

XXIII КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ



The 23rd KOLMOGOROV READINGS

УДК 00
ББК 94.3 я434
М80

Председатель организационного комитета К.В. Семенов

Редакционная коллегия сборника:

Л.Ю. Алиева; Е.В. Андреева; Д.А. Быков; В.В. Деревянко; В.Н. Дубровский;
Н.А. Иванова; Т.М. Караев; Э.Т. Караев; Ю.В. Курышова; Н.Е. Никифорова;
Е.А. Менделеева; А.В. Морозов; Н.И. Морозова; И.Н. Сергеев;
М.Г. Сергеева; К.Д. Сладков; В.В. Усатюк; Г.А. Часовских

**Материалы XXIII Международной научной
конференции школьников «Колмогоровские чтения».**

М80 Сборник. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп». —
2023. — 200 с., ил. — 130 экз.

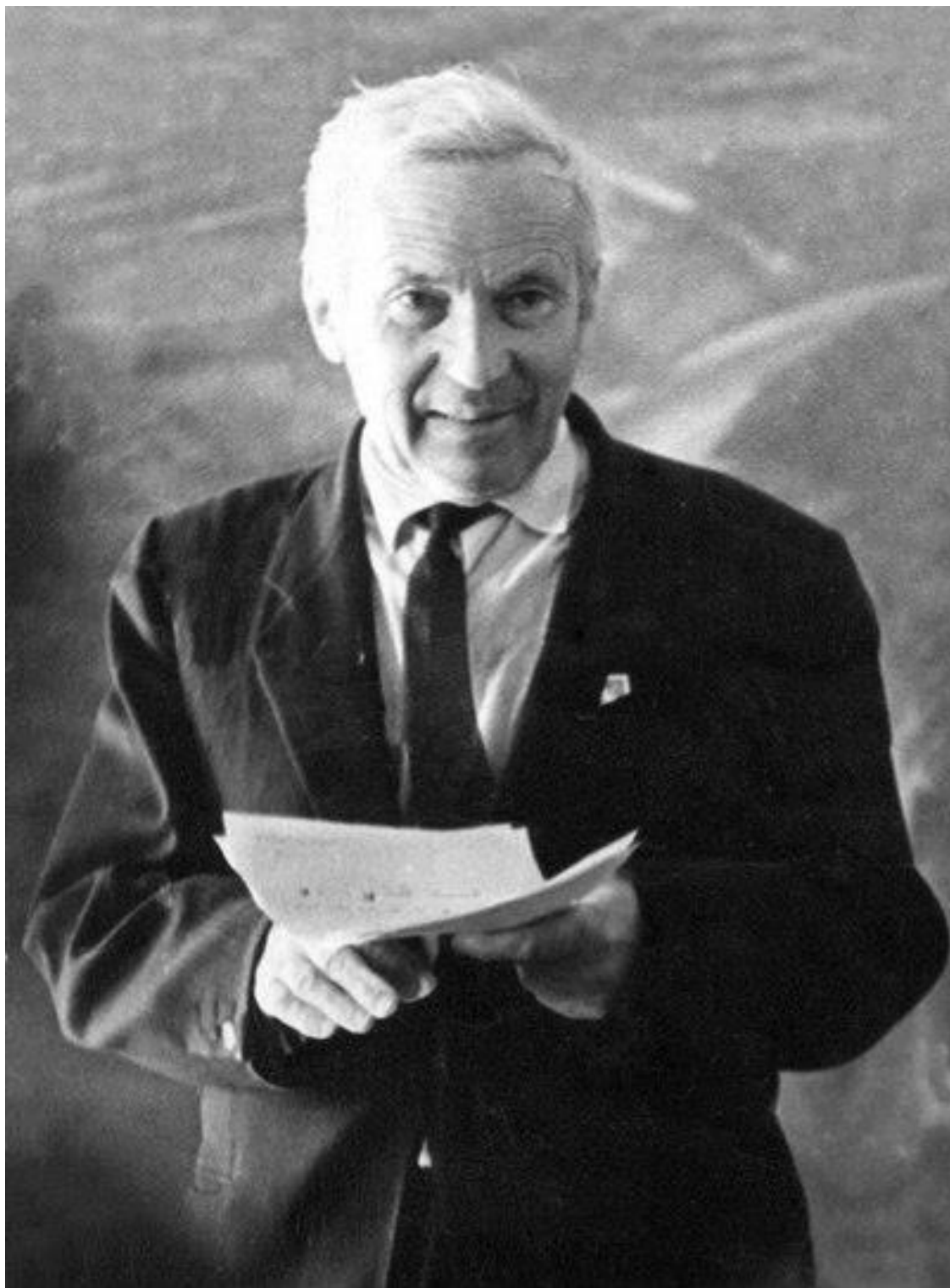
ISBN 978-5-93821-305-0

С 2001 года в Специализированном учебно-научном центре МГУ (СУНЦ МГУ) проводится международная научная конференция школьников «Колмогоровские чтения». В 2023 году конференция посвящена 120-летию со дня рождения выдающегося учёного, математика Андрея Николаевича Колмогорова. В этот сборник вошли тезисы докладов XXIII Колмогоровских чтений по секциям: биология, гуманитарные дисциплины, информатика и математическое моделирование, математика, физика, химия, учительская секция.

УДК 00
ББК 94.3 я434

ISBN 978-5-93821-305-0

© СУНЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, 2023 г.



*Қақ 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 23rd International Scientific Conference of students
Kolmogorov readings
May 3–6, 2023**

Moscow

2023

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

**(факультет) — школа-интернат имени
А.Н. Колмогорова**

**Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова**

МАТЕРИАЛЫ

**XXIII Международной научной конференции
школьников**

«Колмогоровские чтения»

3–6 мая 2023

Москва

2023

BIOLOGY



БИОЛОГИЯ

Редакционный совет сборника тезисов «Биология»:

М. Г. Сергеева (председатель), В. В. Деревянко

**BIOLOGY
LABORATORY RESEARCH**

**БИОЛОГИЯ
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИБИОТИКА НИСТАТИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГРИБОВ *PENICILLIUM CHRYSOGENUM* И *OIDIODENDRON MAIUS*

Аленин Дмитрий Алексеевич.

10 класс, Специализированный учебный научный центр федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»

Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: Ирина Валерьевна Стручкова, доцент кафедры биохимии и биотехнологии ИББМ ННГУ.

При микроклональном размножении полезных вересковых растений (клюквы, голубики и др.) сначала получают саженцы в стерильных условиях, на искусственных питательных средах. Но успешное развитие вересковых невозможно без микоризообразующих грибов, таких как *Oidiodendron maius*, которые подселяют к корням на стадии адаптации растений к почве и нестерильным условиям. Развитие других грибов, таких как *Penicillium chrysogenum*, на этой стадии может нанести вред растениям и мешать росту *O. maius*. Поэтому важно найти вещества и подобрать их концентрации, подавляющие *P. chrysogenum*, но не убивающие *O. maius*. [2]

Цель нашей работы — выяснить, влияет ли антибиотик нистатин в концентрациях 0,3–30 мкг/мл на рост и развитие *P. chrysogenum* и *O. maius*. Грибы *P. chrysogenum* VKM F-245 и *O. maius* VKM F-3860 выращивали на питательной среде Чапека-Докса, содержащей и не содержащей нистатин. Состав среды (г/л): NaNO₃ — 2,0; KCl — 0,5; MgSO₄*7H₂O — 0,5; KН₂PO₄ — 0,7; K₂HPO₄ — 0,3; FeSO₄*7H₂O — 0,01; агар — 20,0; сахароза — 30,0. Как источник нистатина использовали таблетки препарата “Нистатин” (ПАО «Биосинтез», Россия), 111 мг антибиотика/таб. В виде раствора в 1 мл диметилсульфоксида (ДМСО) нистатин добавляли в теплую среду до конечной концентрации 0,3 и 30 мкг/мл. В контрольном варианте в среду вносили 1 мл ДМСО. Грибы высевали на застывшую в чашках Петри среду и 2 недели выращивали при комнатной температуре, затем описывали характер роста и цвет колоний, отмечая наличие спороношения. [1]

Установлено, что колонии *P. chrysogenum* в контроле занимали более 90% площади питательной среды и спороносили, примерно половина площади колоний имела зеленый цвет. На среде с 0,3 и 3,0 мкг/мл нистатина зеленый

цвет колоний отсутствовал, их площадь и спороносящие зоны были меньше, чем в контроле. При 30 мкг/мл нистатина ни разрастания, ни спороношения не наблюдалось. Для *O. maius* обнаружено, что он растет значительно медленнее, чем *P. chrysogenum*, спустя 2 недели роста гриб образовал мелкие (8 мм) неспороносящие колонии как в присутствии нистатина трёх концентраций, так и в контроле. Выводы: нистатин в концентрациях 0,3–30 мкг/мл питательной среды не влияет на рост и развитие *O. maius*, но частично (при 0,3–30 мкг/мл) ингибирует рост и вступление в спороношение *P. chrysogenum*. Концентрацию нистатина 30 мкг/мл можно рекомендовать для избирательного подавления *P. chrysogenum* на стадии адаптации вересковых к почвенному субстрату.

Список используемых источников:

[1] Малова И. О., Петрунин Д. Д. Натамицин — противогрибковое средство класса полиеновых макролидов с необычными свойствами // вестник дерматологии и венерологии, 2015, Том 91, № 3 с. 161–184

[2] Мантрова М. В. Сравнительная эколого–физиологическая характеристика штаммов *Penicillium chrysogenum* Thom 1910, выделенных на территории г. Сургута // Общая биология, 2020, с. 86

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАЗВИТИЕ И РОСТ КОЛОНИЙ МИКРОМИЦЕТОВ

Горшков Макар Евгеньевич

*11 класс, Специализированный учебный научный центр Национального
исследовательского Нижегородского государственного университета
им. Н.И. Лобачевского, г. Балахна, Нижегородская область, Россия*

Научный руководитель: Наталья Сергеевна Мшенская, каф. биохимии и
биотехнологии ИББМ ННГУ им. Н. И. Лобачевского, ассистент

Разнообразные магнитные поля (МП) окружают живые организмы в течение всей их жизни, поэтому воздействие магнитных полей на биологические объекты является актуальной проблемой, которая волнует ученых уже не одно десятилетие. Значительный масштаб этой проблемы связан не только с большим многообразием видов живых организмов, но и с

особенностями проявления магнитно-полевых эффектов на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.

Воздействие МП на живые организмы не до конца изучено, особенно мало работ, связанных с влиянием МП на микроскопические грибы.

В связи с этим, целью работы стало изучение влияния постоянного магнитного поля с интенсивностью 30 мТл на рост и развитие микроскопического гриба *Trichoderma virens*, который входит в состав удобрений и является естественным представителем почвенной биоты, а также на сапротрофный микроскопический гриб *Alternaria alternata*, который является непатогенным для человека, но патогенным для растений.

