.

ПОСТОБРАБОТКА ВИДЕО И ФОТОГРАФИЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

**Курбатов Илья Евгеньевич, Нечаев Иван Евгеньевич,
Фроленкова Ксения Егоровна**

*11 класс, ГБОУ лицей № 299, ГБОУ СОШ № 311,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: учитель информатики ГБОУ СОШ № 311,
методист ГБОУ лицей № 299
Ксения Григорьевна Черепова

Распознавание образов – одна из важнейших задач в развитии технологий искусственного интеллекта. Это научное направление включает в себя разработку алгоритмов и систем, направленных на определение принадлежности наблюдаемого объекта к одной из заранее заданных категорий.

Цель работы – исследование влияния факторов окружающей среды на качество распознавания системой технического зрения объектов, а также разработка собственного метода уменьшения негативного влияния недостаточной видимости при наблюдении за объектом.

Актуальность данной работы обусловлена расширением сфер применения автономных технологий и устройств, выполняющих задачи без участия человека. Для эффективной работы роботов необходимо, чтобы они могли распознавать объекты во внешней среде, ориентироваться на неизвестной местности, преодолевать препятствия и функционировать даже в условиях непогоды.

При написании работы были изучены и использованы методы теории обработки изображений.

Первая глава «Анализ влияния факторов окружающей среды на качество распознавания» теоретическая, в которой проанализированы факторы окружающей среды, снижающие корректность распознавания объектов. К ним относятся осадки (дождь и снег), смог (туман и дым), интенсивность освещения (время суток), различные виды бликов от солнца и тени от объектов. Также рассмотрены и оценены несколько научных методов, такие как метод доменной адаптации, метод контрастного обучения, метод селективного синтеза. Они могут улучшить надежность систем распознавания в условиях негативных внешних факторов, таких как задымление и туман.

Вторая глава «Разработка алгоритма» носит практический характер. Было принято решение разработать алгоритм на основе теории статистического распределения элементов изображения с различной яркостью, а также модели форми-

рования изображения на открытой местности в условиях дымки. Результаты работы алгоритма представлены в проекте и включили в себя вычисленный темный канал изображения, карту пропускания и ее оптимизацию, а также итоговые результаты на выходе алгоритма. Результаты испытаний на 15 изображениях показали, что алгоритм позволяет значительно снизить уровень дымки на изображении и делает объекты на нем более четкими и различимыми.

В третьей главе «Тестирование алгоритма и нейронной сети» проанализировано, как разработанный алгоритм влияет на точность распознавания обученной нейронной сетью объектов, т.е. повышает или понижает он точность обнаружения объектов в сравнении с ситуацией работы без алгоритма. Согласно результатам исследования использование алгоритмов предварительной обработки позволяет повысить точность и качество нейросетевого распознавания и обнаружить объекты, которые не были распознаны на исходных изображениях, но все еще не позволяют нейросети с высокой точностью распознавать объекты, скрытые за плотной дымкой. Чем хуже видимость, тем меньше шанс качественно обработать изображение и тем ниже точность распознавания.



Результаты распознавания без применения алгоритма и с ним

Благодаря использованию алгоритма предобработки изображения, поступающего на вход системы распознавания, удалось повысить показатели точности и в нескольких случаях обнаружить большее количество объектов. Далее мы протестировали систему на трех видеозаписях, включающих кадры плохих погодных условий, таких как туман, снегопад и дымка, алгоритм работает стабильно.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанный алгоритм хорошо работает в сочетании с обученной нейронной сетью, но все еще нуждается в усовершенствовании для достижения более точных результатов распознавания, уменьшения различных искажений и улучшения общего качества наблюдаемой сцены.

Список использованных источников

[1] How weather affects flight – Weather knowledge [Электронное издание] – URL: <https://www.droneinfo.fi/en/study-material/how-weather-affects-flight-weather-knowledge> (дата обращения: 02.02.24).

[2] Abdelaziz M.A., Pitié, F. – Reflection detection in image sequences. Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2011, 705 – 712.

[3] Jiang, Haiyang & Zheng, Yinqiang. Learning to See Moving Objects in the Dark. 2019, 7323-7332.

[4] A Benchmark for Single Image Dehazing [Электронное издание] – URL: <https://sites.google.com/view/reside-dehaze-datasets/reside-standard?authuser=0&pli=1> (дата обращения: 01.02.24).

[5] Ultralytics YOLOv8 Docs [Электронное издание] – URL: <https://docs.ultralytics.com/> (дата обращения: 10.01.24).

АЛГОРИТМ ПРИБЛИЖЁННОГО НАХОЖДЕНИЯ ПУТЕВОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ ГРАФА

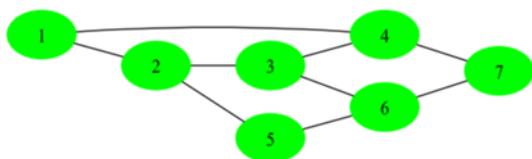
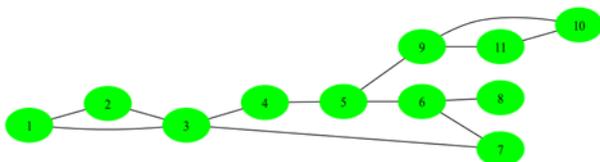
Лагерной Вадим Михайлович

9 класс, ГБОУ Лицей № 533, г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: к.ф.-м.н., педагог дополнительного образования ОДОД Лицей № 533

Борис Юрьевич Пичугин

Многие задачи теории графов можно эффективно решить на графах при помощи динамического программирования на путевой декомпозиции графа [1]. Но задача нахождения путевой ширины графа NP-полна [1]. Поэтому для её нахождения разрабатывают приближенные алгоритмы.



Примеры визуализации

В предлагаемом алгоритме используется обход графа в глубину для поиска приближенного решения и генетический алгоритм [2] для отбора лучшего решения. В качестве генетической информации используются стартовая вершина и порядок обхода потомков.

В алгоритме реализованы проверка правильности построенной путевой декомпозиции, генерация случайных графов с ограничением на путевую ширину, вывод решения в файл, визуализация исходного графа и найденной путевой декомпозиции.

Список использованных источников

[1] Путевая ширина [Электронное издание] – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki / Путевая_ширина](https://ru.wikipedia.org/wiki/Путевая_ширина) (дата обращения 21.03.2024).

[2] Генетический алгоритм, Википедия. [Электронное издание] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Генетический_алгоритм (дата обращения 25.03.2024).

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА «ROAD SAFETY HELPER» ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРЕВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЯ

Сарсенбай Нурсултан, Танат Алихан

*10–11 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: учитель информатики Назарбаев Интеллектуальной
школы химико-биологического направления

Ольга Владимировна Литвинова

Проблема превышения допустимой скорости автомобилей является актуальной и серьезной в современном мире. Анализ статистических данных за 2023 год свидетельствует о росте количества ДТП за аналогичный период предыдущего года. [1] По данным Data Hub [2], с января по июнь 2023 года в Казахстане наложено 1,6 млн административных штрафов за превышение скорости. Это на 450,5 тысяч больше, чем за аналогичный период прошлого года, и самый высокий показатель за последние 10 лет.

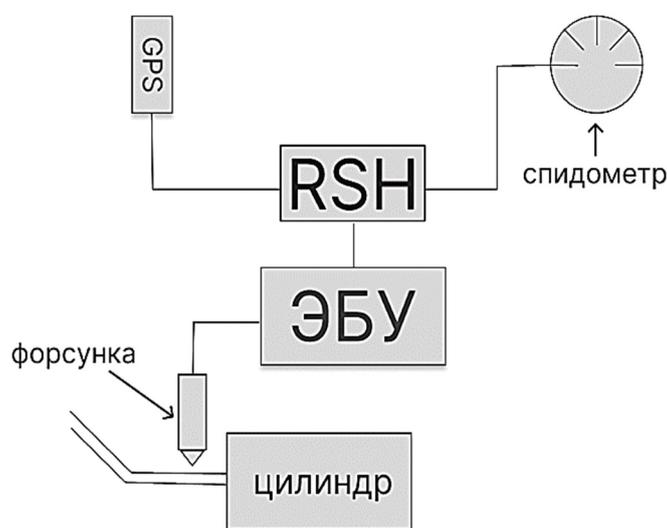
Целью проектной работы является разработка устройства, способного контролировать и автоматически снижать скорость автомобиля в зависимости от установленных ограничений.

В ходе исследования были использованы теоретические, эмпирические и экспериментальные методы. Новизна данного исследования заключается в разработке устройства, которое способно автоматически контролировать и снижать

скорость автомобиля в соответствии с установленными ограничениями. Это позволит повысить безопасность на дорогах и оптимизировать расход топлива.

В экспериментальной части исследования были проанализированы существующие способы контроля скорости в Казахстане и разработано техническое решение для их улучшения.

Разработанная модель устройства представляет собой электронный компонент, который может быть интегрирован в систему управления двигателем. На рисунке представлен алгоритм работы устройства «ROAD SAFETY HELPER». Если устройство обнаруживает, что транспортное средство движется со скоростью, превышающей допустимую, оно посылает сигнал на электронный блок управления, который является основным контроллером системы двигателя.



Принцип работы RSH

Получив сигнал от RSH, электронная система управления остановит форсунку, тем самым перекрывая подачу топлива в цилиндры двигателя. Это действие необходимо для снижения скорости транспортного средства и приведения ее в допустимый предел. Как только скорость автомобиля будет снижена до допустимого предела, электронная система управления возобновит подачу топлива в цилиндры двигателя, позволяя автомобилю продолжить движение.

Прототип устройства успешно прошел программирование и тестирование, демонстрируя способность автоматически контролировать и снижать скорость автомобиля в соответствии с установленными ограничениями.

Важным результатом исследования является доказательство эффективности устройства в управлении скоростью автомобиля, что будет способствовать повышению безопасности на дорогах и снижению количества дорожно-транспортных происшествий.

Предложенное устройство имеет потенциал для широкого практического использования в легковых автомобилях, открывая перспективы его внедрения

в автомобильную промышленность с целью улучшения безопасности и эффективности движения на дорогах.

В заключении подчеркивается значимость разработанного устройства для обеспечения личной и экологической безопасности на дорогах, а также отмечается потенциал для дальнейшего развития и практического использования в автомобильной индустрии.

Список использованных источников

[1] В 2023 году казахстанцы более 1,5 млн раз превысили скорость. [Электронное издание] URL: <https://autoreport.kz/news/v-2023-godu-kazahstancy-bolee-1-5-mln-raz-prevysili-skorost> (дата обращения: 02.09.2023)

[2] Влияют ли штрафы за превышение скорости на количество ДТП в Казахстане? [Электронное издание] – URL: <https://standard.kz/ru/post/vliyaют-li-strafy-za-prevysenie-skorosti-na-kolichestvo-dtp-v-kazahstane> (дата обращения: 02.09.2023)

НАДВОДНОЕ АВТОНОМНОЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ СУДНО

Черняков Александр Сергеевич, Чернякова Юлия Сергеевна

*6 класс, ГАОУ СО «Физико-технический лицей № 1, 9 класс,
МАОУ «Лицей математики и информатики»
г. Саратов, Россия*

Научный руководитель: учитель физики ГАОУ СО
«Физико-технический лицей № 1»
Светлана Георгиевна Литвиненко

Водные ресурсы нашей планеты на 90% остаются неисследованным. Острая нехватка различных структурных карт создает серьезный барьер для развития науки и бизнеса, мешает созданию эффективных мер по улучшению экологии и поддержке водной экосистемы [1].

Целью проекта является создание надводного автономного исследовательского судна для сбора информации, изучения и мониторинга экосистемы водоемов, чтобы иметь возможность максимально быстро реагировать на возможные техногенные изменения.

Судно было сконструировано в виде двухкорпусного судна-катамарана. Такая форма корпуса обладает большей устойчивостью и способно нести больше исследовательского оборудования. Двухпропеллерная система движения позволяет избежать использования руля, что упрощает конструкцию и увеличивает маневренность судна. Использование электродвигателей обеспечивает легкость

и экологичность конструкции. Все электронные компоненты размещены в специальном блоке на палубе между двумя корпусами судна. Управление осуществляется с помощью микроконтроллера ESP 32. Судно оснащено GPS приемником, системой наблюдения FPV от первого лица, приемником радиосигнала, акселерометром и гироскопом. В верхней части судна по бортам крепятся инструменты для сбора данных. К ним относятся модули забора образцов воды и воздуха, модуль измерения скорости и направления ветра, многофункциональный датчик для измерения давления, влажности, температуры атмосферы. Судно оснащено световой индикацией для соблюдения правил судоходства. Все недостающие детали крепежа были разработаны в программе 3D моделирования FreeCAD и напечатаны на 3D принтере.

Управление судном может осуществляться как в автономном, так и в ручном режиме. В режиме автономного плавания оператор заносит координаты точек для сбора информации в бортовой компьютер. При достижении судном заданных координат запускается алгоритм сбора информации. В ручном режиме оператор имеет возможность управлять судном в пределах досягаемости канала радиообмена с использованием системы визуального FPV контроля. Использование в качестве центрального компьютера платы ESP32, а также программного кода и алгоритма собственной разработки, позволяет гибко настраивать абсолютно все параметры судна, включая способы управления как самим судном, так и его отдельными функциями. Код управляющей программы написан на языке C++.

Испытания проводились в естественном водоеме (река Волга). В процессе испытания были проверены все функции, заложенные в научно-исследовательском судне. Была проверена работа системы забора образцов забортной воды и воздуха. Была протестирована система видеонаблюдения от первого лица, позволяющая оператору оперативно получать информацию о местонахождении судна, а также наблюдать за работой научных инструментов на борту судна в режиме реального времени. Изображение с камеры выводится на очки оператора, поворот камеры при необходимости осуществляется при помощи пульта управления судна. Испытания прошли успешно.

В результате работы над проектом была создана модель автономного научно-исследовательского судна для мониторинга состояния экосистемы на водоемах. Технические характеристики судна: длина 56 см; ширина 36 см; осадка 13 см; вес 6 кг; скорость 2 км/ч; потребление тока 1А на среднем ходу; емкость батарей 10Ач.

Список использованных источников

[1] Исследования Мирового океана как шаг на пути к устойчивому развитию человечества [Электронное издание] – URL: <https://rg.ru/2020/07/28/issledovaniia-mirovogo-okeana-kak-shag-na-puti-k-razvitiu-chelovechestva.html> (дата обращения 10.04.2023).

РАБОТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ К УЧАСТИЮ В КОНФЕРЕНЦИИ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМА ПРИЁМА ПИЩИ НА ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ

Аверьянов Арсений Павлович, Давидсон София Михайловна
*10 класс, ГБОУ «Лицей «Вторая школа» имени Владимира Фёдоровича Овчинникова»,
г. Москва, Россия*

Научный руководитель: руководитель лаборатории внутриклеточной сигнализации
и системной биологии, д.ф.-м.н.
Анастасия Никитична Свешникова

РОБОТ ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ РАБОТЫ МЕДИЦИНСКИМ ШКОЛЬНЫМ РАБОТНИКАМ

Байтуякова Томирис Болатовна, Шаймурат Адия Талгатовна
*7 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,
г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: учитель математики Назарбаев Интеллектуальной школы
химико-биологического направления
Адиль Кайролла

ОЧКИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ SMART GLASS. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ

Иванов Иван Александрович, Яковлев Иван Александрович
9 класс, ГБОУ СОШ № 311, г. Санкт-Петербург, Россия
Научный руководитель: учитель информатики ГБОУ СОШ № 311,
методист ГБОУ лицей № 299
Ксения Григорьевна Черепова

РАЗРАБОТКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕДИА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

Люличев Анатолий Максимович
11 класс, ГБОУ СОШ №311, г. Санкт-Петербург, Россия
Научные руководители: учитель физики ГБОУ СОШ № 311
Михаил Алексеевич Витте
учитель информатики ГБОУ СОШ №311, методист ГБОУ лицей № 299
Ксения Григорьевна Черепова

ЭЛЕКТРОННОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНУЮ СВЯЗЬ, ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ И ОТСЛЕЖИВАНИЕ КООРДИНАТ ЧЕРЕЗ МОДУЛЬ ГЛОНАСС/GPS ПР004

Носков Арсений Сергеевич, Шутько Максим Вадимович
10 класс, Лицей № 1511 Предвуниверситария НИЯУ МИФИ, г. Москва, Россия
Научный руководитель: студент НИЯУ МИФИ
Богдан Александрович Фоменко

Секция
«МАТЕМАТИКА»

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Математика»:
И.Н. Сергеев (председатель), В.Н. Дубровский, Ю.В. Курышова

Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Математика»

ТОЧНОСТЬ РАСЧЕТОВ НАХОЖДЕНИЯ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ

Бахит Алихан Муратулы

*10 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Республика Казахстан*

Касымбаева Акжан Ермуратовна

*9 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, г. Павлодар, Республика Казахстан*

Научный руководитель: учитель математики Назарбаев Интеллектуальной
школы химико-биологического направления г. Павлодара
магистр естественных наук
Майя Каирбаевна Оспанова

Данная тема выбрана с целью на примере урожайности зерновых культур Казахстана показать, как влияет выбор меры центральной тенденции при подсчёте среднего значения.

В Казахстане основной зерновой культурой, на которую приходится большая часть производства, является пшеница, составляющая 83% от общего производства зерновых культур в период 2012–2024 гг. По данной причине в качестве примера злаковых культур определили пшеницу.

Проводя расчёты для нахождения среднего арифметического и медианы производства пшеницы в этот период на основе данных с официального сайта [2] получаем разницу между средним арифметическим и медианой в 735 753 т. Закон распределения величины наглядно показывает существенную разницу между средним арифметическим и медианой, а также расположением по отношению ко всем данным [3], [4].

В качестве эксперимента, уменьшался наименьший и увеличивался наибольший показатели. При этом среднее арифметическое менялось в зависимости от изменения минимального и максимального значения, а медиана оставалась неизменной для основного набора данных.

Таким образом, в ходе исследования получено, что если в наборе данных есть резко выделяющиеся значения, то медиана показывает более точный результат, чем среднее арифметическое: медиана неизменна по отношению к основному набору данных. Её можно применять и при рассмотрении численности населения, заработной платы, производства различной продукции, тогда как среднее арифметическое применимо лишь к набору данных, в которых нет выбросов.

Список использованных источников

- [1] Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Теория вероятностей и статистика. М.: МЦНМО: АО «Московские учебники», 2004.
- [2] <https://stat.gov.kz/>
- [3] Шахмейстер А.Х. Комбинаторика. Статистика. Вероятность. СПб., 2012.
- [4] Володин И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. Казань, 2006.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ В МОДЕЛИ ПУАНКАРЕ ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Ефремов Святослав Алексеевич, Кустов Вадим Евгеньевич

9 класс, лицей № 533 (ЮМШ), г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: студент факультет математики
и компьютерных наук СПбГУ
Владимир Евгеньевич Зверев

В настоящий момент существует много программ визуализации построений в Евклидовой геометрии. Одной из самых известных является GeoGebra [1]. Целью работы являлось создание аналогичной программы для визуализации геометрических построений в геометрии Лобачевского – в модели Пуанкаре в верхней полуплоскости.

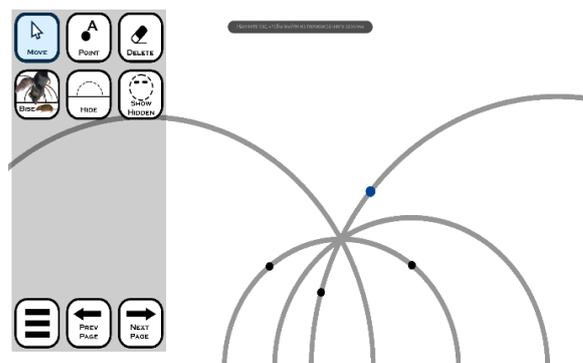
Проект реализован [2] на языке C# на платформе Unity. В программе доступно построение:

- точки, прямой, луча;
- отрезка по двум точкам;
- окружности по центру и радиусу или по трём точкам на ней;
- середины отрезка (круга), дуги по центру и двум точкам;
- серединного перпендикуляра;
- высоты, опущенной из точки на прямую;
- биссектрисы угла, образованного двумя прямыми;
- точки, симметрично относительно прямой.

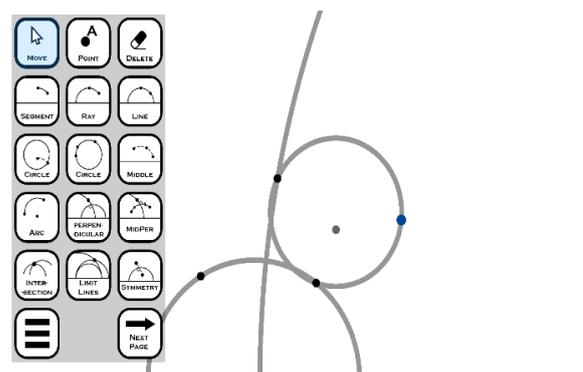
Кроме того, пользователь имеет возможность:

- двигать камеру на WASD;
- изменять масштаб;
- прятать и показывать обратно любые объекты;
- строить точки пересечения двух любых объектов;
- прямые, параллельные данной и проходящие через данную точку.

Реализована возможность двигать незакрепленную точку (не созданную другими функциями), в этом случае чертёж перестраивается под изменения. Если же удалить любой объект, то все объекты, которые строились по нему, тоже будут удалены.



Функции программы вызываются при помощи пиктограмм, расположенных в левой части рабочего поля с последующим заданием нужных параметров (выделение точек и прямых).



В дальнейшем предполагается, как улучшить интерфейс, добавив откат действий, адаптировав для работы с мобильного устройства, предусмотрев сохранение проекта, так и расширить перечень геометрических действий, например, реализовав работу с углами.

Список использованных источников

- [1] <https://www.geogebra.org/>
- [2] <https://svyatsvyatsvyat123.github.io/PuancoreModelGeometry/>
- [3] <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
- [4] https://techlibrary.ru/b1/2h1t1a1o1a1s2g1o_2t.2z._2k1flp1n1fl1r1j2g_2t1p1b1a1y1flc1s11p1d1p_2014.pdf
- [5] <https://kpfu.ru/docs/F17092856/SosovGeomLob1.pdf>
- [6] https://techlibrary.ru/b1/2x1r1a1s1p1m1p1c_2j.2j._2k1flp1n1fl1r1j2g_2t1p1b1a1y1flc1s11p1d1p_2014.pdf
- [7] https://liaign.ucoz.ru/magistratura/neeuklidovy_geometrii_mag_16_17.pdf

НОВЫЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ИЗОМОРФИЗМА МЕЖДУ ГРАФАМИ И ЕГО КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Калистратов Даниил Евгеньевич

11 класс, МАОУ Лицей № 38, г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: ведущий научный сотрудник НИУ ВШЭ
г. Нижнего Новгорода профессор
Дмитрий Сергеевич Малышев

Цель исследования – разработка принципиально нового полиномиального метода определения изоморфности графов, который позволит численно решать любые востребованные (включая научные исследования) примеры данной задачи

и будет работать быстрее, чем какие-либо другие известные алгоритмы [1–5] для этой задачи.

Изоморфизм графов 1 и 2 – это такая биекция между множествами вершин и рёбер данных графов, что две вершины в графе 1 смежны тогда и только тогда, когда они смежны в графе 2, а ребра в графе 1 имеют общую вершину тогда и только тогда, когда они имеют общую вершину в графе 2.

Практическая значимость работы заключается в том, что задача об изоморфизме графов является весьма интересной переборной задачей, имеющей многообразные применения во многих естественных науках – химии, физике, биологии. Так, необходимость определения изоморфности или неизоморфности графов возникает при решении задач в математической (компьютерной) химии, при проектировании электронных схем (различных представлений электронной схемы), оптимизации компьютерных программ [1], в литературоведении при сравнении сюжетов произведений.

Разработан принципиально новый алгоритм для определения изоморфности графов. Введены понятия элементного спектра и элементного мультиспектра матрицы как множества и мультимножества значений её элементов соответственно, а также понятие замены элементного спектра на случайный. Создан новый тип преобразования квадратной матрицы, понимаемого как подвергание систем строк и столбцов матрицы одной и той же перестановке. Выполнена практическая проверка предложенного алгоритма для решения переборной задачи на репрезентативной выборке тестовых примеров и подтверждена работоспособность алгоритма. Написана программа на языке Python, реализующая данный алгоритм. Путем тестирования программы подтверждено, что предложенный алгоритм способен установить изоморфизм двух заданных графов.

Список использованных источников

[1] Карелин В.П. Задача распознавания изоморфизма графов. Прикладное значение и подходы к решению // Вестник Таганрогского института управления и экономики, 2015, № 1. С. 102–106.

[2] Курапов С.В., Давидовский М.В. Вычислительные методы определения инвариантов графа // International Journal of Open Information Technologies, 2021, v. 9, № 2, p. 1–8.

[3] <https://m.habr.com/ru/post/273231/>

[4] Погожев С.В., Хитров Г.М. О проблеме изоморфизма графов и об одном матричном алгоритме ее решения // Вестник СПбГУ. Серия 10, 2008, вып. 4, с. 80–83.

[5] Погребной В.К. Решение задачи определения изоморфизма графов, представленных атрибутными матрицами // Известия Томского политехнического университета. 2012, т. 321, № 5, с. 52–56.

ВВЕДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Коломина Ирина Дмитриевна

10 класс, МАОУ Лицей № 38, г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: учитель математики МАОУ Лицей № 38

г. Нижнего Новгорода

Ирина Сергеевна Быстрицкая

В работе вводятся термины, которые могут значительно упростить решение многих планиметрических и стереометрических задач, а также доказать несколько теорем, что поспособствует лучшему пониманию геометрии, как науки, и расширению области знаний в решении самых различных задач.

Цель работы – для решения геометрических задач применить некоторые физические понятия. Про каждое из вводимых понятий приводится теоретический материал и доказываются необходимые свойства.

В каждой главе решён ряд планиметрических и стереометрических задач разного уровня сложности. Также решён ряд задач на доказательство, каждая из которых является либо теоремой (Чевы, Менелая, Стюарта и Фейербаха), либо полезным свойством в геометрии. Представим формулировки некоторых из них.

Задача 1. Дан треугольник ABC . Докажите, что прямая, проходящая через точки касания вписанной окружности со сторонами AB и AC , а также прямая, проходящая через середины сторон AB и BC , и биссектриса угла ACB (рис.1) пересекаются в одной точке.

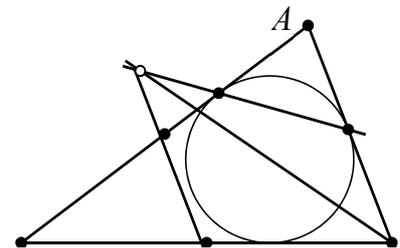


Рис. 1

Подобные задачи решаются методом «расщепления масс»: у материальных точек выбирается такая масса, которую можно разделить на несколько других масс, чтобы использовать их при перегруппировке разных систем материальных точек, затем записываются условия попадания точки на прямую с помощью определения и свойств центра масс, в результате чего задача сводится к доказательству тождества.

Задача 2. Через точку P внутри круга радиуса R проведены три хорды AB , CD и EF так, что угол между любыми двумя из них равен 60° (рис. 2).

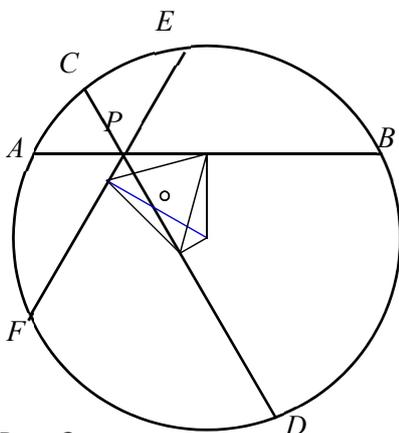


Рис. 2

Найдите сумму

$$PA^2 + PB^2 + PC^2 + PD^2 + PE^2 + PF^2.$$

Идея решения этой задачи состоит в том, чтобы задать центр масс всех 6 данных материальных точек, лежащих на окружности, и после нескольких перегруппировок с помощью теоремы Гюйгенса-Штейнера и момента инерции вычислить искомую сумму.

Основные выводы и перспективы развития работы:

- с помощью введения некоторых физических терминов можно решать геометрические задачи;
- введённые термины можно использовать в доказательстве теорем;
- многие свойства и теоремы из раздела о моменте инерции можно активно применять при решении задач с помощью барицентров;
- с помощью барицентрических координат можно структурировать решение стереометрических задач.

Список использованных источников

[1] Балк М.Б. Геометрические приложения понятия о центре тяжести // Библиотека математического кружка. 1959, вып. 9.

[2] Успенский В.А. Некоторые приложения механики к математике // Популярные лекции по математике, 1958, вып. 27.

[3] Понарин Я.П. Элементарная геометрия. Т. 3. М.: МЦНМО, 2009.

[4] Эвнин А.Ю. 150 красивых задач для будущих математиков. М.: КРАС АНД, 2014.

ОБОБЩЁННАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Кюсева Яна Александровна

11 класс, СУНЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Научный руководитель: научный сотрудник СУНЦ

МГУ имени М.В. Ломоносова

Геннадий Иосифович Сыркин

В математике используются различные системы счисления для представления натуральных или действительных чисел – такие, как например, позиционная система счисления с натуральным основанием $p > 1$ для действительных чисел (в частности, десятичная и двоичная системы счисления) [1], [2] или факториальная система счисления (для натуральных чисел) [1].

В работе предлагается обобщённая система счисления для натуральных чисел, задаваемая произвольной последовательностью $q = (q(0), q(1), \dots)$ её натуральных оснований (больших 1) в разрядах $0, 1, \dots$ соответственно.

Определение 1. Отображение q множества $\mathbb{Z}_{\geq 0} = \mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$ во множество $\mathbb{Z}_{\geq 2} = \{2, 3, 4, \dots\}$ будем называть последовательностью *оснований* (обобщённой) системы счисления.

Определение 2. Пусть $q: \mathbb{Z}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{Z}_{\geq 2}$ есть произвольная последовательность оснований системы счисления. Тогда для каждого $n \in \mathbb{N}_0$ конечное множество $\{0, 1, \dots, q(n) - 1\}$ из первых $q(n)$ неотрицательных целых чисел будем называть множеством *цифр в n -м разряде*, а *максимальную цифру в n -м разряде* будем также обозначать $\bar{q}(n) = q(n) - 1$. Кроме того, определим по индукции последовательность $w: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}$ *весов*: $w(0) = 1$ и

$$w(n) = w(n - 1) \cdot q(n - 1) \text{ для всех } n \in \mathbb{N},$$

а также обозначим $\bar{w}(n) = w(n) - 1$.

Теорема 1. Если $q: \mathbb{Z}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{Z}_{\geq 2}$ есть последовательность оснований обобщённой системы счисления и $w: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}$ есть соответствующая ей последовательность весов, то для любого $n \in \mathbb{N}$ и любого $y \in \{0, 1, \dots, \bar{w}(n)\}$ существует единственный набор $(a(0), a(1), \dots, a(n - 1))$ цифр в соответствующих разрядах $0, 1, \dots, n - 1$, удовлетворяющий равенству

$$y = a(0) \cdot w(0) + a(1) \cdot w(1) + \dots + a(n - 1) \cdot w(n - 1).$$

Следствие. Последнее равенство при данном $n \in \mathbb{N}$ устанавливает взаимнооднозначное соответствие между множествами чисел $y \in \{0, 1, \dots, \bar{w}(n)\}$ и всевозможных наборов $(a(0), a(1), \dots, a(n - 1))$ цифр в первых n разрядах:

$$0 \leq a(0) \leq \bar{q}(0), 0 \leq a(1) \leq \bar{q}(1), \dots, 0 \leq a(n - 1) \leq \bar{q}(n - 1).$$

Рассмотрим частные случаи:

- если $q(n) = 10$ для всех $n \in \mathbb{N}_0$, то $\bar{q}(n) = 9$, $w(n) = 10^n$, а q есть последовательность оснований десятичной системы счисления:

$$q = (10, 10, \dots), \bar{q} = (9, 9, \dots), w = (10^0, 10^1, \dots);$$

- если $q(n) = 2$ для всех $n \in \mathbb{N}_0$, то $\bar{q}(n) = 1$, $w(n) = 2^n$, а q есть последовательность оснований двоичной системы счисления:

$$q = (2, 2, \dots), \bar{q} = (1, 1, \dots), w = (2^0, 2^1, \dots);$$

- если $q(n) = n + 2$ для всех $n \in \mathbb{N}_0$, то $\bar{q}(n) = n + 1$, $w(n) = (n + 1)!$, а q есть последовательность оснований факториальной системы счисления:

$$q = (2, 3, 4, \dots), \bar{q} = (1, 2, 3, \dots), w = (1!, 2!, 3!, \dots).$$

Теорема 2. Если $q: \mathbb{Z}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{Z}_{\geq 2}$ есть последовательность оснований обобщённой системы счисления и $w: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}$ есть соответствующая ей последовательность весов, то для любого $n \in \mathbb{N}$ имеют место равенства

$w(n) = w(0) \cdot q(0) \cdot q(1) \cdot \dots \cdot q(n-1) = q(0) \cdot q(1) \cdot \dots \cdot q(n-1)q(n-1)$,
дающие выражение последовательности весов w через последовательность оснований q обобщённой системы счисления.

Теорема 3. Если $q: \mathbb{Z}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{Z}_{\geq 2}$ есть последовательность оснований обобщённой системы счисления и $w: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}$ есть соответствующая ей последовательность весов, то для любого $n \in \mathbb{N}$ имеет место равенство

$$w(n) = \bar{q}(0) \cdot w(0) + \bar{q}(1) \cdot w(1) + \dots + \bar{q}(n-1) \cdot w(n-1) + 1,$$

дающие рекуррентное выражение последовательности весов w через последовательность оснований q обобщённой системы счисления.

Введённая в работе обобщённая система счисления не содержит в качестве частного случая фибоначчиеву систему счисления [1], а также систему счисления остаточных классов, основанную на китайской теореме об остатках.

Список использованных источников

[1] Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. 3-е изд. М.: МЦНМО, 2009.

[2] Гашков С.Б. Современная элементарная алгебра в задачах и упражнениях. М.: МЦНМО, 2006.

НОВЫЕ СВОЙСТВА ОКРУЖНОСТИ И ГИПЕРБОЛЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ ПОЛЯРНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Медведев Степан Александрович

10 класс, СУНЦ УрФУ имени Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

Научный руководитель: учитель математики СУНЦ УрФУ имени Б.Н. Ельцина
Антон Вячеславович Шерстобитов

Изучение кривых второго порядка началось ещё в древности. Наибольший вклад в их изучение внёс Аполлоний, создавший множество посвящённых им трудов. Существует немало методов, с помощью которых можно изучать кривые второго порядка: один из них – метод *полярного преобразования* [1].

Определение. Пусть на проективной плоскости фиксирована окружность радиусом r с центром O . Для каждой точки X на луче OX строим такую точку X' , что $OX \cdot OX' = r^2$, а через точку X' проведем прямую x , перпендикулярную OX' . Прямая x называется *полярной* точки X , а точка X называется *полюсом* прямой x . Соответствие $X \leftrightarrow x$ между точками и прямыми является взаимно-однозначным – оно и называется *полярным преобразованием*.

Окружность при полярном преобразовании переходит в конику с фокусом O . У гиперболы есть немало интересных свойств [2], в которых важную роль играют её основные элементы (асимптоты, фокусы, оси и др.). Ниже изучается, во что переходят основные элементы гиперболы при полярном преобразовании, а также свойства кривой. Получены несколько новых теорем с помощью полярного преобразования.

Теорема 1. Пусть из внешней точки O к окружности s с центром N проведены касательные, которые касаются этой окружности в точках V и U , причём $VU \cap ON = G$, а f_2 – серединный перпендикуляр к OG . Тогда если b – касательная к s в точке $M \in s$ и $A = f_2 \cap b$, то треугольник AOB равнобедренный.

Теорема 2. Пусть F_1 и F_2 – фокусы гиперболы s , а n – директриса, соответствующая фокусу F_1 . Тогда если касательная t к s проходит через точку $B \in s$ и $t \cap n = D$, то t – биссектриса угла F_1BF_2 и $\angle DF_1B = 90^\circ$.

Теорема 3. Пусть F_1 и F_2 – фокусы гиперболы s , k_1 и k_2 – касательные к ней в её вершинах, а v и u – её асимптоты. Тогда если касательная b к s , пересекает прямые u, v, k_1, k_2 в точках A_1, A_2, M_1, M_2 соответственно, то лучи F_1M_1 и F_1M_2 – биссектрисы угла $\angle A_2F_1A_1$.

Теорема 4. Пусть из внешней точки O к окружности s с центром N проведены касательные, которые касаются этой окружности в точках V и U , причём $VU \cap ON = G$, $ON \cap s = K, L$, а f_2 – серединный перпендикуляр OG . Тогда если $B \in s$, $BV \cap f_2 = C_1$, $BV \cap f_2 = C_2$, $BL \cap f_2 = Q_2$ и $BK \cap f_2 = Q_1$, то прямые OQ_2 и OQ_1 – биссектрисы углов между прямыми OC_1 и OC_2 .

Теорема 5. Пусть F_1 и F_2 – фокусы гиперболы s , а n – директриса, соответствующая фокусу F_1 , а v и u – её асимптоты. Тогда если a и b – касательные к ней, причём $a \cap b = C \in n$, $a \cap u = L_1$, $b \cap u = L_2$, $a \cap v = M_1$, $b \cap v = M_2$, то $\angle L_2F_1L_1 = \angle M_2F_1M_1 = 90^\circ$.

Список использованных источников

[1] Александров П.С., Маркушевич А.И., Хинчин А.Я. Энциклопедия элементарной математики. Т. 4. М., 1963.

[2] Акопян А.В., Заславский А.А., Геометрические свойства кривых второго порядка. М.: МЦНМО, 2007.

УМНАЯ ФАЛЬШИВАЯ МОНЕТА В ЗАДАЧАХ НА ВЗВЕШИВАНИЕ

Одегов Михаил Андреевич

9 класс, ГБОУ лицей № 533 (ЮМШ), Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: главный математик ООО «Эм-Лаб»

Константин Александрович Кноп

В олимпиадной математике распространены задачи, в которых среди нескольких неразличимых по виду монет есть одна (*фальшивая*), отличающаяся по весу, а все остальные (*настоящие*) весят одинаково. В этих задачах требуется за несколько взвешиваний однозначно определить фальшивую монету при помощи чашечных весов без гирь (см. [1]), причем, как правило, фальшивая монета не меняет своих свойств. Но в данной работе рассмотрены вариации таких задач, где состояние фальшивой монеты меняется по ходу взвешиваний.

В работе рассмотрены взвешивания *умной* фальшивой монеты, меняющей свои состояния в зависимости от чётности её взвешиваний: она оказывается легче настоящей при нечётном выкладывании её на весы и равна настоящей при чётном выкладывании, или наоборот. Целью является определение максимального количества монет, из которых за данное число n взвешиваний можно однозначно определить умную фальшивую монету.

Теорема 1. Если поведение умной фальшивой монеты заранее известно, то максимальное количество монет, из которых за n взвешиваний можно определить умную фальшивую монету, равно либо $(2^{n+2} + (-1)^{n+1})/3$ – если она легче настоящей при нечётном выкладывании её на весы и равна настоящей при чётном, либо $(2^{n+1} + (-1)^n)/3$ – если наоборот.

Теорема 2. Если поведение умной фальшивой монеты заранее неизвестно, то максимальное количество монет, из которых за n взвешиваний можно определить умную фальшивую монету, равно $(2^{n+1} + (-1)^n)/3$.

Список использованных источников

[1] Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. М.: МЦНМО, 2010.

КРУГИ, ШАРЫ И ПРОЧИЕ ФИГУРЫ

Осиюк Вадим Васильевич

11 класс, ГУО СШ № 8, г. Кобрин, Республика Беларусь

Научный руководитель: учитель математики высшей категории

ГУО СШ № 8 г. Кобрин

Валерий Николаевич Калинин

Работа относится к разделу комбинаторной геометрии, изучающей экстремальные геометрические задачи, связанные с отысканием «самых лучших» (или хотя бы «достаточно хороших») расположений конечного числа точек или фигур. Первая часть работы посвящена истокам комбинаторной геометрии, а основная часть работы – это решение задач, связанных с расположением правильных многогранников в пространстве.

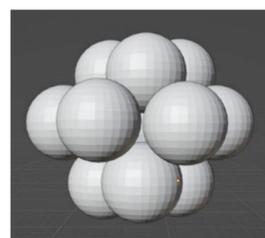
О важности решения задач данного направления свидетельствует тот факт, что великие математики решали задачу о 13 шарах в течение нескольких веков, начиная с Иогана Кеплера (1611 г.), Исаака Ньютона и заканчивая Джоном Личем, окончательно закрывшим данный вопрос в 1956 г.

Однако казалось бы тривиальная задача о полном закрытии шара аналогичными шарами от стороннего наблюдателя до сих пор не имеет точного решения: в ней дана лишь оценка необходимого количества шаров.

В ходе работы изучены следующие вопросы (в скобках указаны ответы).

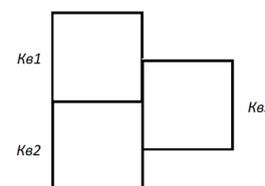
1. Наибольшее число кругов, которые можно расположить вокруг одного такого же круга, согласно условию задачи (6 кругов).

2. Наибольшее число материальных шаров, которые можно приложить к такому же шару так, чтобы все они своей поверхностью соприкасались с поверхностью такого же шара, не пересекая его (12 шаров).

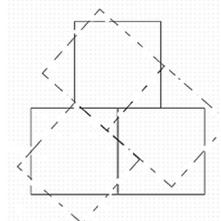


3. Число шаров, необходимое для полного закрытия такого же шара (от 24 до 42 включительно).

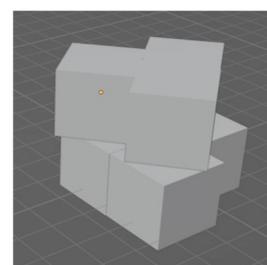
4. Наибольшее число квадратов, которые можно приложить к такому же квадрату (8 квадратов).



5. Наибольшее число квадратов, которые можно расположить на плоскости так, чтобы каждые два из них соприкасались по некоторому участку границы, причём соприкосновение их лишь своими вершинами здесь не учитывается (3 квадрата).



6. Наибольшее число кубов, которые можно расположить в пространстве так,

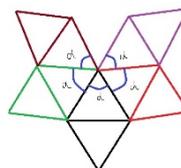


чтобы каждые два из них соприкасались по некоторому плоскому участку границы (6 кубов).

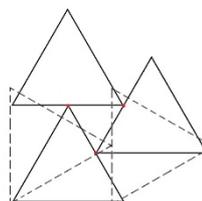
7. Наименьшее число кубов, которыми можно полностью закрыть такой же центральный куб (6 кубов).

8. Наибольшее число октаэдров, которые можно расположить в пространстве так, чтобы каждые два из них касались лишь рёбрами (4 октаэдра).

9. Наибольшее число октаэдров, которые можно расположить в пространстве так, чтобы у всех них была одна общая вершина (7 октаэдров).

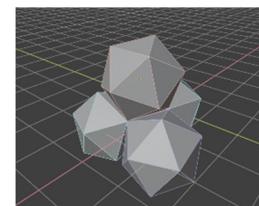


10. Наибольшее число октаэдров, которые можно расположить в пространстве так, чтобы каждые два из них касались только гранями (5 октаэдров).

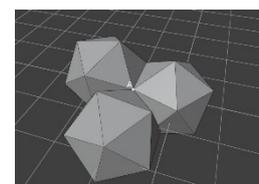


11. Наибольшее число икосаэдров, которые можно расположить в пространстве так, чтобы каждые два из них касались друг друга только ребром, не перекрывая друг друга (4 икосаэдра).

12. Наибольшее число икосаэдров, которые можно расположить в пространстве так, чтобы каждые два из них касались друг друга по некоторому участку грани, не перекрывая друг друга (3 икосаэдра).



13. Наибольшее число икосаэдров, которые можно расположить в пространстве так, чтобы все они имели общую вершину, не пересекая друг друга (4 икосаэдра).



Наиболее значимые результаты получены в пунктах 6–13, причём в пунктах 5–13 результаты получены автором самостоятельно.

Список использованных источников

[1] Яглом И. М. Проблемы тринадцати шаров. М.: Ленанд, 2018.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «GEOGEBRA» ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАНИЯ № 18 ИЗ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ

Суркова Ангелина Андреевна

11 класс, МБОУ СОШ № 48 с УИОП, Приволжский р-н, г. Казань, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ № 48

Расима Завдатовна Аюпова

В работе сравнивается несколько математических программ, используемых при решении задач с параметрами: GeoGebra, Desmos и MathCad. Лучшей из них оказалась GeoGebra – ведь с помощью неё происходит оживление математики и, следовательно, развитие интереса к этому предмету у школьников. Программа совершенствует учебный процесс, делая учебные материалы интерактивными и подвижными. Её можно осваивать с 3–4 класса, так как она проста и переведена на русский язык. Также GeoGebra бесплатна, доступна для скачивания во всех популярных операционных системах и имеет веб-версию.

Изучаются разные виды уравнений, неравенств, свойства их графиков. Приведём пример.

Задача. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых множеством решений системы неравенств

$$\begin{cases} a + 3x \leq 12 \\ a + 4x \geq x^2 \\ a \leq x \end{cases}$$

является отрезок длиной 2.

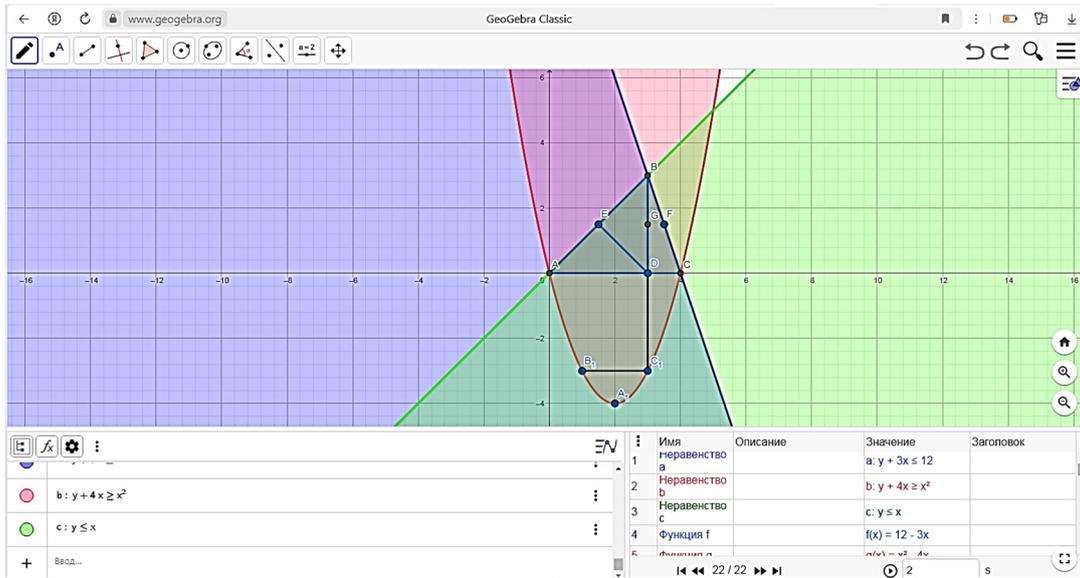
Введём в программе неравенства данной системы в плоскости Oxa :

- $a + 3x \leq 12 \Leftrightarrow a \leq 12 - 3x$ и $a \leq x$ – точки под двумя прямыми;
- $a + 4x \geq x^2 \Leftrightarrow a \geq (x - 2)^2 - 4$ – точки внутри параболы.

Из рисунка ниже видно, что искомым значений a ровно два: одно задаётся средней линией EF треугольника ABC с основанием $AC = 4$, а другое – горизонтальной хордой B_1C_1 параболы со значениями $x = 2 \pm 1$ на концах.

В программе MathCad нужно вводить три функции (невозможно строить неравенства в плоскости), не хватает инструментов для построения точек и отрезков (сетка не такая точная, как в GeoGebra, где объекты можно приближать).

Рассмотрена также программа Desmos: функционал её графического калькулятора отделён от геометрического (в GeoGebra – единый матпакет), довольно беден и заключается в построении графиков и создании ползунков и таблиц значений.



Список использованных источников

- [1] Воскобойников Ю.Е. и др. Решение инженерных задач в пакете MathCad: учебное пособие / под ред. Ю.Е. Воскобойникова. Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013.
- [2] Генденштейн Л.Э., Ершова А.П., Ершова А.С. Наглядный справочник по математике с примерами: для абитуриентов, школьников, учителей. М.: ИЛЕКСА, 2009.
- [3] Садовничий Ю.В. Математика. Профильный уровень. Задачи с параметром: для учащихся старших классов, учителей математики, репетиторов. М.: Экзамен, 2020.
- [4] Ефремова Т.П. Задачи с параметром: с нуля до ЕГЭ: учебное пособие для 7–11 классов. СПб.: Книжный дом, 2009.
- [5] Ященко И.В. и др. ЕГЭ 2016. Математика. Типовые текстовые задания: для учащихся старших классов и учителей / под ред. И.В. Ященко. М.: 2016.

О ДВУХ СРАВНЕНИЯХ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ СУММ ГАРМОНИЧЕСКИХ ЧИСЕЛ ПО МОДУЛЮ ПРОСТОГО ЧИСЛА

Шишкова Алина Владимировна

9 класс, МКОУ ЦО № 10, г. Новомосковск, Россия

Научный руководитель: учитель МКОУ ЦО № 10 к.ф.-м.н.

Роман Андреевич Вепринцев

Пусть k – натуральное число, $H_k = \sum_{j=1}^k \frac{1}{j}$ – k -е гармоническое число, p – простое число, $q_p(2) = \frac{2^{p-1}-1}{p}$ – частное Ферма по основанию 2, $[x]$ – целая часть числа x , $\binom{n}{m}$ – биномиальный коэффициент, $\{E_n\}$ – множество чисел Эйлера, которые можно определить следующим образом (см. [1]):

$$E_0 = 1, E_{2n-1} = 0, \sum_{r=0}^n \binom{2n}{2r} E_{2r} = 0 \quad (n \geq 1).$$

Цель работы состоит в исследовании сравнений по модулю простого числа для некоторых сумм, включающих гармонические числа. Используемые методы стандартны для данной области теории чисел, а некоторые вспомогательные результаты являются уже классическими (см. [2]).

Сформулируем основной результат.

Теорема. Пусть $p \geq 5$ – простое число. Тогда

$$\sum_{m=2}^{(p-1)/2} \frac{1}{m} H_{m-1} \equiv 2 \left(q_p(2) \right)^2 \pmod{p}$$

$$\sum_{m=1}^{[p/4]} \frac{1}{m} H_m \equiv \frac{9}{2} \left(q_p(2) \right)^2 + 2 \cdot (-1)^{(p-1)/2} E_{p-3} \pmod{p}.$$

Список использованных источников

[1] Sun Z.H. Congruences involving Bernoulli and Euler numbers // J. Number Theory. 2008, 128, p. 280–312.

[2] Lehmer E. On congruences involving Bernoulli numbers and the quotients of Fermat and Wilson // Ann. of Math. 1938, 39, p. 350–360.

МЕТОД КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ГЕОМЕТРИИ

Якивчик Александр Андреевич

10 класс, школа № 1502 «Энергия», г. Москва, Россия

Научный руководитель: старший преподаватель НИУ МЭИ

Наталья Витальевна Якивчик

В работе представлены теоретические основы одного из алгебраических методов в геометрии – метода комплексных чисел. В частности, через комплексные координаты выведены и записаны следующие формулы [1]: расстояние между двумя точками, скалярное произведение векторов, условие перпендикулярности векторов, условие коллинеарности трёх точек и пары векторов, уравнение прямой, уравнение касательной к окружности, уравнение хорды окружности.

Далее, в работе приводится ряд примеров практического применения метода комплексных чисел.

При решении задач широко используется геометрический смысл оператора $z \rightarrow z_0 z$ умножения на число $z_0 = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ как гомотетического поворота (см. [1], с. 10) – композиции гомотетии с центром в нулевой точке с коэффициентом $r = |z_0|$ и поворота вокруг неё на угол $\varphi = \arg z_0$. В частности, поворот на 90° представлен как умножение на i (см. [2], с. 62).

Важен также удобный выбор комплексных координат. Применение свойств операции комплексного сопряжения $z \rightarrow \bar{z}$ и запись уравнения единичной окружности $z\bar{z} = 1$ существенно упрощает представление уравнений прямых и поиск комплексных координат, в частности, замечательных точек треугольника, если описанную около него окружность принять за единичную.

Показаны преимущества метода комплексных чисел: для некоторых задач проведено сравнение их решения этим методом с решением методами элементарной геометрии. Благодаря применению метода комплексных чисел в ряде случаев получены интересные обобщения и дополнительные результаты, которые вытекают из анализа полученных формул. В частности, с помощью метода комплексных чисел решены следующие задачи.

- Доказано утверждение для произвольного четырёхугольника $ABCD$ (в том числе невыпуклого) о связи его сторон и диагоналей:

$$AB^2 + BC^2 + CD^2 + DA^2 = AC^2 + BD^2 + 4MN^2,$$

где M и N – середины диагоналей AC и BD . Таким образом, сделано обобщение хорошо известной теоремы о сторонах и диагоналях параллелограмма.

- Решена задача о нахождении расстояния от вершины прямого угла треугольника до центра квадрата, построенного на его гипотенузе. В качестве дополнительного результата получено, что прямая, соединяющая вершину прямого угла треугольника с центром квадрата, является биссектрисой прямого угла. Для сравнения приведены доказательства того же факта двумя другими методами: с помощью дополнительного построения (описанной окружности) и с использованием тригонометрических формул. Эти методы более трудоёмки по сравнению с методом комплексных чисел.

- Доказано, что для любого треугольника центр описанной окружности, центр тяжести и ортоцентр лежат на одной прямой (прямой Эйлера). В качестве дополнительного результата получен геометрический факт: центр тяжести треугольника делит отрезок, соединяющий центр описанной окружности и ортоцентр, в отношении $1 : 2$, считая от центра описанной окружности.

Планируется продолжить применение метода комплексных чисел к доказательству планиметрических теорем и решению задач, составить сборник планиметрических задач, решаемых методом комплексных чисел, изучить теорию функций комплексного переменного.

Список использованных источников

[1] Понарин Я.П. Алгебра комплексных чисел в геометрических задачах. М.: Изд-во МЦНМО, 2004.

[2] Скопец З.А. Геометрические миниатюры / сост. Г.Д. Грейзер. М.: Просвещение, 1990.

**УЧИТЕЛЬСКАЯ
СЕКЦИЯ**

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Учительская секция»:

И.Н. Сергеев (председатель), Ю.В. Курышова

Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»
по «Учительской секции»

ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНЫХ ШКОЛЬНИКОВ

Белова Мария Михайловна

учитель иностранных языков, ГБОУ школа № 17, г. Москва, Россия

Обучение иноязычных школьников иностранному языку является неотъемлемой частью их интеграции и адаптации в глобальное сообщество. Учителя, преподающие иностранные языки в смешанных группах русскоязычных и иноязычных школьников из ближнего и дальнего зарубежья, регулярно сталкиваются с рядом сложностей, поскольку иностранцы не в полном объеме владеют русским языком, что вызывает различные проблемы в обучении [1].

Ученики-мигранты могут испытывать затруднения в понимании чужой речи и выражении своего мнения на русском языке, что осложняет коммуникацию как с учителями, так и с одноклассниками [3]. Родная культура данных учеников отличается от русской, поэтому они сталкиваются с трудностями в адаптации к новым социокультурным условиям. Для преодоления этой проблемы учитель должен создавать доброжелательную и поддерживающую атмосферу.

Понимание нового учебного материала на мало знакомом языке требуют от иноязычных учащихся дополнительных усилий, так как фактически они одновременно изучают два иностранных языка, используя один из них (русский) в качестве рабочего, что вызывает сложности особенно в начальной школе, так как ученики испытывают большие психологические нагрузки, в результате чего падает их мотивация. Существуют определенные различия в академических стандартах разных стран. Если родители-мигранты плохо владеют русским языком, то учитель не может донести до них специфику образовательного процесса в русскоязычной школе, в результате чего иноязычные учащиеся часто лишаются помощи родителей в новой среде.

Изучение иностранного языка на начальном этапе требует опоры на родной язык, чего лишены иноязычные учащиеся, так как преподавание ведется на русском языке, в результате школьники-мигранты испытывают сложности с переводом с одного иностранного (английского) языка на другой иностранный (русский). Проблема также осложняется фонетическими различиями во всех трех языках.

Иноязычные школьники в начале обучения в русскоязычной школе могут испытывать нехватку личного общения из-за недостаточного владения русским языком и привыкания к новому культурному окружению [3]. Для преодоления этого учитель может организовать различные мероприятия (фестивали культур разных народов), предоставляя возможность всем учащимся рассказать о своей

стране, её обычаях и традициях, создавая возможности для межкультурного обмена и лучшего взаимопонимания.

Оценивая успеваемость в многоязычном классе, следует избегать заданий с переводом на русский язык, который является иностранным для иноязычных школьников, что ставит их в неравное положение с русскоязычными учащимися. Задания должны иметь различный (устный и письменный) формат для проверки усвоения учебного материала. Упражнения не должны быть основаны только на знании грамматики и лексики – необходимы задания, требующие анализа, оценки и критической интерпретации предложенной информации, а также на применения знаний в новых ситуациях, что особенно актуально в старших классах средней школы.

Акцент следует делать на использовании активных методов, связанных с общением на иностранном языке в реальных ситуациях. Хорошо себя зарекомендовали интерактивные задания (в парах и мини-группах), когда объединяются учащиеся одинакового уровня для совместного выполнения упражнений (дифференцированный подход), а также симуляционные и ролевые игры для развития коммуникативных навыков.

Работая в многоязычной группе, учитель вынужден тратить значительно больше времени на подготовку к урокам, используя различные мультимедийные ресурсы (песни, видеофрагменты, фильмы), подбирая визуальные материалы для объяснения новой лексики в контексте, чтобы избежать опоры на русский или родной язык обучающихся. Но учитель не в состоянии удовлетворить запросы иноязычных учеников в полном объёме, так как не владеет их родным языком и не имеет с ними общего культурного фона.

Когда иноязычные старшеклассники с ограниченным знанием русского языка приезжают в Россию, их необходимо с первого занятия вовлекать в активное участие на уроках иностранного языка. Общаясь с одноклассниками по-английски, они находятся в равных условиях, так как общаются на иностранном для всех языке. У иностранцев появляется возможность продемонстрировать свои знания из других дисциплин, полученные во время обучения в родной стране, тем самым повышая свой статус в классе.

Большинство заданий следует проводить в групповом формате. Это развивает коммуникационные навыки, обучает коллективному принятию решений, помогает точно и аргументировано формулировать свое мнение, искать компромисс и поддерживать друг друга, чтобы достичь общих целей. Групповая работа также стимулирует творческий подход в решении поставленных задач и учит распределять роли и обязанности внутри команды.

Преимущество обучения в мультилингвальной среде состоит в том, что представители разных стран имеют уникальный взгляд на мир, присущий только их культуре. Учитель может использовать эту возможность, предлагая просмотр видеофрагментов, документальных и художественных фильмов, освещающих

традиции и обычаи разных народов с последующим их обсуждением для лучшего взаимопонимания, развития уважения и толерантности к межкультурным различиям.

Результаты исследования позволили выявить языковые и коммуникативные потребности в процессе изучения иностранного языка для создания наиболее эффективных методов и подходов при обучении разноязычных учащихся, включая инновационные стратегии обучения. Научная новизна исследования состоит в создании методики обучения иностранному языку в многоязычном классе. Исследование имеет практическое значение для учителей и других специалистов в области школьного образования.

Список использованных источников

[1] Бенин В.Л., Жукова Е.Д. Концептуальные основы системы оценки социально-культурной адаптации несовершеннолетних иностранных граждан в школах России // Педагогический журнал Башкортостана. 2023, № 4, с. 12–21.

[2] Рыбакова Е.В. Совершенствование и развитие образовательной деятельности школы в сфере работы с учащимися-мигрантами // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022, т. 7, вып. 1, с. 16–24.

[3] Шарафутдинова О.И., Доронина Е.Г., Казакова Ю.В. Выявление практик обучения детей-мигрантов посредством глубинного интервью // Вестник Челябинского государственного ун-та. 2022, № 1 (459), Филологические науки, вып. 127, с. 166–173.

ПОИСК ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ

Ваймугин Леонид Александрович

*учитель МБОУ лицей «Физико-техническая школа», г. Обнинск, Россия,
младший научный сотрудник Института общей и неорганической химии
РАН имени Н.С. Курнакова, г. Москва, Россия*

Художественный текст повсеместно известен в контексте методики обучения литературе [1], однако области его применения можно расширить до других дисциплин. Литературное произведение как одно из множественных отражений реальности в текстовом виде может отражать человеческое видение материальной действительности и знание о ней, что совокупно или индивидуально описывается естественными науками.

В случае химии междисциплинарный контакт с литературой обоснован историческим контекстом: с одной стороны, литература в её настоящем виде закреплена в истории литературного процесса, который в свою очередь является составной частью истории культуры; с другой стороны, развитие химии отражено в её истории, занимающей определённое положение в истории науки;

наконец, история культуры и история науки переплетаются в многогранной истории человечества (рис. 1).



Рис. 1. Реализация междисциплинарного контакта школьных дисциплин литература и химия

В настоящее время художественный текст как междисциплинарный инструмент в методике обучения химии описан не подробно. Литература по данной теме отражена в малочисленных проектных работах учащихся, методических разработках учителей и некоторых педагогических публикациях [2]. Таким образом, существующий задел в данной области недостаточен для обобщения до педагогической технологии, но при этом может быть использован как предшествующий опыт.

Это положение усложнено тем, что не существует проработанной методики поиска художественных произведений с химическими сюжетами: в существующих публикациях о междисциплинарном контакте «литература-химия» отражено малое количество литературных текстов. Поэтому нами была разработана гибкая методика их поиска. Разработка позволяет производить поиск по целой серии направлений (рис. 2).

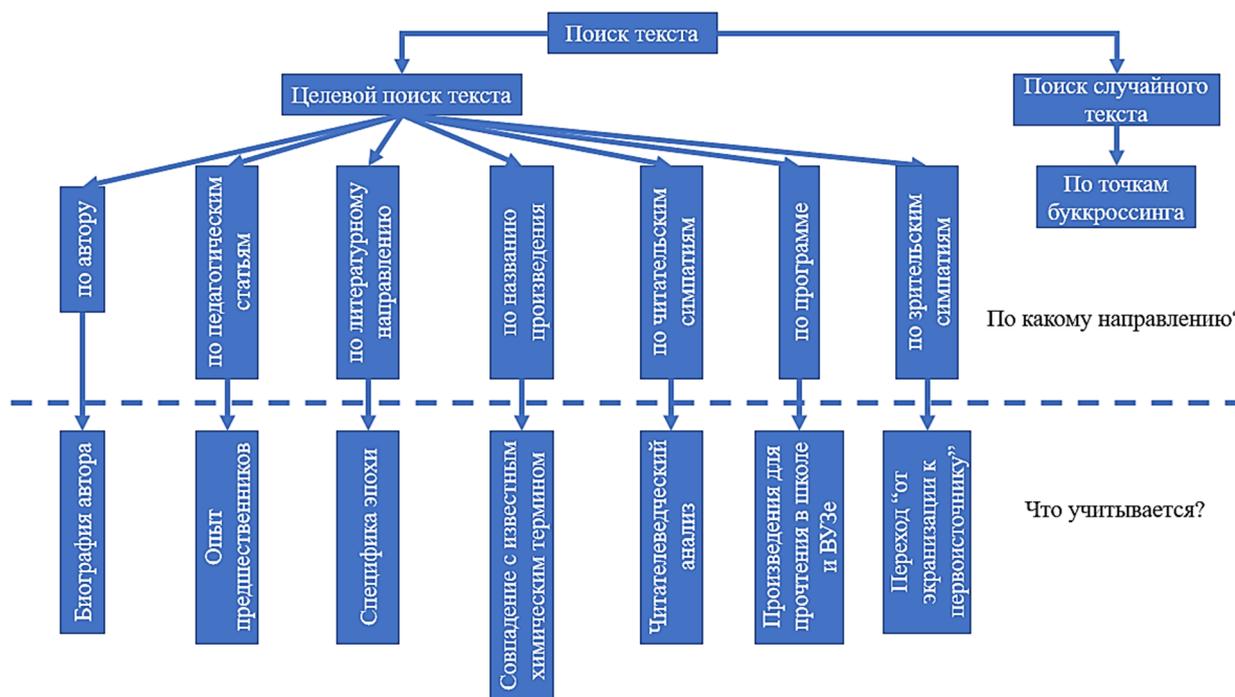


Рис. 2. Концептуальная схема поиска художественных произведений для занятий по химии

В современной практике факультативов данная методика поможет преподавателю химии найти художественные произведения для последующего применения в образовательном процессе обучающихся 9–11 классов.

Список использованных источников

[1] Сомова Л.А. Методика обучения литературе: особенности художественной коммуникации: электронное учебное пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2014.

[2] Хасбулатова З.С., Алихаджиева Б.С. Взаимосвязь химии и литературы // Международный журнал экспериментального образования. 2016, № 4, с. 466–467.

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНЫМИ ПЕДАГОГАМИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Дренева Вера Викторовна

педагог-психолог ГБОУ «Школа №17», г. Москва, Россия

Методика школьного обучения переживает сложный период, связанный с изменением целей образования в новых Федеральных государственных образовательных стандартах, построенных на компетентностном подходе. Эти обстоятельства требуют новых педагогических исследований в области методики преподавания предметов, поиска инновационных средств, форм и методов обучения и воспитания [1].

В связи с вышесказанным, было проведено исследование, где ключевым был вопрос: какие технологии педагоги считают наиболее эффективными и используют чаще всего в своей практической деятельности. Методами исследования послужили опросы и интервью с учителями школ. В результате исследования получился следующий своеобразный рейтинг современных технологий обучения в школе.

1. Интерактивные доски, планшеты, умные доски и другие устройства, позволяющие создавать интерактивные уроки, привлекать внимание учеников, демонстрировать учебный материал более наглядно.

2. Облачные технологии, сервисы и платформы для обучения и электронных портфолио, позволяющие хранить учебные материалы, обмениваться ими и работать с ними в онлайн-режиме.

3. Мультимедийные ресурсы: интерактивные учебники, видео-уроки, аудиоматериалы и графические презентации, обогащающие учебный процесс и повышают вовлечённость в него учащихся.

4. Цифровые инструменты для обучения: программы для создания презентаций, онлайн-уроков, тестирования учеников, учебные приложения, симуляторы и др.

5. Виртуальная и дополненная реальность: использование VR и AR технологий для создания виртуальных экскурсий, интерактивных уроков, обучающих игр и иммерсивного обучения.

6. Массовые открытые онлайн-курсы (обучение через платформы MOOCs), где ученики могут бесплатно изучать различные предметы, следить за курсами университетов со всего мира.

7. Персонализированное обучение: системы adaptive learning, алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта для создания индивидуализированных учебных планов.

8. Технологии блокчейн в образовании для хранения учебных данных, подтверждения квалификаций, обеспечения прозрачности и безопасности образовательных процессов.

9. Введение робототехники и STEM-образования (наука, технологии, инженерия, математика) для развития навыков программирования, творческого мышления и проблемного подхода.

10. Использование социальных сетей, коммуникационных и образовательных платформ для обмена информацией, общения, совместной работы и создания сообщества обучающихся.

Учителю XXI века использование современных технологий обучения открывает новые возможности для совершенствования учебного процесса, развития навыков учащихся и подготовки к требованиям современного мира. Комбинирование традиционных методов обучения с инновационными технологиями способствует созданию более эффективной и увлекательной среды обучения.

Список использованных источников

[1] Ашанина Е.Н. и др. Современные образовательные технологии: учебное пособие для вузов / под редакцией Е.Н. Ашаниной, О.В. Васиной, С.П. Ежова. 2-е изд. М.: Юрайт, 2024.

АНАЛИЗ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ С ВСТРОЕННЫМ ИИ-ПОМОЩНИКОМ

Иванова Наталья Алексеевна

ассистент кафедры информатики СУНЦ МГУ г. Москва, Россия

По данным Рособнадзора, за последние два года продолжает расти число школьников, которые выбрали информатику для сдачи ЕГЭ.[1] Это связано с тем, что около 70% родителей хотели бы, чтобы их дети развивались в ИТ-сфере.

Для поступления в вуз выпускникам необходимо успешно сдать ЕГЭ, однако 80% родителей считают, что школьной подготовки для этого недостаточно. [2]

В качестве помощи для подготовки к ЕГЭ по информатике компанией «Яндекс» в 2023 году была запущена платформа со встроенным ИИ-помощником. Искусственный интеллект работает на базе нейросети YandexGPT. В работе рассматриваются основные преимущества и недостатки этой платформы. [3]

Среди достоинств данной платформы можно отметить наличие встроенного помощника для объяснения сложных понятий и текстовых подсказок, а также встроенный редактор кода. База заданий содержит актуальные тренировочные варианты с сайта ФИПИ. С помощью такой платформы можно автоматизировать учебный процесс и составлять индивидуальные программы обучения.

Основные недостатки платформы:

Предложенный «Универсальный план подготовки к ЕГЭ» является неудачным, так как предлагается решать задачи по мере их усложнения, а не по темам. С практической точки зрения лучше сначала объяснять теорию, а потом показывать все задачи, которые с ней связаны.

Текстовые теоретические материалы содержат упрощенную теорию, недостаточную для человека, собирающегося поступать на ИТ-специальность.

Видео-ролики с теоретическим материалом на самом деле являются разбором конкретного простого задания, а не теорией, необходимой для решения любой задачи.

В возможности встроенного редактора кода входит только частичное обнаружение синтаксических ошибок. Если же пользователь напишет синтаксически правильную программу, но выводящую неверный ответ, то ИИ-помощник не сможет найти логическую ошибку в программе. Этот пункт создатели платформы обещают доработать, однако на данный момент сроки реализации неизвестны.

С развитием технологий, нейросети стали мощным инструментом для повышения качества учебного процесса. В перспективе они всё равно не смогут заменить учителя, но станут сильными помощниками учителям и учащимся в подготовке к ГИА.

Список использованных источников

[1] <https://obrnadzor.gov.ru/news/rosobrnadzor-podvel-predvaritelnye-itogi-ege-2023-po-informatike/> [Электронный ресурс] (дата обращения 31.03.2024).

[2] <https://www.rbc.ru/opinions/society/11/02/2022/620668809a79477083bfd074> [Электронный ресурс] (дата обращения 31.03.2024).

[3] <https://yandex.ru/company/news/02-01-11-2023> [Электронный ресурс] (дата обращения 31.03.2024).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ АППАРАТУРЫ КАК ТЕМА СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Колясников Олег Владимирович

лаборант НТО СУНЦ МГУ, старший методист ИРПО ГАОУ ВО МГПУ,

Колясников Андрей Олегович

студент ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»,

Оболенская Любовь Николаевна

*учитель химии ГБОУ Школа № 2065, инженер ИБХТиН РУДН,
г. Москва, Россия*

Цифровизация школьного образования открывает новые возможности по организации проектных и исследовательских работ. Цифровое учебное оборудование (в том числе цифровые лаборатории) стало доступным во многих российских школах. Зачастую в его состав входят также робототехнические наборы, а также оборудование для трёхмерного моделирования. Тем самым, возможности школьных лабораторий во многом приближаются к вузовским научным лабораториям. Это позволяет должным образом мотивировать школьников в силу вовлечения в образовательный процесс гаджетов и их программирования, а также выводит на новый уровень проектную и исследовательскую деятельность.