В работе использовались микроскопические нитчатые грибы *Trichoderma virens* ВКМ F – 1117 и *Alternaria alternata*. Культуры размножали и поддерживали периодическими пересевами на твердой полной питательной среде Чапека–Докса [1]. О скорости роста колоний судили по их диаметру, достигнутому на 2, 4 и 7 сутки роста. Дополнительно отмечали цвет выросшего мицелия, уровень спорообразования, фиксировали результат с помощью фотосъемки. Полученные изображения обрабатывали в программе ImageJ для построения 3D-профилей колоний. Экспериментальные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием пакета электронных таблиц Microsoft Excel.

В ходе исследования было показано, что постоянное МП с напряженностью 30 мТл не влияет на рост колоний микромицета *Alternaria alternata*, но изменения наблюдались на микроскопическом уровне, а именно — происходило утолщение и более равномерное нарастание гиф, по сравнению с контролем.

Эксперимент показал, что постоянное МП с напряженностью 30 мТл достоверно ускоряет рост микромицета *Trichoderma virens* на ранних стадиях развития колонии. Также исследуемое постоянное МП оказало стимулирующее влияние на уровень развития колоний *Trichoderma virens*, заключающееся в более раннем наступлении спороношения у тех групп микромицетов, которые находились под воздействием постоянного магнитного поля, что подтверждают фотографии внешнего вида и 3D-профили колоний, на которых четко видно различие между контролем и магнитным полем (рис 1).

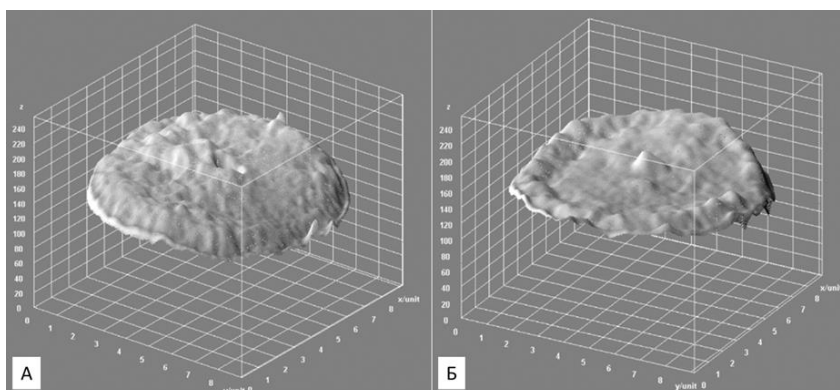


Рис. 1. 3D-профили *Trichoderma virens*. А — контроль, Б — магнитное поле

Схожие эффекты воздействия МП на микромицеты были отмечены в литературе [2] и [3].

Список использованных источников

[1] Билай В. И. Методы экспериментальной микологии / Справочник под ред. В. И. Билай. Киев: Наукова Думка, 1982 552 с.

[2] Смирнов В. Ф., Макаров И. О., Ключев Д. А., Смирнова О. Н., Аникина Н. А., Шишкин А. Ю. Действие магнитного поля и низкоинтенсивного лазерного излучения на деструктивную активность мицелиальных грибов при их росте на ряде промышленных материалов // Экология и промышленность России. 2020. С. 62–66.

[3] Способ культивирования микромицета *Trichoderma virens*: пат. 2 695 674 Рос. Федерация № 2018133302; заявл. 19.09.2018; опубл. 25.07.2019, Бюл. № 21. 6 с.

ТИПИРОВАНИЕ ГЕНОТИПОВ ЛАБОРАТОРНОЙ МЫШИ *MUS MUSCULUS* С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПЦР.

Мусина Диляра Тагировна, Комаров Арсений Вадимович
 11 класс, Школа Ново-Харитоновская №10, МО, 10 класс, Школа № 1534,
 Москва, школа Хим*Био*Плюс, Москва, Россия

Научный руководитель: Юлия Валерьевна Сорокина

Трансгенные мыши (*Mus musculus*) являются универсальной моделью для изучения функциональных особенностей генов. Определение мутаций с помощью ПЦР — неотъемлемая часть во многих исследованиях для

установления генотипа, однако диагностика всех вариантов мутаций занимает большое количество времени и ресурсов, поэтому мультиплексная ПЦР становится оптимальным решением этой проблемы. В связи со сказанным выше целью нашей работы стала разработка тест-системы на основе мультиплексной ПЦР для детекции мутаций B6.Cg-Gt(ROSA)26Sortm2(CAG-rtTA3,-mKate2)Slowe/J (сокр. rtTA3-mKate2) и STOCK Tg(KRT14-cre)1Amc/J (сокр. K14-cre) в мышах *Mus musculus*.

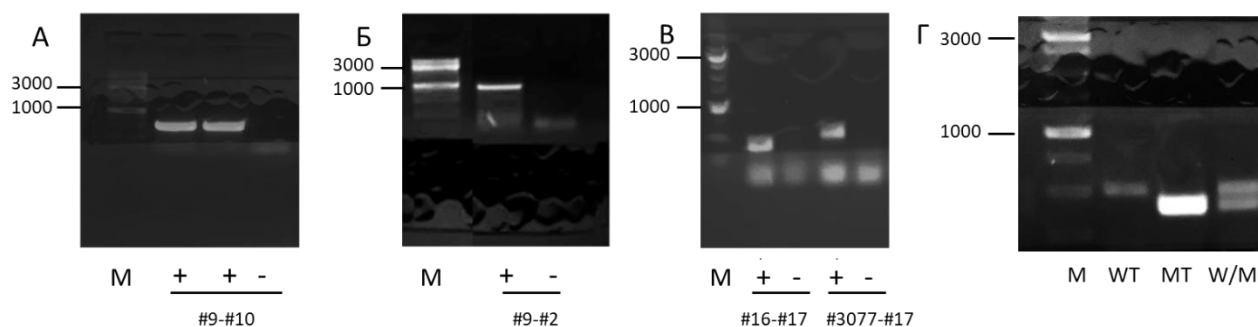


Рис. 1. Электрофорез предварительной ПЦР для детекции дикого (А и Б) и мутантного (В) генотипов мыши и мультиплексной ПЦР с тремя геновариантами (Г). Праймеры с которыми проводили предварительную ПЦР указаны на рисунке (А-В), мультиплексная ПЦР проводилась в присутствии праймеров #9, #10, #16 и #17 (Г). Мутации rtTA3-mKate2 детектировалась на основе последовательности rtTA3. В качестве отрицательного контроля (-) использовали ДНК противоположного генотипа мыши. М — маркер длин ДНК, п.н., WT — дикий генотип MT — мутантный генотип, W/M — гетерозиготный генотип.

При использовании коммерческих праймеров к мутациям *K14-Cre* [1] и *rtTA3-mKate2* [2] в мультиплексной ПЦР возникают сложности с их распознаванием из-за небольшой разницы между длиной ампликонов. Поэтому мы решили подобрать две альтернативных пары праймеров, и оставить коммерческие только для детекции мутации *K14-cre*. По ходу работы мы не нашли свой вариант мутантного генотипа *rtTA3-mKate2*, поэтому использовали две плазмидные конструкции (плазмиды R26TV LSL-TRL и ТОРО mKate-2) для подбора праймеров в последовательностях *rtTA3*, *CAG* и *mKate-2*. На первом этапе (Рисунок 1 А-В) мы подтвердили работу двух пар праймеров для детекции дикого и мутантного генотипов, а также подобрали условия амплификации для последующей мультиплексной ПЦР. При добавлении в реакционную смесь 4 праймеров в различных комбинациях, амплификация фрагмента большего размера ингибировалась. Проблема устранялась при увеличении концентрации матрицы, нуклеотидов и

полимеразы, а также времени отжига праймеров и элонгации только для одного набора праймеров (Рисунок 1Г).

Список использованных источников

[1] Arup Kumar. Targeted Somatic Mutagenesis in Mouse Epidermis. /Arup Kumar Indra1 Mei Li1 Jacques Brocard Xavier Warot Jean-Marc Bornert Christelle Gérard Nadia Messaddeq Pierre Chambon Daniel Metzger //Karger. – 2001. – doi: 10.1159/000053275. PMID: 11595821.

[2] Lukas E. Dow. Conditional Reverse Tet-Transactivator Mouse Strains for the Efficient Induction of TRE-Regulated Transgenes in Mice/ Dow LE, Nasr Z, Saborowski M, Ebbesen SH, Manchado E, Tasdemir N, Lee T, Pelletier J, Lowe// PLoS ONE. – 2014. – Vol. 9. – № 4. – P. e95236.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ОЖИРЕНИЯ

Толмачева Таисия Витальевна

9 класс, СУНЦ НГУ, Новосибирск, Россия

Научный руководитель: Марина Александровна Губина, Институт Цитологии и Генетики СО РАН, старший научный сотрудник, канд. биол. наук

В настоящее время перед человечеством стоит множество проблем. Одной из важных проблем является быстро растущая распространенность ожирения и заболеваемости, связанной с ожирением. Ожирение влияет на жизнь человека с избыточной массой тела, а также на здоровье, вызывает ряд специфических заболеваний и усугубляет течение хронических нозологий и приводит к преждевременной смертности в популяции.

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.

Целью проекта является изучение ген *MC4R* (rs17782313) кодирующий нейрональный меланокортиновый рецептор *MC4R*, который участвует в регуляции пищевого поведения и обмена веществ у людей с 1 степенью

ожирения, выявить влияние данного полиморфного локуса на риск развития ожирения. Исследовать гаплотипы полиморфных локусов у больных и здоровых гена *MC4R* (rs 17782313) и *TCF7L2* (rs 7903146).

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

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. Обнаружены гаплотипы характерные только для больных (сстт), и только для здоровых (тстт). Выявлены, гаплотипы, которые наиболее часто встречаются у больных ожирением и у здоровых. Вероятно, развитию ожирения 1 степени способствует наличие у человека генотипа ТТ гена *MC4R* или генотипа ТС гена *TCF7L2*. А снижает риск развития ожирения наличие генотипа ТС гена *MC4R* или генотипа СС гена *TCF7L2*. Таким образом, выявлено два генетических маркера, показавших достоверную ассоциацию с риском развития ожирения 1 степени, что позволяет предложить использовать данную панель полиморфных маркеров в качестве генетического диагностикума с целью прогнозирования ожирения 1 степени и формирования групп высокого риска развития данного заболевания.

ИНАКТИВАЦИЯ ГЕНОВ *ASH2L*, *SMARCA4*, *WDR48*, *ELF2* В КЛЕТКАХ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМА ДЕЙСТВИЯ СПАРСОМИЦИНА

Чекмарев Игорь Дмитриевич

10 класс, Школа имени Маршала В. И. Чуйкова, Москва, Россия

Научный руководитель: Софья Семеновна Марьясина, Институт Функциональной Геномики, МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, ведущий инженер. Степан Евгеньевич Логунов, РХТУ имени Д. И. Менделеева, Москва, студент.