В московских школах описанные практики применяются в рамках проектов предпрофессионального образования («Инженерный класс в московской школе», «Медицинский класс в московской школе» и др.). Ежегодно проходят масштабные открытые городские научно-практические конференции, где среди прочих представляются работы школьников, выполненные на стыке традиционных естественнонаучных подходов и цифровых разработок. В частности, хорошо воспринимаются работы, выполненные с использованием моделирования цифровой лабораторной аппаратуры.

В минимальном варианте для моделирования достаточно наборов датчиков цифровых лабораторий. Например, была проведена работа по созданию полуавтоматического титратора и определению возможных артефактов, которые могут возникать в ходе его эксплуатации [1]. В расширенном варианте к цифровым лабораториям можно подключать робототехнические конструкции на основе распределённых наборов на базе LEGO Mindstorms или Arduino.

Была разработана «экосистема» несложного роботизированного оборудования, сопровождающего все стадии работы по получению и характеристике наноразмерных систем и служащего почти неисчерпаемой основой для проектных

и исследовательских работ школьников 8–11 классов. Примеры образцов этой «экосистемы» продемонстрированы в видеоматериале [2]. К ним относятся верхнеприводные роботизированные мешалки с разнообразной геометрией перемешивающих элементов, контроллеры с обратной связью (позволяющие осуществлять термостатирование реакционной смеси или поддержание кислотности среды), системы роботизированного пробоотбора, установки для определения магнитовосприимчивости полученных образцов, фотокаталитический реактор (сочетающий вышеописанные опции верхнеприводной мешалки и термостатирования) и др. Идейная простота сборки элементов этой экосистемы позволяет создавать и программировать необходимые для последующих стадий работы приборы. Работы, выполненные в рамках данной экосистемы, сейчас находятся на стадии публикации. В работе [3] реализована датчиковая система детектирования содержания кислорода (аналог манометра в классических дыхательных аппаратах со сжатым воздухом), а также роботизированный рН-чувствительный пробоотбор зольей основного компонента изобретения (нового варианта регенеративного патрона для изолирующего дыхательного аппарата) – наноразмерных оксо-пероксо-соединений Ti(IV). В работе [4] описана четырёхместная робо-мешалка с одновременным подключением четырёх датчиков (либо температуры Vernier, либо отражённого света LEGO) для мониторинга соответствующей характеристики реакционной смеси при синхронном синтезе серии наноструктурированных титаноксидных образцов.

В развитие концепции можно упомянуть ведущиеся в данный момент работы по созданию жидкостного хроматографа с автоматизированным коллектором под управлением контроллера Arduino, созданным с использованием датчиков цифровых лабораторий и трёхмерной печати, а также по моделированию спектрофотометра на основе дифракционной решетки и стандартной веб-камеры. В поддержку этой тематики было проведено несколько семинаров для московских учителей, а основные тезисы данной работы регулярно освещаются в рамках курсов для учителей [5].

В заключение можно сказать, что моделирование современной научной аппаратуры является привлекательным образцом школьной проектной деятельности и обеспечивает школьникам широкие возможности для научно-технического творчества.

Список использованных источников

[1] Пенкина Я.Д., Чепкова С.А. Метод алкалиметрии: плюсы и минусы полуавтоматических титраторов и их сравнение // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. 2023, № 4, с. 65–72.

[2] Оболенская Л.Н. Пошаговая методика создания робототехнических конструкций на основе LEGO MINDSTORMS. URL: <https://rutube.ru/video/103bffa81c123906cd87a912764d4abd/> (дата обращения: 18.03.24)

[3] Маъкулшоев А.С., Сорокин С.А. Как сделать дым на пожарах менее ядовитым? Ч. 1. Синтезируем материалы // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. 2024, № 1, с. 3 (в печати).

[4] Журавлёв И.С. Пероксокомплексы Ti(IV) для дыхания в огне // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. 2024, № 1 (в печати).

[5] <https://www.dpomos.ru/curs/2988243/#card>

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ В КЛЕТКАХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С ПОМОЩЬЮ ИММУНОЦИТОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ПРАКТИКУМЕ В СУНЦ МГУ

Курчашова Светлана Юрьевна

*кандидат биологических наук, ассистент кафедры биологии СУНЦ МГУ,
научный сотрудник НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского МГУ*

Современная клиническая иммунология очень быстро развивается: расширяется арсенал соответствующих препаратов, а иммунологические методы повсеместно используются в диагностике. Поэтому в программу учебного курса школьников СУНЦ МГУ была введена задача, связанная с демонстрацией работы антител для выявления в клетках культуры млекопитающих белков ядерной оболочки – ламинов.

Для проведения практикума требуются: буфер PBS, растворы детергента Tween-20 и бычьего сывороточного альбумина (BSA), кроличьи антитела, специфичные к ламинам, антикроличьи иммуноглобулины, связанные с флуорохромом FITC, DAPI, мовиол, а также заранее подготовленные клетки культуры млекопитающих на покровных стеклах, фиксированные 3%-м формальдегидом и обработанные 0,5%-м раствором Тритона X-100. Кроме того, необходимы пинцеты с прямыми браншами (подойдут и те, что используются в работе с алмазной мозаикой), чашки Петри диаметрами 90 мм и 35 мм. Также используется световой микроскоп, оборудованный для наблюдения эпифлуоресценции и фазового контраста.

Для постановки эксперимента требуется 3–3,5 часа. Методы приготовления препаратов для световой микроскопии доступны школьникам без специальной подготовки, при этом у них развиваются внимательность и аккуратность – те же качества необходимы и при непосредственной работе с прибором.

Полученные результаты являются яркими и наглядными. Как показывает опыт, одновременное наблюдение флуоресценции ядер клеток, хромосом в митозе и белков с использованием разных фильтров микроскопа вызывает неизмен-

ный интерес. Выполнение подобной задачи позволяет школьникам лучше разобраться, как работают современные методы клеточной иммунологии, а также развивать междисциплинарное мышление с теоретическим и практическим освоением разнообразных физико-химических подходов — микроскопия, флуоресценция, интеркалирующие красители (ДАПИ).

Список использованных источников

[1] Zhironkina O.A., Kurchashova S.Yu., Pozharskaia V.A., Cherepanynets V.D., Strelkova O.S., Hozak P., Kireev I.I. Mechanisms of nuclear lamina growth in interphase. *Histochem Cell Biol*, 2016 Aprб, 145(4):419–32.

РАЗВИТИЕ НАВЫКА АНАЛИЗА И СИНТЕЗА У УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Оспанова Майя Каирбаевна

*учитель математики Назарбаев Интеллектуальной школы
химико-биологического направления, г. Павлодар, Республика Казахстан*

Основной приоритетной задачей в обучении является развитие исследовательских навыков, которым способствует проблемное обучение. Рассматривая преподавание математики, нельзя представить его без поисково-исследовательской деятельности, без логичной рассудительности, без обоснованных решений и действий. Проблемное обучение на уроках математики способствует более глубокому освоению самого предмета и его особенностей. Способности к анализу и синтезу у учащихся постепенно развиваются за счёт системности и последовательности решения проблемных задач [1].

Развитие навыков анализа и синтеза – одна из основных целей математики, которая исследовалась по Action research через проблемное обучение в течение двух последних лет. Задачи исследования:

- выявить уровень овладения навыками анализа и синтеза;
- определить логику построения учебного процесса;
- определить методы организации учебно-познавательной деятельности и её управления;
- рассмотреть динамику усвоения учебного материала через анализ и синтез исследовательских задач;
- выявить принцип деятельности по развитию навыка анализа и синтеза.

Стартовым мониторингом послужил мониторинг учебных достижений и результат внутреннего суммативного оценивания. Проведённый анализ показал,

что группа навыков высокого порядка у учеников не на высоком уровне и требует развития. При выходе на тему урока, при изучении новой темы можно использовать задачи практической направленности, решения которых направляют ученика на определение темы урока или рассматривают её применение в различных научных сферах и в реальной действительности. При изучении новой темы можно использовать «мини-исследование» на вывод формул или доказательство некоторых утверждений. При исследовании любой функции у учеников постепенно развиваются навыки исследования, а на этапе их закрепления полезно решение проблемных задач практического характера, рассмотрение задач высокого уровня сложности, самостоятельное доказательство свойств [2].

Систематичное внедрение проблемного обучения в учебный процесс показывает положительную динамику в учебных достижениях учащихся. В качестве измерителя было проведено анкетирование учащихся, которое показало, что процесс обучения не только влияет на качество знаний, но и стимулирует к основательному усвоению материала на уроке, а также активизирует мыслительную деятельность.

Проблемное обучение, основанное на частично-поисковом и исследовательском методах, позволяет формулировать проблему путём постановки вопросов и доказательства решения. Частично-поисковый метод очень хорошо ложится в учебный процесс при изучении нового материала. При решении задач различного уровня сложности ученики самостоятельно определяют тему и цели урока. При достижении цели обучения ученикам необходимо обосновывать целесообразность изучения данной темы путём доказательства её применения в реальной жизни. За счёт постановки проблемной задачи практического характера формируются не только интеллектуальные и творческие способности, но и понимание межпредметных связей, что мотивирует учеников к саморазвитию и самообучению. Постановка определённого типа вопросов по конкретной теме, наводящая на исследование данной проблемы, приводит к новым вопросам более высокого порядка, ответы на которые ученики находят самостоятельно. Исследовательский метод при изучении нового материала улучшает восприятие теоретического материала и его практического применения [3]. Ученики учатся проводить исследование с помощью анализа полученных данных, рассматривать различные методы решения путём сравнения и вычисления их рациональности, вести исследовательскую беседу через постановку вопросов высокого порядка по Блуму, работать в команде, развивая коммуникабельность и системность, делать выводы за счёт синтеза и обобщения. А главное, ученик находится в поиске новых терминов, определений, гипотез и теорем, что является важным аспектом саморазвития. При поднесении нового материала через проблемное обучение ученик обучается целенаправленно, видит систему и спиральность предмета, повышает

активность в обучении, развивает лидерские качества, обогащает и расширяет кругозор.

Исследование показало, что проблемное обучение – это эффективное средство развития навыков анализа и синтеза.

Список использованных источников

[1] Савенков А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников. М.: Сентябрь, 2003.

[2] Середенко П.В. Развитие исследовательских умений и навыков младших школьников в условиях перехода к образовательным стандартам нового поколения: монография. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2014.

[3] Кортнев К.П., Шушарина К.П. Сочетание в обучении решения задач и лабораторного практикума // Современные методы физико-математических наук: Тр. междунар. конф.: Сб. ст. Орел, 9–14 октября 2006 г. / Отв. ред. А.Г. Мешков, В.Д. Селютин. Орел: ОГУ, 2006, т. 3.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КАФЕДРЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ

Стратиевская Елена Евгеньевна

учитель биологии МБОУ лицей № 3, г. Иркутск, Россия,

Сулова Виктория Юрьевна

учитель географии МБОУ лицей № 3, г. Иркутск, Россия,

Копачинская Елена Анатольевна

учитель биологии, МБОУ лицей № 3, г. Иркутск, Россия

Актуальность использования исследовательской и проектной деятельности в современном образовании определяется их многоцелевой и многофункциональной направленностью, а также возможностью интегрирования в целостный образовательный процесс, в ходе которого, наряду с овладением учащимися системными базовыми знаниями и ключевыми компетенциями, происходит многостороннее развитие личности.

Учебно-исследовательская и проектная работа реализует интересы, потребности, обеспечивает поддержку учебных ожиданий школьников, выбор средств и инструментов. Она поддерживает личностно-значимые направления обучающей деятельности в структуре ценностей, жизненных смыслов и установок, свойственных именно данному человеку, и таким образом, становится важным компонентом достижения персонально-значимых результатов образования.

За последние 7 лет на кафедре естественных дисциплин и здоровьесбережения лицея № 3 г. подготовлено 117 научно-исследовательских и проектных работ различного характера из которых 78 работ стали победителями и призерами различных конкурсов и конференций. За это время сложилась следующая цельная система подготовки учащихся к научно-исследовательской деятельности, призванная обеспечить школьнику возможность самообразования, саморазвития и самовыражения.

На первом этапе работы формируется группа из обучающихся 6–7 классов, которые проявляют интерес к профильным предметам кафедры. С учётом пожеланий ребят определяются темы работ, разрабатываются индивидуальные планы-графики выполнения и формы итоговой отчётности. В течение всего периода работы над темой проводятся индивидуальные консультации. Важным этапом в осмыслении первых успешных шагов в работе является участие в кафедральной, а затем и в лицейской конференции «Альфа и Омега». Лучшие работы рекомендуются для участия в НПК разного уровня. Второй этап системы организации научно-исследовательской деятельности учащихся включает работу с ребятами 8–9 классов (продолжение работы над ранее выбранной поисково-реферативной темой, но уже с элементами научных исследований). На третьем этапе работа с учащимися 10–11 классов ведётся под руководством научных консультантов из числа специалистов ВУЗов, сотрудников областной станции Юннатов, родителей, связанных с научно-исследовательской деятельностью.



На кафедре используются три варианта взаимодействия.

1. Представители вузов ведут в школе элективные курсы для учащихся. Например, заведующий кафедрой ботаники ИГУ, кандидат биологических наук,

доцент Лиштва А.В. читает спецкурс «Современные проблемы ботаники». Достоинства этого варианта: в процессе общения с преподавателем ученики имеют возможность углубить знания по предмету, познакомиться с новыми открытиями, получить информацию об исследованиях вуза и заинтересоваться ими.

2. Лицейсты пользуются лабораторной базой вуза для выполнения практических работ и небольших исследований: на кафедре почвоведения биофака ИГУ учащимся 10 класса Чеховым Егором выполнена работа «Влияние техногенных факторов на микробную эмиссию CO₂», которая стала дипломатом международных Докучаевских молодежных чтений (НПК XXV, СПбГУ). Достоинства: происходит развитие практических, экспериментальных, исследовательских умений учащихся, их знакомство с новым оборудованием, усиливается их интерес к естественным наукам.

3. Представителями вузов осуществляется руководство исследовательской деятельностью отдельных учащихся. Так, доцент кафедры почвоведения Иркутского государственного университета доктор биологических наук Лопатовская О.Г. в течение 3 лет руководила 8 исследовательскими работами, 2 из которых стали дипломантами Всероссийских НПК. Достоинства: для современного исследования необходимо современное оборудование, которого нет в лицее, а в случае такого взаимодействия происходит действительно качественный скачок в образовании и развитии ученика или группы учеников.

Начало научно-исследовательской деятельности ребят в стенах лицея имеет своё продолжение в высших учебных заведениях нашего города (ИГУ, Иркутском Государственном медицинском университете), а также в вузах Новосибирска, Томска и Москвы, где бывшие лицейсты развивают навыки научно-исследовательской работы.

Список использованных источников

[1] Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации // Народное образование. 2000, № 9, с. 177–180.

[2] Григорьян И.С. Исследовательская работа учащихся в лицее // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / под ред. А.С. Обухова. М.: НИИ школьных технологий, 2006.

[3] Новожилова М.М., Воровщиков С.Г., Таврель И.В. Как корректно провести учебное исследование: От замысла к открытию. 2-е изд. / под ред. Т.И. Шамова. М.: 5 за знания, 2008.

[4] Тимонина Г.В. Управление качеством образовательного процесса по развитию проектно-исследовательской деятельности обучающихся как основы самореализации // Все для администратора школы. 2014, № 1, с. 18–30.

[5] Леонтьев А.А. (1999) От психологии чтения к психологии обучению чтению // Чигишева О.П., Солтовец Е.М., Бондаренко А.В. (2017) Интерпретационное своеобразие концепта «функциональная грамотность» в российской и европейской теории образования // Мир науки. Т. 5, № 4.

ОШИБКИ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ТЕЗИСОВ ШКОЛЬНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ДЛЯ КОНФЕРЕНЦИЙ И КОНКУРСОВ

Сергеева Марина Глебовна

*руководитель секции «Биология», доктор химических наук,
зав. кафедрой биологии СУНЦ МГУ им. М.В. Ломоносова*

В этом году были ограничения по количеству докладов, которые каждая секция могла отобрать для прослушивания. Был большой конкурс. Многие тезисы пришлось отклонить по следующим критериям: 1) не подходит по профилю секции; 2) недостаточный объем экспериментальной работы; 3) ошибки в составлении самих тезисов.

Отбирали в этом году только экспериментальные (лабораторные) или полевые (в том числе и экологические по мониторингу) работы. Не брали теоретические (математические задачи на биологических объектах, а также биоинформатические). Таких работ было мало, оценивать их должны специалисты особого профиля, отдельное жюри собирать не было возможности.

Обратите внимание! Если на обычную научную конференцию могут принимать тезисы междисциплинарной тематики, то для конкурсных школьных конференций, которые по сути являются соревнованиями, требуются компетентное жюри. Следует помнить самим и объяснять учащимся, что это соревнование схоже с танцами на льду. В том смысле, что требуется определенный уровень подготовки выступающих, но результат зависит от того, как пройдет выступление «здесь и сейчас». Иногда играет роль последовательность выступлений, поскольку эти самые «баллы за артистизм» в значительной степени зависят от впечатления судей, не несут объективного количественного критерия.

Отправка тезисов на конференцию, подготовка к ней и выступление — это проект. Когда вы выполняли исследование, то находились в логике исследовательского мышления. Как только планируете подаваться на конференцию, то уже переходите в логику проектного мышления.

В первую очередь, внимательно прочитайте, что пишет конференция о своей «миссии». В одних конкурсах важна социальная направленность или актуальность, в других конкурсах важнее объем выполненной работы. На некоторых конкурсах надо выступать со стендом, на других с докладом, на третьих ещё и участвовать в соревнованиях по предметным знаниям. Изучите также, под чьей эгидой проходит состязание, это часто помогает предположить, что будет привлекать жюри.

Второе, что важно сделать — это внимательно прочитать требования к тезисам. Требования к оформлению и объёму. Это кажется очевидным, но правильно

оформленных тезисов было всего несколько. Остальные нарушали объем или не передавали содержания работы.

Третье, тезисы на конференцию не должны быть скомпилированы из кусочков самой работы. Это отдельная работа, отдельный текст со своей стилистикой. Его надо создавать с «чистого листа». Проговорите с ребенком работу, остановитесь на всех важных местах, обсудите результаты, а потом дайте ему новый лист и пусть пишет.

Из названия работы должно быть понятна её цель. В случае Колмогоровских чтений не нужно журналистских интригующих названий (отрицательный пример: «Скажи «нет» вейпам»), вы посылаете работу для оценки академическим сообществом. Название не должно быть широким (отрицательный пример: «Музыкотерапия», «Экология Байкала»).

Тезисы должны кратко содержать общую проблему и ту часть в ней, которую ваша работа заполняет. Актуальность пишется с научной точки зрения, а не бытовой или общественно-политической. Это буквально 2-3 предложения, не половина текста. Из этой информации должна быть понятна цель исследования.

Можно далее не перечислять задачи. По задачам (почти все их перечисляли) отмечу, что сбор литературы и освоение известной методики не является задачами работы, хотя это проделывает каждый перед началом исследования. Начиная сразу с методов. Кратко их перечислите, чтобы члены жюри понимали, что именно вы делали, как отбирали пробы, где и как их анализировали (это в экологических исследованиях почему-то часто пропадает из тезисов).

Далее идет изложение результатов. Постарайтесь продемонстрировать объём работы. Эксперт должен понимать, почему вы что-то делали, как вы это делали, что вы получили. Потом выводы, если места не хватает, то можно сформулировать что-то наиболее значимое. Это ответ на поставленный в виде цели вопрос исследования.

После написания ребенком тезисов, пусть перечитает их, обсудите с ним, будут ли они понятны читателям, не знакомым с деталями работы. Очевидные вещи для исполнителя работы могут быть не очевидны для других. Проверьте, видна ли логика изложения от начала и до конца. Попробуйте посмотреть на текст «чужими» глазами. Можно спросить у не знакомого с работой, что именно он понял, а что не было понятно.

Написание тезисов и подготовка докладов – это важная часть работы с учащимся по формированию умений проектно-исследовательской деятельности. Если докладам уделяется внимание, то тезисы остаются как-то в стороне от работы преподавателя. Этот недостаток очень хорошо виден из присланных на конкурс работ.

СУНЦ МГУ – ШКОЛА-ИНТЕРНАТ ИМЕНИ КОЛМОГорова: УЧЕБНАЯ И ВНЕУЧЕБНАЯ ЖИЗНЬ

Ильютко Денис Петрович

зам. директора по научной работе СУНЦ МГУ,

Нараленкова Ирина Игоревна

доцент кафедры математики СУНЦ МГУ,

Шивринская Елена Вячеславовна

зам. директора по учебно-воспитательной работе СУНЦ МГУ

Коллектив учеников и учителей ФМШ – это коллектив единомышленников, объединенных одним общим делом. Ученик всегда мог подойти к учителю (и академику тоже), задать вопрос и получить подробный ответ.

30 декабря 1962 года в «Известиях» был опубликован краткий ответ Андрея Николаевича Колмогорова на вопрос газеты о планах на новый, 1963 год. Ответ был таков: привести логические основы математики в такое состояние, чтобы об этом можно было рассказывать 14–15 летним подросткам.

А.Н. Колмогоров с большим вниманием относился к преподаванию всех предметов. Так, по его просьбе постановкой преподавания иностранных языков в первые годы ФМШ много занималась профессор филологического факультета МГУ Ольга Сергеевна Ахманова. Сохранились воспоминания о посещении Андреем Николаевичем уроков по химии, литературе, истории. Охотно принимали приглашение А.Н. Колмогорова и многие известные деятели культуры, проводившие вечера встреч со школьниками

Отметим несколько конкретных идей в организации жизни школы, которые внес А.Н. Колмогоров:

1) Чтение регулярных лекций для школьников. При этом он настаивал, что лекции должны быть именно одночасовыми: привычные 2 часа для школьников слишком утомительны.

2) С первого года ФМШ А.Н. Колмогоров ввел математический практикум. Он полагал, что ученому необходимы навыки относительно рутинной работы. Большое число участников в рамках одного проекта позволяло также обозреть некую проблему в ее целостности.

3) Идея создания одногодичного потока. Он считал, что на рубеже 14-15 лет, когда пробуждается устойчивый интерес к математике, есть и немного «опоздавшие». Для них и был создан поток «ежей» – десятые классы «Е» и «Ж».

4) Тезис о том, что математику необходима развитая общая культура, подкреплялся неизменным вниманием, которое Андрей Николаевич уделял гуманитарным предметам, проведению «культурных мероприятий», музыкальным и литературным вечерам, посещению театров и т.п.

5) Андрей Николаевич был убежден, что ученый должен постоянно быть в хорошей физической форме и обязательно чередовать размышления над задачами с хорошей физической нагрузкой. Отсюда 3 (а не 2) часа физкультуры в неделю, пешие и лыжные походы, регулярные выезды школьников в Крым, спортивные матчи команд учеников и учителей и т.п.

Школа сегодня:

С 2020 по 2022 г. была проведена масштабная работа по капитальному ремонту зданий и строительству новых корпусов.

В 2023 г. в СУНЦ МГУ работало 360 сотрудников, в том числе 120 работников ППС (6 заведующих кафедрами, 8 профессоров, 27 доцентов, 24 старших преподавателя, 53 ассистента и 3 преподавателя), из них 36 кандидатов наук, 12 докторов наук. 17 имеют звание доцента, 3 — звание профессора.

В 2023 году в школе было 353 учащихся. Летом 2023 года школу окончили 176 человек, из них 32 — с красным аттестатом, 56 получили медали от ДОГНМ «За особые успехи в учении». Средние баллы ЕГЭ составили: русский язык — 87, математика — 79, химия — 83, физика — 83, биология — 73, литература — 77, обществознание — 84, география — 72.

Результаты участия учащихся СУНЦ в заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников 2022–23 уч. года: 62 участника, 5 победителей, 26 призеров (всего 31 диплом) по 7 предметам (математика, физика, информатика, химия, астрономия, биология, русский язык). Результаты перечневых олимпиад: по олимпиадам 1 уровня более 80 призеров и победителей; по олимпиадам 2 уровня около 40 призеров и победителей. Серебряная медаль на международной Менделеевской олимпиаде по химии в мае 2023 г.

По результатам выступлений на олимпиадах СУНЦ МГУ в очередной раз стал лауреатом гранта Мэра Москвы в сфере образования.

Как прошел 2023 год:

- В январе 2023 года на базе СУНЦ МГУ прошел Зимний олимпиадный марафон (ЗОМ) для школьников 8–11 классов.
- С февраля по март был проведен Всероссийский конкурс по математическому моделированию, а с октября по ноября 2023 г. был организован VI международный командно-личный турнир школьников по математическому моделированию.
- Весенние школьные каникулы – Естественно-научная школа (ЕНШ) для девятиклассников.
- 25 марта состоялась многопредметная олимпиада Колмогоров.
- В мае на базе СУНЦ прошла ежегодная международная научная конференция школьников «XXIII Колмогоровские чтения».

- В июне — Летняя естественно-научная школа для восьмиклассников.
- Осенние школьные каникулы — Осенняя физико-математическая школа для восьми и девятиклассников.
- В ноябре 2023 года состоялась ежегодная Международная конференция «Логос».

Список использованных источников

[1] Кикоин. Колмогоров, ФМШ МГУ. Составитель А.М. Абрамов. Изд. 3 М.: ФАЗИС, 2016; 240 с.

**Секция
«ФИЗИКА»**

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редактор сборника тезисов «Физика»:

К.Д. Сладков

Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Физика»

ВЕЩАНИЕ НА АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Богданов Андрей Андреевич

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Научный руководитель: лаборант кафедры физики СУНЦ МГУ
Егор Евгеньевич Ляхов

Целью данной работы была сборка радиоприёмника, работающего на амплитудной демодуляции. Преимущество амплитудной модуляции над фазовой заключается в простоте модуляции и демодуляции, сравнительно узкой полосе занимаемых частот, что позволяет уместить большое количество каналов в отведённый вещательный диапазон, а также дальность передачи, позволяющая загоризонтное вещание.

Краткое описание хода работы:

1. Изготовление текстолитовой платы.
2. Изготовление ферритовой антенны.
3. Установка компонентов на плату.
4. Разработка корпуса.
5. Сборка финального устройства и проверка его работы.

Плата для приёмника была изготовлена следующим образом: схема распечатывалась на глянцевой бумаге, прикладывалась к чистому текстолиту, и далее подвергалась тепловому воздействию, после чего текстолит отправлялся в раствор хлорного железа. Часть медного слоя, на которой не лежали чернильные дорожки с шаблона отошла, после чего просверливались отверстия для установки компонентов.

По результатам работы был собран и протестирован рабочий приёмник в средневолновом диапазоне, который успешно выполняет свои функции. В результате тестирования удалось «поймать» сигнала ряда радиостанций, в том числе иностранных.

Список использованных источников:

- [1] Кабардин О.Ф. Физика, справочные материалы //ISBN 5-09-003008-1, Москва, Просвещение, 1988.
- [2] Марон Е.А. Физика, опорные конспекты и разноуровневые задания //ISBN 978-5-91673-181-1, СПб., Виктория плюс, 2017.
- [3] Догадин Н.Б. Основы радиотехники //ISBN 978-5-8114-0761-3, Спб, Лань, 2007.

ПРИНТЕР БРАЙЛЯ С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

**Ванеева Наталья Михайловна; Воронюк Иван Вадимович;
Шарапов Александр Иванович**

*11, 11 и 10 класс, соответственно, Специализированный учебно-научный центр
(факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия*

Научный руководитель: мастер по ТСП кафедры физики СУНЦ МГУ
Михаил Алексеевич Бакин

Принтеры Брайля применяются для изготовления печатной продукции (книг, брошюр и т.д.) для людей с ограничениями по зрению. Спрос на такие принтеры есть всегда, но при этом существующие на рынке предложения достаточно дороги и преимущественно в стационарном исполнении. В данном проекте разработан программно-аппаратный комплекс, способный в автоматизированном режиме воспринимать речь и переводить ее на бумагу рельефно-точечным шрифтом Луи Брайля. Управление принтером осуществляется при помощи голосовых команд. При помощи команд можно настраивать положение печатающей головки на листе, начинать/заканчивать работу принтера и задавать текст, который будет напечатан на бумаге. Фото разработанного устройства представлено ниже (рис. 1).

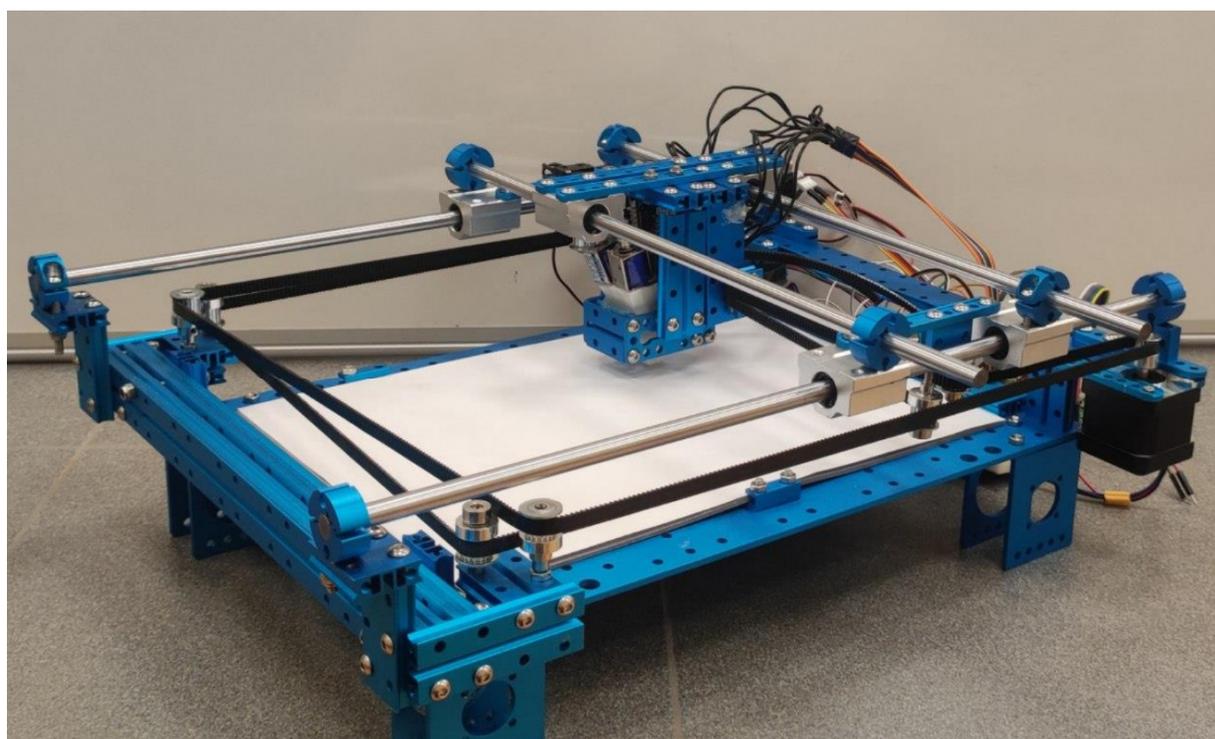


Рис. 1. Внешний вид изготовленного принтера

Габариты получившегося устройства 43,5 см×38 см×16 см.

Печатаемые устройством символы соответствуют требованиям ГОСТ [1] [2]. Для работы с аудиосообщениями была использована система распознавания речи Vosk [3], она легковесная, может работать без выхода в интернет, а также позволяет быстро реконфигурировать словарный запас для максимальной точности.

Список использованных источников

[1] ГОСТ Р 58511-2019 Символы Брайля и оформление брайлевских изданий [Документ] // Библиотека нормативной документации. – URL.: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293727/4293727623.pdf> (дата обращения: 10.02.2024).

[2] ГОСТ Р 56832-2020 Шрифт Брайля. Требования и размеры [Документ] // Тифлоцентр «Вертикаль». – URL.: <https://tiflocentre.ru/download/gost-r-56832-2020.pdf?ysclid=lrv0b5kuwt753874631> (дата обращения: 23.12.2023).

[3] Alphacerpei [Сайт]. URL.: <https://alphacerpei.com/vosk/> (дата обращения: 25.12.2023).

СОЗДАНИЕ НОВОГО ДВИЖИТЕЛЯ ДЛЯ ЛОДКИ-АМФИБИИ

Змеевцева Ярослава Сергеевна

10 класс, МАОУ «Лицей №38», г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: учитель физики МАОУ «Лицей №38»

Андрей Юрьевич Еделев

В наше время люди в различных областях сталкиваются с проблемой перемещения в труднодоступных районах. Создание нового движителя для транспорта, передвигающегося и по воде, и по отмелям, откроет новые возможности. Механизм поможет в освоении новых труднодоступных географических областей и может быть применен на практике.

Цель работы – изучить и изготовить механизм, функцией которого является передвижение по воде с возможностью кратковременного передвижения по отмелям, оснащенный электрическим приводом с реверсом и регулировкой скорости.

Решаемые задачи:

1. Изучить работу механизма Чебышева.
2. Изготовить действующий макет сдвоенной пары лямбдаобразных механизмов.
3. Изучить возможность переворота лямбдаобразного механизма для использования дуги в качестве рабочей части траектории привода щитка-весла для гребли на лодке и стопы-опоры для шага на отмели (рис. 1).

Новизна работы

1. Перевернули механизм Чебышева и упростили, убрав 4 рычага.
2. Чтобы конструкция удерживалась на воде, закрепили щитки-весла на шатунах «лямбд».

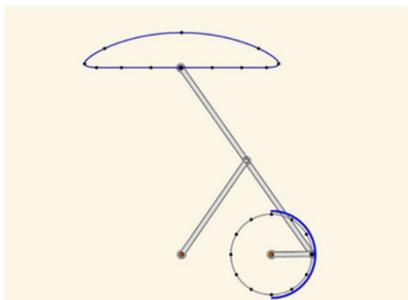


Рис. 1а. Эскиз механизма Чебышева



Рис. 1б. Изготовление макета

Создание макета гребного механизма необходимо, чтобы продемонстрировать правильность работы конструкции. Была произведена черновая отработка данного макета (рис. 1б) для проверки правильности размеров рычагов и самой конструкции.

Так как кинематическая схема оказалась работоспособной, мы приступили к созданию действующей модели с мотором (рис. 2а) и провели испытания лодки-амфибии в воде. Конструкция смогла плыть в воде и передвигаться по поверхности дна.

Система управления основана на проводном пульте управления. Это оказалось не очень удобно. Провод ограничивает механизм в дальности и управлении. Было решено заменить данный тип на дистанционную систему управления через Bluetooth модуль СН-6.



Рис. 2а. Модель с мотором

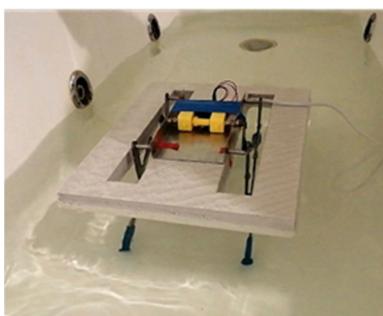


Рис. 2б. Испытание на воде

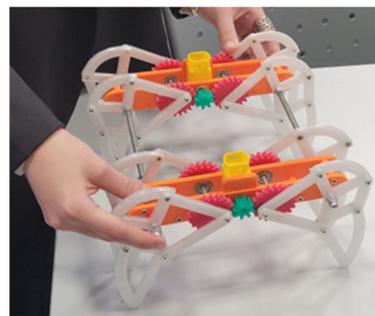


Рис. 2в. Модель Ятсена

Далее нам пришла идея создать механизм по принципу Тео Янсена, но в меньших размерах. Детали изготовили на 3D-принтере (рис. 2в). Для вращения основной оси, которая, в свою очередь, вращает систему шестеренок, на обе стороны модели поставили моторы.

Заключение

1. Предложенное применение двух спаренных лямбдаобразных механизмов П.Л. Чебышева в качестве движителя лодки-амфибии оказалось успешным.
2. Была изучена шагающая машина П.Л. Чебышева и гребной механизм, предложенный этим же автором.
3. Изготовлен и испытан макет действующего привода для доказательства правильности полученных результатов.
4. Также изготовлена модель, за основу которой был взят механизм Тео Янсена.

Список использованных источников

- [1] Шагающая машина П.Л. Чебышева. Электронный ресурс «Математические этюды»: <http://www.etudes.ru/ru/etudes/chebyshev-plantigrademachine/>
- [2] Артоболевский И.И., Левитский Н.И. Механизмы П.Л. Чебышёва / Научное наследие П.Л. Чебышёва. – Вып. II. – Теория механизмов. – М.-Л.: Издво АН СССР, 1945. – С. 52–56. – Электронный ресурс: <http://www.tcheb.ru/1>
- [3] Жукова В.С. Шагающая лодка-амфибия с одним движителем П.Л.Чебышева / Материалы 11-го Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах» 25–27 октября 2017 г. – Санкт-Петербург.
- [4] П.Л. Чебышев. Гребной механизм. Электронный ресурс: <http://www.tcheb.ru/17>
- [5] Скворцова А.А., Папиашвили Э.Д. Универсальная передвижная шаговая платформа для освоения тундры и Арктики // Материалы 8-го Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах». – СПб.: Изд-во Политехн.ун-та, 2014. – 170 с. – С. 6–8. – ББК 30.1 Н34 – С. 6–8.

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ФРОМАНА

Инжиев Марк Арсланович,

8 класс, общеобразовательная школа-интернат

«Лицей имени Н.И. Лобачевского» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (КФУ), Казань, Россия

Научный руководитель: Храмова Ольга Николаевна,
ОШИ «Лицей им. Н. И. Лобачевского» КФУ, учитель физики;
Семашко Вадим Владимирович,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
доктор физико-математических наук, профессор

В современном мире всё большую значимость обретают экологичные двигатели, не выделяющие вредных веществ при работе. Особый интерес представляют электродвигатели, в которых реализуется преобразование электрической

энергии в механическую. Электродвигатели имеют низкий уровень шума, не используют сгораемое топливо и демонстрируют высокий КПД. Одними из широко используемых являются электродвигатели постоянного тока, изучение принципа работы которых и реализация модели одного из самых первых действующих электродвигателей явилось целью настоящего Проекта.

Были изучены основные типы электродвигателей и их конструкции. Для создания был выбран электродвигатель Фромана (Paul-Gustave Froment, 1815–1865 гг., французский инженер, изобретатель) из-за его относительной простоты и технологии изготовления. В нем используется электромагнит для вращения колеса и коммутатор для включения/выключения магнита [1]. Такие двигатели Фромана были первыми массовыми электродвигателями, использовавшиеся в промышленности [2].

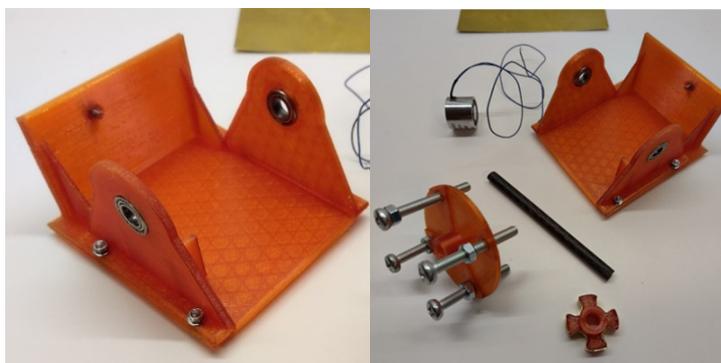


Рис. 1. Основание и элементы электродвигателя, распечатанные на 3D-принтере

В ходе работы был спроектирован двигатель в программе Desing Spark Mechanical и распечатаны основные компоненты на 3D принтере Artillery Genius (коммутатор, колесо, основание и рама (корпус)). После печати была произведена сборка и тестирование двигателя.

В процессе проектирования была предусмотрена возможность регулировки и основных компонентов и узлов для точной настройки работы двигателя. Были опробованы и сравнены две схемы: с одним электромагнитом P40/20 и с U-образным электромагнитом, образованным двумя электромагнитами P40/20 и P25/20. Источником питания электромагнитов является литий-полимерный аккумулятор. Оптимальная коммутация включения/выключения электромагнитов обеспечивалась лепестковым коммутатором. В качестве якоря электродвигателя использовался пластиковый круг с закрепленными по его периметру 8 болтами. Валом электродвигателя являлась углепластиковая трубка диаметром 8 мм и длиной 200 мм. Для снижения трения и повышения КПД были использованы 2 шарикоподшипника.

С помощью мультиметра (амперметра, вольтметра, омметра) определены ток, напряжение и сопротивление двигателя. В частности, сопротивление обмоток

электромагнитов было приблизительно равно 120 Ом. Сопротивление же проводов, контактов и коммутатора было низким, не более 1 Ом. Ток в рабочем такте двигателя составляет 0,2 А, а напряжение от 14,4 до 15 В. Мощность магнита составляет не более 3 ватт ($15\text{В} \cdot 0,2\text{А}$), а значит мощность двигателя тоже меньше 3,6 ватт (зависит от КПД).

Таким образом, в ходе работы достигнута поставленная цель – постройка рабочего образца электродвигателя Фромана. Также в результате работы были подробно изучены различные электродвигатели, их конструкции и интересные технические решения, проведены эксперименты и измерение параметров двигателя.

Список литературы

[1] Третий этап развития электродвигателей. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.electro-machines.ru/content/tretii-etap-razvitiya-elektrod> (дата обращения 08.02.2024).

[2] Микеров А. Создание прототипов электродвигателей автоматики. [Электронный ресурс]: URL: https://controleng.ru/retrospektiva/electromotor_automation/ (дата обращения 08.02.2024).

СОЗДАНИЕ СПЕКТРОМЕТРА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Литвинова Анастасия Александровна

10 класс, ГБОУ Цифровая школа, Москва, Россия

Научный руководитель: старший методист ИРПО ГАОУ ВО МГПУ
Олег Владимирович Колясников

В настоящее время профильное образование в школах активно развивается, а вместе с ним и оборудование в школьных лабораториях. Но тем не менее, некоторые из дорогостоящих аппаратов и инструментов по-прежнему недоступны. Например, спектрометр. Устройство, позволяющее изучить вещество с помощью построения его спектра поглощения. Мы предлагаем модель спектрометра, которую способен создать каждый школьник, по мотивам ранее описанной [1].

В ходе работы нами был создан спектрометр, состоящий из диода, запитанного от батареек; щелей для уменьшения интенсивности света; держателя для кюветы; коллиматорной щели; дифракционной решётки и веб-камеры для фиксации спектров испускания. Коллимированный свет, проходя через дифракционную решётку, раскладывается в спектр испускания. Спектр поглощения вещества получался на основе сравнения спектра испускания диода в присутствии фона (кювета с водой) с спектром испускания после появления в кювете цветного вещества. Часть волн поглощается веществом, что снижает интенсивность

и яркость пикселей на фотографии спектра. В программе Tracker мы получали значение яркости пикселей вдоль выбранной полосы от синего к красному цвету. Десятичный логарифм отношения яркости пикселей «до» к яркости «после» прохождения через вещество и есть значение оптической плотности. Значения длин волн калибровались с помощью вспомогательных лазеров, длины волн которых известны (зелёный – 532 нм; красный – 650 нм).

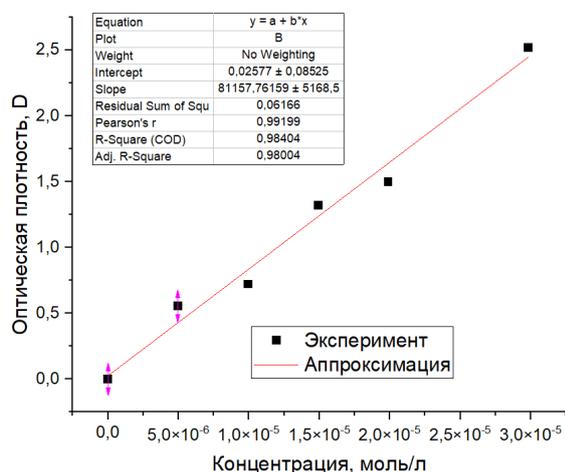


Рис. 1а. Зависимость оптической плотности от концентрации бриллиантового зелёного

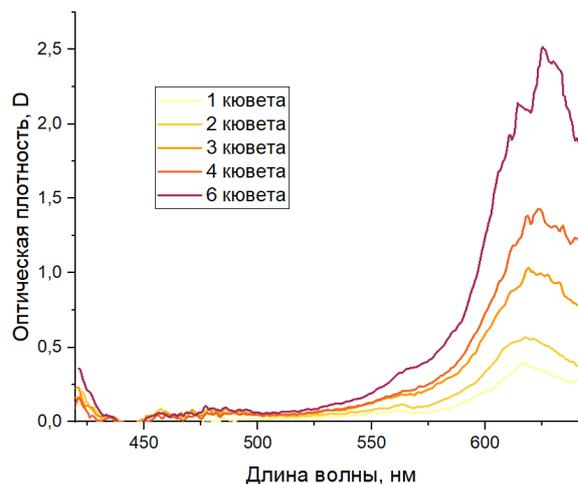


Рис. 1б. Спектры поглощения бриллиантового зелёного, полученные нами

На данном приборе мы получили спектры эозина и бриллиантового зелёного (рис. 1б). В обоих случаях нами верно получено значение длины волны поглощения с точностью до 2 нм [2]. В случае бриллиантового зелёного также улавливается поглощение в синей области (примерно 420 нм). Дополнительно мы получили спектры веществ разной концентрации для проверки корректности получаемого значения оптической плотности. Закон Бугера–Ламберта–Бера гласит, что оптическая плотность – это произведение молярной концентрации на путь, пройденный светом в веществе и на коэффициент экстинкции. В нашем эксперименте зависимость оптической плотности от молярной концентрации действительно линейна (рис. 1а). Экспериментально полученный коэффициент экстинкции мы имеем из аппроксимации прямой вида $y = kx + b$, где x – коэффициент экстинкции. Экспериментальное значение отлично сходится со справочным [3]. Данная совокупность говорит о том, что мы верно улавливаем и длину волны поглощения, и значение оптической плотности.

Список использованных источников

[1] Mitsioni M. F., Stouras M., Makedonas C. Taking School Instrumentation One Step Forward: A Do-It-Yourself Type Spectrophotometer and a Jupyter Notebook That Enable Real Time

Spectroscopy during School Lessons // Journal of Chemical Education. – 2023. – Т. 100. – № 7. – С. 2704–2712.

[2] Жебентяев, А.И. Электронный спектр поглощения и состав комплекса хлорпромазина с эозином / А.И. Жебентяев // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 78-ой научной сессии ВГМУ, Витебск, 25–26 января 2023 года. – Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2023. – С. 116–118.

[3] Станкевич К.С., Мамонтова Е.М. Модификация поверхности пленок из полимолочной кислоты с целью придания биологической активности // Ресурсоэффективным технологиям – энергию и энтузиазм молодых: Сборник научных трудов V Всероссийской конференции студентов элитного технического образования, г. Томск, 25–27 марта 2014 г. – Томский политехнический университет, 2014. – С. 76–79.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА

Матвейчук Егор Иванович

11 класс, МОУ «Лицей № 23», г. Подольск, Россия

Научный руководитель: руководитель IT-отдела ООО «Научные развлечения»
Михаил Михайлович Сазонов

Каждый из нас знает, как раскачаться на качелях. Раскачивание качелей происходит за счет периодического изменения внутреннего параметра системы – ее момента инерции, или, иными словами, расстояния между центром масс системы человек-качели и центром вращения качелей. Такое явление в физике называют параметрическим резонансом [1]. Он возникает, если частота изменения одного из параметров системы, в котором сосредотачивается энергия колебаний, в 2 раза превосходит собственную частоту колебаний.

Целью работы было моделирование процесса раскачивания качелей с помощью экспериментальной установки; создание алгоритма для демонстрации параметрического резонанса; создание приложения для ПК для управления стендом с возможностью подключения к Arduino-совместимой платформе.

Экспериментальная установка представляет собой физический маятник, в котором массивный груз перемещается с помощью электродвигателя и реечного механизма вдоль продольной оси маятника. В нижней точке маятника установлена Arduino-совместимая платформа [2] со встроенными датчиками. На маятнике также смонтирована плата драйвера двигателя. Кнопка включения питания расположена на основании установки.

Управление установкой включало в себя 3 основные составляющие: работа с двигателем постоянного тока; получение показаний датчиков угловой скорости и ускорения; взаимодействие с персональным компьютером. Каждая составляющая была реализована в виде программы на языке C++ в среде Arduino IDE.

Для создания приложения для персонального компьютера был выбран язык Java в среде Processing. Приложение обладает следующим интерфейсом: кнопка «Порт» позволяет опросить последовательные порты компьютера, идентифицировать наше устройство, и подключиться к нему; кнопка «Мотор» позволяет отключить управление двигателем и перевести систему в режим свободных колебаний; кнопка «Вывод данных» отвечает за получение и отображение состояния двигателя и показаний датчиков, встроенных в Arduino-совместимую платформу; а кнопки «Гироскоп» и «Акселерометр» позволяют управлять параметрами встроенных датчиков угловой скорости и ускорения. Поле графика содержит инструментальный маркер для изучения отдельных точек и интервалов на графике. Программа позволяет отключить вывод одного или нескольких показаний, оставив на экране только представляющие интерес показания. Кроме этого поле графика содержит инструменты для изменения масштаба, прокрутки и вывода всех зарегистрированных показаний. В Arduino совместимой платформе заложен алгоритм управления изменением центра масс маятника. Анализируя показания датчиков, платформа смещает центр масс маятника вниз при прохождении крайних точек траектории движения и смещает его вверх при прохождении точки равновесия.

Выводы. На основе теории параметрического резонанса разработана программа управления периодическим движением груза, обеспечивающая увеличение амплитуды колебаний. Для более детального изучения параметрического резонанса с помощью установки создано приложение, предлагающее интерфейс для отображения и анализа графиков показаний датчиков.

Список использованных источников

- [1] Варламов А.А., Черноуцан А.И. Что такое параметрический резонанс? // Квант. 1986. № 9. С. 29–30.
- [2] Справочная система по работе с Arduino // <https://www.arduino.cc/reference/en/>
- [3] Документация по работе с акселерометром и гироскопом BMI160 // <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-bmi160-roc/>

КАПЕЛЬНЫЙ МИКРОСКОП

Музоваткина Вероника Сергеевна

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры физики СУНЦ МГУ
Клим Дмитриевич Сладков

Моя исследовательская работа посвящена исследованию увеличения и разрешающей способности капельного микроскопа.

Капельный микроскоп представляет собой толстую собирающую линзу, образованную каплей жидкости на поверхности твердого тела.

Увеличение капельного микроскопа определяется оптическими свойствами капли и ее формой [1]. Разрешающая способность зависит от размера капли и длины волны используемого света. Для расчета использовался критерий Рэлея.

Для измерения увеличения и разрешающей способности капельного микроскопа была собрана экспериментальная установка. С помощью микроскопа наблюдалось изображение объекта, который находился под каплей воды. Увеличение определялось как отношение линейного размера изображения и размера объекта.

Для измерения разрешающей способности использовался метод наложения изображений объекта, полученных с каплей и без нее. Затем на основе разности данных изображений строилось изображение точечного источника.

В работе мной рассмотрены зависимость увеличения от объема капли и от расстояния от капли до источника. Экспериментальные исследования показали, что увеличение капельного микроскопа может достигать 6–8 раз при удалении капли от источника на расстояние около 30 мм. После этого изображение размывается. Разрешающая способность – отличается от теоретически рассчитанной в 3 раза. В эксперименте она равна 300 шт/мм.

Список использованных источников

[1] Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р.Ф. Маликов. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2024. – 403 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15279-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544601> (дата обращения: 17.03.2024).

[2] https://studme.org/428829/matematika_himiya_fizik/forma_kapli_zhidkosti

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА НА КОЛЕСАХ БЕНГТА ИЛОНА

Павловский Иван Константинович

10 класс, МАОУ «Лицей № 38», г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: учитель физики МАОУ «Лицей № 38»

Андрей Юрьевич Еделев

Данный проект помогает решить проблему, заключающуюся в трудности совершения маневров складской машиной в условиях тесного склада. Цель работы заключалась в проектировании и создании высокоманевренного роботизированного устройства для перевозки грузов.

С помощью примененной технологии колеса Илона платформа имеет возможность перемещаться в абсолютно любом направлении и вращаться относительно

как центра платформы, так и одного из её колес. Колесо было смоделировано из множества деталей, которые были напечатаны на 3D-принтере и соединены металлическими болтами, что позволило распределить нагрузку на колесо и увеличить его жесткость, предотвращая деформацию от тяжёлых грузов.

Платформа имеет габариты 80:60:25 см, что позволяет ей помещаться и совершать маневры в самых узких пространствах. Управление тележкой осуществляется с помощью мобильного приложения, которое с помощью Bluetooth-модуля даёт возможность отправлять команды на плату Arduino Mega. По результатам опытов максимальная скорость платформы достигает 2 – 5 м/с, а максимальная масса, выдерживаемая платформой, достигает 80 кг. Кроме того, мной было составлено теоретическое обоснование движение платформы и рассчитаны потери и выигрыши при ее движении в различных направлениях.

Направление движения	Вперед	Назад	Вправо	Влево	По диагонали	Вращение
Выигрыш/Потери	П 30%	П 30%	П 30%	П 30%	0%	$B \sqrt{1 + \left(\frac{a}{b}\right)^2}$

Также сейчас идёт работа над установкой машинного зрения, что позволит платформе автоматически перемещаться по заданной траектории. Анализ получаемой камерой информации будет осуществлять плата Orange Pi 3 LTS.

Список использованной литературы

[1] Li Shi gang motion control based on MECANUM wheel mobile robot Tshinghua University 2018.

[2] Barshan B. and Durrant-Whyte H.F. Inertial navigation systems for mobile robots. IEEE Transactions on Robotics and Automation.

[3] Трёхмерная оценка положения мобильных роботов на основе более гладкого подхода. В материалах Международной конференции IEEE 1999 г. по робототехнике и автоматизации, май 1999 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕМРИСТИВНОГО ЭФФЕКТА В ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ НАНОСТРУКТУРАХ

Панкина Дарья Сергеевна

*10 класс, Специализированный учебный научный центр ННГУ
им. Н. И. Лобачевского, Балахна, Россия*

Научный руководитель: лаборант НОЦ ФТНС ННГУ им. Н.И. Лобачевского
Дмитрий Александрович Серов

Мемристор – двухэлектродное устройство микро- и наноэлектроники на основе конденсаторной структуры, способное изменять своё резистивное состояние в зависимости от приложенного напряжения и «запоминать» его после снятия электрического воздействия. В зависимости от полярности приложенного

напряжения мемристор может переходить из состояния с высоким сопротивлением (HRS) в состояние с низким сопротивлением (LRS) (процесс SET) и наоборот (процесс RESET), т.е. демонстрировать резистивное переключение (РП). В мемристорах на основе оксидов переходных металлов РП происходит за счет образования/разрушения филамента – тонкого проводящего канала, образующегося в слое диэлектрика [1]. Малое энергопотребление, высокая скорость работы и длительное удержание сопротивления определяют ключевую роль мемристоров в разработке нового поколения энергонезависимой памяти и нейроморфных вычислительных систем [2].

Цель работы – ознакомление с эффектом резистивного переключения на примере работы структуры Ta(40 нм)/Al₂O₃(9 нм)/ZrO₂(Y)(8%, 20нм)/Pt(40 нм). Для этого было проведено исследование электрических свойств мемристора при помощи анализатора полупроводниковых приборов Agilent B1500A и зондовой станции Everbeing EB-6.

В процессе осуществлялось ограничение тока для предотвращения необратимого пробоя и выхода из строя исследуемых структур. В ходе работы были записаны вольт-амперные характеристики (ВАХ) (рис. 1) и проведен тест удержания LRS (рис. 2) при токах ограничения I_{CC} 100, 200 и 300 мкА.

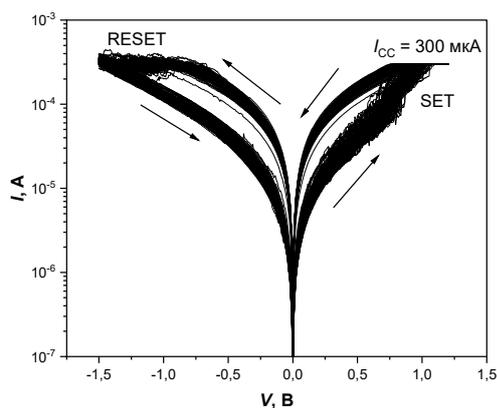


Рис. 1. 100 циклических ВАХ, измеренных при $I_{CC} = 300$ мкА

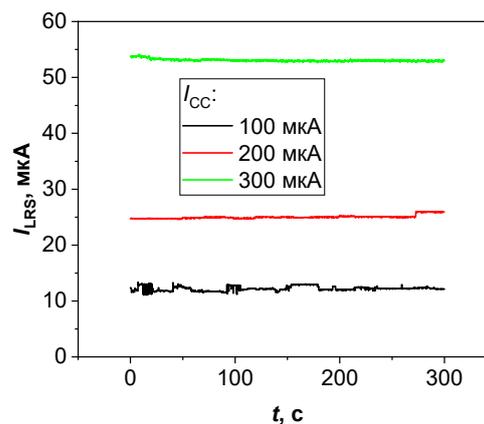


Рис. 2. Тест удержания LRS при разных токах ограничения

Мемристор демонстрирует биполярный тип РП, с процессом SET при положительной полярности напряжения и процессом RESET при отрицательной. Резистивные состояния не пересекаются в течении 100 циклов РП. Увеличение I_{CC} приводит к увеличению тока в LRS и уменьшению его разброса, что связано с образованием более толстого и стабильного филамента [3]. Проведённые измерения показывают возможность использования исследованных структур в качестве элементов энергонезависимой памяти.

Список использованных источников

[1] Новая электронная компонентная база. Мемристор / Л.Г. Алексеева и др. // Нано- и микросистемная техника, 2016. Т. 18. № 5. С. 297–308.

[2] Мемристивные наноматериалы и технологии новой элементной базы нейроэлектроники / А.Н. Михайлов и др. / Нейротехнологии и нейроэлектроника, 2023, 64 с.

[3] Температурно-индуцированный переход между режимами резистивного переключения мемристивных кроссбар-структур на основе парилена / А.Н. Мацукатова, А.Д. Трофимов, А.В. Емельянов // Письма в ЖЭТФ, 2023. Т. 118. Вып. 5. С. 355–360.

МАГНИТНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

Рогацкий Лев Сергеевич

10 класс, МАОУ «Лицей № 38», г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: учитель физики МАОУ «Лицей № 38»

Андрей Юрьевич Еделев

В наше время магнитные тормоза применяются в разных сферах таких, как: подъемные краны, буровые установки, ветряные турбины, конвейеры и др.

Из-за этого в данной работе представлена модель установки (рис. 1) для исследования магнитного торможения, получено дифференциальное уравнение, согласно которому происходит процесс торможения. Решение, которого можно применить при проектировании тормозных систем с постоянными магнитами.

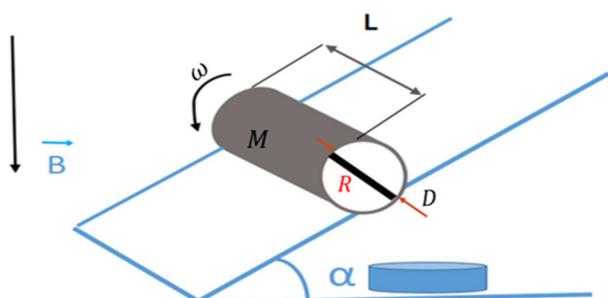


Рис. 1. Схема эксперимента



Рис. 2. Фото экспериментальной установки

Для рассмотрения процесса магнитного торможения была создана теоретическая модель установки (рис. 1). Представив, что с наклонной плоскости, расположенной под углом α к горизонту, в вертикальном магнитном поле с индукцией \mathbf{B} скатывается без проскальзывания тонкостенный цилиндр, изготовленный из диэлектрического материала. В цилиндре сделана тонкая канавка, заполненная металлом, так что образуется прямоугольный токопроводящий замкнутый контур сопротивлением R .

Пренебрегая самоиндукцией, было получено дифференциальное уравнение, решение которого определяет зависимость угла φ от времени t :

$$\frac{MD}{2} \ddot{\varphi} + \frac{(BL)^2 D}{R} \dot{\varphi} (\sin \varphi)^2 - \frac{Mg \sin \alpha}{2} = 0,$$

где изменение угловой скорости $\Delta\omega$, выраженное через угловое ускорение $\ddot{\varphi}$, равно: $\Delta\omega = \ddot{\varphi}\Delta t$.

$$\ddot{\varphi} + \dot{\varphi}(\sin \varphi)^2 - f = 0,$$

где параметр f характеризует влияние силы тяжести на данный процесс: 200 и 300 мкА:

$$f = \frac{(MR)^2 g \sin \alpha}{4(BL)^2 D}.$$

Произведен численный расчет данного уравнения в программе Matlab, при начальных условиях и различных значениях угла α наклона плоскости и построены зависимости $\varphi(t)$ и $\omega(t)$.

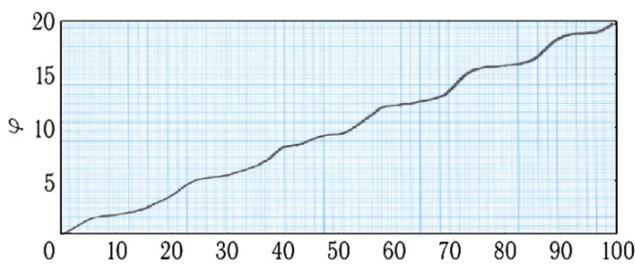


Рис. 3. Рассчитанная зависимость угла поворота от времени

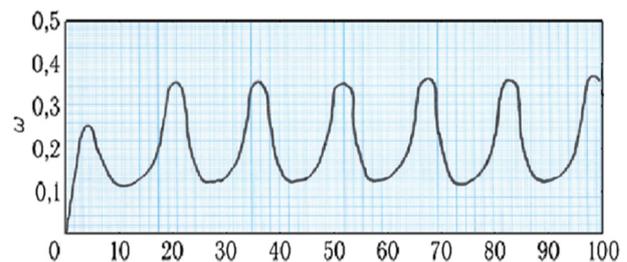


Рис. 4. Рассчитанная зависимость угловой скорости от времени

Как видно из графиков, по истечении определенного времени угловая скорость начинает пульсировать около некоторого среднего установившегося значения, причем относительная величина пульсаций тем больше, чем меньше значение параметра f .

Установившееся среднее значение скорости ω_m можно получить, усреднив уравнение по времени: $\omega_m = 2f$.

Для проверки полученного решения была создана экспериментальная установка (рис. 2).

В ходе работы была рассмотрена теория магнитного торможения и создана экспериментальная установка. Данные на экспериментальных графиках хорошо соответствуют теоретическим значениям.

Также в работе выяснена практическая целесообразность создания тормозных систем с постоянными магнитами, определена эффективность торможения исходя из исследуемой теории и проведенного эксперимента.

Список использованных источников

- [1] Ануфриев И.Е. Самоучитель Matlab 5.3/6.x. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 736 с.
- [2] Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика для поступающих в вузы. – М.: Наука, 1978; 1983; 1991.
- [3] Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.Д.П. Физические основы математического моделирования. – М.: Academia, 2005.

ИЗУЧЕНИЕ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ МИКРОСТРУКТУРЫ ОБРАЗЦОВ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА

Рыбакова Ульяна Юрьевна

10 класс, Специализированный учебный научный центр федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Балахна, Россия

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры кристаллографии и экспериментальной физики физического факультета ННГУ

Михаил Андреевич Фаддеев

Твердые сплавы на основе карбида вольфрама (WC) являются перспективными материалами для современной металлообрабатывающей промышленности. Эффективным методом получения таких твердых сплавов является электроимпульсное плазменное спекание (ЭИПС) исходных порошков при высоких температурах (>1200 C). В процессе спекания порошок карбида вольфрама контактирует с поверхностью пресс-формы, изготовленной из графита. Известно, что контакт с графитом приводит к диффузии атомов углерода внутрь кристаллической структуры спекаемой заготовки, что непредсказуемо и неоднозначно может повлиять на свойства материала. Масштаб диффузии, рассчитанный по известным теоретическим моделям и данным параметрам материалов, не совпадает с измеренным в экспериментах.

На 4-х исследованных образцах WC с помощью металлографического микроскопа Leica DM IRM обнаружены 10 характерных областей карбида вольфрама, расположенных вокруг частиц графита. Эти области представляют собой широкие, по размеру сопоставимые с частицей графита, граничащие с графитом и содержащие крупные по сравнению с остальным объемом керамики частицы WC.

С помощью специальной программы GoodGrains были измерены размеры частиц графита, областей крупных зерен карбида вольфрама и отдельных крупных зерен карбида вольфрама в перпендикулярных направлениях (рис. 1). Проведена статистическая обработка размеров объектов и их неравноосности. Обнаружена корреляция между размерами частиц графита и областей крупных зерен карбида вольфрама.

Толщина слоя крупных зерен, окружающей частицу, вычисляется в различных направлениях. Сравнение размеров частиц графита и толщин визуально наблюдаемых пограничных слоев WC показывает, что зависимость существенно отличается от линейной (рис. 2).

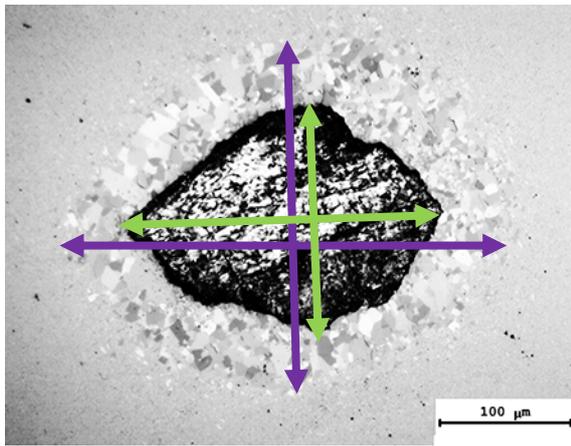


Рис. 1. Пример измерения размеров частицы графита и области, содержащей крупные зёрна карбида вольфрама

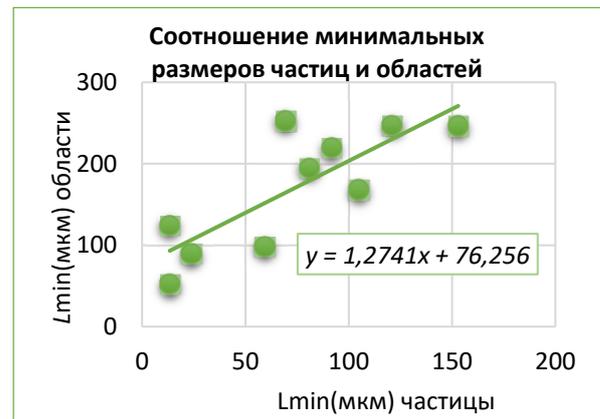
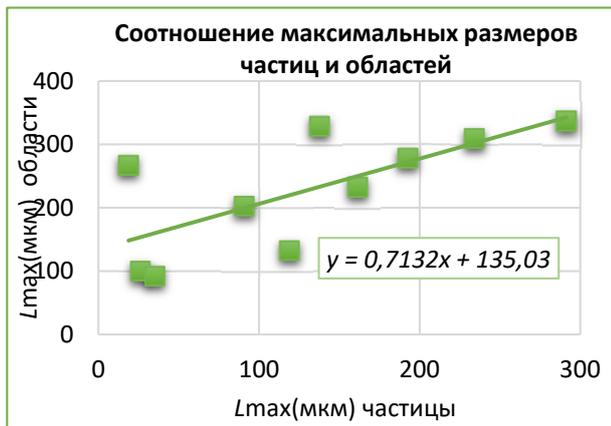


Рис. 2. Сравнение размеров частиц графита и областей крупных зерен карбида вольфрама

Для выяснения связи измеренных величин был вычислен эмпирический коэффициент корреляции. У максимальных размеров частиц и областей коэффициент корреляции $R = 0,71$, у минимальных размеров частиц и областей $R = 0,81$. Величины заметно превышают $1/2$, что свидетельствует о некоторой взаимосвязи. Среднее значение граничной области, визуальной определяемой по наличию крупных зерен WC, окружающей частицу графита, составляет около 24 мкм.

В дальнейшем предполагается усовершенствовать подход к анализу изображений и получить количественные характеристики глубины диффузии графита в керамику в образцах, изготовленных при различной температуре (в различных режимах спекания).

Список использованных источников

- [1] Чупрунов Е.В., Хохлов А.Ф., Фаддеев М.А. Основы кристаллографии. М.: Физматлит. 2004. 500 с.
- [2] Панченко Е.В. и др. Лаборатория металлографии. М.: Металлография. 1965. 440с.
- [3] Чувильдеев В.Н. Неравновесные границы зерен в металлах. М.: Физматлит. 2004. 304 с.
- [4] Фаддеев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента. Нижний Новгород. ННГУ. 2004. 120 с.

БЕСПИЛОТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОДОЁМОВ

Сергеева Арина Игоревна, Хохлова Екатерина Максимовна

*10 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 38», Нижний Новгород, Россия*

Научный руководитель: учитель физики МАОУ «Лицей № 38»
Еделев Андрей Юрьевич

В наши дни остро стоит проблема загрязнения водоемов. Страдают не только представители флоры и фауны, но и человек [1]. В проведении мониторинга может помочь мобильная беспилотная водная лаборатория. Она будет в автономном режиме собирать информацию и передавать её для дальнейшей статистической обработки [2].

Цель работы – создание мобильной лаборатории для базового мониторинга водоемов Нижнего Новгорода, исследование качества воды в водоемах естественного и искусственного происхождения; автоматизация процесса мониторинга водоемов.

Нами была собрана водная плавучая платформа на трубах ПВХ. За основу взяли конструкцию тримарана.

Составили схему блока управления (1 — аккумулятор; 2 — регулятор оборотов; 3 — бесколлекторный двигатель; 4 — АА батарейки; 5 — 3-х канальный приёмник; 6 — сервопривод-мотор; 7 — светоизлучающий диод; 8 — светоизлучающий диод).

Была собрана схема измерительной лаборатории, установлена на плавучую платформу (1 — аккумулятор; 2 — повышающий преобразователь до 5 В; 3 — датчик температуры и влажности воздуха; 4 — рН-метр (модуль датчика кислотности); 5 — датчик мутности; 6 — модуль датчика мутности; 7 — датчик температуры воды; 8 — Arduino Nano V3.0 — микроконтроллер).

Для автоматизации процесса мониторинга разработали приложение с помощью MIT App Inventor. Протестировали приложение. На экране смартфона отображались показания значений мутности, кислотности и температуры воды.

Устройство успешно прошло эксперимент. Конструкция подтвердила свою устойчивость и маневренность.

Проведенное исследование показало, что все оцениваемые параметры приближены к норме, но нельзя сделать вывод о хорошем качестве воды, так как при измерении не учитывались биологические и бактериологические показатели качества воды.



Рис. 1. Фото собранной установки

В ходе проекта была создана версия мобильной лаборатории. Одно такое устройство способно проводить мониторинг целого водоема в то время, как статические лаборатории могут заниматься мониторингом только малой ее части.

Список использованных источников

[1] Коробкин В., К. Передельский. Экология и охрана окружающей среды: книга одна-томная – М.: Кнорус, 2019. С. 318–327, 437–442, 531–536.