Спарсомицин — антибиотик, выделенный из бактерий *Streptomyces sparsogenes*. Он связывается в А-сайте большой субъединицы рибосомы и останавливает рост пептидной цепи [1], в результате чего замедляется синтез белка. Спарсомицин способен ингибировать как прокариотическую, так и эукариотическую рибосому [2]. В связи с этим использование его в качестве

антибактериального препарата не представляется возможным. Тем не менее, предположительно спарсомидин или какие-либо его синтетические аналоги могут быть использованы в качестве химиотерапевтического препарата для селективного подавления роста опухолевых клеток [3].

В рамках настоящей работы изучается влияние инактивации генов *ASH2L*, *SMARCA4*, *ELF2* и *WDR48* на резистентность клеток человека к спарсомидину. Эти гены отобраны в ходе предварительных экспериментов, проведенных в нашей лаборатории. Ген *ASH2L* кодирует белок, участвующий в образовании комплекса *MLL1/MLL*, необходимого для метилирования лизина-4 в гистоне H3. Белок *SMARCA4* отвечает за регуляцию экспрессии путём ремоделирования хроматина. Ген *WDR48* кодирует белок, взаимодействующий с убиквитин-специфичной пептидазой 1, активируя деубиквитирующую активность. Ген *ELF2* кодирует белок, участвующий в регуляции транскрипции и обеспечивающий активность ДНК-связывающего транскрипционного фактора.

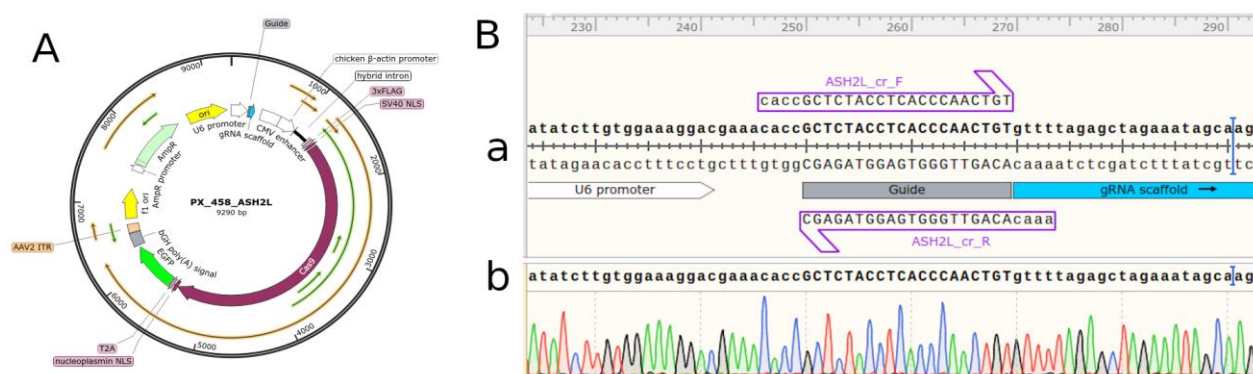


Рис 1. Получение плазмиды PX458-ASH2L, необходимой для инактивации гена *ASH2L*. А) Карта плазмиды. В) Подтверждение последовательности полученной плазмиды с помощью секвенирования: (а) темплатная и кодирующая цепи целевой последовательности ДНК; (б) результат секвенирования. Указаны олигонуклеотиды, использовавшиеся для конструирования плазмиды (*ASH2L_cr_F* и *ASH2L_cr_R*), последовательность гидовой РНК, последовательность скаффолда гидовой РНК и U6-промотор.

Для получения клеточных линий, нокаутных по изучаемым генам, отредактирован геном клеток линии *Har1* методом CRISPR/Cas9. *Har1* — линия клеток человека, полученная на основе раковых клеток. Для инактивации генов получены плазмиды на основе вектора PX458. В рамках работы получены плазмиды PX458-ASH2L (рис. 1А), PX458-SMARCA4, PX458-ELF2 и PX458-WDR48. Плазмиды получены с помощью лигирования по липким концам участков, кодирующих гидовые РНК, в вектор PX458.

Подтверждение получения целевых конструкций выполнено с помощью секвенирования (рис. 1В).

Полученные плазмиды трансфецировали в клетки Нар1 с помощью липофектамина-3000. Клетки, получившие плазмиду, обладали флуоресценцией за счёт экспрессии GFP, находящегося на плазмиде в качестве селективного маркера (рис. 2).

Светящиеся клетки отбирали с помощью клеточного сортера, после чего рассеивали в 96-луночные планшеты для получения моноклональных клеточных линий. Эти линии анализировали с помощью амплификации целевого участка ДНК методом ПЦР и далее — секвенированием. Инактивацию генов определяли по сдвигу рамки считывания (рис. 3).

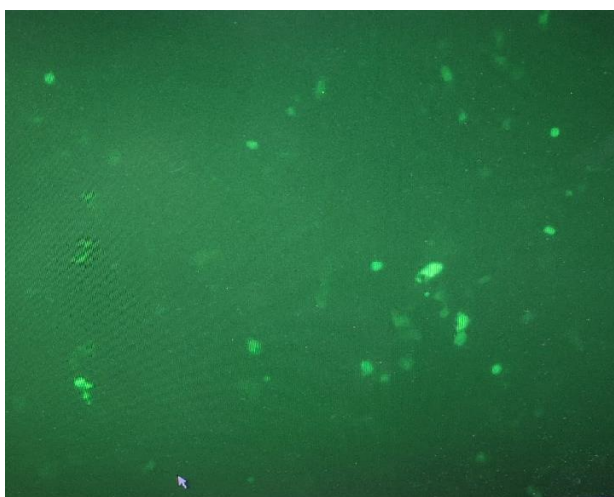


Рис. 2. Подтверждение трансфекции плазмиды PX458-ELF2 в клетки линии НАР1 с помощью флуоресцентной микроскопии. Клетки, получившие плазмиду, экспрессируют GFP, закодированный на плазмиде в качестве селективного маркера

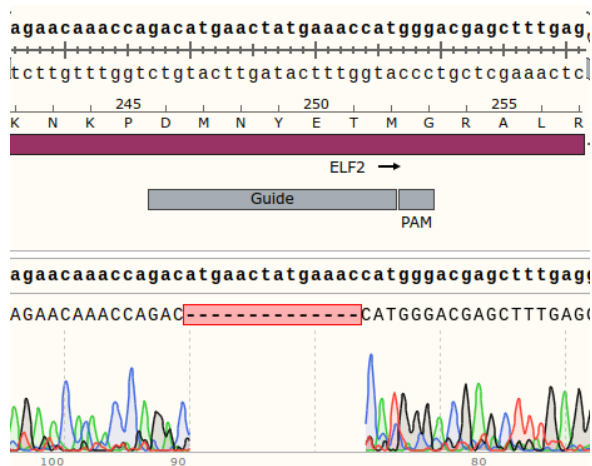


Рис. 3. Инактивация гена ELF2 в клеточной линии Нар1. Показан фрагмент темплатной и кодирующей цепи последовательности ДНК гена ELF2, аминокислотной последовательности белка ELF2, отмечен участок, комплиментарный гидовой РНК и РАМ-сайт. Внизу приведён результат секвенирования моноклональной линии с отредактированным геномом. Деления 14-ти нуклеотидов в кодирующей области гена ELF2 приводит к сдвигу рамки считывания и инактивации гена

В результате проделанной работы получены 2 клеточные линии, нокаутные по гену SMARCA4, 3 клеточные линии с инактивированным геном ELF2, 2 линии, нокаутные по гену WDR48 и 1 клеточная линия, нокаутная по гену ASH2L. Эти клетки используются для изучения роли

соответствующих генов в выработке резистентности к спарсомицину. Предполагается, что полученные данные внесут вклад в понимание механизма действия спарсомицина, а это откроет новые пути к созданию противоопухолевых препаратов.

Список использованных источников

[1] Garrett R, Grisham CM (2013). Biochemistry. Brooks/Cole, Cengage Learning.

[2] Slechta L. Sparsomycin (1967). Mechanism of Action.

[3] Lazaro E. et al. Interaction of the antibiotic sparsomycin with the ribosome //Antimicrobial agents and chemotherapy, 1991

ДИАГНОСТИКА КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР НА КОНТАМИНАЦИИ МИКОПЛАЗМАМИ

Шайдуллин Арсений Уралович, Алексеева Дарья Леонидовна

11 класс, ГБОУ «Школа «Интеграл», Москва, Россия;

11 класс, ГБОУ Школа № 1529 имени А. С. Грибоедова, Москва, Россия

Научный руководитель: Юлия Валерьевна Сорокина, школа
Хим*Био*Плюс, куратор проектной деятельности

Клеточные линии становятся неотъемлемой частью работы в разнообразных областях биологии, медицины и сельского хозяйства. Они являются исходным материалом для создания клеток-продуцентов, используются в целях повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и для выведения новых сортов растений, применяются для диагностики и лечения наследственных заболеваний, в качестве тестируемых объектов при испытании новых фармакологических веществ [1]. Контаминация клеточных культур различными микроорганизмами представляет собой серьёзную проблему, с которой периодически сталкиваются работники современных лабораторий [2, 4]. Это нарушает работу с клеточными линиями и требует уничтожения заражённой культуры, замены расходного материала, а также полной дезинфекции помещения. Поэтому для лабораторий представляется актуальной разработка индивидуальной системы контроля контаминации имеющихся клеточных линий. Целью нашей работы стала диагностика контаминантов на основе

ПЦР в клеточных культурах RAW 264.7, HEp-2 и Neuro-2a, представленных на кафедре лекарственной химии РНИМУ им. Н. И. Пирогова. Первоочередным объектом стали бактерии рода *Mycoplasma*, которые считаются одними из самых трудно детектируемых контаминантов. Мы подобрали родоспецифичные праймеры на основе выравнивания 14 нуклеотидных последовательностей рРНК 8 видов микоплазм. Данные праймеры детектировали ДНК всех предоставленных нам микоплазм. Была подобрана видоспецифичная пара праймеров, которая детектировала только ДНК *M. hominis*, но не *M. gallicepiticum*. Также с её помощью мы определили, что неидентифицированные образцы, представленные в нашей коллекции ДНК, относились к *M. hominis*. Мы получили положительный контроль в виде плазмидной конструкции рЕТ28 с фрагментом 16S рРНК *M. hominis*, который использовался в дальнейшей работе в качестве источника микоплазменной ДНК. Как видоспецифичные, так и родоспецифичные праймеры не отжигались на ДНК эукариотических клеток линии RAW 264.7, а её присутствие в реакционной смеси не ингибировало ПЦР. Родоспецифичные праймеры детектировали $10-10^3$ геномных копий на реакционную смесь, тогда как видоспецифичные праймеры оказались менее чувствительными (Рис. 1).

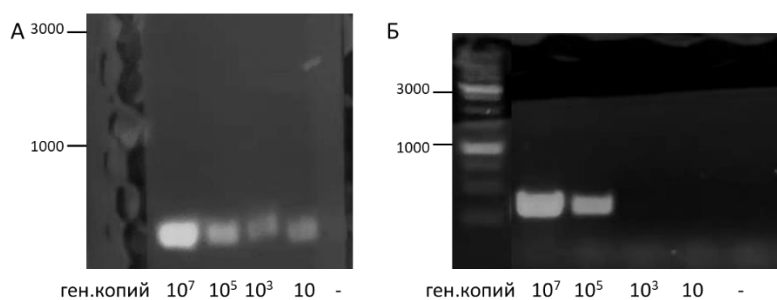


Рис. 1. Электрофорез ПЦР в присутствии родоспецифичных праймеров (А) и видоспецифичных праймеров (Б) в присутствии плазмидной ДНК в различных концентрациях (указаны на рисунке) и клеточной линии RAW 264.7 (10^5 кл/мл).

Список использованных источников

[1] Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток : практическое руководство / Р. Я Фрешни ; пер. 6-го англ. изд. — 5-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 791 с. — ISBN 978-5-00101-974-9. — Режим доступа: Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Текст : электронный.

[2] Langdon S. P. Cell Culture Contamination / S. P. Langdon. — Текст : электронный // // pubmed.ncbi.nlm.nih.gov : [сайт]. — 2004. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14634243/>

[3] Ralph P., Nakoinz I. Antibody-dependent killing of erythrocyte and tumor targets by macrophage-related cell lines: enhancement by PPD and LPS / P. Ralph. – Текст: электронный // pubmed.ncbi.nlm.nih.gov : [сайт]. – 1977. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/894031/> (дата обращения: 02.09.2022)

[4] Stacey G. N. Cell Culture Contamination / G. N. Stacey. – Text : electronic // Cancer Cell Culture : Methods in Molecular Biology / I. A. Cree ed. . – Totowa, NJ: Humana Press, 2011. – Vol. 731. – P. 79–91. – URL: http://link.springer.com/10.1007/978-1-61779-080-5_7.

[5] Yang H. 1., Bai1 Y., Fu C. 1., Liu W. 1., Diao Z. Exosomes from high glucose-treated macrophages promote epithelial – mesenchymal transition of renal tubular epithelial cells via long non-coding RNAs / H. 1. Yang. – Текст: электронный // bioz.ru: [сайт]. 2023. – URL: <https://www.bioz.com/articles/showDocs/?q=pmc09887774&uq=TIB-71&v=PMC9887774> (дата обращения: 23.10.2022)

РАБОТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ К УЧАСТИЮ В КОНКУРСЕ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ

HEARING DISEASE DIAGNOSIS BY USING PAIRS OF AUDITORY ILLUSION WORDS^{*)}

Rujipart Thamwirotsiri, Suramit Boonsom

*Grade 11, Mahidol Wittayanusorn School, Phutthamonthon, Nakhon Pathom,
Thailand*

Scientific Advisor 1: Rungroj Tuayjaroen, Department of Physics, Mahidol
Wittayanusorn School, Ph.D.

Scientific Advisor 2: Thanyanan Somnam, Department of Physics, Mahidol
Wittayanusorn School, Ph.D.

Scientific Advisor 3: Thanusak Srijai, Department of Otolaryngology Head and
Neck Surgery, Rajavithi Hospital, M.D.

УТИЛИЗАЦИЯ ФИЛЬТРОВ СИГАРЕТ^{*)}

Амиргалиев Бауржан Жанатович

*8 класс, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа физико-
математического направления города Костанай» АОО «Назарбаев
Интеллектуальные школы», Костанай, Казахстан*

Научный руководитель: учитель биологии НИШ ФМН г. Костанай Галина
Васильевна Вартаньян

РАЗРАБОТКА БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПЛАСТЫРЕЙ

ДЛЯ БЫСТРОГО ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА*)

Арантаева Илана Нурлановна, Акимжанов Данат Абаевич
*8 класс, Назарбаев интеллектуальная школа
химико-биологического направления, Павлодар, Казахстан*
Научные руководители: Мухадди Балым Турсынбекқызы, Александр
Дмитриевич Дробязко, НИШ ХБН г. Павлодар, учителя

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИЭТИЛЕНА ПРИ ПОМОЩИ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ (*GALLERIA MELLONELLA*)*)

Варламов Кирилл Алексеевич, Шалбаев Руслан Куанышевич
*11 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления г.Павлодар, Казахстан*
Научный руководитель: Анна Николаевна Шевчук, АО «Назарбаев
Интеллектуальные школы», учитель-модератор биологии, магистр биологии

ПОРАЖЕНИЕ ГИППОКАМПА КАК ОСЛОЖНЕНИЕ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЁННОГО COVID-19: ПРИЗНАКИ И МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ*)

Могилевцева Василиса Витальевна
*9 класс, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
СОШ №2 г. Шатуры, МО, Россия*
Научный руководитель: Ирина Валерьевна Милова, МБОУ СОШ №2, г.
Шатуры, учитель биологии;
Дарья Игоревна Могилевцева, МБУ ДО Центр Созвездие, педагог, к.г.-м.н.

ПОИСК КОНСЕРВАТИВНЫХ УЧАСТКОВ S-БЕЛКА КОРОНАВИРУСА SARS-COV-2 ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ^{*)}

Обиринна Арина Андреевна

*11 класс, ГБОУ «Школа на Юго-Востоке имени Маршала В.И. Чуйкова»,
Москва, Россия*

Научный руководитель: Мария Николаевна Тутукина, Сколтех, ИППИ РАН,
старший научный сотрудник

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ^{*)}

Хазиева Алиса Маратовна

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

Научный руководитель: Наталья Андреевна Бондаренко, МБОУ ДО «ЦЕН»,
педагог дополнительного образования

^{*)} У экспертов возникли вопросы по форме или содержанию следующих тезисов, поэтому было принято решение допустить работы к участию в конкурсе, но без публикации.

**BIOLOGY
FIELD RESEARCH**

**БИОЛОГИЯ
ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗРЕНИЯ НАСЕКОМЫХ С ПОМОЩЬЮ СВЕТОВОЙ ЛОВУШКИ

Агапов Антон Алексеевич

8 класс, МБОУ г. Дубны Московской области лицей №6 им. академика Г. Н. Флёрва, г. Дубна, МО, Россия

Научный руководитель: Яна Рудольфовна Туманян, МБОУ г. Дубны МО лицей №6 имени академика Г. Н. Флёрва, учитель биологии

Цель работы — изучить цветовые предпочтения ночных насекомых, используя световую ловушку с источником света, меняющим диапазон световых лучей. Для достижения поставленной цели нужно решить следующие задачи:

1. Разработать конструкцию ловушки;
2. Подобрать источники света, позволяющие менять диапазон лучей;
3. Обеспечить фиксацию насекомых в ловушке;
4. Провести эксперименты с разными источниками света и разными условиями окружающей среды;
5. Проанализировать полученные результаты.

В работе была выдвинута следующая гипотеза — разные насекомые предпочитают разный световой диапазон. На рисунке 1 приведено объемное изображение световой ловушки.

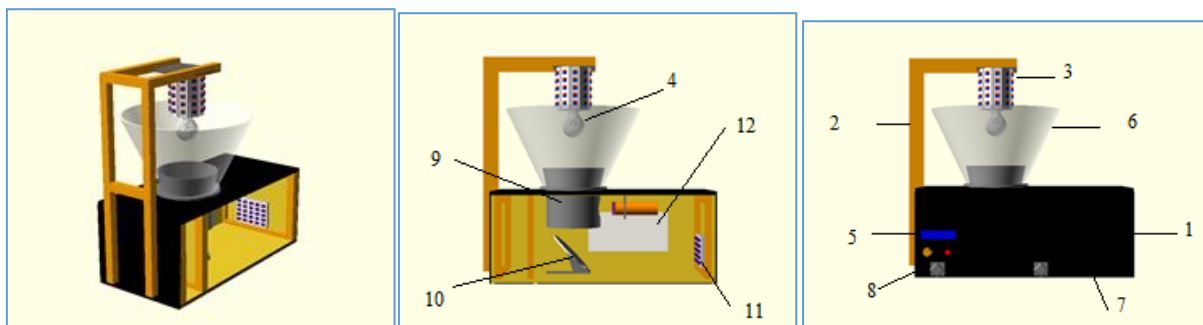


Рис.1. Объемное изображение ловушки

1 — корпус ловушки; 2 — штатив для крепления источника света; 3 — RGB-лампа; 4 — лампа накаливания или светодиодная лампа; 5 — цифровой экран, на котором выводятся информация с датчика температуры, и т.д.; 6 — воронка для поимки насекомых; 7 — дверца; 8 — отсек для электроники; 9 — входное отверстие в ловушку; 10 — направляющее зеркало; 11 — ультрафиолетовый фиксатор; 12 — смотровое окно.

Конструкция ловушки отличается от существующих аналогов. Главный источник света — RGB-лампа, сделанная на основе светодиодной ленты, позволяет менять цвет источника света и его яркость. Для удержания насекомых внутри ловушки предусмотрен ультрафиолетовый фиксатор. Ловушка оснащена датчиком температуры и датчиком расстояния, на основе которого организован счетчик насекомых.

С 12 июля по 22 августа были проведены наблюдения за насекомыми с помощью световой ловушки. Во время наблюдений выполнено 95 включений разных цветов RGB-лампы. По полученным в результате наблюдения данным, построены графики зависимости количества пойманных насекомых от длины волны источника света.

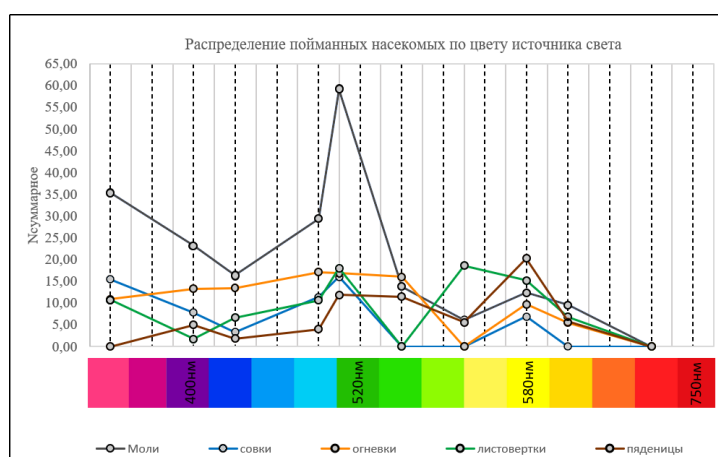


Рис. 2. Распределение количества привлеченных насекомым по основным выделенным нами группам в зависимости от цвета RGB лампы

Методы и приемы: изучение научно-методической литературы, создание и печать 3D моделей, программирование, пайка электронных компонентов, наблюдение в полевых условиях, анализ полученных результатов.

Выводы по работе: мне удалось сделать световую ловушку для насекомых в соответствии с поставленными передо мной задачами. Ловушка проверена на работоспособность. С помощью нее я проводил наблюдения в течение полутора месяцев, собрал большой информационный материал. Моя гипотеза подтвердилась, действительно, разные насекомые предпочитают разный диапазон лучей видимого цвета.