[2] Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. – С. 8–14, 179–190.

РАЗРАБОТКА СКЛАДА С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ

Смагулова Рамина Ринатовна, Шертай Асылжан Арнуркызы

9 класс, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления» города Павлодар, Казахстан

Научные руководители: учитель физики филиала «Назарбаев Интеллектуальная школа» Гинаят Торгынкызы,
учитель биологии филиала «Назарбаев Интеллектуальная школа»
Асель Коптылеуовна Карибжанова

Глобальная проблема недостаточного учета запасов и неадекватных условий хранения приводит к массовому уничтожению пищевых запасов овощей. В Казахстане отмечается дефицит современных хранилищ. В предлагаемом нами проекте разработка хранилища овощей с целью минимизации потерь, отвечающих всем требованиям хранения.

При создании овощехранилища необходимо обратить внимание на следующие вопросы [1]: размеры склада и его внутреннее расположение, герметизация

склада, соблюдать соответствующие температурные условия, контроль влажности воздуха, система вентиляции, дезинфекция складов и емкостей, периодическая плановая сортировка овощей.

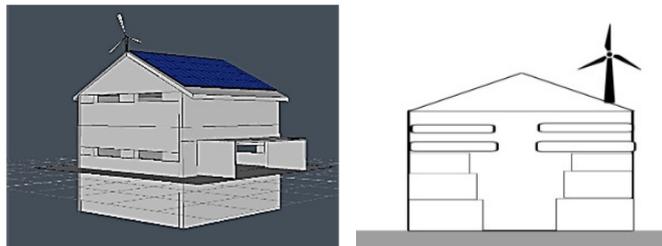


Рис. 1. 3D-макет хранилища

Учитывая условия, которые действуют на складах во всех регионах Казахстана и в ближнем зарубежье (Россия, Беларусь), предлагаемый нами склад имеет длину 32 м, ширину 18 м и высоту 8 м. Контейнеры, которые мы предлагаем, будут расположены по 5 уровням. На нижних 3 уровнях должны храниться в контейнеры с песком, а верхние уровни будут без контейнеров [2].

Стены склада заливаются высококачественным теплоизоляционным бетоном, держащим железные каркасы, что снизит затраты. Крыша склада должна иметь треугольное покрытие. Мы закрываем её отдельными солнечными панелями. Размеры панелей, которые выделяют 400 Вт·ч, имеют площадь 4м². Таким образом, общее количество энергии, получаемой от одной панели, составляет до 400 Вт·ч, от солнечных панелей – 85 600 Вт·ч или 85,6 кВт·ч. [3].

Самым распространенным способом сохранения необходимой влажности является использование инфракрасных лучей. Мы решили проверить этот метод: мы изготавливали ящики с инфракрасными лампами, в которые было уложено несколько образцов картофеля, моркови, свеклы и сладкого желтого перца. Также их оставили на открытой поверхности при нормальной домашней температуре. Каждые 30 мин. мы сравнивали сухость этих продуктов, просматривая каждый овощной лист салфеткой [4]. Было видно, что продукты, находящиеся под инфракрасным излучением, высыхают быстрее.

Существует множество способов хранения овощей и зерновых культур. Мы выбирали наиболее эффективные, проводя опыты, и применяли их по-новому, по-новому развитой складской модели.

Список использованных источников:

- [1] Гудковский В.А., Кладь А.А., Кожина Л.В., Балакирев А.Е., Назаров Ю.Б. Прогрессивные технологии хранения плодов // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 2. – С. 66–70.
- [2] Alternative energy: opportunities and perspectives // KAZEnErgy 2012 маусым, № 03 (53).
- [3] Алишер Тастенов. Сила ветра и солнца: новые перспективы // KAZEnErgy 2013 желтоқсан, № 06–61.
- [4] Козловская В.Б., Радкевич В.Н., Сацукевич В.Н. Электрическое освещение: справочник – 2-е изд. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 271.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЦЕФЕИД

Соколов Артем Павлович

9 класс, Новосибирский планетарий им. космонавта Анны Кикиной,
г. Новосибирск, Россия

Научные руководители: Никифоров Андрей Юрьевич,
ст. методист и педагог МАУ ДО ДЮЦ «Планетарий»;
Орлов Илья Олегович, ст. преп. СУНЦ НГУ

Цефеиды играют значимую роль в формировании представления о нашей Вселенной, о ее размере и расстояниях между объектами. Для классических цефеид существует устойчивая связь между их абсолютной звездной величиной (показателем светимости) и их периодом:

$$M = -2,4 \log(P) - 0,73,$$

где P – период пульсации цефеиды; M – абсолютная звездная величина.

В работе была выведена аналогичная зависимость на основе вычисленных данных по 66 цефеидам, информация о них получена из астрофизических веб-каталогов GCVS [1] и SIMBAD [2].

Цель исследования – изучение и сопоставление результатов собственных вычислений, связанных с физической природой цефеид, с результатами профессиональной астрофизики; создание физической модели цефеиды и ее тривиальная визуализация.

Для исследования радиусов и масс звезд взяты 15 цефеид.

Цефеиды, являясь пульсирующими звездами, изменяют свою светимость в следствие изменения радиуса и температуры. Через закон излучения АЧТ Стефана–Больцмана было получена формула для вычисления отношения радиусов в минимуме и максимуме блеска и уравнение для получения среднего радиуса. Таким образом удалось найти радиусы в течение всего периода цефеид через систему:

$$\begin{cases} \frac{r_2}{r_1} = n \\ \frac{r_1 + r_2}{2} = r_{med} \end{cases}$$

Через уравнение 3 закона Кеплера были найдены приблизительные массы изучаемых цефеид.

Также, используя уравнение идеального газа было получено уравнение, определяющее глубину расположения слоя гелия, ответственного за пульсацию цефеид. Предполагается, что в области залегания слоя гелия температура составляет 35 000–55 000 К [4].

В процессе исследования была написана программа на языке python, которая может рассчитывать 17 параметров цефеиды.

В работе фактически была создана физическая модель цефеиды и создана визуализация изменения ее размеров на примере звезды Дельта Цефея.

Список использованных источников

[1] Samus N.N., Kazarovets E.V., Durlevich O.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., General Catalogue of Variable Stars: Version GCVS 5.1, Astronomy Reports, 2017, vol. 61, No. 1, pp. 80–88 {2017ARep...61...80S} – каталог переменных звезд/

[2] SIMBAD Astronomical Database – CDS (Strasbourg) (URL: <http://cdsportal.u-strasbg.fr/>).

[3] Kovtyukh V., Lemasle B.: Effective temperatures of classical Cepheids from line-depth ratios in the H-band, 2023 – Диаграммы температур T Vul, Delta Cep, S Sge, X Cyg, SV Vul, S Vul.

[4] Scott Gerard, Berdnikov Leonid. The secret lives of cepheids a multi-wavelength study of the atmospheres and real-time evolution of classical cepheids, 2014, p. 19.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛЕНОК ОКСИДА АЛЮМИНИЯ В СОСТАВЕ МЕМРИСТОРНЫХ СТРУКТУР МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Сорочкина Екатерина Дмитриевна

*10 класс, Специализированный учебный научный центр ННГУ
им. Н. И. Лобачевского, Балахна, Россия*

Научный руководитель: д.ф.-м.н., в.н.с. НОЦ ФТНС,

доцент ННГУ им. Н. И. Лобачевского

Филатов Дмитрий Олегович

Мемристор — твердотельный электронный прибор на основе конденсаторной структуры, способной изменять резистивное состояние под действием напряжения, приложенного к обкладкам, и запоминать его [1]. На основе мемристоров могут быть созданы новые устройства энергонезависимой компьютерной памяти [2], нейроморфные компьютеры [3] и др. В настоящее время применение мемристоров сдерживается недостаточной стабильностью их параметров, в частности, деградацией в процессе эксплуатации [4]. Один из подходов к повышению стабильности мемристоров — введение в структуру мемристоров тонких плёнок высокопрочных диэлектриков (например, Al_2O_3 [5]). Однако, механизм влияния слоёв Al_2O_3 на электрические параметры мемристоров, в частности, влияние сплошности Al_2O_3 , остаётся невыясненным.

Цель настоящей работы — установление механизмов влияния слоя Al_2O_3 на стабильность мемристоров на основе структур Ta/ Al_2O_3 /ZrO₂(Y)/Pt. Для этого

применялся метод атомно-силовой микроскопии (АСМ) с измерением тока между зондом и образцом. Данный метод позволяет выявить дефекты в плёнках Al_2O_3 на проводящих подложках Pt с нанесёнными на них туннельно-прозрачными плёнками $\text{ZrO}_2(\text{Y})$ толщиной 2 нм.

Исследованные структуры формировались методом ВЧ магнетронного распыления. Толщина плёнок Al_2O_3 составляла 3, 6 и 9 нм. АСМ исследования проводились на установке NT-MDT Solver Pro в атмосферных условиях в контактном режиме. Использовались зонды NT MDT DEP 30 с проводящим покрытием из алмаза, легированного В. Между АСМ зондом и подслоем Pt подавалось напряжение $U = 0,1$ В.

Были обнаружены сквозные поры в плёнках Al_2O_3 . В местах расположения пор наблюдалось увеличение тока через АСМ зонд, связанное с тем, что остриё зонда касалось туннельно-прозрачного слоя $\text{ZrO}_2(\text{Y})$ внутри пор. Полученные результаты позволяют предположить следующий механизм влияния слоя Al_2O_3 на электрические параметры мемристоров на базе структур $\text{Ta}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2(\text{Y})/\text{Pt}$. При осаждении верхнего электрода, Ta заполняет поры в Al_2O_3 и контактирует с поверхностью $\text{ZrO}_2(\text{Y})$. В процессе электроформовки, рост филаментов в слое $\text{ZrO}_2(\text{Y})$ происходит непосредственно под сквозными порами в Al_2O_3 . При этом, слой Al_2O_3 блокирует выход ионов O_2 – из $\text{ZrO}_2(\text{Y})$ в верхний электрод. В процессе переключения, окислительно-восстановительные электрохимические реакции локализованы в области контакта $\text{Ta}/\text{ZrO}_2(\text{Y})$, ограниченной в плоскости структуры стенками поры в Al_2O_3 . Это препятствует латеральному размытию филамента и повышает стабильность характеристик мемристора.

Список использованных источников

[1] Strukov D.B., Snider G.S., Stewart D.R., Williams R.S. The missing memristor found // Nature Materials, 2008, 453, p. 80–86.

[2] Ielmini D. Resistive switching memories based on metal oxides: mechanisms, reliability, and scaling // Semiconductor Science and Technology, 2016, 31, p. 063002.

[3] Zhu J., Zhang T., Yang Yu., Huang R. A comprehensive review on emerging artificial neuromorphic devices // Applied Physics Reviews, 2020, 7, p. 011312.

[4] Roldán J.B. et al. Variability in resistive memories // Advanced Intelligent Systems. – 2023. – Т. 5. – №. 6. – С. 2200338.

[5] Huang C.Y. et al. Improved resistive switching characteristics by Al_2O_3 layers inclusion in HfO_2 -based RRAM devices // ECS Solid State Letters. – 2013. – Т. 2. – №. 8. – С. P63.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ БАРАБАННОЙ ПЕРЕПОНКИ

Сулова Евгения Дмитриевна

10 класс, муниципальное автономное образовательное учреждение
«Лицей № 38», г. Нижний Новгород, Россия

Научные руководители: старший научный сотрудник ИПФ РАН

Павел Андреевич Шилягин,

учитель физики и астрономии МАОУ Лицей № 38

Надежда Борисовна Тукова

Барабанная перепонка является одним из ключевых элементов органов слуха. На данный момент данные о толщине барабанной перепонки в норме отсутствуют. Разработка метода измерения толщины барабанной перепонки позволит нам проводить диагностику её состояния.

Цель: разработать метод объективного неповреждающего измерения толщины барабанной перепонки с использованием оптической когерентной томографии.

Задачи данной работы: создание математической модели получения сигнала ОКТ от плоскопараллельной пластины, разработка метода измерения толщины барабанной перепонки, получение ОКТ сигнала от физической модели и апробация разработанного метода.

В ходе работы были проведены эксперименты на исследование оптических свойств барабанной перепонки и созданной её физической модели путём получения ОКТ изображений.

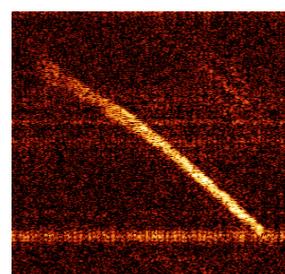
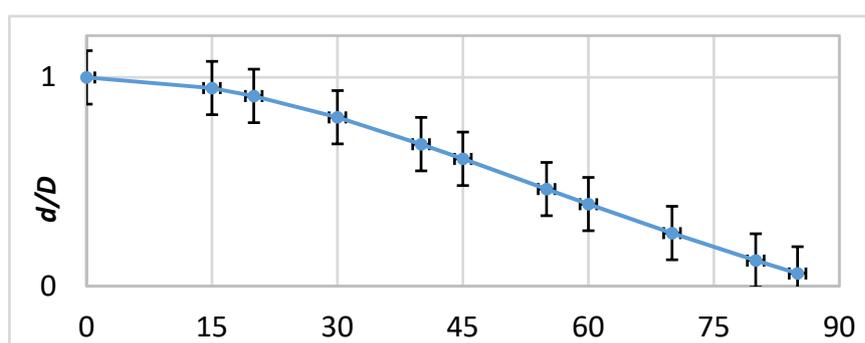


Рис. 1. График зависимости отношения длины хода луча в пластине к истинной толщине пластины от угла падения луча (d/D (φ_0)), справа – ОКТ изображение барабанной перепонки

Создана математическая модель, выведена формула толщины барабанной перепонки в зависимости от угла падения луча и длины его хода:

$$d = \frac{d'}{n} \sqrt{n^2 - n_0^2 \cdot (\varphi_0)}.$$

Исследована зависимость отношения длины хода луча в пластине к истинной толщине пластины от угла падения луча:

Сделаны выводы о том, что барабанная перепонка и силиконовая пластина похожи по своим оптическим свойствам, поэтому силиконовую пластину можно применять для экспериментов необходимых для создания в дальнейшем математической модели; с увеличением значения угла падения луча увеличивается неточность измерений. Проведены измерения: показателя преломления силиконовой пластины; толщины силиконовой пластины; толщины барабанной перепонки.

Список использованных источников

[1] Novozhilov A.A. et al. Measuring the Tympanic Membrane Thickness Using Optical Coherence Tomography // Opera Medica et Physiologica. – 2023. – Т. 10. – №. 1. – С. 106–112.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СТРУКТУРЫ И ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА

Тюменцев Дмитрий Александрович

9 класс, МАОУ СОШ № 104, г. Челябинск, РФ.

Научный руководитель: учитель физики МАОУСОШ № 104

Татьяна Викторовна Югова

Цель работы: определить взаимосвязь между структурой углеродного волокна и его прочностными характеристиками используя, изготовленное устройство для измерения прочности углеродных волокон методом измерения прочности мононити.

Возникает потребность в углеродных волокнах с новыми характеристиками, а для их производства необходимо понимать взаимосвязь структуры и прочности волокон.

Для выполнений исследования взяты по 10 образцов каждого углеродного волокна фирм: Torey, Toho-tenah, и Formosa и определена структура волокон на рентгеновском дифрактометре фирмы Bruker D8 ADVANCE. Для каждого вида волокна определены изменение полуширины β дифракционного максимума 002, значения брэгговского угла 2θ , площади максимума S , а также вычислены значения межплоскостного расстояния d_{002} и размеров кристалликов L_{002} от угла ориентировки ϕ кристалликов относительно оси углеродной нити.

Кристаллики наибольших размеров сформировались в углеродном материале волокна Torey.

По мере увеличения угла ориентировки кристалликов относительно оси нити размеры кристалликов практически не меняются. Во всех исследованных волокнах наблюдается линейное уменьшение количества кристалликов от угла ϕ . Для волокна toho-tenax эта зависимость изменяется более плавно.

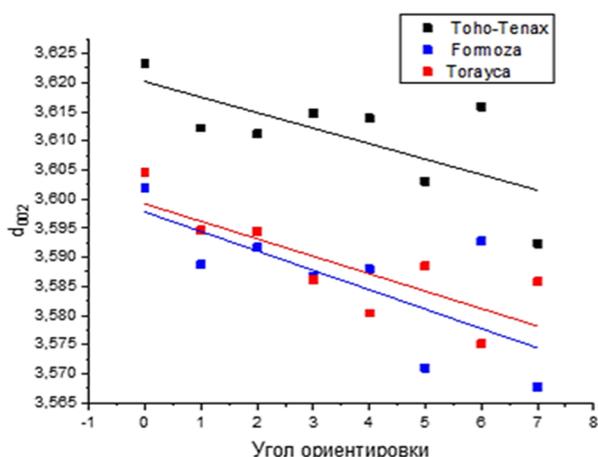


Рис. 1. График изменения межплоскостного расстояния, размеров кристалликов и количества таких кристалликов (пропорциональное площади S дифракционных максимумов) от угла ϕ ориентировки относительно оси нити

Результаты исследования показали: больше всего углеродного материала наблюдается у Torey, самые большие кристаллы тоже у Torey. Самое большое межплоскостное расстояние между кристаллами у Тохо-tenax с показателем 3,611 Å.

С помощью растрового электронного микроскопа Jeol 6510 LA получены фотографии волокон, вычислены диаметры и площади поперечного сечения нитей. После этого определена прочность углеродных волокон методом монопити на устройстве.

Углеродное волокно	Torey	Toho-tenah	Formosa
Диаметр нитей	6,67 мкм	6,83 мкм	7,24 мкм
Средняя разрывная нагрузка нитей	28,17 г	15,81г	11,15 г
Прочность нитей, ГПа	7994	4317	2710

Выводы. Углеродное волокно, состоящее из самых больших кристаллов и имеющее большее содержание углеродного вещества (Torey), показало более высокие прочностные характеристики на разрыв. Исследование также показало, что больший диаметр углеродного волокна не приводит к увеличению его прочности.

Список использованных источников

[1] Методы определения прочности углеродных волокон. <https://industrial-wood.ru/kompozicionnye-materialy/35099-metody-opredeleniya-prochnosti-uglerodnyh-volokon.html>

[2] Cui Y. et al. Evaluating polyacrylonitrile precursor structure effects on carbon fiber production // Polymer Bulletin. – 2023. – Т. 80. – №. 8. – С. 8321–8338.

[3] Варшавский В.Я. Углеродные волокна / В.Я. Варшавский. –М.: ФГУП ПИК ВИНТИ, 2007. – 500 с.

[4] Фиалков А.С. Углерод, межслоевые соединения и композиты на его основе: монография / А.С. Фиалков. – Москва: Аспект-пресс, 1997. – 717 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СУПЕРВОЛОКНА – СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ МЫШЦ

Фроленкова Ксения Егоровна

11 класс, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 299 Фрунзенского района Санкт-Петербурга, Россия

Научный руководитель: методист ГБОУ лицей № 299

Ксения Григорьевна Черепова,

учитель химии Анастасия Евгеньевна Городничева

Современные ученые научились создавать материалы с изначально заданными, запрограммированными свойствами. Первый такой прорыв связан с появлением синтетических волокон. Актуальность данной работы обусловлена расширением областей применения суперволокна.

Первая глава «Общая характеристика суперволокна» – теоретическая, в которой рассмотрены состав, структура и свойства некоторых суперволокон. Существует четыре основных вида волокон третьего поколения, состав и свойства которых сильно различаются. Органическое и углеродное волокно имеют большую химическую стойкость к большинству агрессивных средств, а стеклянные волокна, почти не имея свойств электропроводности, обладают высокую теплопроводность. Чаще всего такие суперволокна формуруются из расплава, поэтому так важна температура плавления полимера. Результаты приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Вещество	Отношение к концентрированным кислотам и щелочам			Характеристика горения
	H ₂ SO ₄	HNO ₃	NaOH	
Нейлон	Растворяется, раствор бесцветный	Растворяется, раствор бесцветный	Не растворяется	Плавится, загорается с трудом. После удаления из огня горение прекращается. На конце горевшей нити образуется медленно остывающая пластическая масса, сильно обжигающая.
				

Вторая глава «Использование суперволокна для создания искусственных мышц» носит практический характер, исследования свойств искусственной мышцы на основе нейлоновой лески. Исследование показало, что при нагревании нейлоновая леска подобно природным мышцам может сокращаться, а при охлаждении возвращать свой первоначальный вид.

Более того, спирально закрученная леска показала большее сокращение, чем не закрученная. Искусственные мышцы можно тренировать, что позволит увеличить эффективность их использования в промышленных целях.

Развитие направления производства и использования искусственных мышц и мускул может повлиять на длительность жизни человека. Полное использование свойств таких суперволокон дает большие физические возможности для человека и производительности для предприятий. Одно из них – применение в экзоскелете.

Таблица 1.2

Сравнение характеристик экзоскелетов

Система	REX	ReWalk	ЭкзоАтлет	HAL
Масса, кг	~38	~23,3	~21	~23
Время работы, час	~2	~3	6-8	~2,5
Цена, руб	9 млн.	6.4 млн.	3.6 млн.	141 тыс.
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> Регулировка длины ног; Расширенный функционал использования. 	Наиболее точная передача движений человека.	<ul style="list-style-type: none"> Передвижение по наклонным поверхностям; Восстановление нейромышечной активности. 	Восстановление нейромышечной проводимости.
Недостатки	Низкие динамические характеристики.	<ul style="list-style-type: none"> Передвижение с помощью доп. опоры; Узкий режим работы; Ограниченный размерный ряд. 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченный размерный ряд; Передвижение с помощью доп. опоры; Сложная настройка. 	<ul style="list-style-type: none"> Малый размерный ряд; Сложный доступ к ремонту.

Внедрение искусственных мышц в строение промышленного экзоскелета позволит снизить нагрузку на ноги и позвоночник сотрудника и повысить безопасность работы в нефтегазовой отрасли.

Список использованных источников

- [1] Перепелкин К.Е. Химические волокна: развитие производства, методы получения, свойства, перспективы – СПб: Издание СПГУТД, 2008. – 354 с.
- [2] Роговин З.А. Основы химии и технологии химических волокон, 4 изд., т. 1-2, М., 1974.
- [3] Папков С.П. Теоретические основы производства химических волокон. М.: Химия, 1990. 390 с.
- [4] Юркевич В.В., Пакшвер А.Б. Технология производств химических волокон. М.: Химия, 1987. 304 с.
- [5] Зазулина З.А., Дружинина Т.В., Конкин А.А. Основы технологии химических волокон. М.: Химия, 1985. 343 с.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЫ

Фролов Егор Алексеевич

*11 класс, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 311
с углубленным изучением физики,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: учитель физики
Михаил Алексеевич Витте

Существует проблема, ограничивающая возможности расчёта аэродинамических параметров летательных аппаратов. При проектировании качественной, имеющей хорошие характеристики, летающей модели необходимо учитывать ожидаемые аэродинамические параметры как отдельных её частей, так и всей её целиком. Эти параметры возможно рассчитать, однако для этого нужно знать ряд коэффициентов, значения которых можно выяснить лишь двумя путями: методом имитационного моделирования (проведение симуляций) и проведением опытов в аэродинамической трубе [1]. Создание аэродинамической трубы всё ещё актуально для многих людей, увлечённых авиамоделизмом и желающих повысить уровень изготавливаемых моделей.

Цель работы: спроектировать, изготовить, и настроить аэродинамическую трубу, выработать методику проведения опытов и обработки их результатов.

Основная задача аэродинамической трубы – создавать поток воздуха с заданными характеристиками, а после измерять значения подъёмной силы Y и силы лобового сопротивления Q , которые создаются тестовым объектом, обдуваемым воздушным потоком. Зная эти значения можно рассчитать ряд коэффициентов, характеризующих аэродинамические параметры, основные из которых: C_y , C_x , C_{xi} , C_{xp} , K и K_m [1]. Теория, объясняющая их выведение и расчёт, была рассмотрена в двух предыдущих работах, её часть, необходимая для понимания работы аэродинамической трубы, была изложена в методическом пособии.

Аэродинамическая труба этого проекта изначально задумывалась для любительского использования, поэтому основные ограничения, определённые в техническом задании, касались размера и массы. Устройство было решено разделить на две основные части: трубу и блок электроники. После определения общего вида изделия и его характеристик, был осуществлён выбор материалов и компонентов, необходимых для изготовления деталей или прямого использования в конструкции. Работы по проектированию осуществлялись в САПР

КОМПАС-3D. Сначала создавались 3D модели, потом по ним делались чертежи. Была спроектирована конструкция, об устройстве и роли отдельных элементов которой сказано в пособии. Основой логической части контролирующего блока электроники стала плата Arduino Nano. Написание программы для блока электроники происходило в Arduino IDE на языке Wiring (модификация C/C++).

После изготовления устройства и калибровки была выработана методика проведения опытов и обработки результатов. Для одного тестового объекта проводилось множество продувок, а после методом поиска медианного значения объединялись полученные во время них данные.

Было проведено исследование аэродинамических характеристик ряда тестовых объектов. Основной упор в исследовании делался именно на тест аэродинамических профилей. Результаты теста и комментарии есть в пособии. Для подтверждения корректности полученных данных было решено провести такое моделирование в KomrasFlow – приложении к САПР КОМПАС-3D. Была произведена симуляция обтекания тела, геометрия которого повторяет реальный тестовый профиль, воздушным потоком с характеристиками, соответствующими таковым в реальности при продувке. Сравнение подтвердило корректность получаемых путём продувок результатов.

Создание и использование аэродинамической трубы позволило получать корректные данные об аэродинамических характеристиках различных тестовых объектов. Получившееся изделие соответствует техническому заданию, а по некоторым показателям даже превосходит его. Однако аэродинамическая труба этого проекта имеет и недостатки, предположительные методы устранения которых и попытки реализации этих методов описаны в методическом пособии.

Список использованных источников

[1] Костенко И.К. Проектирование и расчет моделей планеров – М: издательство ДОСААФ, 1958 – 202 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕГО КАПИЛЛЯРНОГО МИКРОСКОПА

Цыганкова Мария Сергеевна

*9 класс Государственное бюджетное образовательное учреждение
города Москвы «Инженерная школа № 1581», г. Москва, Россия*

Научные руководители: магистрант физического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова

Тимофей Олегович Советников,

учитель физики «Инженерная школа № 1581»

Татьяна Михайловна Ильясова

Методика сканирующей капиллярной микроскопии (СКМ) дает возможность проведения экспериментов в жидкой среде, позволяя изучать морфологические, механические и физико-химические свойства биологических объектов (изменение геометрии (формы), рост/исчезновение клеточных микро- и наноструктур изменение жесткости и электро-химических параметров мембраны клетки — поверхностного заряда, потенциалов ионных каналов) [1, 2].

Наиболее востребованы эти измерения при работе с живыми клетками, в связи с чем приближение условий экспериментов к нативным (постоянная концентрация углекислого газа 5% и температура 37 °С) позволит проводить многочасовые исследования по наблюдению жизненного цикла живых клеток, позволит изучать реакцию биосистем на внешнее воздействие, что имеет значительные перспективы в простом и эффективном изучении эффективности противоопухолевых средств и других лекарственных препаратов на единичных клетках [3]. Целью работы на текущем этапе было комплексное освоение метода капиллярной микроскопии и исследование морфологических особенностей срезов тканей черной субстанции (ЧС) мозга. В дальнейшем будет проводиться разработка камеры для поддержания постоянной температуры и концентрации углекислого газа для установки СКМ.

Идея исследования заключалась в выявлении морфологических особенностей срезов ткани ЧС у донора без неврологической патологии (БНП) и у пациента с болезнью Паркинсона (БП). В рамках проведенных в лаборатории экспериментов были впервые получены СКМ-изображения (рис. 1) срезов ЧС мозга от донора БНП и пациента с БП, оба принадлежат к одной возрастной категории (старше 85 лет), а также оценены количественные параметры геометрии и шероховатости образцов.

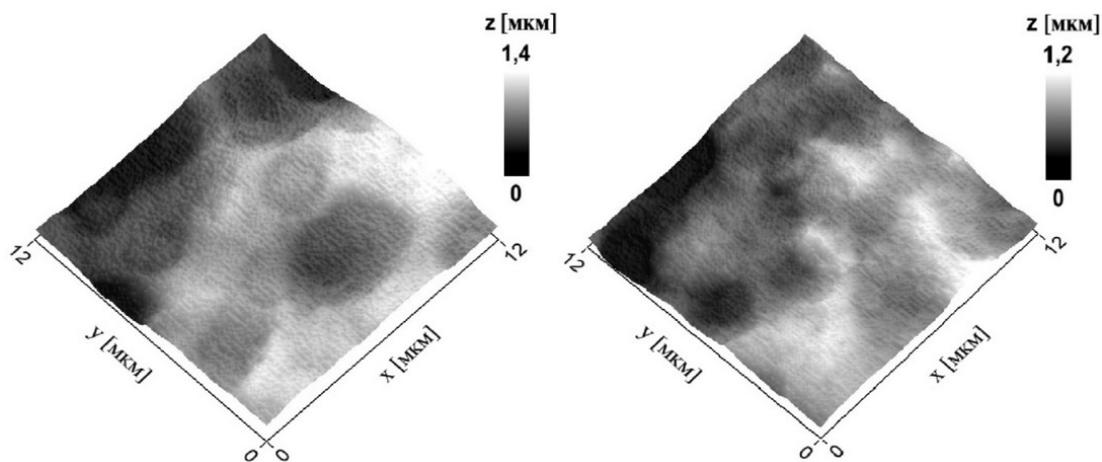


Рис. 1. Полученные на установке СКМ характерные 3D топографии срезов ЧС: (слева) образец донора БНП и (справа) образец донора с болезнью Паркинсона

Общий перепад высоты по кадрам R_{max} образца БНП составил $1,5 \pm 0,3$ мкм, R_{max} БП – $1,2 \pm 0,2$ мкм. Оценивалась средняя Ra и среднеквадратичная Rq шероховатость по кадру 10×10 мкм². Шероховатость образца БНП составила по параметру Ra 196 ± 36 нм, по Rq 251 ± 48 нм, для образца среза БП Ra 146 ± 20 нм, Rq 184 ± 22 нм. С учетом сравнения рассчитанных значений t-критерия (Стьюдента), можно сделать вывод о наличии статистически значимого различия в шероховатости поверхности между образцами БНП и БП. В целом по полученным в ходе экспериментальной работы по освоению методики СКМ данным о морфологии срезов ткани ЧС можно заключить, что образцы срезов ткани доноров, страдающих болезнью Паркинсона, имеют менее разветвленную структуру поверхности в сравнении с контрольным образцом.

Список использованных источников

- [1] Leitao S.M., Drake B., Pinjusic K., Pierrat X. et. al. Time-Resolved Scanning Ion Conductance Microscopy for Three-Dimensional Tracking of Nanoscale Cell Surface Dynamics // ACS Nano. 2021, 15, 11, 17613–17622.
- [2] Akhmetova A.I., Sovetnikov T.O., Tikhomirova M.A., Gukasov V.M., Rybakov Yu. L., Shimanovskii N.L., Yaminskii I.V. Scanning capillary microscopy in the study of the effect of cytotoxic agents on the biomechanical and physicochemical properties of tumor cells // Pharmaceutical Chemistry Journal. 2022, №. 56, 1159–1163.
- [3] Sovetnikov T.O., Akhmetova A.I., Maksimova N.E. et al. Characteristics of the use of scanning capillary microscopy in biomedical research // *Bio-Medical Engineering*. 2023, 57, 4, 250–253.

**РАБОТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ К УЧАСТИЮ
В КОНФЕРЕНЦИИ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ**

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ В ПОМЕЩЕНИИ
С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ**

Авдиевская Анастасия Викторовна

*10 класс, Центр детского научного и инженерно-технического творчества «Квант»,
Новомосковск, Россия*

Научный руководитель: учитель физики
Никита Геннадьевич Скачков

ТЕПЛО ЧЕЛОВЕКА КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Бельков Дмитрий Александрович

9 класс, ГБОУ Школа № 1564, г. Москва, Россия

Научный руководитель: кандидат ф.-м. наук, научный сотрудник
Института синтетических полимерных материалов РАН
Алексей Юрьевич Хныков

КОНЦЕПЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ СЪЕДОБНОЙ ПОСУДЫ

Дегтярёв Тимофей Иванович

9 класс, МБОУ лицей № 3 города Иркутска, Иркутск, Россия

Научный руководитель: учитель химии МБОУ Лицей № 3
Ирина Евгеньевна Скуратова

**АТОМНО-СИЛОВАЯ МИКРОСКОПИЯ
САМООРГАНИЗОВАННЫХ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОСТРУКТУР**

**Зотин Иван Андреевич, Устимов Никита Алексеевич,
Утенкова Алина Сергеевна**

*10 класс, Специализированный учебно-научный центр федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского», г. Балахна, Россия*

Научный руководитель: заведующий лабораторией, ННГУ им. Н.И. Лобачевского
Круглов Александр Валерьевич

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

Чельдиев Георгий Игоревич

*9 класс, муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа № 26
имени дважды героя Советского Союза Иссы Плиева, МАУ ДО «Центр дополнительного
образования г. Владикавказа», г. Владикавказ, Россия*

Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ № 26,
педагог ДО «Центра ДО г. Владикавказа»

Татьяна Ивановна Радченко,

заведующий кафедрой физики и астрономии Северо-Осетинского
государственного университета, к.т.н.

Иван Вадимович Силаев

СКОРОСТНОЙ РОСТ КРИСТАЛЛОВ KDP С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРИМЕСИ E124 МЕТОДОМ ХОЛДЕНА

Черноусова Ульяна Алексеевна

10 класс, МБОУ «Лицей № 38», г. Нижний Новгород, Россия

Научные руководители: заведующий лабораторией ИПФ РАН
Владимир Владимирович Грибко;

учитель физики и астрономии МАОУ Лицей № 38

Надежда Борисовна Тукова

**Секция
«ХИМИЯ»**

Председатель организационного комитета
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»:

К.В. Семенов

Редакционный совет сборника тезисов «Химия»:
**Н.И. Морозова (председатель), А.В. Морозов, Е.А. Менделеева,
А.А. Тишкин, Н.С. Бутакова**

**Материалы
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»**

В этот раздел вошли тезисы приглашённых докладчиков
XXIV Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Химия»

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ПОМАДЫ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ СВОЙСТВ

Аистова Ариана Артемовна

*6 класс, МБОУ «СОШ № 18»,
г. Новомосковск, Тульская область, Россия*

Научный руководитель: учитель химии ЦДНИТТ «Квант»
Сергей Васильевич Дорохин

Цель исследования: изготовление гигиенической помады на основе натурального сырья и изучение ее свойств.

Задачи исследования:

- изучить теорию по теме, подобрать оптимальное сырьё;
- получить помаду в основе натуральных масел с витамином Е;
- оценить качество полученных продуктов.

Продукт исследования: образец самостоятельно приготовленной гигиенической помады.

Обветренные губы знакомы практически каждому человеку. Так происходит, если губы не получают достаточного увлажнения или есть внешний раздражитель. Они становятся сухими, на них образуются небольшие ранки. Анализ литературы по теме показал, что средство для лечения обветренных губ должно содержать витамины А, Е, F, увлажняющие и ранозаживляющие вещества. Источниками этих веществ могут быть растительные масла и лекарственные растения.

Опыт 1. Выявление витамина Е в подсолнечном масле

Для опыта были отобраны 2 марки рафинированного и дезодорированного подсолнечного масла. В две пробирки налили около 5 мл каждого масла, добавили по 3 капли азотной кислоты, оставили на 24 часа. Увидели, что в масле № 2 образовался более яркий осадок. Дальнейшие опыты вели только с этим маслом.

Опыт 2. Выделение каротина из моркови

В баночку налили 45 мл масла. Морковь натёрли на тёрке, взяли 15 г, пересыпали в баночку с маслом. Баночку поставили на сутки на «водяную баню», при температуре 40 °С. Спустя сутки переставили баночку в тёмное место и оставили на неделю. Далее отделили морковь от масла.

Опыт 3. Изготовление настоя из мяты и ромашки

Траву мяты и цветки ромашки залили тремя стаканами кипятка в термосе и оставили на 12 часов. Готовый отвар процедили через ткань, дали остыть, поставили в холодильник.

Опыт 4. Изготовление гигиенической помады

Мёд с воском растопили на водяной бане с постоянным перемешиванием. Добавили экстракт моркови (9 частей масла на 1 часть медово-восковой смеси). Помешивали до полного соединения компонентов. В полученную смесь по капле ввели травяной настой (6 частей настоя на 9 частей масла). Взбили смесь деревянной лопаточкой до получения стойкой однородной эмульсии.

Испытания помады на добровольцах показали очевидный положительный эффект уже на пятый день регулярного её применения.

Выводы

В процессе работы над проектом были:

- изучен обширный теоретический материал по теме;
- получена гигиеническая помада на основе натурального сырья;
- проведены испытания помады, которые подтвердили её эффективность.

Список использованных источников

[1] Что такое витамин Е? [Электронный ресурс] – <http://gosstandart.info/bytovaya-himiya/kosmetika-i-parfumeriya/gigienicheskaya-pomada/>

[2] Витамин Е [Электронный ресурс] – <https://vitrum.ru/mify-o-vitaminah/vitaminy-dlja-kozhi/?ysclid=lrqmw93kh226395501>

[3] Пчелиный воск [Электронный ресурс] – https://ru.wikipedia.org/wiki/Пчелиный_воск

[4] Обветренные губы [Электронный ресурс] – <https://apteka-april.ru/blog/119-obvetrennye-guby-prichiny-i-sposoby-lechenija>

ПОЛУЧЕНИЕ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Асылбекова Сабина Болаткызы

11 класс, РФМШ г. Астана, Казахстан

Научные руководители: учитель химии РФМШ г. Астана

Айман Таубаевна Мендыбаева,
учитель биологии РФМШ г. Астана

Бибигуль Бахытовна Коцегулова

Хотя мы живем в эпоху информации, организации, включая школы, все еще предпочитают хранить информацию на бумаге. Годовое потребление офисной бумаги в мире составляет 768 миллионов деревьев, а 45% созданных документов уничтожаются в течение суток. Утилизация лузги подсолнечника также становится проблемой из-за большого объема отходов, часть которых используется как корм для животных из-за содержания полезных веществ. Поэтому *целью*

нашего исследования было разработать технологию получения бумаги из целлюлозы, выделенной из лузги семян подсолнечника. Научная новизна проекта: из шелухи семян подсолнечника получена целлюлоза.

В ходе исследовательской работы использовались следующие реактивы и оборудование: дистиллированная вода по государственному стандарту 6709-72; электронные аналитические весы; пипетка 1-2-2-5, по государственному стандарту 29227-91; колба КН-2-50 (100, 250 мл) – 34 ТХС25336-82 по государственному стандарту; стакан химический в-1-25 (50, 100) ТС 25336-82 по государственному стандарту; фильтровальная бумага по государственному стандарту 12026-76; ИК-спектрометр ФТ801; рентгеновский дифрактометр X'PertPro.

Определение качества: поместили 3 г целлюлозы в тигель и в муфельной печи сжигали сначала при 500 °С, затем при 700 °С. Далее в лабораторных условиях из ранее выделенной целлюлозы получили упаковочный (бумажный) материал. Для этого 5 г мякоти натерли на терке, отмерили, добавили 100 мл дистиллированной воды и 2 часа перемешивали. Полученный раствор перелили в чашку Петри. Сушили при комнатной температуре.

ИК-спектр бумаги (рис. 3), полученной органосольвентным методом КМС и ПВС целлюлозы, доказал получение настоящей целлюлозы.

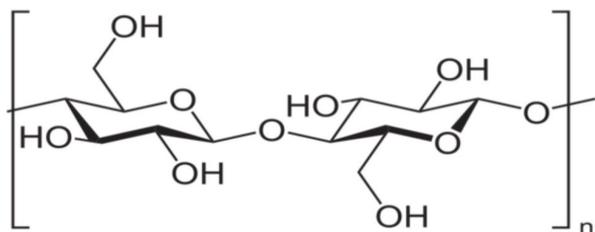


Рис. 1. Формула полученной целлюлозы



Рис. 2. Бумажная оболочка из мякоти, полученной из шелухи семян подсолнечника

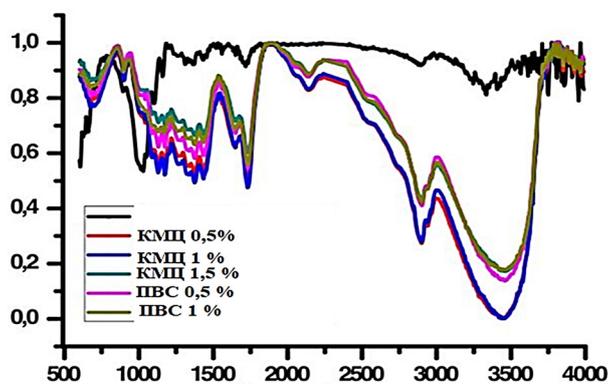


Рис. 3. ИК-спектр бумаги

Таким образом, нашим небольшим исследованием мы хотели бы внести вклад в охрану окружающей среды, разработав технологию получения целлюлозы из лозги подсолнуха. В ходе исследовательской работы были достигнуты поставленные задачи, извлечена целлюлоза из лозги подсолнечника, изучены ее физико-химические свойства и структура. В том числе изучены строение и состав целлюлозы УФ- и ИК-спектроскопическим методом. Мы вычислили выход целлюлозы и возможные затраты. В дальнейшем планируем улучшить качество бумаги.

Список использованных источников

- [1] Тасекеев М.С., Еремеева Л.М. Производства биополимеров, как один из путей решения проблем экологии и АПК: Аналитический обзор. – Алматы: НЦНТИ, 2009.
- [2] Kasirajan S., Ngouajio M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. *Agron. Sustain. Dev.* (2012) 32:501–529, 2012.
- [3] Magistad O.C., Farden C.A., Baldwin W.A. Bagasse and paper mulches. *J Amer Soc Agron* 27:813–82, 1935.
- [4] Tindall J.A., Beverly R.B., Radcliffe D.E. Mulch effect on soil properties and tomato growth using micro-irrigation. *Agron J* 83:1028–1034, 1991.
- [5] Doran J.W. Microbial changes associated with residue management with reduced tillage. *Soil Sci Soc Amer J* 44:518–524, 1980.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ЖИДКОСТНОГО ХРОМАТОГРАФА

Барилко Анна Андреевна, Шивринский Вячеслав Владимирович

10 и 11 класс, СУНЦ МГУ им. А.Н. Колмогорова г. Москва, Россия

Научные руководители: ст. методист ИРПО ГАОУ ВО МГПУ

Олег Владимирович Колясников

студент ФГБОУ ВО «НИУ “МЭИ”»

Андрей Олегович Колясников

Наука выходит на новый уровень технического развития, а вместе с тем и в средней школе становится возможным наглядно демонстрировать эксперименты, используя цифровое оборудование.

Целью проектной работы является создание автоматизированной модели жидкостного хроматографа, способной решить проблему контроля процесса разделения смесей веществ и анализа полученных результатов [1].

К задачам работы относятся:

1. Определение требований, выдвигаемых к составляющим системы.
2. Разработка процедуры наиболее эффективного ввода смесей и анализа полученных результатов с помощью имеющегося оборудования при минимальном вмешательстве человека в работу системы.

3. Создание модели автоматизированного жидкостного хроматографа, которую можно использовать как для демонстрации эксперимента на уроках химии в школе, так и в исследовательской деятельности.

В ходе работы над проектом была разработана модель жидкостного хроматографа, представляющая собой систему, состоящую из насоса для подачи воздуха в колонку с пробкой, хроматографической колонки с фильтрующим дном и краном, коллектора и пары датчиков оптической плотности, позволяющих быстро расшифровать полученные результаты и преобразовать их в хроматограмму [2]. Коллектор представляет собой диск на 20 ячеек, приводимый в движение шаговым двигателем, что обеспечивает поворот диска на заданный угол. Элюат собирается в стандартные пластиковые фотометрические кюветы 1×1 см, вставленные в ячейки диска. Коллектор и датчики работают под управлением микроконтроллера Arduino Mega [3], распаянного на отладочной плате LT-Mega. Каркас устройства собран на базе конструктора Artex. Необходимые дополнительные элементы распечатаны на 3D-принтере.

Для подтверждения работоспособности сконструированной хроматографической системы было проведено разделение модельных смесей синтетических красителей на основе бриллиантового зеленого, метилового оранжевого, акридинового красного, эозина, метилового красного и родамина С.

Для проведения экспериментов хроматографическая колонка объемом 60 мл была заполнена 9 г нейтрального оксида алюминия (Al_2O_3) по Брокману для хроматографии, который выступает в качестве сорбента. Выбор подвижной фазы зависел от разделяемых красителей, в общем случае в качестве элюента были использованы этиловый спирт или дистиллированная вода. Коллектор фракций действовал следующим образом: при старте алгоритма происходил сброс датчика и его дальнейшая калибровка по растворителю в первой кювете. После окончания калибровки происходило последовательное заполнение кювет элюированными фракциями с колонки; когда диск делал полный круг (все кюветы заполнены), выход с колонки перекрывался краном и происходил анализ полученных проб с помощью одного или двух датчиков оптической плотности на 590 и 525 нм с выводом полученных значений на контроллер. После окончания сканирования проб хроматограммы визуализировались в табличном редакторе.

В результате работы была собрана автоматизированная система жидкостного хроматографа. Работоспособность устройства показана на разделении смесей бриллиантового зеленого с другими красителями.

Список использованных источников

[1] Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа: Методическое пособие для специального курса. – М.: 2007. – С. 57–63

[2] Айвазов Б.В. Практическое руководство по хроматографии. – М.: Высшая школа, 1968. – 280 с.

[3] Arduino Mega [Электронный ресурс] – <https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560/>

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ ШКОЛЬНИКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ

Бигаева Кристина Зауровна

*9 класс, МБОУ СОШ № 22 имени полного кавалера ордена славы В.М. Коняева
г. Владикавказ, Россия*

Научный руководитель: учитель химии МБОУ СОШ № 22 г. Владикавказ
Фатима Харитоновна Бозрова

Интенсивное развитие промышленности и рост загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами ставят под угрозу здоровье детей, особенно школьников, которые более уязвимы для воздействия токсичных веществ. Данная исследовательская работы посвящена анализу содержания ионов тяжёлых металлов в волосах школьников с целью оценки их влияния на состояние здоровья.

В ходе эксперимента были собраны 5 проб по 0,2 г волос учеников нашей школы: 4 девочек разного возраста – 7, 14, 15 и 16 лет, а также 1 мальчика в возрасте 15 лет. Для проведения эксперимента нам понадобились: концентрированная азотная кислота, кюветы, печь микроволнового разложения, мерные колбы, дистиллированная вода и т.д.

Аппарат, на котором планировался анализ, оказался неисправным, поэтому эксперимент находится на этапе обработки.

Определение уровня загрязнения организма детей тяжёлыми металлами и выявление факторов, влияющих на это загрязнение, имеет важное значение для оценки состояния здоровья школьников. На основе полученных результатов можно будет разработать рекомендации по снижению воздействия токсичных веществ, улучшению экологической ситуации в школьных районах и поддержанию здоровья детей.

Исследование представляет собой значимый вклад в понимание проблемы загрязнения детского организма тяжёлыми металлами и способствует разработке мер по улучшению современного городского окружения.

Список использованных источников

[1] Цинк при выпадении волос, советы трихолога [Электронный ресурс] – <https://rth-ru.turbopages.org/rth.ru/s/statyi/treatment/tsink-pri-vypadении-vołos/>

[2] Ртуть в волосах [Электронный ресурс] – <https://helix.ru/kb/item/06-215>

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ ИЗ АСКОРБИНОВОЙ И (ИЗО)АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТ

Богдан Лука Викторович

11 класс, СУНЦ МГУ им. А.Н. Колмогорова г. Москва, Россия

Научный руководитель: к. ф-м н., доц. кафедры коллоидной химии

Химического факультета МГУ

Евгений Александрович Карпушкин

Технология производства наночастиц золота, имеющих размер от 10 до 100 нм, является многообещающей в совершенствовании методов лечения рака [1]. Некоторые свойства, которыми обладают наночастицы золота, такие как малый размер, отсутствие токсичности и иммуногенности, делают эти молекулы полезными кандидатами для систем адресной доставки лекарств в медицине, для катализа, зондирования, оптики и др. [2]. Форма и размер наночастиц золота, образующихся при восстановлении HAuCl_4 , зависят от природы восстановителя. Более того, было доказано, что на свойства наночастиц, полученных химическим восстановлением, влияют концентрации металлического предшественника и восстановителя, а также рН реакционной среды и её температура [3].

Углеродные наночастицы представляют собой частицы размером от 1 до нескольких десятков нанометров, состоящие из углеродного ядра (аморфного или кристаллического), поверхность которого содержит различные функциональные группы, введенные в процессе синтеза, они осуществляют окислительно-восстановительные реакции с ионами переходных металлов [4]. Благодаря особой электронной структуре сердцевины и поверхностным дефектам эти наночастицы обладают флюоресценцией. Это свойство вдохновило на использование углеродных наночастиц в оптических приборах и в сенсорных приложениях [5].

Для синтеза углеродных наночастиц были взяты аскорбиновая и (изо)аскорбиновая кислоты, синтезированные при разных рН. Было известно, что данные наночастицы могут быть использованы для восстановления HAuCl_4 (Au^{3+}) до Au (Au^0), однако оставался непонятен механизм данного процесса, потому что при синтезе наночастиц углерода получается смесь различных соединений, среди которых восстанавливать наночастицы золота могут как углерод, так и неорганические примеси. Целью работы было изучить возможности получения наночастиц золота в присутствии углеродных наночастиц, тщательно очищенных от примесей.

Методы: рН-метрия для установления кислотности среды. Спектрофотометрия (фотометр – модульная система Ocean Optics), используемая для определения

концентрации и размера частиц. Просвечивающая электронная микроскопия (микроскоп – Titan Themis Z.) для подтверждения результатов, полученных спектрофотометрией.

Синтез углеродных наночастиц (очистка). Были приготовлено по 7 образцов разных кислот, различающихся начальным уровнем кислотности. Это достигалось добавлением к аскорбиновой и (изо)аскорбиновым кислотам гидроксида натрия или соляной кислоты. После этого была проведена очистка, состоящая из трёх этапов: диализа, центрифугирования, фильтрации.

Обнаружено, что количество грубодисперсной фракции закономерно растёт с увеличением кислотности среды при синтезе. Заметной разницы между поведением аскорбиновой и (изо)аскорбиновой кислот в условиях гидротермальной обработки по первичным данным не обнаружено. Стабильная дисперсия с большим количеством наночастиц золота получилась красной, в остальных пробирках был осадок. Это происходит из-за того, что HAuCl_4 с повышением своей концентрации повышает концентрацию протонов, что понижает pH, а его снижение ингибирует реакцию восстановления. Поэтому был добавлен буфер для сравнения восстановительной способности углеродных наночастиц, полученных при различной кислотности среды. Также было определено оптимальное соотношение углеродных наночастиц и HAuCl_4 . При небольшом количестве углеродных наночастиц относительно наночастиц золота в растворе образовывались структуры в виде треугольников и многоугольников.

Список использованных источников

[1] You Q.H., Shao P.L., Ling K., Zhong F.L. A study on the sizes and concentrations of gold nanoparticles by spectra of absorption, resonance Rayleigh scattering and resonance non-linear scattering // *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2005, 61, №. 13-14, p. 2861–2866.

[2] Golchin K., Golchin J., Ghaderi S., Alidadiani N., Eslamkhah S., Eslam-khah M., Davaran S., and Akbarzadeh A. Gold nanoparticles applications: from artificial enzyme till drug delivery // *Artif. Cells, Nanomed., Biotech-nol*, 2018, 46, p. 250.

[3] De Souza C.D., Nogueira B.R. and Rostelato M.E.C.M. Review of the methodologies used in the synthesis gold nanoparticles by chemical reduction // *J. Alloys Compd*, 2019, 798, p. 714.

[4] Karpushkin E.A., Karakchieva A.O., Kirsanova M.A., Zaborova O.V., Sergeyev V.G. Formation of Gold Nanoparticles in the Presence of Carbon Nanoparticles // *Russian Journal of General Chemistry*, 2021, 91, №. 12, p. 2475–2482.

[5] Lim S.Y., Shen W., and Gao Z. Carbon quantum dots and their applications // *Chem. Soc. Rev*, 2015, 44, p. 362.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИЙ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ЛИНИИ КРЕМОВ ДЛЯ КОЖИ РУК

Бондарко Всеволод Николаевич, Сувалова Дарья Ивановна

*11 и 10 класс, ГБОУ Президентский физико-математический лицей № 239
г. Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ОДОД
Президентского физико-математического лицея № 239
Ярослав Александрович Кутузов

В настоящее время отечественная косметическая промышленность испытывает острую необходимость в новых косметических составах [1]. При запросе в системе Google Scholar, по ключевым словам, «косметический крем» среди релевантных работ находятся группа запатентованных рецептов периода 1995–2000 гг. и лишь несколько актуальных исследований. Отсутствие большого количества свежих работ по данной теме открывает пространство для экспериментальной работы по созданию косметических средств.

Цель данного проекта – создание линии косметических кремов для ухода за кожей рук. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проведение литературного обзора открытых источников.
2. Разработка и оптимизация рецептов косметических эмульсий с последующим включением в них функциональных и вспомогательных компонентов.
3. Характеризация потребительских качеств продукта.
4. Оценка себестоимости продукта и сравнение с доступными на рынке аналогами.

В ходе данной работы созданы образцы прямых эмульсий с содержанием масляной фазы 6 % масс. [1], [4] и 10 % масс., стабилизированные системой из анионного ПАВ (Na-карбоксиметилцеллюлозы) и неионогенного ПАВ (кокоглюкозида) в соотношении 5:1, поскольку в этом случае за счет синергетического эффекта ПАВ время жизни эмульсии максимально [1], [4]. Экспериментально выявлено, что оптимальная консистенция достигается при наличии в системе структурообразователя в количестве 7,5-8,5 % масс. В ходе экспериментов установлено, что эмульсия лучше стабилизируется системой из анионного ПАВ и неионогенного ПАВ, чем из катионного и неионогенного.

Для создания крема в эмульсии были введены функциональные и вспомогательные компоненты (в том числе парфюмерная композиция, краситель и консервант). Рецептуры крема разработаны в соответствии с концепциями коллоидной химии. Были рассмотрены открытые рецепты различных уходовых кремов

в сети Интернет, однако оптимизация конечных составов производилась на основании проведенных нами экспериментов. В настоящей работе при приготовлении эмульсий не был использован лаурилсульфат натрия, что позволяет снизить риск контактного дерматита [5] и других нежелательных реакций кожи. Итоговый продукт создан в нескольких вариациях (на основе эмульсионных систем с содержанием 6 % масс. и 10 % масс. масляной фазы с отличающимися красителями и душистыми композициями).

Седиментационная устойчивость эмульсионных систем была оценена с помощью центрифугирования [2], термостабильность – путем визуального наблюдения при нагревании. Полученный продукт не уступает коммерчески доступным аналогичным средствам по потребительским качествам и реологическим свойствам: по уровню тиксотропности, умеренному блеску на свету, окраске и аромату, тактильным ощущениям при контакте с кожей.

Была рассчитана себестоимость изготовления продукта на момент 29 февраля 2024 года: 66,80 рублей за 100 г с учетом расходов на электроэнергию по тарифу для предприятий малого бизнеса в г. Санкт-Петербурге за январь 2024 (последние доступные данные). В перспективе продукт может быть запущен в промышленное производство.

Список использованных источников

[1] Чудинова Н.Н. Синтез и коллоидно-химические характеристики косметических эмульсий, стабилизированных смесями ПАВ: дис. канд. хим. наук: 02.00.11 – РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, 2014. – 133 с.

[2] Бондаренко Ж.В., Андриюхова М.В. Технология парфюмерно-косметических продуктов. Лабораторный практикум, Минск: УО «Белорусский государственный технологический университет», 2018. – 99 с.

[3] Пехташева Е.Л., Неверов А.Н., Заиков Г.Е., Стоянов О.В., Русанова С.Н. Биоповреждения и защита косметических товаров // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 10.

[4] Кузовкова А.А., Махова Н.И., Ильюшенко Е.В., Чудинова Н.Н., Жилина О.В., Киенская К.И. Учет некоторых коллоидно-химических закономерностей при разработке рецептуры косметических эмульсий // Региональные гео-системы. 2013. № 3 (146) 14.

[5] Klaus P.W., Christian S., Howard I.M. Effect of Sodium Lauryl Sulfate – Induced Skin Irritation on In Vivo Percutaneous Penetration of Four Drugs // Journal of Investigated Dermatology. 1991. Vol. 97. P. 927–932.

АНТИПИРЕНЫ ДЛЯ ООПТ С НАНО-TiO₂·nH₂O И MgSO₄

Васильева Кристина Антоновна, Морозова Алиса Сергеевна

*8 класс, ГБОУ г. Москвы «Школа № 2065»
г. Москва, Россия*

Научный руководитель: к.х.н., учитель химии ГБОУ г. Москвы
«Школа № 2065»

Любовь Николаевна Оболенская

Чистая вода для тушения малоэффективна. При низкой концентрации применяемых сейчас антипиренов их пожаротушащие и огнезащитные свойства также неудовлетворительны. А при повышении концентрации становится невозможным быстрое нанесение смеси на защищаемую или горящую поверхность (слишком вязкая). Возможное решение — частичное наноструктурирование гидрогеля за счёт замены его анионной составляющей продуктами частичного гидролиза сольвата TiOSO₄ (конечный продукт, получаемый в схожих условиях, — нано-TiO₂) [1]. Под действием надвигающегося пламени гидролиз идёт до конца, что приводит и к поглощению тепла, и к образованию огнестойкой титаноксидной плёнки на защищаемой поверхности. Но, по [2], при неконтролируемом гидролизе TiO₂ укрупняется, что неприемлемо для подачи из РЛЮ. Цель работы: получение антипиреновых концентратов на основе нано-TiO₂·nH₂O и MgSO₄, в которых при переводе в готовый состав путём 150–300-кратного разбавления не происходит агрегации нано-TiO₂ и не растёт вязкость. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Получить золь титановых кислот из СТА и аналоги (в т.ч. из TiOSO₄ (Aldrich)).
2. Методом ТГА определить содержание воды в Mg(OH)₂ [3] до и после высушивания при ~25 °С.
3. Получить концентраты «TiO₂·nH₂O + MgSO₄» с различным n(H_xTiO_y): n(Mg(OH)₂) и влажностью Mg(OH)₂; проследить динамику pH; выбрать образцы, прозрачные спустя 7 сут.
4. Изучить оптические свойства коллоидов по их ЭСП, а дисперсность — методами ДРС и СЗМ.
5. Турбидиметрически и спектрофотометрически изучить образцы и динамику гидролиза и агрегации в них при разбавлении: водой и 0,3%-ми растворами ПВП-30 либо цитрата натрия (ранее известные стабилизаторы [4]).
6. Изучить (СЗМ) рельеф плёнок из продуктов разбавления со стабилизаторами.

7. Сопоставить скорость падения капель (~вязкость) продуктов разбавления золя H_xTiO_y и концентратов $TiO_2 \cdot nH_2O + MgSO_4$.

Полученный антипиреновый концентрат « $MgH_{x-2}TiO_y$ », изучали по ЭСП, а размеры частиц на основании светорассеяния; рельеф плёнок из продуктов разбавления изучили методом СЗМ. Также мы определили скорость падения капель антипирена для оценки простоты его подачи из РЛО.

Главное – было установлено, что при стабилизации цитратом натрия удаётся подавить агрегацию титаноксидных наночастиц. Это и было целью проекта. Лучше всего это видно по данным турбидиметра (рис. 1).

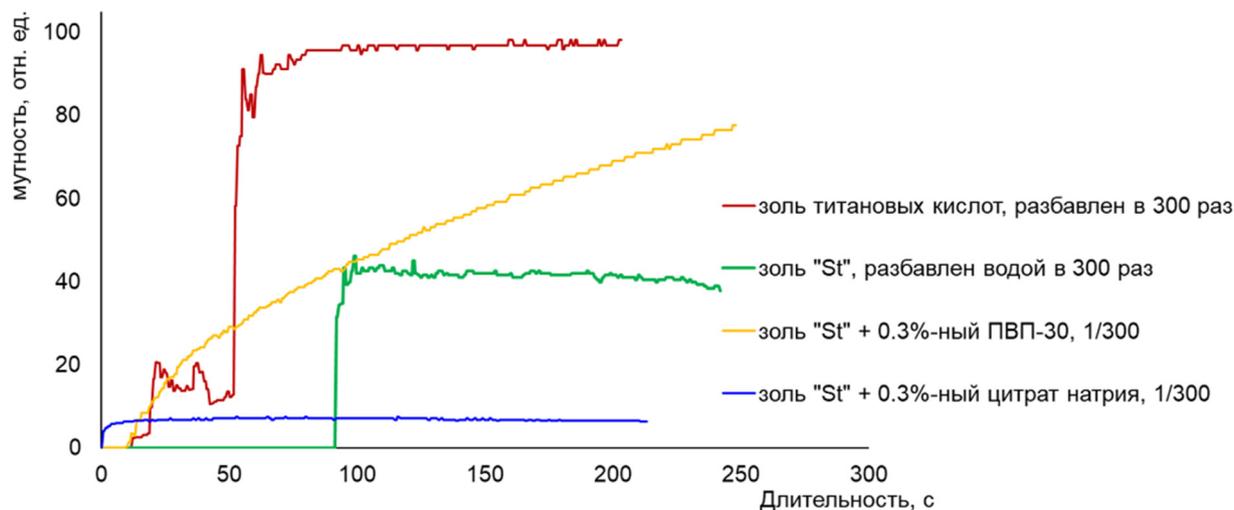


Рис. 1. Результаты мониторинга процесса разбавления концентратов

Результаты

1. СТА переходит в золь при отношении «5 г на 0,1 л воды» (~60 °С); полученный золь мутнеет через 3 сут. при комнатной температуре.

2. По кривым ТГА установлено, что $\omega(Mg(OH)_2)$ до высушивания 29 %, а после (при комнатной температуре) — 75 %; лучшее отношение $n(Mg(OH)_2):n(СТА) = 3$ (при нём концентраты воспроизводимо прозрачны не менее 2 недель (при комнатной температуре); среди них золь «St» — из невысушенного $Mg(OH)_2$).

3. Край поглощения в ЭСП титанила оказался около 280 нм, для золя титановых кислот около 310–315 нм, для концентратов — 360 нм (т.е. появляется нано- TiO_2); в ЭСП продуктов разбавления есть характерный пологий край TiO_2 .

4. Размер частиц в плёнках из золь «St» (СЗМ) ~ 200 нм, а в самих золях (ДРС) — около 4 нм; они практически монодисперсны.

5. Сильнее всего мутнеет и медленнее всего капает продукт 300-кратного разбавления золя H_xTiO_y , а наименее мутным и вязким остался продукт аналогичного разбавления золя «St», хранившегося 7 сут.

6. В тушении брусков состав с Cit^{3-} показал себя лучше, чем ПФА.

- [1] Ужахова Р.Л. // Работы победителей Регионального трека конкурса «Большие вызовы», Москва, 2021. – 30 слайдов. [Электронный ресурс] // https://www.sbras.ru/files/news/docs/pozhary_lesnoy_forum_bychkov_so_ran.pdf
- [2] Lu R. et al. // Journal of Crystal Growth. 2021. Т. 572. С. 126268.
- [3] Qiu L. et al. // Composite Structures. 2003. Т. 62. №. 3-4. С. 391–395.
- [4] Raza G. et al. // Environm. sci. & technology. 2016. Т. 50. №. 16. С. 8462–8472.

ИМПУЛЬСНО-ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК В ПРОЦЕССЕ НАНЕСЕНИЯ МЕДИ НА АЛЮМИНИЕВЫЙ ПРОВОДНИК ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Веденяпин Егор Сергеевич

11 класс, ГБОУ г. Москвы «Школа № 199» г. Москва, Россия

Научный руководитель: к.х.н., преподаватель химии,
доцент ГБПОУ «Воробьевы горы»
Владимир Иванович Зволинский

В последнее время все чаще в дешевой электротехнике можно встретить некачественные простые алюминиевые провода, покрытые токопроводящим слоем для уменьшения сопротивления. Такие провода быстро корродируют и перегреваются, приводя к поломке изделия.

Было сделано предположение, что импульсно-переменный ток вида меандра позволит нанести более прочное покрытие, чем, если бы оно наносилось постоянным током. Во время электролиза переменным током один и тот же проводник равное время выступает в качестве анода и в качестве катода. Покрытие равное время осаждается и равное время растворяется. В тех местах, где оно осело неровно, оно растворяется медленнее, где осело ровно и прочно – медленнее. Это позволяет наносить и упрочнять покрытие.

Процесс делится на четыре этапа. Первый – обработка алюминиевого провода в электролите, содержащем 15 % по объему ортофосфорную и серную кислоты. На втором этапе провода несколько раз на непродолжительное время спускаются в аммиачный раствор оксида серебра. Образуется серебросодержащее токопроводящее покрытие. Третий этап – нанесение меди постоянным током из меднокислого электролита. Четвертый – «укрепление» медного покрытия в том же электролите.

Результатом работы стало прочное серебряное-медное покрытие на алюминиевом проводе, уменьшающее его сопротивление в 2 раза. Притом масса самого

покрытия составила около 0,4% от массы провода. Для электролиза использовался разработанный прибор (рис. 1, 2).

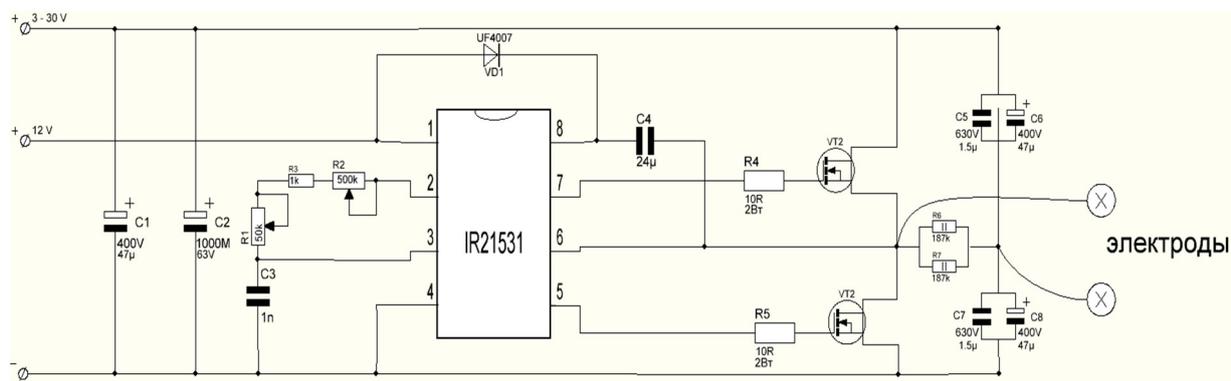


Рис. 1. Принципиальная схема прибора

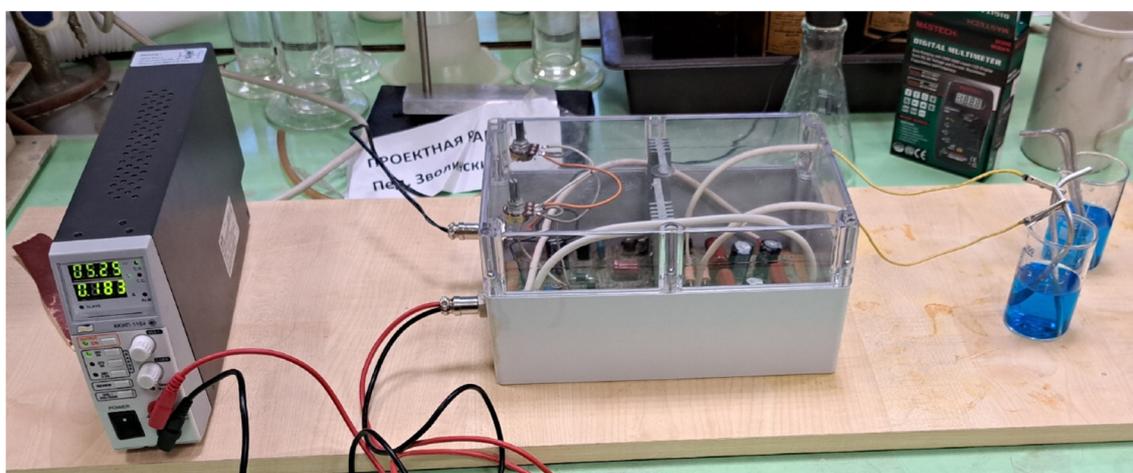


Рис. 2. Вид установки для электролиза

Список использованных источников

[1] Маркова Т.В., Девяткина Т.И., Рогожин В.В., Михаленко М.Г. ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р.Е. Алексеева». Электролит для анодирования подвергается воздействию и его сплавов перед нанесением медных гальванопокрытий. Патент № RU2529328C1 РФ, МПК C25D 11/08. № 2013139843/02. Заявл. 27.08.2013. Оpub. 27.09.2014. Бюл. № 27.

[2] Дасоян М.А., Пальмская И.Я., Сахаров Е.В. Технология электрохимических покрытий. Л.: «Машиностроение», 1989.

[3] Деморецкий Д.А., Ганигин С.Ю., Ибатуллин И.Д., Галлямов А.Р., Поляков Г.С., Кретов С.С., Дурницын К.С. Гальваническая установка для нанесения покрытий на асимметричном переменном токе // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. №1-2. 541–543 с.

[4] Пятерко И.А. Оксидирование алюминия и его сплавов с образованием комбинированных покрытий с фторопластом при поляризации переменным асимметричным током: диссертация канд. техн. наук: 05.17.03/ Пятерко И.А. –Новочеркасск,1999. – 273 с.

[5] Федорова Е.А., Шульпина И.Г., Курносин Г.А., Флеров В.Н., Кулакова В.И., Османов В.К., Борисов А.В., Бодриков И.В. Нижегородский политехнический институт. Электролит для полирования алюминия и его сплавов. Патент № SU1773951A1, МПК C25F 3/20. № 4846395, Заяв. 1990.07.04, ОПУБ. 1992.11.07. Бюл. № 41.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЛЛИЯ В КАЧЕСТВЕ АКТИВАТОРА ДЛЯ ПЛАТИНОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЕГИДРИРОВАНИЯ

Вурдов Михаил Юрьевич

10 класс, ГБОУ г. Москвы «Школа № 192» г. Москва, Россия

Научный руководитель: к.т.н., советник генерального директора

ООО «ЮНИЭКОПРОМ»

Юрий Александрович Бирман

Актуальность. Катализаторы играют ключевую роль в химической промышленности, энергетике, нефтехимии, фармацевтике и охране окружающей среды. Они позволяют ускорять химические реакции, снижать энергетические затраты производства, повышать выход целевых продуктов и уменьшать объемы отходов. Россия, обладая одними из крупнейших в мире запасами нефти и природного газа, стремится не только увеличивать объемы добычи, но и повышать эффективность их переработки, что делает создание катализаторов критически важной задачей. Платиновые катализаторы на оксиде алюминия являются ключевыми компонентами в нефтехимической промышленности [1] благодаря их уникальным свойствам, таким как высокая пористость, термическая стабильность и возможность модификации. Галлий содержащие системы являются объектом интенсивных исследований как оксидные катализаторы дегидрирования легких алканов. В настоящее время разрабатывается множество методов производства катализаторов на основе оксида алюминия путём его активации с помощью разнообразных сплавов галлия [2]. Данный метод уже используется для получения водорода [3], но лишь недавно начались исследования о возможности внедрения его в процессы изготовления катализаторов. Благодаря своим свойствам образовывать амальгамы с алюминием [4] этот металл зарекомендовал себя как особенно эффективный компонент в этом процессе.