Список использованных источников

[1] С точки зрения насекомого / Виктор Глугов. Наука из первых рук №2(50), 2013

[2] Дубинин Д. М. Световая ловушка для насекомых. Статья с сайта Добролов ООО “Кафедра дезинфекционного дела” URL: <https://dobrolov.com>

[3] Методический сертифицированный курс фирмы 1С. Основы робототехники. Модуль 1 / В. Э. Карпов, С. Ф. Ревин — М.: Фирма «1С», 2016—127 с.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ШИРОКОАРЕАЛЬНОГО ВИДА РЫБ НА ПРИМЕРЕ УСАТОГО ГОЛЬЦА *BARBATULA BARBATULA*

**Агеев Артемий Олегович, Бондаренко Глеб Викторович,
Михайленко Илья Олегович**

9 класс, Частное общеобразовательное учреждение общего и дополнительного образования «Лаборатория непрерывного математического образования», Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Захар Викторович Жидков, Зоологический институт РАН, младший научный сотрудник

Наша работа посвящена относительно малоизученному виду наших пресноводных рыб — усатому гольцу *Barbatula barbatula*. Зона распространения этой рыбы простирается на огромную территорию и включает в себя большую часть Европы [1]. Таким образом, ареал охватывает разнообразные климатические зоны. Ранее исследователями отмечалось высокое морфологическое разнообразие усатого гольца [2]. Однако факторы, влияющие на такую изменчивость, не выявлены.

Нашей целью было изучить, каким образом морфологическое разнообразие *B. barbatula* связано с его обитанием в четырех речных системах Балтийского и Черного морей, характеризующихся различными климатическими условиями.

Были изучены 85 экз. усатого гольца из 4 речных систем: Луга и Западная Двина (бассейн Балтики), Салгир и Днестр (бассейн Черного моря). Для всех выборок были получены 20 морфометрических показателей (промеры тела) и 5 остеологических (число позвонков в различных отделах позвоночника). Скелет изучался по рентгеновским снимкам рыб.

Для анализа были использованы климатические данные с сайта WorldClim (<https://www.worldclim.org/data/bioclim.html>). Мы взяли 9 биоклиматических переменных: 1) средняя температура года, 2) максимальная температура

самого теплого месяца, 3) минимальная температура самого холодного месяца, 4) диапазон годовых температур, 5) средняя температура самого теплого квартала, 6) средняя температура самого холодного квартала, 7) среднегодовое количество осадков, 8) осадки в самый влажный квартал, 9) осадки в самый сухой квартал.

Связь изменчивости морфометрических и остеологических признаков с климатическими факторами изучалась отдельно с помощью канонического корреспондентного анализа в программе PAST 4.03. Степень влияния климатического фактора оценивалось по длине соответствующего вектора на диаграмме и его направления относительно морфопространств выборок.

Выявлена достоверная межвыборочная изменчивость по комплексу внешних морфометрических признаков, которые связаны с формой тела рыб, между всеми популяциями усатого гольца. Наибольшее влияние на разнообразие оказывали два признака: № 8 (осадки в самый влажный квартал года) и № 4 (диапазон годовых температур). Таким образом, температурный режим и количество осадков оказывают заметное влияние на изменчивость формы тела усатого гольца. Анализ изменчивости остеологических признаков выявил гораздо меньшие межпопуляционные различия. По числу позвонков отличались выборки из Салгира (черноморский бассейн) и Западной Двины (бассейн Балтики). Наибольшее влияние на эти различия также оказали биоклиматические переменные №№ 4 и 8. Это подтверждает важность учета климатических данных при изучении морфологического разнообразия широкоареальных пресноводных рыб.

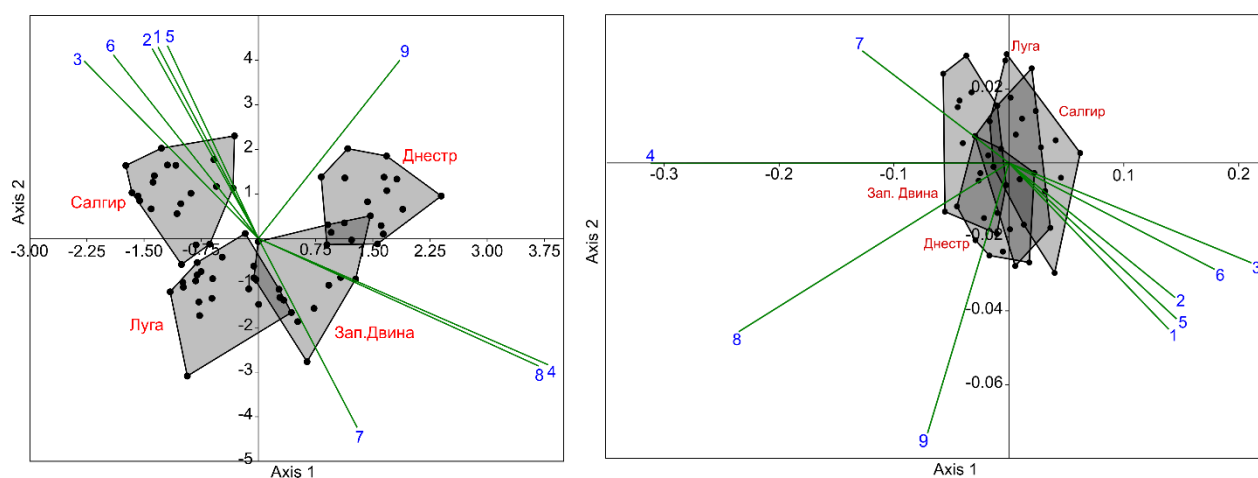


Рис. 1. Результаты канонического корреспондентного анализа: для морфометрических признаков (слева) и остеологических (справа).

Список использованных источников

[1] Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat.

[2] Прокофьев А.М. 2007. Морфология, систематика и происхождение усатых гольцов рода *Orthrias* (Teleostei: Balitoridae: Nemacheilinae). М.: Тов. науч. изд. КМК.

ИНВЕРСИЯ ПОЛА МИДИИ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* (LAMARK, 1819) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЧЁРНОГО МОРЯ

Бочкарева Мария Дмитриевна

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

Научный руководитель: Наталья Станиславовна Челядина, Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Известно, что некоторые компоненты техногенного загрязнения Черного моря могут быть причиной инверсии пола мидии *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, при этом смена пола у моллюсков идёт в одном направлении — от самок к самцам [1]. Поэтому целью работы было: изучить воздействие солей тяжелых металлов на инверсию пола мидий *M. galloprovincialis* в период посленерестовой перестройки их гонад.

Моллюсков *M. galloprovincialis* с размером раковины $55,3 \pm 3,1$ мм отбирали в 2020–2021 гг., в период весеннего массового нереста, с мидийно-устричной фермы г. Севастополя ($44^{\circ}37'13.4''N$, $33^{\circ}30'13.6''E$). Самок отбирали в лабораторных условиях путём температурной стимуляции нереста [1]. Пол моллюсков после нереста определяли с помощью микроскопа Jenaval. Отобранных самок мидий помещали по 15 экз. отдельные ёмкости с морской водой объёмом 20 л; одну ёмкость использовали в качестве контроля; воду меняли ежедневно. Эксперимент проводили в двух повторностях. Интоксикацию самок проводили солями тяжёлых металлов: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $ZnCl_2$, $Pb(COOCH_3)_2$, $Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$, $CdSO_4 \cdot 8H_2O$ — 1 раз в день. Необходимое количество солей рассчитывали

по их солеобразующим металлам на уровне 2 ПДК. Длительность лабораторного эксперимента — 1 месяц. После этого моллюсков размещали в отдельные маркированные садки и вывешивали на мидийно-устричную ферму. Через 3 месяца определяли пол моллюсков методом визуального изучения мазков гонад под микроскопом [1]. На протяжении эксперимента вели учёт погибших мидий. Долю мидий с инверсией пола рассчитывали от числа выживших моллюсков.

Полученные результаты показали инверсию пола у 42–56,3% самок. Смертность самок, находящихся под влиянием $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ была максимальной и достигала 20%. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ вызывала смертность 13% мидий. Действие остальных солей тяжелых металлов было практически одинаковым, количество погибших моллюсков составляло 7–10%. Таким образом, в период посленерестовой перестройки гонад самки *M. galloprovincialis*, культивируемые у крымского побережья, под влиянием солей тяжелых металлов меняют пол. В лабораторных условиях наиболее токсичное воздействие (смертность до 20%, смена пола у 56,3% особей) на самок мидий оказала соль меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Список использованных источников

[1] Chelyadina N., Pospelova N., Popov M., Smyrnova L., Kharchuk I., Ryabushko V. Sex inversion in cultivated mussels *Mytilus galloprovincialis* Lam. (Crimea, Black Sea) under influence of external environmental factors. *Ecologica Montenegrina*, 2018, vol. 19, pp. 26–31.

ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ БЛИЗЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ПЫЛЕВЫМИ ЧАСТИЦАМИ

Голубев Лев Максимович

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

Научный руководитель: Ирина Борисовна Пахотина, МАОУ ДО ДДЮТ им.
Алексеевой, педагог дополнительного образования

Качество воздуха в городах формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Для жителей

близлежащих строительных площадок опасным для здоровья является выделяющаяся во время технологических процессов мелкодисперсная строительная пыль [1,4]. Наша работа является актуальной в силу активной застройки микрорайонов г. Череповца, и особенно интенсивного строительства в Зашекснинском районе.

Цель работы: оценка влияния объектов, строящихся из разного материала, на уровень запыленности атмосферы близлежащих территорий.

Замеры концентрации частиц пыли проводили 2–8 мая 2021–2022 гг. у четырёх строительных объектов: 2 девятиэтажных панельных дома (Городецкая 18а, Рыбинская 33) и 2 четырёхэтажных кирпичных дома (Рыбинская 39, Октябрьский пр-т 44) (Рис.1). Замеры проводили утром, днём и вечером в трёхкратной повторности (63 измерения у каждого объекта) с помощью цифрового датчика концентрации частиц пыли набора «Экологический патруль» [5]. Направление измерений и точки на расстоянии 50–500 м, выбирали так, чтобы исключить влияние других источников загрязнений.



Рис. 1. Точки замера в Зашекснинском районе г. Череповца. «X» – Строительные. «+» – Контрольные точки. «O» – Жилой дом по ул. Городецкая 22

Независимо от материала постройки дома наибольшая концентрация частиц пыли отмечается на расстоянии 50 м от строительных объектов — 0,008–0,0121 мг/м³ (Рис.2). По мере удаления их концентрация уменьшается, а на расстоянии 300 м — в 3,5 раза, где приближается к фоновым и составляет 0,0015–0,0038 мг/м³, в контрольных точках — 0,0013–0,0015 мг/м³. Значит, чем больше расстояние от строительного объекта, тем меньше концентрация частиц пыли в атмосфере, что подтверждает коэффициент корреляции Пирсона (–0,867), близкий к –1 [2].

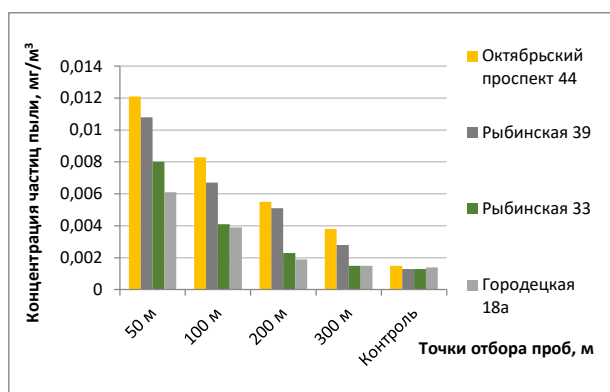


Рис. 2. Средние значения концентрации пылевых частиц у строительных объектов

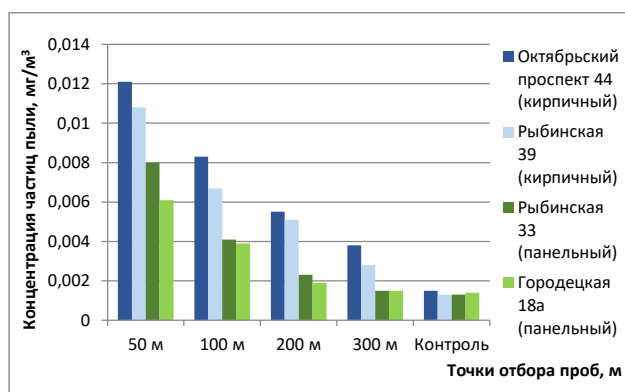


Рис. 3. Сравнение значений концентрации пылевых частиц у кирпичных и панельных строительных объектов

Отмечено, что при кирпичном строительстве домов запылённость атмосферы в среднем выше в 1,5 раза, чем при панельном (Рис. 3). Среднесуточные значения на расстоянии 50 м от объекта, где отмечена наибольшая концентрация, не превышает среднесуточную ПДК=0,06 мг/м³. Во всех точках замеров концентрация частиц пыли не превышает максимальную разовую ПДК — 0,3 мг/м³ [3].

Список использованных источников:

[1] Калюжина Е.А., Несветаев Г.В., Азаров В.Н. Исследования значений PM10 и PM2,5 в выбросах в атмосферу и рабочую зону при ремонтно-строительных работах. [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18854335> (15.05.21).

[2] Линейный коэффициент корреляции Пирсона. [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://statanaliz.info/statistica/korrelyaciya-i-regressiya/linejnyj-koefficient-korrelyacii-pirsona/> (25.05.21).

[3] Попова А.Ю. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/556185926> (01.03.21).

[4] Попова Ю.В. Пыль при строительстве и ее влияние на близлежащую жилую застройку. [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/8108781.html> (11.01.21).

[5] Смирнов И.А. Мониторинг состояния атмосферы. [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://youtu.be/3ShxtY1d-0A> (10.04.21).

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИШАЙНИКОВ В ЗОНЕ АРКТИЧЕСКИХ ПУСТЫНЬ НА МЫСЕ ЧЕЛЮСКИНА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР)

Навой Елена Антоновна

*11 класс, Объединение дополнительного образования Юннаты «Гамма»,
ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ, Москва, Россия*

Научный руководитель: Алексей Александрович Яковлев, педагог
дополнительного образования ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ

В настоящее время освоение и развитие Арктики для России является одним из приоритетных, поэтому главной задачей является изучение и сохранение биоразнообразия этого региона, его флоры и фауны, в частности, лишенофлоры, которая является основным компонентом растительности данного региона и играет ключевую роль в экосистемах тундр и арктических пустынь.

Исследование проводилось в ходе Большой Арктической Экспедиции 2022 московских школьников в конце мая (25.05.2022 г. – 31.05.2022 г.). Была поставлена цель: изучить видовое разнообразие лишайников, особенности распространения лишайников на мысе Челюскин и их приуроченность к субстратам.

В ходе работы были сформулированы и решены следующие задачи:

- создать видовой список лишайников, встречающихся на территории мыса Челюскина;
- составить таблицу по распространению лишайников на субстратах на различных участках;
- выявить субстратную приуроченность и закономерность распределения лишайников на исследованной территории и их встречаемость;
- сравнить видовые составы лишайников сектора Арктика Таймырская (At) и мыса Челюскина по коэффициенту сходства Серенсена-Чекановского;
- выявить процентное соотношение 3 экологических групп лишайников: эпигеи, эпифиты, эпилиты на территории сектора At.

В работе представлены данные о видовом богатстве и особенностях произрастания лишайников на самой северной материковой территории Евразии — мысе Челюскина на полуострове Таймыр. В ходе исследований, проведенных в рамках Большой Арктической Экспедиции московских

школьников в мае–июне 2022 года впервые с 1982 года уточнен список видов произрастающих на данной территории.

Выявлено 32 вида лишайников, произрастающих в непосредственной близости от объединенной гидрометеорологической станции «Мыс Челюскина», в том числе два новых для флоры лишайников региона вида: *Gowardia nigricans* и *Gowardia arctica*. Приведены данные о зависимости обилия массовых видов арктических лишайников от минерального состава горных пород. Уточнены данные по субстратной приуроченности ряда видов. Выявлено существенное различие в соотношениях экологических групп лишайников между сообществами мыса Челюскина, островными территориями архипелага Северная Земля и тундровой частью полуострова Таймыр.

Список использованных источников

[1] Журбенко М. П., Матвеева Н. В. Лишайники и лишенофильные грибы окрестностей озера Сырутатурку (Таймырский заповедник, Центральный Таймыр) // *Новости систематики низших растений*. 2001. Т. 34 С. 134–139;

[2] Журбенко М. П., Гаврило М. В. Лишайники острова Октябрьской Революции // *Ботанический журнал*. 2005. № 8. Т.90. С. 1173–1183;

[3] Журбенко М. П., Матвеева Н. В. Напочвенные лишайники острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // *Ботанический журнал*. 2006. № 10. Т.91. С. 1457–1484;

[4] Матвеева Н. В. Зональность в растительном покрове Арктики. [Труды БИН. 21]. СПб., 1998;

[5] Матвеева Н. В. Ретроспектива изучения растительного покрова Крайнего Севера в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН за полтора века и перспективы в XXI веке // *Растительность России*. СПб., 2014. № 25. С.142–153.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДОНАЦИЙ КРОВИ В ГОРОДЕ ДОНЕЦКЕ

Нагибин Николай Викторович

10 класс, Многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Донецк, Россия

Научный руководитель: Евгения Анатольевна Андреева, многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», учитель методист, учитель высшей категории, преподаватель биологии

Город, в котором идут боевые действия, наблюдается высокий уровень заболеваемости и травматизма, требует наличия достаточного запаса крови. Важно чтобы в достаточном количестве присутствовали донации всех групп крови по системе АВ0 и резус-фактора. Поэтому мною была поставлена задача: построить математическую модель генетической структуры популяции по аллелям, определяющим группы крови по системе АВ0 на территории г. Донецка, и на основании полученных данных спланировать потребности города в донациях крови. Второе направление проекта касалось медико-санитарного просвещения учащейся молодежи в аспекте донорства крови. Важно было раскрыть социальную значимость безвозмездного донорства крови.

Частоты встречаемости групп крови в выборке респондентов были определены в результате опроса. Группа респондентов состояла из 863 пациентов 2000–2006 года, наблюдающихся на 11, 12 участках ГБУ «ЦПМСП №7 г. Донецка» амбулатории №5. Расчетный инструментарий предполагал использование закона Харди-Вайнберга, формулы Бернштейна.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что частота аллели $p(A)$ составляет 0,2779; $q(B)$ -0,1381; $r(O)$ -0,5817. В соответствии с этим, частоты встречаемости генотипов составляют $p^2(AA)$ - 0,0772; $2pr(AO)$ - 0,3233; $q^2(BB)$ - 0,0191; $2qr(BO)$ - 0,1607; $r^2(OO)$ -0, 0,3384; $2pq(AB)$ - 0,077, а частоты групп крови составляют I(O)-0,34; II(A)-0,4; III(B)-0,18; IV(AB)- 0,077. Указанные данные позволят спланировать количество донаций крови на станциях переливания крови и в медицинских учреждениях.

С целью повышения уровня медицинской грамотности молодежи и воспитания душевных качеств, позволяющих прийти на помощь в случае необходимости, создан агитационный плакат и разработан авторский тест, позволяющий определить перспективы донорства в регионе. Параллельно проводилась пропаганда среди учащейся молодежи возможности безвозмездного планирования сдачи крови.

Список использованных источников:

[1] Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека, т.1. М.: «Медицина», 2003г.

[2] Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека: учебно-практическое пособие, М.: «Мир», 1990.

[3] Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции, М.: Высшая школа, 1989г.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Семиврагова Илона Сергеевна

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

Научный руководитель: Федор Александрович Мартыновченко, СУНЦ МГУ, ассистент, сотрудник биологического факультета МГУ

В течение истекшего столетия в результате отсутствия государственной программы по обеспечению мониторинга бальнеогрязевых экосистем Крыма погибли, как лечебные объекты, 10 соляных озер, содержащих около 7 млн. куб. м. лечебных грязей. Грязевые озера Чокрак и Тобечикское представляют собой открытые экосистемы типа берег–море и, вместе с Булганакским полем грязевых вулканов, составляют экологический ряд месторождений лечебных грязей Крыма.

Цель научно-исследовательской работы: определение наиболее эффективных методов восстановления функционально-экологической структуры лечебных грязей.

Гипотезы:

- нагревание лечебных грязей с одновременным барботированием воздуха (аэрацией) будет способствовать более эффективному процессу восстановления функционально-экологической структуры;
- для экспресс-оценки эффективности процесса восстановления функционально-экологической структуры лечебных грязей может быть использовано изменение рН или содержания сероводорода и сульфидов.

В рамках данной исследовательской работы:

- на основе литературных данных были рассмотрены виды лечебных грязей, их применение, а также их функционально-экологическая структура;
- при изучении работ в данной области было установлено, что пелоиды способны самоочищаться после антропогенного загрязнения и регенерироваться после их использования;
- на основе анализа методов процесса восстановления функционально-экологической структуры лечебной грязи с использованием научных данных было выяснено, что барботирование воздухом при нагревании повышает эффективность процесса восстановления функционально-экологической структуры лечебной грязи даже с учетом небольшого времени проведения. Это позволяет увеличиваться оборачиваемости лечебных грязей в лечебном процессе;
- проведена оценка эффективности процессов восстановления лечебных гряз: в качестве эффективного метода экспресс-оценки эффективности процесса восстановления функционально-экологической структуры лечебных грязей лучше использовать определение сероводорода йодометрическим способом, а не определение рН;
- по результатам проекта подготовлена и принята к публикации статья в образовательном журнале «Потенциал»;
- подготовлено и направлено обращение к Президенту РФ с предложением разработать государственную программу по сохранению бальнеогрязевых экосистем Крыма (получен ответ и приняты меры на региональном уровне Республики Крым).