Таким образом *цель работы* можно сформулировать как исследование возможности синтеза подложки для катализаторов дегидрирования путём активации алюминия In-Ga эвтектикой.

Для достижения указанной цели необходимо решить *задачи*, основными из которых на данном этапе работы являются:

- 1) изучить и систематизировать информацию о роли катализаторов в нефтехимических процессах и методах их получения;
- 2) провести эксперимент по созданию подложки методом обработки In-Ga эвтектикой;
- 3) установить физико-химические свойства подложки;

4) проверить возможность использования полученной подложки для дальнейшего синтеза катализаторов и внедрения данного метода в промышленные процессы.

Краткое описание работы

Для создания подложки были взяты пластины из алюминия сплава АМГ₂М размер 50 × 40 мм, толщиной 5 мм. Они были покрыты Ga-In эвтектикой, содержащей 75 % галлия и 25 % индия соответственно. Для опытов использовались галлий марки Гл-0 и индий марки Ин-0. Обработка проводилась в эксикаторе в течение 100 часов с использованием силикагеля марки КСМГ в качестве осушителя. Затем на сплав воздействовали избытком дистиллированной воды до полного протекания реакции, в процессе наблюдалось активное выделение водорода и повышение температуры. Полученные гидроксиды подвергались обжигу при температуре 550 °С в течение 3 часов с последующей выдержкой при 120 °С в течение 1 часа. В итоге был получен мелкодисперсный порошок Al₂O₃ с химически связанным галлием. Далее был проведён анализ по свойствам подложки.

Анализ экспериментальных данных

Проведенный анализ литературы показал, что галлий, как активатор, значительно улучшает свойства получаемого катализатора [5]. Активация алюминия галлием приводит к изменению его пористой структуры, увеличению поверхности контакта с реагентами и улучшению кислотно-основных свойств. Эти изменения повышают селективность и устойчивость катализатора. Был предложен метод получения подложки посредством обработки In-Ga эвтектикой, поскольку он предположительно должен обеспечивать более удобные условия реакции. По имеющимся исследованиям, процесс активации алюминия чистым галлием происходит медленно и требует поддержания высокой температуры в течение продолжительного времени, что усложняет производство. В свою очередь, сплав индия с галлием позволяет исключить необходимость в высоких температурах, что должно значительно повысить эффективность промышленного процесса. Исследование подтвердило гипотезу о более высокой эффективности предложенного метода при получении подложки. Согласно полученным данным, время обработки алюминиевых пластин удалось сократить на 300 % по сравнению с обработкой чистым галлием, а также избежать необходимости поддерживать определенную температуру.

Также был проведён анализ информации по её сорбционным свойствам.

Данные приведены в табл. 1.

Из анализа свойств полученного образца оксида алюминия видно, что он сопоставим с коммерческим чистым, а по основному показателю, удельной поверхности, превосходит его на 10 %.

Физико-химические свойства полученного образца

Образец	Удельная поверхность $\text{м}^2 * \text{г}^{-1}$	Адсорбционный объем пор, $\text{см}^3 * \text{г}^{-1}$	Средний диаметр пор, нм	Средний объем пор, $\text{см}^3 * \text{г}^{-1}$
Активированный Al_2O_3	238	0,417	7,20	262
Коммерческий Al_2O_3	209	0,502	9,8	252

Следовательно, данный метод вполне может быть использован для получения катализаторов на основе Al_2O_3 . Присутствие в подложке химически связанного галлия, согласно исследованиям, будет повышать эффективность готового катализатора. Механизм этого процесса ещё подлежит изучению. К настоящему времени подписан договор о сотрудничестве с ЗАО «Безопасные технологии» с целью дальнейших исследований свойств платиновых катализаторов на данных подложках.

Выводы

1. Анализ литературных данных показал, что производство платиновых катализаторов на основе активированного алюминия в качестве подложки является активно развивающейся отраслью. В настоящее время в этом направлении ведутся широкие научные исследования.

2. Оксид алюминия, полученный в результате обработки активированного алюминия в присутствии воды, можно использовать как основу для синтеза платинового катализатора. Этот носитель обладает текстурными характеристиками, аналогичными коммерческому алюмооксидному носителю, а предложенный метод его получения показал высокую эффективность. Следовательно, данная методика может быть внедрена в промышленные процессы синтеза катализаторов.

3. Полученные результаты становятся основанием для дальнейшей оптимизации условий синтеза и состава катализатора, а также для более детального изучения состояния его активной поверхности

Список использованных источников

- [1] Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа. Учеб. пособие для вузов. М.: Химия, 2001. 567 с.
- [2] Chen M., Xu J., Su F., Liu Y., Cao Y., He He-Y. Dehydration of propane over spinel-type Gallia-alumina solid solution catalysts. 2008. V. 256.
- [3] Патент России № 2606449С2. 2014. Способ активации алюминия для получения водорода.
- [4] Иванова Р.В. Химия и технология галлия. М: «Металлургия» 1973 г, 392 с.
- [5] Belskaya O.B., Gulyaeva T.I., Leonteva N.N., Russian Journal of Applied Chemistry. 2020. T. 93.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ НЕФТИ ОТ СЕРЫ

**Галиакберов Муртаза Айдарович,
Шайхитдинов Салават Айдарович, Хусаинов Ильдар Рамелевич**

10 класс, ГБОУ РИЛИ, г. Уфа, Россия

Научный руководитель: наставник ГБОУ РИЛИ
Рамазан Айдарович Галиакберов

В наше время люди очень сильно нуждаются в нефти, так как ее можно использовать как топливо и как сырье для получения пластика. В связи с этим растет спрос на очистку нефти от серы, так как в большинстве случаев именно сера мешает обработке. Есть разные методы очистки нефти, такие как гидроочистка, гидродесульфурация и другие процессы.

Целью данного исследования является изучение этих методов очистки нефти от серы для определения их эффективности и применимости в нефтедобывающей и нефтеобрабатывающей промышленности.

Для достижения поставленной цели был проведен обзор литературы по существующим методам очистки нефти от серы, включая гидроочистку, флотационную очистку, адсорбцию и другие технологии. Были изучены основные принципы работы каждого метода, их преимущества и недостатки.

Экспериментальная часть исследования включала проведение лабораторных испытаний на модельных образцах нефти с различным содержанием серы. Для проведения экспериментов использовались специализированные установки для гидроочистки и флотационной очистки, а также анализаторы для контроля содержания серы в образцах.

В результате исследования было установлено, что гидроочистка является эффективным методом очистки нефти от серы, особенно при высоких температурах и давлениях. Флотационная очистка также показала хорошие результаты, особенно для нефти с высоким содержанием тяжелых фракций.

Таким образом, исследование подтвердило значимость выбора оптимального метода очистки нефти от серы в зависимости от ее состава и требований производства. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации процессов очистки нефти и повышения качества конечных продуктов в нефтяной промышленности.

НОВЫЕ МИТОХОНДРИАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫЕ ФОСФОНИЕВЫЕ СОЛИ НА ОСНОВЕ ФОСФОЛАНОВ

Дьяконов Георгий Владимирович

10 класс, ГБОУ г. Москвы «Школа № 192» г. Москва, Россия

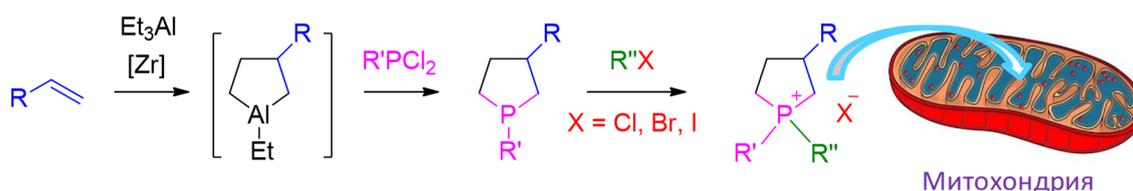
Научный руководитель: д.м.н., в.н.с., профессор ИОХ РАН,
ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России

Лиля Усеиновна Джемилева

Митохондрии – органеллы клетки, отвечающие за энергетический обмен и содержащие дыхательную цепь, при разрушении которой в цитоплазму высвобождаются высокоактивные белки-ферменты, которые инициируют апоптоз [1]. Фосфониевые соединения — это своеобразные «локомотивы», которые обладают уникальной способностью доставлять практически любые структуры в виде заместителей внутрь митохондрий [2].

В рамках научного исследования выдвинута идея о возможности направленного конструирования фосфониевых солей на основе фосфоланов, получаемых в одну препаративную стадию с применением реакции каталитического циклоалюминирования непредельных соединений [3], через последовательное образование алюминачиклопентанов и взаимодействие последних с органическими дихлорфосфинами. В предлагаемом методе, по нашему мнению, заложены широкие возможности получения фосфониевых солей через введение в реакцию биологически активных алкенов, дихлорфосфинов и органических галогенидов, так как в качестве органических заместителей могут быть различные природные биологически активные соединения, флуоресцентные метки, фармакофоры.

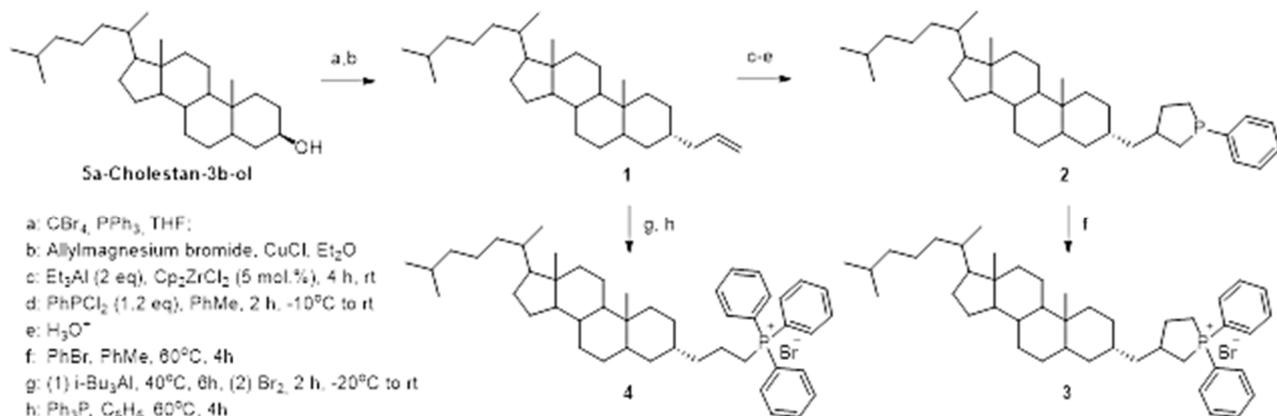
Цель работы – синтезировать фосфониевую соль на основе фосфолана, содержащего стероидный фрагмент и с применением современных методов проточной цитометрии определить его цитотоксичность по отношению к опухолевым и нормальным клеточным линиям, а также определить способность проникать в митохондрии и индуцировать апоптоз и продукцию ROS-ионов.



В качестве *объекта исследования* для подтверждения основного постулата выдвинутой идеи о возможности направленной сборки фосфониевых солей на основе фосфоланов, способных проникать в митохондрии, выбрали (3 α ,5 α)-3-аллилхолестан **1** — стероид-содержащий алкен.

На первом этапе провели Zr-катализируемую реакцию циклоалюминирования аллилхолестана **1** с помощью триэтилалюминия (Et_3Al) и взаимодействием образующегося *in situ* алюминациклопентана с фенилдихлорфосфином (PhPCl_2) получили фосфолан **2**. Реакцией фосфолана **2** с фенилбромидом (PhBr) получена соответствующая фосфониевая соль **3**. В качестве вещества сравнения была синтезирована трифенилфосфониевая соль **4** на основе аллилхолестана **1** (схема 1).

Схема 1



Для более глубокого понимания механизма действия синтезированного фосфолана в клетке были изучены следующие биологические параметры соединения — исследована цитотоксичность, определено влияние на митохондрии и показано влияние на клеточный цикл.

Таким образом, результатом нашей работы является класс соединений, способных проникать в митохондрии живой клетки и в перспективе использоваться как фармакофор для создания митохондриально направленных соединений. Также, основываясь на экспериментальных данных, мы смогли сделать вывод, что синтезированная соль на основе фосфолана **3** при проникновении в митохондрии повреждает их в меньшей степени, чем трифенилфосфониевая соль **4**. Впервые было обнаружено, что фосфониевая соль **3** также способствует продукции ROS-ионов, поскольку вероятно, в исследуемой концентрации разобщает процессы окисления и фосфорилирования на митохондриальной мембране, проникая внутрь. Основываясь на данном факте, можно предположить, что данный класс фосфоланов будет эффективным проводником различных фармакофоров внутрь митохондрий.

Список использованных источников

- [1] Neuzil J., Dong L.-F., Rohlena J., Truksa J., Ralph S.J. Classification of mito-cans, anti-cancer drugs acting on mitochondria // *Mitochondrion*, 2013, 13, p. 199–208
- [2] Fulda S., Galluzzi L., Kroemer G. Targeting mitochondria for cancer therapy // *Nat. Rev. Drug Discov.*, 2010, 9, p. 447–464.
- [3] D'yakonov V.A., Makhamatkhanova A.L., Dilmukhametova L.K., Agliullina R.A., Tyumkina T.V., Dzhemilev U.M. Catalytic Cycloaluminum for the Syn-thesis of Norbornane-Annulated Phospholanes // *Organometallics*, 2015, 34, p. 221–228.

ПРОИЗВОДСТВО ФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ГИДРОГЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ ПОСРЕДСТВОМ ПЕРЕРАБОТКИ КОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ

Ибраев Мирали Алмазович, Сегизбаева Зарина Елдосовна

10 и 9 класс, НИШ ХБН г. Павлодар г. Павлодар, Республика Казахстан

Научный руководитель: докторант Павлодарского педагогического
университета имени А.Х. Маргулана
Мадина Мейрамовна Абыльканова

Основная цель растениеводства – это сбор максимального количества урожая высокого качества при минимальных экономических и производственных затратах. Для достижения поставленных целей аграрный сектор использует удобрения для восстановления баланса питательных элементов грунтового слоя. Однако часть элементов удобрения (такие как фосфор и азот) вымываются при поливке и попадают в ближайшие водоемы, провоцируя *эвтрофикацию*. На основании исследования р. Иртыш была выявлена проблема заболачивания водоема [1]. Замечая данную проблему, мы узнали, что отступ водной границы реки в среднем вырос на 1,2 м, достигая в некоторых местах и 9 метров (рис. 1).

В данной работе была предложена новая субстрат-смесь – удобрение «Гидрофос», которое останавливает процесс эвтрофикации. Основным питательным элементом был выбран *фосфор*, получаемый из костей КРС, МРС и дичи. Было установлено, что кости животных являются доступным и экологичным сырьем, ведь по данным 2022 года в среднем один казахстанец употребляет около 6,8 кг мяса в месяц (с учетом веса костей) [2].



Рис. 1. Отступ водных границ реки Иртыш г. Павлодар



Рис. 2. Полученная костная мука

В ходе исследования было выявлено, что костная мука (рис. 2) (механически обработанные кости животных) содержит в себе труднорастворимые фосфаты. Сравнили 4 разные пробы костной муки. Вытяжка из-под 2 % лимонной кислоты, приготовленной по ГОСТ 20851.2-75, подтвердила наличие растворимых

форм фосфора (рис. 3) [3]. Для удержания питательных элементов был выбран полимер ксантановая камедь (E415) как влагоудерживающий агент. Сравнение почв с гелеобразователем и без него доказало, что почва с добавкой ксантановой камедью имеет более высокие показатели влагоудерживающих свойств (рис. 4).



Рис. 3. Реакция пробы с 1% р-р нитрата серебра $AgNO_3$ с выпадением светло-желтого осадка



Рис. 4. Сравнение водоудерживающих способностей почв

Объемным методом Шефера был проведен ряд аналитических опытов для определения содержания водорастворимых фосфатов в удобрении [4]. Принцип метода заключается в осаждении фосфорной кислоты раствором молибденово-кислого аммония в сильнокислой среде в виде комплексного соединения $(NH_4)_3PO_4 \times 12MoO_3 \times 2HNO_3 \times H_2O$. Образовавшийся осадок комплексной соли отмывают от примесей и растворяют в известном объеме титрованной щелочи в присутствии формалина (рис. 5). Среднее значение процентного содержания водорастворимых фосфатов равны 0,4248 % по стандартам пересчета на массовые доли P_2O_5 соответствуют 50 % по ГОСТ 20851.2-75 [3].



Рис. 5. Процесс титрования



Рис. 6. Линия производства удобрения

Также в ходе работы был составлен план коммерциализации проекта. Социально-экологический проект «Есобоне» представляет из себя установку «эко-сборников» для сбора пищевых отходов костей животных среди населения и поддержку привычек вторичной переработки отходов. Линия производства

удобрения «Гидрофос» является коммерческим предложением для мясоперерабатывающих комбинатов (рис. 6). По расчётам, стоимость линии производства 11 млн тенге и окупится при продаже первых 4,4 тоннах удобрения, где цена 1 тонны удобрений равна 2,5 млн тенге.

В заключение отметим что, полученное удобрение «Гидрофос» содержит усвояемые формы фосфора, является экологически-безопасным биоразлагаемым продуктом вторичной переработки. А интеграция социально-экологического проекта с мясоперерабатывающими производствами окажет положительное влияние на популяризацию переработки сырья и пополнения сырьевой базы для производства удобрения.

Список использованных источников

[1] Баубекова А.К., Баубеков К.Т. Антропогенная эвтрофикация равнинных рек и водоемов и способы ее устранения // «Сейфуллинские чтения-13: сохраняя традиции, создавая будущее», 2017 г. – Т. I, Ч. 5. – С. 79–82.

[2] Бюро национальной статистики: «Потребление мяса и мясных продуктов в Казахстане в среднем на одного казахстанца в месяц/динамика за год», 2022.

[3] ГОСТ 20851.2-75 Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов. С. 9–10.

[4] Брехова Л.И., Стахурлова Л.Д. Методы количественного анализа удобрений. С. 10–13.

СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК ИЗ МОЧЕВИНЫ И ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Клюева Анна Алексеевна

11 класс, СУНЦ МГУ им. А.Н. Колмогорова г. Москва, Россия

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры коллоидной химии
химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Евгений Александрович Карпушкин

Углеродные материалы давно привлекают исследователей своей доступностью, экологичностью, многообразием структуры, возможностью дополнительной функционализации и, следовательно, интересными практически важными свойствами. Например, хорошо известны применения активированных углей в качестве эффективных сорбентов для удаления примесей и концентрирования целевых компонентов из растворов.

В данной работе исследовались и анализировались закономерности свойств углеродных квантовых точек в зависимости от варьируемых условий синтеза. Существует много способов синтеза углеродных квантовых точек: лазерная абляция, ультразвуковая обработка, эксфолиация, микроволновое облучение. Но

мы выбрали сольвотермальную обработку, так как она считается наиболее экологичной и недорогой. Для получения образцов мы использовали реакторы для гидротермального синтеза и нагревательный шкаф.

Так как известно, что природа растворителя может оказывать сильный эффект на продукт сольвотермальной обработки [1], мы провели ряд синтезов в различных растворителях и выяснили, что диметилформамид является оптимальным выбором, поскольку он обеспечивает наибольший выход, устойчивость и однородность продукта.

Ранее были изучены продукты сольвотермальной обработки смеси мочевины/лимонная кислота с различным соотношением компонентов (от 7:1 до 1:7 по массе). Остальные условия синтеза были идентичными (температура 160 °С, продолжительность 8 ч, концентрация исходных веществ 10 масс. %). Для этих образцов был проанализирован выход наночастиц в синтезе, квантовый выход при длине волны возбуждения 365 нм, а также произведен анализ двумерных карт испускания при различных длинах волн возбуждения [2]. На основании этих результатов в данной работе были выбраны соотношения исходных веществ 5:1, 1:1 и 1:5.

Кроме соотношения исходных веществ, в синтезах варьировали их концентрацию, температуру (140 или 180 °С, исходя из литературных данных [3]) и продолжительность синтеза (4 или 12 ч). Всего были синтезированы, очищены и проанализированы 24 образца.

Было установлено, что углеродные квантовые точки, полученные при 180 °С, либо при концентрации прекурсоров 5 % и температуре 140 °С независимо от продолжительности синтеза и соотношения прекурсоров в смеси проявляют в основном единственный тип флуоресценции (возбуждение/испускание 350/420 нм). Увеличение концентрации прекурсоров либо температуры синтеза приводит к появлению полос флуоресценции (возбуждение 380–420, испускание 480–550 нм). Соотношение интенсивностей указанных полос поглощения сложным образом зависит от исследованных условий синтеза. В частности, постепенный переход от мягких к более жестким условиям синтеза способствует проявлению длинноволновых полос испускания, но в самых жестких условиях и высокой концентрации прекурсоров (180 °С, 12 часов) длина волны в максимуме полосы испускания снижается.

Для регистрации спектров поглощения и испускания были использованы модульный фотометр/флуориметр Ocean Optics и микропланшетный анализатор Varioscan LUX. Средства обработки данных — Microsoft Excel и R / RStudio.

Список использованных источников

- [1] Song X., Qianyi G., Cai Zh., Qiu J., Dong G. Synthesis of multi-color fluorescent carbon quantum dots and solid state QDs@SiO₂ nanophosphors for light-emitting devices // *Ceram. Int.*, 2019, 45, 14, 17387–17394.
- [2] Karpushkin E., Kharochkina E., Mesnyankina E., Zaborova O. and Sergeyev V. Optical and Sensing Properties of Carbon Colloidal Particles Based on (Thio)urea and Citric Acid: Effect of the Components Ratio // *Physchem*, 2023, 3, 1, 92–109.
- [3] Strauss V., Wang H., Delacroix S., Ledendecker M., Wessig P. Carbon nanodots revised: the thermal citric acid/urea reaction // *Chem. Sci.*, 2020, 11, 31 8256–8266.

ФОТОИНИЦИИРУЕМЫЙ СИНТЕЗ 2-АМИНО-3Н-ФЕНОКСАЗИН-3-ОНА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Лукоянова Елизавета Артемовна

11 класс, МБОУ «Гимназия 1» г. Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: аспирант Химического факультета

ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Марина Антоновна Гиричева

Соединения феноксазинонового ряда встречаются в различных биологических системах, включая пигменты и антибиотики. Например, Актиномицин D представляет собой антибиотик, образованный феноксазиносинтетазой – ферментом из видов *Streptomyces* [1].

На данный момент соединения феноксазинонового ряда синтезируются с помощью ферментативного катализа. Данный метод дорог и сложен в исполнении. Интерес представляет проведение более доступного фотоинициируемого синтеза соединений данного ряда. Таким образом, целью данной работы стала разработка методики синтеза и исследование химических свойств 2-амино-3Н-феноксазин-3-она.

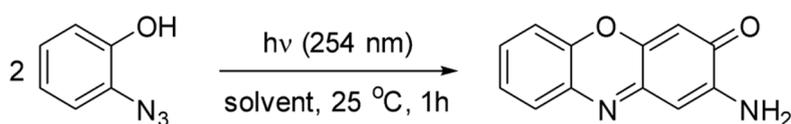


Рис. 1. Синтез 2-амино-3Н-феноксазин-3-она из 2-азидофенола

В работе предлагается фотоинициируемый синтез 2-амино-3Н-феноксазин-3-она из 2-азидофенола (рис. 1). В результате проведения синтеза целевого соединения в различных растворителях (табл. 1) установлено, что максимальный выход соединения (99 %) достигается при его фотоинициируемом синтезе из 2-азидофенола (1 мг/мл) в смеси этанол-вода (2:1) и времени облучения 1 час

(254 нм). Структура выделенного соединения подтверждена методом ЯМР и УФ-спектроскопии.

Таблица 1

Влияние растворителей на выход 2-амино-3Н-феноксазин-3-она

Растворитель	Выход, %
1,4-Диоксан	59
Тетрагидрофуран	67
Ацетонитрил	83
Этанол	85
Этанол-вода (2:1)	99

Список использованных источников

[1] Smith A.W. et al. Structure of phenoxazinone synthase from *Streptomyces antibioticus* reveals a new type 2 copper center // J. Biochemistry. 2006, 45, № 14, p. 4378–4387.

ПОЛУЧЕНИЕ ОДУВАНЧИКОВОГО МАСЛА И ЕГО ПЕРЕРАБОТКА В НАТУРАЛЬНОЕ МЫЛО

Мазаева Анастасия Михайловна

9 класс, МКОУ «Центр образования №10»

г. Новомосковск, Тульская область, Россия

Научный руководитель: учитель химии МКОУ

«Центр образования № 10»

Сергей Васильевич Дорохин

Цель исследования: изготовить одуванчиковое масло в домашних условиях, переработать его в натуральное мыло и исследовать его качество.

Благодаря своему богатому химическому составу одуванчик лекарственный находит широкое применение в медицине в самых разных формах [1]. Одна из редких форм его применения – одуванчиковое масло.

Опыт 1. Получение масляного экстракта цветков одуванчика. 100 г свежих цветков залили в пластиковой бутылке ста мл рафинированного и дезодорированного подсолнечного масла. Сжав стенки бутылки, плотно закрыли её крышкой и 2 ч нагревали на водяной бане, дали остыть. Этой же порцией масла обработали ещё 3 порции цветков. Поставили ёмкость в тёмное прохладное место для настаивания на 4 недели.

Опыт 2. Исследование полученного экстракта. Содержащиеся в одуванчике полезные вещества содержат кратные связи и фенольные остатки, значит, должны определяться качественными реакциями. На титрование порции масла до экстракции ушло 4,2 мл иодной воды, на титрование такой же порции экстракта — 4,9 мл. Добавление к исходному маслу раствора FeCl_3 реакции не вызвало, добавление FeCl_3 к экстракту дало изменение цвета. Переход веществ из цветков в экстракт доказан.

Опыт 3. Приготовление щёлока. Берёзовую золу в эмалированной ёмкости залили дождевой водой и прокипятили в течение 30 мин. Жёлтый цвет раствора говорит о примеси берёзового дёгтя — это тоже полезный компонент в производстве мыла. Отфильтрованный раствор упарили на две трети.

Опыт 4. Приготовление мыла. 100 г экстракта нагрели на водяной бане, добавили равный объём щёлока, взбили смесь блендером. Взбивание повторяли через каждые 15 мин, до получения однородной массы. Не остужая, разбавили её 1:2 горячим настоем Melissa, перемешали. Мыло готово. Титрование его порции 0,1М HCl показало: общая щёлочность полученного мыла составляет 3,78 %, что соответствует ординарному туалетному мылу [2].

Одуванчиковое мыло рекомендуется при экземе, псориазе, акне, при кожных инфекциях [3]. Очевидно, оно пригодится и в качестве пены для бритья или при депиляции при чувствительной коже. По отзывам добровольцев-испытателей пена из нашего мыла даёт лёгкое скольжение бритвы, вызывает меньшее раздражение, чем фабричная пена, имеет приятный цветочно-лесной запах.

Выводы. В процессе работы над проектом изучен теоретический материал по проблеме, проведён эксперимент. Получены масляный экстракт цветков одуванчика и натуральный берёзовый щёлок. Получено и исследовано натуральное одуванчиковое мыло, обозначены области его применения для ухода за телом.

Список использованных источников

[1] Одуванчик, его полезные свойства и применение [Электронный ресурс] – <https://telegra.ph/Oduvanchik-Poleznye-svoystva-primenenie-08-29>

[2] Межгосударственный стандарт: ГОСТ 28546-2002. Мыло туалетное. Общие технические условия – М.: ИПК «Издательство стандартов, 2003. – 17 с.

[3] Применение одуванчикового мыла в уходе за телом [Электронный ресурс] – <https://polzaotvrachey.com/prevoskhodnykh-preimusyestv-myla-oduvanchika-dlya-zdorovya-kozhi>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ГЛИН В ОТНОШЕНИИ ИОНОВ СВИНЦА

Минишева Валентина Рашитовна

10 класс, ГБОУ «Школа № 1210» г. Москва, Россия

Научный руководитель: учитель биологии ГБОУ «Школа № 1210»
Софья Дмитриевна Стороженко

Научный консультант: к.б.н., доцент кафедры химии почв
факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
Юлия Геннадьевна Изосимова

Актуальность работы: свинец загрязняет атмосферу, гидросферу, литосферу, попадает в организм человека с водой и пищей. Ионы свинца влияют на биохимические процессы в организме, связываясь с ферментами и изменяя свойства биомембран и ионных каналов, что приводит к тяжелым последствиям. Одним из способов нейтрализовать негативное влияние свинца, попавшего в организм человека, является использование сорбентов. В настоящее время в продаже представлено большое количество сорбентов разного химического состава и обладающих различными сорбционными свойствами, поэтому вопрос о том, какой сорбент будет наиболее подходящим для очищения организма при интоксикации свинцом, является актуальным [1, 2, 3].

Цель работы: оценить сорбционную способность различных по составу сорбентов в отношении ионов свинца.

Задачи:

1. Изучить минералогический состав сорбентов.
2. Изучить химический состав сорбентов.
3. Провести сорбционные эксперименты в отношении ионов свинца.
4. Провести оценку применимости моделей Ленгмюра и Фрейндлиха для описания экспериментальных изотерм адсорбции ионов свинца на каолините, смектите, цеолите.

Для достижения поставленной цели мы определили химический состав образцов методом рентгенофлуоресцентного анализа на спектрометре S2 PICOFOX (производитель Bruker Nano GmbH, Германия). Получилось, что образец каолинита содержит самое высокое количество титана, ванадия, хрома, никеля, кадмия и свинца. Образец смектита характеризуется высоким содержанием магния, серы (в то время как в образцах каолинита и цеолита их содержание ниже предела обнаружения), алюминия, кальция, железа, меди и стронция. Образец цеолита содержит самое высокое количество натрия, кремния, калия, марганца цинка по сравнению с другими сорбентами. Далее мы определили минеральный состав рентгендифрактометрическим методом на приборе Miniflex600 (Rigaku, Япония).

По полученным результатам цеолит сорбирует от 95 до 100 % внесенного Pb^{2+} , что составляет 0,8–10 мг ионов свинца на 1 г сорбента. Сметит сорбировал 0,8–9,6 мг/г ионов свинца (95 % от внесенного количества Pb^{2+}), а каолинит — 1,6–5,5 мг/г, что составляет около 93 % от внесенного количества. Также была проведена оценка применимости адсорбционных моделей Ленгмюра и Фрейндлиха для описания экспериментальных изотерм сорбции свинца на изученных образцах.

Выводы

1. Исследованные сорбенты имеют различный минералогический состав.
2. Максимальной адсорбционной способностью среди исследуемых сорбентов обладает цеолит, минимальной — каолинит.
3. Уравнение Ленгмюра и уравнение Фрейндлиха лучше других описывает сорбцию на каолините, подходит для вариантов опыта со смектитом. Процесс сорбции ионов свинца на цеолите не описывается ни одним из рассмотренных уравнений.

Список использованных источников

- [1] Kostin A.V., Bukhtoyarov O.I., Mostalygina L.V. Изучение механизма сорбции ионов меди и свинца на бентонитовой глине // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2012. – Т. 12. – № 6.
- [2] Белова Т.П. Адсорбция марганца и свинца натуральным цеолитом из водных растворов // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2015. – Т. 15. – № 5. – С. 630–635.
- [3] Telkhozhayeva M.S. et al. Сорбция ионов свинца и кадмия из водных растворов модифицированным цеолитом // Chemical Bulletin of Kazakh National University. – 2018. – Т. 91. – № 4. – С. 16–22.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАТИОНОВ МЕТАЛЛОВ В ЖИВОЙ ДРЕВЕСИНЕ ПОСРЕДСТВОМ ВИЗУАЛЬНОЙ КОЛОРИМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Нагибин Николай Викторович

*11 класс, Многопрофильный лицей-интернат ФГБОУ ВО «ДонГУ»
г. Донецк, Россия*

Научный руководитель: Заслуженный учитель, учитель-методист,
учитель высшей категории, преподаватель химии Многопрофильного
лицей-интерната ФГБОУ ВО «ДонГУ»

Анна Станиславовна Шкель

В условиях усиливающегося антропогенного воздействия на природные экосистемы, проблема экологического загрязнения приобретает особую остроту. Одним из наиболее тревожных аспектов является аккумуляция тяжелых металлов в почвах и водоемах, что приводит к дестабилизации экологического равновесия и может оказывать негативное влияние на здоровье человека.

Деревья, выполняющие функцию биологических фильтров, поглощают и накапливают в своих тканях катионы металлов, что делает возможным использование древесины в качестве индикатора экологического состояния территории. Анализ содержания металлов в живой древесине позволяет не только оценить степень загрязнения, но и принять своевременные меры для восстановления экологического баланса.

Цель работы: разработать методику для определения содержания катионов металлов в живой древесине без применения дорогостоящего лабораторного оборудования, реализуемую в условиях школьной лаборатории.

Материалы и методы: теоретический анализ литературных источников по данной теме, получение образца древесины при помощи лесотаксационного бурава, минерализация образца древесины путем его сжигания в аэробных условиях, растворение минерального остатка и дальнейшее определение в нем концентрации катионов железа методом визуальной колориметрии (невооруженным глазом по интенсивности окраски раствора) с использованием стандартных серий и цветных реакций с кровяными солями.

Результаты. Проведен химический анализ, с помощью которого была установлена масса катионов железа (II) и (III), содержащаяся в одном килограмме древесины живой сосны. Она составила 10,7 мг/кг и 17,5 мг/кг для железа (II) и (III) соответственно.

Таким образом, методика определения содержания катионов металлов в живой древесине с помощью визуальной колориметрии может стать важным инструментом экологического мониторинга. Ее преимущество перед другими лабораторными методами химического анализа заключается в простоте и доступности исполнения, что делает возможным проведение исследований в полевых условиях, а также в условиях школьной лаборатории, что способствует популяризации химии как науки среди школьников.

Список использованных источников

[1] Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений: учеб. пособие. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 528 с. ISBN 5-8360-0140-5

[2] Бархатова Е.И. Визуально-колориметрический способ определения уровня двухвалентного и трёхвалентного железа в питьевой воде и водных растворах // Международный научный журнал «Юный ученый». – 2019. – №1(21). – Издательство «Молодой ученый». – ISSN 2409-546X.

[3] Ермаков А.И. (ред.) Методы биогеохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987.

[4] Тюкавина О.Н., Кунников Ф.А. Содержание минеральных элементов в фитомассе Сосны Обыкновенной и древесине Тополя Бальзамического в г.Архангельске. 2015.

ВЫЯВЛЕНИЕ ИЗОФЕРМЕНТНЫХ ФОРМ ПЕРОКСИДАЗ КАПУСТЫ

Оксанюк Валерия Валентиновна

*11 класс, Многопрофильный лицей-интернат ФГБОУ ВО «ДонГУ»
г. Донецк, Россия*

Научный руководитель: ассистент кафедры биохимии и органической химии
ФГБОУ ВО «ДонГУ»
Елена Михайловна Кравченко

Научный консультант: заслуженный учитель, учитель-методист,
учитель высшей категории, преподаватель химии Многопрофильного
лицей-интерната ФГБОУ ВО «ДонГУ»
Анна Станиславовна Шкель

На основе пероксидазы разработаны и широко используются такие высокотехнологичные методики, как иммуноферментный анализ в лабораторной диагностике, биосенсоры для экспресс-анализа. Такие методики требуют получения фермента высокой степени очистки, получение которых, как правило, затратно и трудоемко.

Таким образом, совершенствование методик получения ферментных препаратов остаются актуальной задачей. Цель работы: провести разделение белков экстракта белокочанной капусты, выявить отдельные изоформы пероксидазы.