Список использованных источников

[1] Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского Серия «География». Том 27 (66), № 2. 2014 г. С. 97–117. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СОЛЕННЫХ ОЗЕР КРЫМА Пасынков А.А., Соцкова Л. М., Чабан В.И.

[2] Методические указания. Критерии оценки качества лечебных грязей при их разведке, использовании и охране. № 10–11/40 от 11 марта 1987 г.

[3] Ступникова Н. А. Преобразование лечебной грязи в процессах ее регенерации и активации / Региональные проблемы, 2007. С. 155–158.

ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА COLEOPTERA НА ВОССТАНАВЛИВАЕМОМ УЧАСТКЕ АГРОСТЕПИ

Скиба Егор Максимович

8 класс, ГБОУ Дополнительного образования «Московский детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма», Москва, Россия

Научный руководитель: Алексей Александрович Яковлев, ГБОУ
Дополнительного образования «Московский детско-юношеский центр
экологии, краеведения и туризма», педагог дополнительного образования

Окрестности территории Куликова поля до периода интенсивного сельскохозяйственного освоения характеризовались сочетанием степной растительности. Антропогенная трансформация ландшафтов проявлялась в повсеместной вырубке лесов и распашке степных участков. Это привело к резкому сокращению площадей, занятых степными ценозами. (Е. М. Волкова; О. В. Бурва; И. В. Розова, 2022)[2] С 2000 года на территории Куликова Поля ведутся восстановительные работы, начатые Владимиром Ивановичем Даниловым и продолжают по сей день. И если флора описывается сотрудниками заповедника, которые продолжили дело В. И. Данилова, то жукам не уделяют должного внимания. Моя работа нацелена на сравнение фауны жесткокрылых на экспериментальных участках с разной степенью восстановления степного ценоза. Целью настоящей работы было выяснить закономерности изменения видового состава жуков на восстанавливаемых участках агростеппи в период с 2013 по 2022 год. Поставленными задачами являлись: уточнение общего видового списка жуков территории Куликова поля, дополнение коллекционных сборов прошлых лет сборами 2022 года с новыми данными, идентифицирование материала, проведении сравнительного анализа фаунистических различий.

Методы: отлов материала производился на территории ООПТ ГМЗ «Куликово поле» с 27.VII. 2022 – 10.VIII.2022. Мной были выбраны разные участки с естественной степной растительностью, участки лесополос, а также восстановительные участки агростеппи. Агростеппь обусловлена антропогенным восстановлением степной растительности методом широкорядного посева, который не является естественной сукцессией. Пойманный материал определялся по Академическому изданию Определителя насекомых европейской части СССР [3]

Результаты: Всего было обработано 1327 особей из 70 видов принадлежащих к 12 семействам. Доминантными видами были выделены *Harpalus rufipes*, *Harpalus affinis*, *Carabus sibiricus*, *Pterostihus niger*, *Pterostichus stenuus* — по данным Елизаветы Снигеревой. Также в 2022 году мной были найдены интересные виды жуков, которые не были пойманы ранее. Это *Copris lunaris*, который является редким видом для области. Также был найден интересный вид из *Carabidae* — *Dolichus halensis*, из *Staphylinidae* — *Oxyporus rufus*, *Ocupus tenebricosus*, *Paederus riparius*.

Список использованных источников

[1] Бей-Бинко Г. Я. Общая энтомология: Учебник для университетов и сельхозвузов — 3-е изд., доп. — М.: Высш. школа, 1980. — 416 с., ил.

[2] Волкова Е. М., Бурова О.В., Розова И.В. Восстановление степной растительности Куликова поля (Методы и результаты экспериментов). Тула: Изд-во ТулГУ, 2022. 61 с.

[3] Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, вып. 89) Изд-во «Наука». Москва — Ленинград. 1965. 668 стр. (172 рис.)

[4] <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/index.html>

[5] <http://www.coleop123.narod.ru/osnova.html>

HUMANITIES



ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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**

ЛИНГВОКУЛЬТУРНЫЙ ТИПАЖ «AMERICAN STUDENT»

Абылкалыкова Анель, Есимханова Амина

9 класс, НИШ ХБН г. Павлодар, Казахстан

Научный руководитель: Б.Б. Ерманова, учитель английского языка, магистр филологии

Данная работа посвящена исследованию лингвокультурного типажа «American Student». По мнению известного лингвиста О.А. Дмитриевой, существует два подхода к изучению лингвокультурного типажа. Он может быть изучен как концепт и как языковая личность.

Актуальность исследования обусловлена целью улучшения понимания языковых особенностей некоторых представителей американской культуры. Был проведен целостный анализ образа ученика в американском обществе, опираясь на совокупность представлений, сложившихся в общественном мнении о поведенческих особенностях, которые ему соответствуют.

Целью нашего исследования является выявление и определение особенностей лингвокультурного типажа, которые присущи учащимся американских школ. Лингвокультурный типаж является характерной чертой представителей определенной культуры. Выявленные языковые особенности учащихся воплощают в себе представление о коммуникативных и поведенческих нормах рассматриваемой культуры. Для достижения данной цели нами были поставлены следующие *задачи*:

- 1) Раскрыть понятие «лингвокультурный типаж»: его признаки и структуру;
- 2) Охарактеризовать типаж «American Student» с позиции базовых американских ценностей;
- 3) Выявить понятийные, образные, ценностные характеристики типажа «American Student»;
- 4) Проанализировать речевые характеристики вышеназванного лингвокультурного типажа.

Объектом исследования является лингвокультурный концепт типизируемой личности «American Student». В качестве предмета изучения рассматриваются понятийные, образные, ценностные и речевые характеристики исследуемого типажа.

На основе изучения понятийных характеристик лингвокультурного типажа были выявлены и проанализированы смысловые доминанты лексемы student, рассмотрены тезаурусные связи ключевого слова.

Также были рассмотрены образные характеристики лингвокультурного концепта с точки зрения черт характера, образа жизни, сферы деятельности, внешнего облика. Мы пришли к выводу, что такие ценности как равенство и справедливость, индивидуализм, практичность и целеустремленность связаны с системой образования США.

В результате анализа речевых характеристик лингвокультурного типажа было выявлено, что в речи учащихся старших классов преобладает такая лексическая категория как сленг, выражающийся междометиями, аббревиатурами, а также именами прилагательными с оценочной коннотацией.

В результате изучения и анализа составляющих лингвокультурного типажа, нами была предпринята попытка составить образ «American Student».

Список использованных источников

[1] Дмитриева О. А. Лингвокультурные типажи России и Франции XIX в. – Волгоград: Издательство ВГПУ "Перемена", 2007. – 307 с.

[2] Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. – Волгоград: «Перемена», 2002. – 187 с.

[3] Караулов Ю. Н. Русский язык и языковая личность. – М.: Наука, 1987. – 363 с.

[4] Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность. – М.: Наука 1987. – 327с.

[5] Тхорик В.И., Фанян Н.Ю. Лингвокультурология и межкультурная коммуникация. – М.: Героика и Спорт, 2005. – 260 с.

ПРОГРАММА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА НА ПРИМЕРЕ МЕДИАКОНТЕНТА YOUTUBE

Амиргалиев Тимур Даулетович, Тасмуканов Рустем Серикович
*10 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического
направления, Астана, Казахстан*

Научный руководитель: Самал Ныгметовна Карымсакпаева, НИШ ФМН
г. Астана, учитель русского языка и литературы

Цель проекта: создать проект-приложение, позволяющее в режиме реального времени переводить видеоматериалы с видео-платформы YouTube

с английского и других языков на русский язык, и внедрить использование данного приложения в повседневной жизни учащихся.

Задачи исследования:

- Изучить статистику знания и изучения русского языка среди учащихся СНГ-пространства.
- На основе этих данных разработать проект-программу, протестировать и внедрить её использование среди учащихся.
- Статистически понять, поможет ли использование проекта-программы улучшить знания русского языка среди учащихся и решить острую проблему незнания русского языка.

В последнее время растёт потребность в изучении русского языка в связи со стремительной глобализацией информационного пространства и повсеместном переходе на английский язык.

В данной работе была разработана программа на языке программирования Python, работающая с видео-платформой YouTube и переводящая различные видеоматериалы с других языков на русский язык. Данный проект позволит заменить субтитры, внося кардинальные изменения восприятия иностранного контента. Для облегченного изучения русского языка опрашиваемым учащимся было предложено использовать программу как вспомогательное средство.

Результаты оказались крайне удачными. Учащиеся, владеющие только русским языком, начали легче воспринимать иностранный контент. Благодаря чему перед ними открывается множество различных, ранее недоступных, возможностей.

Список использованных источников

[1] Лутц М. Изучаем Python. – 5-е изд. – СПб.: ООО “Диалектика”, 2019. – 832 с.

[2] Лутц М. Python. Карманный справочник. – М.: Вильямс, 2019. – 320 с.

[3] Селезнёва, Л.Б. Орфография и пунктуация русского языка. Три способа писать без ошибок: учеб. пособие / Л.Б. Селезнёва – 4-е изд., стер. – М.: Флинта, 2018. – 176 с.

[4] Python Speech Translator in just 30 lines of code | Python Project. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=BQ6QqIDQGE8&t=391s> (дата обращения: 18.04.2023).

ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ АМЕРИКАНЦЕВ И КАЗАХОВ В СИТУАЦИЯХ ПРИВЕТСТВИЯ И ПРОЩАНИЯ

Аркен Дильназ Мараткызы, Байсалова Рания Сериковна,
Косыбаева Аймерей Рустемовна

9 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, Павлодар, Казахстан

Научные руководители:

Б.Б. Ерманова, учитель английского языка, магистр филол. наук;
М.Д. Сапаргали, учитель казахского языка и литературы

Целью нашего исследования является выявление и описание особенностей коммуникативного поведения американцев и казахов в ситуациях приветствия и прощания.

Изучением особенностей коммуникативного поведения занимались такие ученые как Кашкин В.Б., Лемяскина Н.А, Саломатина М.С. В частности, англоязычной коммуникацией занимались такие исследователи как Стернин И.А, Ларина Т.В., Стернина М.А, Кириллина А.В, Карасик В.И. Среди казахстанских лингвистов, изучающих проблемы коммуникативного поведения, известны Темиргазина З.К, Зюльдубаева Р.К, Абдыгаппаровуа С.К., Савойская Н.П. и другие.