В данной работе было изучено строение пероксидазы, а также её применение в аналитической химии [2].

На основе анализа литературных данных была определена методика проведения эксперимента: получение экстракта биообъекта; выделение концентрата белков, содержащихся в экстракте, его обессоливание; проведение хроматографического разделения белков на ионообменной колонке с ДЭАЭ-целлюлозой; анализ фракции после хроматографии [1].

В качестве биообъекта для выделения пероксидазы использовали замороженные кочерыжки белокочанной капусты. После разморозки и гомогенизации сырья проводили экстракцию белков 0,05 М фосфатным буферным раствором с рН 7,6. В осветленном центрифугированием экстракте растворяли сульфат аммония до 80 %-ого насыщения и оставляли до выпадения осадка белков. Осадок отделяли центрифугированием. Полученный осадок обессоливали методом диализа с подсушиванием и разделяли методом ионообменной хроматографии на колонке с ДЭАЭ-целлюлозой.

Первый пик на кривой элюирования соответствует выходу несвязавшихся компонентов. После этого начинали элюирование тем же буфером с остепенным возрастанием концентрации NaCl. По достижении концентрации соли 0,1-0,2 М происходит выход основной части связавшихся фракций (пик при объеме элюента 40–60 мл).

Фракции элюата анализировали методами спектрофотометрии при 280 нм и 403 нм (полоса поглощения, соответствующая протопорфириновому кольцу гемовых пероксидаз, в концентрированных образцах становится отчетливо видна). Пероксидазную активность определили по скорости окисления орто-фенилендиамина. Активность связавшейся фракции примерно на порядок меньше, чем несвязавшейся (табл. 1)

В рамках проделанной работы удалось частично разделить белки методом ионообменной хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе при pH 7,4 с линейным градиентом NaCl на две фракции, проявляющие пероксидазную активность. Обе фракции содержат много компонентов, для разделения которых необходимо применять дополнительные методы, в том числе хроматографические.

Таблица 1

Эффективность стадий получения препарата пероксидазы

Фракция	V, мл	Активность пероксидазы, мг/л	Степень концентрирования	Выход, %
Экстракт	450	21,4	1,0	100%
Осадок после (NH ₄) ₂ SO ₄	8,0	561,4	26,3	47%
Раствор осадка после диализа	4,5	258,0	12,1	12%
Связавшаяся на ДЭАЭ	1,8	35,8	1,7	1%
Несвязавшаяся на ДЭАЭ	12,4	76,7	3,6	10%

Список использованных источников

- [1] Скоупс Р. Методы очистки белков: Пер. с англ. / Р. Скоупс. – М.: Мир. – 1985. – 358 с.
 [2] Smith H.H., Hamill D., Weaver E.A., Thompson K.H. Multiple molecular forms of peroxidases and esterases among *Nicotiana* species and amphiploids // *Plant Physiol.* 1976. Vol. 57, № 6. P. 203–212.

БИОРАЗЛАГАЕМАЯ ПОСУДА

Пагиев Сослан Артурович

*9 класс, МБОУ СОШ № 22 имени полного кавалера
ордена славы В.М. Коняева г. Владикавказ, Россия*

Научный руководитель: учитель химии МБОУ СОШ № 22 г. Владикавказ
Фатима Харитоновна Бозрова

Цель: определить, достойна ли замена пластиковой посуды на биоразлагаемую.

Задачи:

1. Дать анализ биоразлагаемой посуды из разных источников.
2. Сделать несколько экземпляров биоразлагаемой посуды и проверить их на деле.

Впервые биоразлагаемый материал для одноразовой посуды был запатентован в 1995 году в Италии. Биопластик можно получить из природного сырья, например, это сахарный тростник. Биоразлагаемая посуда уникальна в своем роде и способна заменить классическую посуду.

Я сделал посуду из желатина и предложил решение проблемы.

Список использованных источников

[1] Биоразлагаемая посуда. Растительные материалы – альтернатива пластика [Электронный ресурс] – https://xn--jlahfl.xn--plai/library_kids/biorazlagaemaya_posuda_rastitelnie_materiali_al_181824.html

[2] Желатин [Электронный ресурс] – <https://andychef.ru/gelatin/>

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЮМИНОФОРА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Пасленова Елизавета Максимовна

*7 класс, МБОУ гимназия № 5 имени девяти Героев Второй мировой войны
г. Усть-Лабинска
г. Усть-Лабинск, Краснодарский край, Россия*

Научный руководитель: заместитель директора по воспитательной работе
МБОУ гимназии № 5 имени девяти Героев Второй мировой войны
г. Усть-Лабинска

Елена Николаевна Газарова

Современная техника немыслима без люминесценции: лампы дневного света, кинескопы телевизоров, дисплеи компьютеров.

Люминофоры стремительно ворвались в нашу жизнь, их используют:

- в медицине и криминалистике;
- для определения подлинности денег;
- в производстве светящейся одежды и даже постельного белья;
- в производстве художественных красок и отделочных материалов;
- в садовом декоре и предметах интерьера;
- в производстве бижутерии и декоративного покрытия для ногтей;
- в производстве игрушек и многого другого.

Такое стремительное распространение требует новых составов люминофоров с новыми свойствами и способствует дальнейшему изучению люминесценции.

Гипотезу составляет предположение, что люминофор можно изготовить в домашних условиях из общедоступных реактивов.

Цель исследования: получить собственный образец люминофора.

В ходе работы был изготовлен фотолюминофор на основе борной кислоты с различными активаторами: лимонная кислота, муравьиный спирт, салициловый спирт и ацетилсалициловая кислота. В ходе работы был изготовлен люминофор из зеленых растений. Из листьев календулы удалось получить зеленоватую жидкость, со слабым свечением в УФ красноватым светом. Настойка пустырника из аптеки в УФ-лампе светится насыщенным красным светом. Настойка эухариса в УФ светится ярким бело-голубым светом.

Выводы. Гипотеза подтвердилась. В ходе работы получены образцы люминофоров на основе борной кислоты и из зеленых растений. Также в домашних условиях был извлечен неизвестный люминофор из растения Эухарис.

Список использованных источников

- [1] Люминесценция [Электронный ресурс] – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Люминесценция>
- [2] Артоболевский И.И. Политехнический словарь. М: «Советская энциклопедия», 1976.
- [3] Люминофоры [Электронный ресурс] – <https://luminophor.ru/catalog/lyuminofory/>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АДСОРБЦИОННЫХ СЛОЕВ СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА И ФИБРИНОГЕНА НА ПОВЕРХНОСТЯХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ БИОМЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Пестова Александра Андреевна

11 класс, СУНЦ МГУ им. А.Н. Колмогорова г. Москва, Россия

Научный руководитель: к.х.н., с.н.с. кафедры коллоидной химии

Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Юлия Геннадиевна Богданова

Несмотря на большое число существующих в настоящее время полимеров, проблема гемосовместимости материалов биомедицинского назначения остается актуальной. Для решения данной проблемы изучается энергетическое состояние полимера при длительном контакте с кровью, поскольку важным фактором, влияющим на гемосовместимость, является адсорбция на поверхности материала белков плазмы крови.

Адсорбционное модифицирование поверхностей полимеров на данный момент является перспективным направлением при создании материалов, которые должны иметь определенные поверхностные свойства. Благодаря такому методу можно улучшить гемосовместимость материала за счёт изменения только энергетических характеристик его поверхности без изменения объёмных свойств.

Целью работы было произвести оценку гемосовместимости полимера PECO и AF2400 на основании определения энергетических характеристик его поверхности в модельной системе полимер/вода и выяснить, оказывает ли влияние величина межфазной энергии полимер/вода на гемосовместимость материала после адсорбции на его поверхности белков плазмы крови.

Выводы

1. На основании сопоставления полученного значения $\gamma S(W)W$ с критерием Е. Рукенштейна показана и экспериментально подтверждена потенциальная гемосовместимость PECO: установлено, что на поверхности PECO HSA и Fb адсорбируются обратимо.

2. Показано, что AF 2400 не является гемосовместимым полимером. Несмотря на низкое значение $\gamma S(W)W$ поверхности этого полимера, модифицированного Fb, высокое значение $\gamma S(W)W$ для поверхности AF 2400, модифицированного HSA, промотирует тромбообразование и развитие воспалительных процессов в живой системе при контакте этого полимера с кровью.

Список использованных источников

- [1] Богданова Ю.Г., Должикова В.Д. Физико-химические аспекты кровесовместимости полимерных материалов / в сб. статей XVI всеросс. конф. «Структура и динамика молекулярных систем». 2009. Ч. 3. С. 4–14.
- [2] Zhao C., Liu X., Nomizu M., Nisho N. // *Biomaterials*. 2003. V. 24. P. 3747.
- [3] Wu Yu., Simonovsky F.I., Ratner B.D., Horbett T.A. // *J. Biomedical Materials. Research Part A*. 2005. V. 74A. No 4. P.722.
- [4] Ямпольская Г.П., Должикова В.Д. // *Вестн. моск. ун-та. Сер. 2. Химия*. 2007. Т. 48. № 1. С. 33.
- [5] Аленьтев А.Ю., Богданова Ю.Г. Оценка гемосовместимости полимерных мембранных материалов для оксигенации крови / в журнале «Мембраны и мембранные технологии». 2020. Т.10. С. 393–408.
- [6] Kloubek J. // *Adv. Colloid Int. Sci.*1992. V. 38. P. 99–142.
- [7] Vojtechovska J., Kvitek L. // *Acta Univ. Palacki. Olomouc. Facultas Rerum Naturalium. Chemica*. 2005. V. 44. P. 25–48.
- [8] Ямпольская Г.П., Должикова В.Д. Модифицирование поверхности полистирола комплексом бычий сывороточный альбумин-Твин-80 и прогнозирование биосовместимости // *Вестн. моск. ун-та. Сер. 2. Химия*. 2007. Т. 48. № 1. С. 33–37.

СТИМУЛ-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЛИПОСОМЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ ВЕЩЕСТВ

Понфилёнок Таисия Игоревна

11 класс, СУНЦ МГУ им. А.Н. Колмогорова г. Москва, Россия

Научный руководитель: к.х.н., с.н.с. химического факультета МГУ
Ольга Владимировна Заборова

В современной науке очень актуально использование наноконтейнеров для направленной доставки лекарственных препаратов к заданным биомишеням (например, опухолям). Примером такой структуры является липосома – везикула, оболочка которой состоит из липидного бислоя. Липосомы должны обладать высокой избирательностью, что необходимо для специфической доставки и высвобождения вещества. Один из способов достижения такого эффекта – добавление в липосомы так называемых липидов-переключателей. Такие молекулы претерпевают конформационный переход при добавлении катионов переходных металлов (например, ионов меди) или при изменении кислотности среды (т.е. реагируют на изменение концентрации протонов). Изменение конформации липида-переключателя приводит к дестабилизации липосомальной мембраны и, как следствие вытеканию находящегося внутри вещества.

Целью моей работы было изучение влияния липидов-переключателей на основе бициклононанов на вытекание флуоресцентного красителя карбоксифлуоресцеина (КФ) из липосом в присутствии ионов переходных металлов на

примере меди 2+. В работе были исследованы три типа липосом, содержащие в своем составе липиды-переключатели, различающиеся длиной углеводородных радикалов (C₈H₁₇, C₁₂H₂₅ и C₁₅H₃₁).

За вытеканием карбоксифлуоресцеина из липосом следили по возгоранию флуоресценции.

Установлено, что более эффективное вытекание инкапсулированного вещества наблюдается у липосом с *mcprv* 91 (алкильный радикал C₈H₁₇), а наименее эффективное – с липидом *mcprv* 87 (C₁₂H₂₅). Возможно, это связано с тем, что короткие гидрофобные радикалы являются более жесткими, чем длинные и, соответственно, будут вызывать большую дестабилизацию липидного бислоя при взаимодействии с ионами меди. Гидрофобные радикалы C₁₆ и C₁₂ сравнимы по гибкости углеводородной цепи, но радикал с длиной цепи C₁₆ более объемный и за счет этого вызывает большую дестабилизацию бислоя, чем радикал C₁₂.

Список использованных источников

[1] Veremeeva P.N., Lapteva V.L., Palyulin V.A., Sybachin A.V., Yaroslavov A.A., and Zefirov N.S. Bispidinone-based molecular switches for construction of stimulus-sensitive liposomal containers. *Tetrahedron*, 70(5):1408–1411, 2014.

[2] Veremeeva P.N., Grishina I.V., Lapteva V.L., Yaroslavov A.A., Sybachin A.V., Palyulin V.A., and Zefirov N.S. pH-sensitive liposomes with embedded 3,7-diazabicyclo[3.3.1]nonane derivative. *Mendeleev Communications*, 24(3):152–153, 2014.

[3] Veremeeva P.N., Lapteva V.L., Palyulin V.A., Davydov D.A., Yaroslavov A.A., and Zefirov N.S. Novel amphiphilic compounds for the design of stimulus-sensitive liposomal containers. *Doklady Chemistry*, 447:275–277, 2012.

БАЛАНС ПОВАРЕННОЙ СОЛИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ В РАЦИОН СОЛЕННЫХ СНЭКОВ

Русских Илария Алексеевна

*10 класс, объединение «Школа юного лаборанта-химика», МБОУ ДО «ЦЕН»
г. Тарко-Сале Пуровского района
г. Тарко-Сале, Россия*

Научный руководитель: педагог дополнительного образования

МБОУ ДО «ЦЕН»

Роза Айратовна Виноградова

Цель работы заключается в определении показателей превышения суточного потребления соли человеком при включении в рацион соленых снежков и разработке рекомендаций для контроля баланса поваренной соли при организации питания.

Употребление соленых снежков приводит к превышению суточной нормы соли в рационе питания человека. Возможно ли обеспечить баланс поваренной соли при организации питания в данном случае?

В ходе теоретического анализа были изучены особенности употребления поваренной соли человеком: польза и вред, суточная норма, последствия влияния нарушения баланса содержания соли в организме человека на его здоровье, понятие солевого аппетита, вопросы коррекции рациона питания в связи с употреблением соли [1, 2]. Соленые снежки изготавливаются согласно Техническим условиям, в которых нет жестких требований для показателя «содержание поваренной соли».

С целью выбора образцов исследования был проведен опрос 48 школьников 9 класса. Большим числом голосов были выбраны: чипсы, сухарики и соленый арахис. Анализ содержания хлористого натрия в пробах проводился на основе НТД [3, 4] и методики анализа, приведенной в материалах сайта [5], однако технология проведения анализа адаптирована для школьной лаборатории. Поваренную соль в снежках определяли аргентометрическим методом. Был разработан алгоритм расчета показателя превышения суточной нормы потребления соли для случаев, когда в рационе человека присутствуют снежки, либо продукты, заведомо содержащие большое количество соли.

Получены результаты: 70 % потребления соли не контролируется человеком, так как содержится в ежедневном рационе, поэтому основными источниками превышения нормы является употребление дополнительных продуктов, в частности снежков. В каждой упаковке снежка выявлено высокое содержание соли: от 30 до 49 % от суточной нормы. В ходе исследования нами была разработана формула и QR-код к ней (рис. 1), с помощью которой рассчитаны показатели уровня потребления соли при включении снежков в рацион питания: превышение нормы на 4–18%.

На основании результатов мы можем сказать, что наша гипотеза подтвердилась. С рекомендациями можно ознакомиться по QR-коду (рис. 1).



*Рис. 1. QR-коды,
слева – рекомендации по сохранению солевого баланса в организме,
справа – алгоритм расчета показателя превышения норматива потребления соли*

Список использованных источников

- [1] О вреде и пользе соли в рационе питания [Электронный ресурс] – <http://shatki-crb.zdrav-nnov.ru/index.php/zozh/o-vrede-i-polze-soli-v-ratsione-pitaniya>
- [2] Максикова Т.М., Калягин А.Н., Толстов П.В. Избыточное потребление поваренной соли: эпидемиологическое значение и стратегии управления // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. 2019. №1 (15).
- [3] ГОСТ 15113.7-77. Концентраты пищевые. Методы определения поваренной соли.
- [4] ГОСТ 26186-84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Методы определения хлоридов.
- [5] Определение поваренной соли [Электронный ресурс] – <https://studfile.net/preview/5563259/page:16>

РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Твердохлеб Артём Михайлович

*10 класс, МОУ «Лицей № 3 Тракторозаводского района Волгограда»
г. Волгоград, Россия*

Научные руководители: ассистент Института химии СпбГУ

Анна Игоревна Кузьмина

инженер-исследователь кафедры аналитической химии

Института химии СпбГУ

Роман Русланович Дубовенко

Исследования в области очистки воды представляют собой актуальную и важную задачу в современном мире, где неправильное использование и загрязнение водных ресурсов становятся все более серьезной проблемой. В этом контексте разработка эффективных методик для очистки воды становится актуальной задачей. Мембранные технологии, благодаря своей способности, успешно удалять различные загрязнители и патогены из воды, представляют собой перспективное решение для обеспечения населения доступом к безопасным источникам питьевой воды.

В рамках данного исследования ставится *цель*: разработать новые мембранные материалы на основе альгината натрия и полиакрилонитрила, которые обеспечат более эффективную очистку воды. Эти материалы представляют собой перспективный объект исследования, поскольку обладают уникальными свойствами, способными значительно повысить эффективность процесса очистки воды.

Для достижения поставленной цели применяются различные методы, включая первапорацию и ультрафильтрацию. Первапорация, как эффективный метод

разделения смесей низкомолекулярных веществ, находит широкое применение в различных отраслях промышленности и научных исследованиях [1]. Его основной принцип заключается в различной скорости сорбции и диффузии компонентов смеси через мембрану, что обеспечивает возможность концентрирования и разделения азеотропных смесей, сложных для фракционирования традиционными методами.

Ультрафильтрация, в свою очередь, представляет собой мембранный процесс, основанный на ситовом механизме разделения, который позволяет удалять макромолекулы из жидкости под давлением [2]. Этот метод также широко используется в различных отраслях исследований и промышленности, где требуется эффективная фильтрация и очистка водных растворов от загрязнений.



Рис. 1а. *Первапорационные мембраны из альгината натрия*



Рис. 1б. *Ультрафильтрационная мембрана из полиакрилонитрила*

Выбор альгината натрия для первапорации (рис. 1а) и полиакрилонитрила для ультрафильтрации (рис. 1б) в качестве основных материалов для создания мембран обусловлен их химическими, механическими и транспортными свойствами, а также их коммерческой доступностью. Однако, для улучшения транспортных характеристик и производительности мембран, было проведено исследование по введению наночастиц оксидов металлов (таких как ZnO и TiO₂) в матрицу полимеров.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что разработанные диффузионные и ультрафильтрационные мембраны на основе альгината натрия и полиакрилонитрила, соответственно, обладают значительно улучшенными транспортными свойствами. Это подтверждается результатами экспериментов по первапорации азеотропной смеси изопропанол/вода и ультрафильтрации водных растворов красителей. Модификация мембран наночастицами оксидов металлов приводит к повышению производительности и селективности разделения, что открывает новые перспективы в области более энергоэффективной очистки воды и борьбы с проблемой загрязнения сточных вод.

Список использованных источников

[1] Мулдер М. Введение в мембранную технологию // М.: Мир. 1999.

[2] Агеев Е.П. Мембранные процессы разделения // Крит. технологии. Мембраны. 2001. № 9. С. 42–56.

СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ИОДА С КРАХМАЛОМ И ПЕКТИНОМ

Терещенко Кирилл Юрьевич

*11 класс, МБОУ «Средняя школа № 4 г. Макеевки»
г. Макеевка, Донецкая Народная Республика, Россия*

Научный руководитель: к.п.н., учитель химии
МБОУ «Средняя школа № 4 города Макеевки»
Евгений Юрьевич Дробышев

Свойство иода вызывать химический ожог кожи, отсутствие возможности его принятия вовнутрь из-за токсичности, определяет запрос на изучение антимикробных свойств его комплексных соединений с крахмалом и пектином. На сегодняшний день такие комплексы применения в медицине пока не находят. Физические свойства данных комплексов в литературе описаны мало, что тоже представляет интерес для изучения. В связи с этим, объектом исследования являлись комплексы иода с крахмалом и пектином, а его предметом — их некоторые физические свойства, антимикробная активность.

Цель исследования: синтез, изучение некоторых физических свойств и антимикробной активности комплексов. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи: установить степень изученности строения комплексов, их физических и антимикробных свойств; синтезировать и изучить некоторые физические свойства, антимикробную активность комплексов на примерах микроорганизмов, обитающих на поверхности дверной ручки школьного кабинета; рассмотреть возможность создания антисептического средства для рук на основе полученных соединений.

Анализ литературы позволил изучить особенности строения комплексов, которые образуют данные углеводы с иодом. Крахмал – смесь линейной амилозы и разветвленного амилопектина, состоящие из последовательно соединенных остатков α -D-глюкозы [1, 2], а пектин – линейный полимер, состоящий из остатков α -D-галактуроновой кислоты, карбоксильные группы которой частично этерифицированы метоксидными группами [3]. Оба полисахарида образуют с иодом как комплексы тоннельного типа «гость – хозяин», так и комплексы, в которых иод адсорбирован на поверхности молекулы полимера [1, 3].

Изучены окраска, способность к растворению, поведение при нагревании иодо-комплексов: оба комплекса нерастворимы в воде и подвержены разложению при их погружении в этанол и ацетон. Нагревание образцов комплексов ведёт к их разложению уже при 38–40°C (для иодокрахмального комплекса) и 47–49°C (для иодопектинового комплекса).

Установлено, что оба изучаемых комплекса обладают антимикробными свойствами. Практически полное подавление роста микроорганизмов наблюдается при массовой концентрации иодо-крахмального комплекса в составе питательной среды, равной 0,1%, а для иодо-пектинового комплекса 0,075%.

Проведены эксперименты по разработке антисептического средства для рук на основе полученных комплексных соединений. В качестве матрицы, удерживающей в своем составе комплексы, использовали коллоидный раствор альгината натрия. Установлено, что комплексы могут быть прекурсорами для таких средств. Добиться существенного снижения количества микроорганизмов на поверхности рук удаётся при массовой концентрации иодо-крахмального комплекса от 0,75% при времени обработки от 180 секунд, а иодо-пектинового комплекса от 0,375% при том же времени обработки.

Список использованных источников

[1] Фадеев Н.Г., Термически обратимое равновесие в системе иод-крахмал / Н.Г. Фадеев, В.В. Синкевич, Н.А. Богатов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Естественные науки». – 2015. – № 2. – С. 125–133.

[2] Moulay S. Molecular iodine/polymer complexes. Journal of Polymer Engineering, 33(5), 2013.

[3] Mudarisova R., Kukovinets O., Sagitova A., Novoselov I. Preparation and antibacterial activity of new iodine-containing materials based on pectin modified with pharmacologically active acids. Biointerface research in applied chemistry. – 2023. – Vol. 13, Issue 3. pp. 1–20.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЯГЕЛЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СФЕР ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Тихонова Элина Андреевна

*8 класс, объединение «Школа юного лаборанта-химика», МБОУ ДО «ЦЕН»
г. Тарко-Сале Пуровского района
г. Тарко-Сале, Россия*

Научный руководитель: педагог дополнительного образования

МБОУ ДО «ЦЕН»

Роза Айратовна Виноградова

В последние годы набирают популярность различные изделия из ягеля. Повышенный интерес к ягелю создает проблему его бесконтрольного сбора.

Актуальность работы продиктована вниманием к вышеописанным процессам. Изучение свойств ягеля позволит посмотреть на это растение, как на уникальный ценный ресурс, который необходимо оберегать и сохранять.

Цель работы – исследование свойств ягеля с точки зрения способов его применения. Объект исследования ягель рода Кладония оленья, произрастающий в окрестностях г. Тарко-Сале Пуровского района.

В ходе *теоретического анализа* был изучен состав ягеля, в который входят биологически активные вещества, пищевые волокна, белок (его больше чем в молоке и белых грибах), углеводы, усниновая кислота, макро- и микро-элементы, витамины, соль натриевая и др. Состав определяет сферы применения оленьего мха: питание для диких животных, в качестве антиоксиданта, в изготовлении лекарств и косметической продукции, в кулинарии и др. [1, 2].

В экспериментальной части исследования проведены эксперименты по окрашиванию ягеля двумя составами водных растворов, подобраны условия для быстрого и эффективного окрашивания. Окрашенный ягель используется чаще всего для украшения интерьера. Эксперименты по окрашиванию ягеля показали, что он впитывает пигменты из окрашенных растворов, т.е. обладает определенными сорбционными свойствами. Для исследования этой стики использовано два метода: определение сорбционной емкости по метиленовому синему (осветляющая способность) и по йоду (йодное число).

Из литературных источников известно, что ягель содержит витамин С [5]. Для того, чтобы количественно определить этот показатель применена методика иодометрического титрования раствора ягеля в присутствии индикатора [4].

Получены результаты: оптимальные условия для окрашивания ягеля – стабилизация в водно-глицериновой смеси с преобладанием глицерина и временем настаивания 1 неделя, в 2-3 раза быстрее образец окрашивается подкисленным раствором красителя; ягель обладает осветляющей способностью 160 единиц по метиленовому голубому и сорбционной емкостью 330 мг/г по йоду, что в два раза ниже чем у кофе, и в 5 раз выше, чем у риса, следовательно, ягель может быть применен в качестве сорбента для очистки окрашенных загрязненных водных растворов; ягель богат витамином С – в 100 см³ настоя оленьего мха (масса 15 г) содержится более 5 мг аскорбиновой кислоты, поэтому ягель активно используется в питании и лечении.

Убедившись на практике в ценности ягеля, мы хотим обратить внимание к проблеме бесконтрольного сбора и увеличения масштабов его бездумного использования. Мы считаем, что ягель нужно оберегать и сохранять экосистемы, в которых он произрастает.

Список использованных источников

- [1] Олений мох [Электронный ресурс] – URL: <https://lektrava.ru/encyclopedia/oleniy-mokh/>
- [2] Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. Изд-во Мысль, М., 1978, 365 с.

[3] Кершенгольц Б.М., Журавская А.Н., Хлебный Е.С., Шейн А.А., Филиппова Г.В., Шашурин М.М., Аньшакова В.В. Биопрепараты из природного Арктического биосырья в сохранении здоровья населения в условиях изменений климата (обзор) // Экология человека, №3, 2010.

[4] Государственная Фармакопея Российской Федерации XIII, том II. Общие методы анализа. – М.: ФЭМБ, 2015. – 1292 с.

[5] Витамин С: что это такое и с чем его едят [Электронный ресурс] – <https://www.oum.ru/literature/zdorovje/vitamin-c-chto-eto-takoe-i-s-chem-ego-edyat/>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРОВ

Чернякова Юлия Сергеевна

9 класс, МАОУ Лицей Математики и Информатики г. Саратов, Россия

Научный руководитель: учитель химии МАОУ ЛМИ

Алексей Александрович Мичурин

Со времен алхимиков и в первых научных химических лабораториях использовались растворы кислот и щелочей, реакции которых происходят с изменением среды раствора. Понаблюдать за протеканием таких реакций было невозможно, если соли образовывали прозрачный раствор. Поэтому наличие веществ-индикаторов всегда было необходимо.

Целью проекта является исследование разных сортов чая и цветков других растений для определения возможности использования их в качестве индикаторов для определения среды раствора.

Задачи проекта:

- 1) сбор информации о индикаторах, которыми пользовались первые ученые-химики;
- 2) проведение исследования (лабораторной работы) с использованием этих индикаторов;
- 3) систематизация полученных данных, построение таблицы.

Предметом исследования проекта являются цветы фиалки (двух видов), орхидеи, гвоздики и чайные листья разных сортов.

Индикаторы – это вещества, меняющие цвет при контакте с кислотой или щелочью в зависимости от ионного состава окружающей среды. Наиболее известные из них – лакмус, фенолфталеин и метилоранж. Для измерения кислотности среды используется шкала рН (или водородный показатель), который является способом выражения активности катионов водорода в растворе.

До появления синтетических индикаторов химики использовали отвары цветов и листьев. По легенде, химик Роберт Бойль случайно обнаружил необычные

свойства лепестков фиалки менять цвет с фиолетового на красный. Позднее были обнаружены свойства другого растения – гелиотропа – менять цвет в кислотной среде на красный, а в щелочной на синий. Проверялись и другие растения, к примеру васильки [1]. Позднее были открыты свойства чая как индикатора.

Ход работы

Для работы были использованы два вида чая с разным уровнем содержания танина (зеленый и черный; в зеленом больше танина, чем в черном [2]), два цветка фиалки разной окраски (бело-фиолетовый и фиолетовый), чтобы проверить, влияет ли окраска на индикаторные свойства, а также цветок орхидеи и сухие цветки гвоздики полевой.

После нарезания лепестков фиалки и измельчения гвоздики в ступке каждое растение было помещено в отдельную баночку, залито этиловым спиртом и отправлено в темное место для приготовления экстракта во избежание разрушения красящих пигментов солнечными лучами.

Далее в две емкости с низкими бортиками наливались экстракты. После каждого раза в одну емкость добавлялась щелочь, в другую – кислота. Каждый раз наблюдались и фиксировались изменения цвета раствора. Данные результатов экспериментов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты экспериментов

Экстракт	Щелочная среда (pH>7)	Нейтральная среда (pH~7)	Кислая среда (pH<7)
Фиалка 1	Зеленый	Фиолетовый	Фиолетовый
Фиалка 2	Зеленый	Розовый	Красный
Гвоздика (сухая)	Оранжевый	Желтый	Желтый
Орхидея	Светло-зеленый	Розовый	Розовый
Чай зеленый	Коричневый	Зеленый	Зеленый
Чай черный	Коричневый	Оранжевый	Оранжевый

В результате экспериментов было подтверждено, что некоторые растения можно использовать в качестве индикаторов, но они гораздо менее эффективны, чем синтетические. Также было определено экспериментально, что уровень танина в чае влияет на индикаторные свойства.

Список использованных источников

[1] Мордвинцева Д.Д. Исследование природных индикаторов, содержащихся в цветах цветковых растений, для определения среды растворов // Международный школьный научный вестник 2020 № 3.

[2] Изменение химического состава чайного листа [Электронный ресурс] – <https://jhana.ru/tea/26-tea-encyclopedia-chapten5.html>

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПЯТИ ОБРАЗЦОВ МОРОЖЕНОГО РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Шафигуллина Александра Марселевна

2 класс, объединение «Школа юного лаборанта-химика», МБОУ ДО «ЦЕН»
г. Тарко-Сале Пуровского района
г. Тарко-Сале, Россия

Научный руководитель: педагог дополнительного образования
МБОУ ДО «ЦЕН»

Лиана Фларисовна Карамова

Актуальность выбранной темы объясняется ростом проблемы безопасности продуктов питания, так как обеспечение безопасности продуктов является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей.

Цель работы: исследование качества пяти образцов мороженого разных производителей.

Задачи

1. Изучить состав на упаковке.
2. Провести сравнительное изучение состава мороженого разных производителей.
3. Разработать рекомендации относительно выбора мороженого и приготовить домашнее мороженое.

Объекты исследования: мороженое марок «Мишка на полюсе», «Простоквашино», эскимо «СССР», «Кузя» и домашнее натуральное мороженое «Эскимо».

Применяемые методы в исследовании:

1. Для определения качественного состава мороженого использовали информацию на упаковке. При экспертизе оберток выявили, что все ингредиенты, входящие в состав мороженого, соответствуют требованиям ГОСТ [2].
2. Органолептический метод исследования, используемый в работе – балловый.

Самый высокий уровень качества у домашнего мороженого, на втором месте – пломбир «Мишка на полюсе», на третьем – эскимо в шоколадной глазури «СССР», на четвертом – «Простоквашино» и на пятом – пломбир «Кузя».

3. Определение водородного показателя исследуемых образцов мороженого проводили на рН-метре. По ГОСТ [2] водородный показатель для мороженого 6,68 – 7,00. Вывод: все образцы соответствуют нормам ГОСТ 31457-2012.

4. Определение скорости таяния мороженого.

Скорость таяния мороженого

Образцы (производитель)	Скорость таяния при комнатной температуре	Вывод
№ 1 «Мишка на полюсе»	через 10 минут	при таянии, консистенция осталась умеренно-плотная
№ 2 «Простоквашино»	через 8 минут	при таянии, консистенция осталась умеренно-плотная
№ 3 Эскимо «СССР»	через 20 минут	твердый шоколад защищает мягкий наполнитель, поэтому таяние происходит медленно
№ 4 «Кузя»	через 4 минуты	плавится быстро, превращается в лужицу с мелкими хлопьями
№ 5 Домашнее мороженое «Эскимо»	через 30 минут	тает равномерно, консистенция плотная

На сегодняшний день самым существенным недостатком мороженого является тот факт, что производители не всегда используют натуральные продукты при производстве мороженого. Поэтому при покупке необходимо обязательно читать состав мороженого на упаковке и убедиться, что оно состоит из натуральных продуктов.

Важно покупать мороженое известных марок, пользующихся хорошей репутацией. А еще лучше приготовить мороженое самим дома с любимыми наполнителями – орехами, шоколадом, вареньем – и угостить своих родных и друзей [1].

Хочу поделиться рецептом натурального мороженого:



Список использованных источников

- [1] Яковишин Л.А. Химические опыты с мороженым //Химия в школе. – 2006. – № 7, с. 69.
[2] ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия.

РАБОТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ К УЧАСТИЮ В КОНФЕРЕНЦИИ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Алыбай Айсана Айтуаркызы, Илияс Зере Сериккызы

*8 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления,
г. Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: Каримова Асель Сембаевна,
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Павлодар,
учитель-модератор химии

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННОЙ РЫБЫ ВОДОЕМОВ ЯМАЛА

Хасматулин Максим Владиславович

10 класс, объединение «Прикладная химия»

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр естественных наук» г. Тарко-Сале Пуровского района (МБОУ ДО «ЦЕН»),
Российская Федерация*

Научный руководитель: МБОУ ДО «ЦЕН», педагог дополнительного образования
Елена Александровна Белая

КОЛЛАГЕН КАК БЕЛОК ЗДОРОВЬЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ

Хич Илайда Гюрдаловна

*10 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Школа № 131»,
г. Нижний Новгород, Россия*

Научный руководитель: учитель биологии и химии высшей квалификационной категории
Елена Евгеньевна Пугина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ ЖИТЕЛЕЙ ЯМАЛА

Черемных Илья Дмитриевич

*4 класс, Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования «Центр естественных наук»,
г. Тарко-Сале Пуровского района, РФ*

Научный руководитель: МБОУ ДО «ЦЕН», педагог дополнительного образования
Каримова Лиана Фларисовна

Materials of the XXIV International Scientific Conference of schoolchildren “Kolmogorov readings”, May 2–5, 2024; Moscow, Moscow State University : collection of abstracts. – Moscow: MAKS Press, 2024. – 284 p.: il.

ISBN 978-5-317-07216-2

<https://doi.org/10.29003/m4168.978-5-317-07216-2>

This collection includes abstracts of invited speakers of the XXIV International Scientific Conference of Schoolchildren “Kolmogorov Readings” in sections: Biology, Humanities, Computer Science and Mathematical Modeling, Mathematics, Teachers' section, Physics, Chemistry.

Key words: scientific conference of schoolchildren, theses, Kolmogorov readings.

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ XXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ
«КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

Москва МГУ, 2–5 мая 2024 г.

Сборник тезисов

Подготовка оригинал-макета:

Издательство «МАКС Пресс»

Главный редактор: *Е.М. Бугачева*

Компьютерная верстка: *Н.С. Давыдова*

Обложка: *А.В. Кононова*

Подписано в печать 03.07.2024 г.
Формат 70x100 1/16. Усл. печ. л. 23,0.
Тираж 10 экз. Заказ № 104.

Издательство ООО «МАКС Пресс»
Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, 527 к.
Тел. 8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных материалов в ООО «Фотоэксперт»
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42,
корп. 5, эт. 1, пом. I, ком. 6.3-23Н