Согласно Формановской Н.И. приветствие представляет наименование этикетной ситуации общения, когда встретившиеся здороваются друг с другом, демонстрируют знаки внимания. А прощание представляет наименование этикетной финальной ситуации общения, когда собеседники расстаются. Прощание означает не разрыв отношений, а лишь временное прерывание общения до новой встречи. Коммуникативное поведение любого народа рассматривается с точки зрения вербальной и невербальной коммуникации. *Объектом* нашего исследования является коммуникативное поведение американцев и казахов. Фактическим материалом для исследования послужили киносценарии американских и казахских художественных фильмов. Нами была предпринята попытка проанализировать 120 коммуникативных ситуаций приветствия и прощания с целью выявления коммуникативных особенностей поведения.

В рамках исследования коммуникативного поведения у американцев в ситуациях приветствия были выявлены такие виды приветствий как формальное выражение доброжелательности, осведомление о делах, осведомление о здоровье, комплимент, приветствие при неожиданных

встречах, знакомство. А также выделились такие виды прощания как предпрощание, выражение пожеланий в официальном стиле, прощание с использованием неформальных клише, пожелание, благодарность. В то время, как в казахской коммуникации выделяются такие типы приветствия как формальное выражение доброжелательности, знакомство, осведомление о делах/здоровье, прием-встреча, комплимент, поздравление, приветствие при неожиданной встрече. А также были отмечены следующие типы прощания как предпрощание, прощание с применением фраз как официального, так и неофициального стиля, пожелание, просьба, благодарность, извинение, приглашение.

При проведении анализа коммуникативных ситуаций мы придерживались следующего алгоритма: 1) описание ситуации общения; 2) роли коммуникантов в ситуации общения; 3) речевое поведение коммуникантов, в частности, фонетические, лексические, грамматические средства; 4) невербальное поведение коммуникантов, предложенное в модели невербального коммуникативного поведения И.А. Стернина (язык телодвижений, взгляд, мимика, жестикуляция).

В результате проведенного исследования были проанализированы коммуникативные ситуации приветствия и прощания у американцев и казахов, а также выявлены сходства и различия в данных культурах.

Список использованных источников

[1] Стернин И.А., Ларина Т.В., Стернина М.А. Очерк английского коммуникативного поведения. – Воронеж: «Истоки», 2003. – 185 с.

[2] Стернин И.А. Язык и национальное сознание // Логос. – 2005. — №4. – С 156–171.

[3] Ларина Т.В. Категория вежливости и стиль коммуникации: Сопоставление английских и русских лингвокультурных традиций. – М.: Рукописные памятники Древней Руси, 2009. – 507 с.

[4] Стернин И. А., Стернина М.А. Американское коммуникативное поведение: Научное издание / Под ред. Стернина И.А, Стерниной М.А. – Воронеж: ВГУ, 2001. – 224 с.

ДИПЛОМАТИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ И ДОКУМЕНТАЦИЯ МИД РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ НА ПРИМЕРЕ РУССКО-ФРАНЦУЗСКИХ ОТНОШЕНИЙ 1801–1815 ГГ.

Большова Софья Александровна

10 класс, ГБОУ СОШ №8, «Образовательный центр» имени В.З.

Михельсона г. Новокуйбышевска, Самарская область, Россия

Научный руководитель: Ирина Александровна Нуждина, ГБОУ СОШ №8
«ОЦ» г. Новокуйбышевска, учитель истории и обществознания

XIX век был драматичным периодом в европейской истории. Почти 15 лет подряд в Европе гремели сражения, лилась кровь, рушились государства и перекраивались границы. В центре происходящих событий находилась наполеоновская Франция. Она одержала ряд побед над другими державами, но в конечном итоге потерпела поражение и лишилась всех своих завоеваний.

Актуальность работы заключается в том, что история развития дипломатической документации и дипломатического протокола Российской империи в 1801—1815 гг. создала базу, которую сейчас имеет Российская Федерация, продолжая совершенствовать нормы и правила, закрепленные ранее.

Изучение основных этапов становления профессиональной отечественной дипломатической службы не может обойти стороной вопрос, что же следует считать историческим рубежом, знаменующим ее появление и развитие.

Целью данной исследовательской работы является всесторонний анализ русско-французских отношений 1801—1815 гг. на основе дипломатических протоколов и документов МИДа Российской империи.

Исходя из цели, **задачи** будут следующими:

1. Проанализировать положение Российской империи на международной арене в начале XIX века.
2. Проанализировать дипломатические отношения между Российской и Французской империями в указанный период на основе дипломатических протоколов и документов со стороны двух сторон.
3. Охарактеризовать последствия дипломатических отношений между странами антифранцузской коалиции.

Объект: русско-французские отношения 1801—1815 гг.

Предмет: дипломатические протоколы и документации МИД Российской империи 1801—1815 гг.

Методы исследования. Теоретико-методологической основой данного исследования служит системный подход. Мы руководствовались принципами историзма, научной объективности, а также стремились представить в работе анализ исторических явлений и фактов. Исследование деятельности субъектов международных отношений дано в контексте их взаимодействий во внутренней и внешней политике.

Структурно работа представлена введением, 3 главами и заключением. В процессе исследования использовались как учебные пособия, так и монографии, мемуары и статьи в периодических изданиях.

В *первой главе* приводится историографический анализ и терминология, используемая в работе.

Для написания *второй главы* особое значение имели ряд статей и монографий, в которых с новых методологических позиций были рассмотрены такие вопросы, как структура и организация деятельности МИД.

Для написания *третьей главы* использовались монографии, в которых освещаются дипломатические процедуры внешнеполитического ведомства при Александре I.

В **заключении** делаются выводы о том, что «дипломатия» не обозначает только ведение переговоров между главами держав или представителей органов иностранных дел. Данное понятие имеет куда обширное определение и включает в себя всю разностороннюю внешнеполитическую деятельность государства.

Задачи в ходе написания работы были решены, цель достигнута.

Список использованных источников

[1] Молочков, Ф.Ф. Дипломатический протокол и дипломатическая практика. – М.: НОРМА, 1987. – 256 с.

[2] Борунков А.Ф. Дипломатический протокол в России. – М.: «Международные отношения», 2005. – 264 с.

[3] Емец В. МИД Российской империи / В. Емец // Международная жизнь. – 2000. – № 11; 2001. – № 6. – С. 72–73.

[4] Захарова Л.М. Основы дипломатической и консульской службы. Мн.: «Книжный дом», 2001. – 179 с.

[5] Иощенко О.С. Дипломатия России и Франции и деятельность русского посла в Париже князя А.Б.Куракина накануне Отечественной войны 1812 года // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.2 История. – 2006. – №3. – С. 145–148.

ИЗУЧЕНИЕ КАТЕГОРИИ АТТРАКТИВНОСТИ В ПЕЧАТНЫХ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ПУТЕВОДИТЕЛЯХ

Бунеева Валерия Александровна

8 класс, МАОУ «СОШ №77 с углубленным изучением английского языка»,
Пермь, Россия

Научный руководитель: Ольга Михайловна Апанасенко, учитель истории,
обществознания и МХК

Актуальность работы обусловлена научной, экономической и общекультурной важностью проблемы изучения различных средств аттрактивности в сфере туризма и интересом лингвистики к исследованию креолизованных текстов.

Цель исследования — изучение механизма создания аттрактивности в печатных англоязычных путеводителях как в справочных наглядно-имиджевых изданиях.

Задачи: изучить понятие «категория аттрактивности»; рассмотреть структуру и особенности выбранных путеводителей как у креолизованных текстов; выявить языковые и неязыковые инструменты создания аттрактивности; описать механизм аттрактивных средств.

Основные научные *методы*, использованные в ходе работы: сбор данных, лингвистическое наблюдение и обобщение, лингвистический анализ, метод моделирования.

Предположим, что в печатных англоязычных путеводителях используются самые разные приемы для привлечения внимания и убеждения туристов-пользователей. Категория аттрактивности — «свойство лингвистического объекта обращать на себя повышенное внимание аудитории, на которую направлено содержащееся в нем сообщение» [1, 18]. В ходе анализа одиннадцати путеводителей по Лондону были выделены средства аттрактивности на трех уровнях. В числе вербальных средств — положительная эмоционально-оценочная лексика (*cutting-edge hotels* — «ультрасовременные отели»), использование слов-реалий, создание феномена «ведения» читателя с помощью глаголов в повелительном наклонении, обращений и вопросно-ответной формы изложения. Цитаты и отзывы повышают доверие к информации, а выразительные средства формируют притягательный образ объекта в путеводителях.

На невербальном уровне аттрактивностью обладают имиджевые фотографии и рисунки. «Визуальные символы в сравнении с вербальными обладают большей долговременностью и универсальностью», — считают

исследователи [2]. Гипертекстуальность путеводителей расширяет возможности печатного текста и обеспечивает его нелинейное прочтение, привлекая современного туриста. Использование инфографики, разнообразия шрифтов и наличие карт упрощают навигацию по тексту.

Художественно-полиграфические особенности изданий обладают эргономическими характеристиками (немаркий цвет переплета, жесткая или мягкая обложки, определенные размеры, вес путеводителя и др.), обеспечивая удобство использования, что также является аттрактивным средством.

Таким образом, цель достигнута, а гипотеза подтверждена. Все аттрактивные средства функционируют в путеводителях как в креолизованных текстах сообщая, поэтому эти издания обладают целым механизмом аттрактивности. Практический результат работы — создание собственного путеводителя по г. Перми на английском языке, который можно использовать во время экскурсий для англоговорящих гостей школы и города, для создания презентаций и других видов визитных карточек города при развитии культурных контактов с англоговорящими странами (Индия, Китай и др.)

Список использованных источников

- [1] Максименко О.И., Подрядова В.В. Аттрактивность в теории языка // Ученые записки национального общества прикладной лингвистики. – 2013. – № 1 (1). – С. 66–73.
- [2] Морозова О.Н. Невербальные средства английской политической интернет-рекламы как фактор аттрактивности // Лингвокультурология. – 2013. – №7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neverbalnye-sredstva-angliyskoy-politicheskoy-internet-reklamy-kak-faktor-attraktivnosti> (дата обращения – 9.11.2022).

ЗВУКОВЫЕ ОБРАЗЫ В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ Ф.И.ТЮТЧЕВА (НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОБРАЗА ВОДЫ)

Вершинина Яна Андреевна

7 класс, МБОУ школа №27, г. Дзержинск, Россия

Научный руководитель: Марина Николаевна Плотникова, МБОУ школа №27, учитель русского языка и литературы

С произведениями Фёдора Тютчева, знаменитого русского поэта, дипломата и публициста, дети знакомы ещё с детского сада. В основном средства художественной выразительности встречаются нам в тех его стихотворениях, которые посвящены природе. Становится интересно, как поэту удаётся создать образы не просто зримые, но и слышимые, звучащие.

Цель: проанализировать средства создания звуковых образов воды в стихотворениях Фёдора Тютчева.

Задачи: изучить теорию и историю вопроса; изучить художественные произведения поэта о природе; выявить примеры звуковых образов воды в стихотворениях; выявить структурное и графическое оформление строк с звукописью, аллитерацией и ассонансом; определить основные функции фонетических средств выразительности при создании звуковых образов в стихотворениях Тютчева; сделать вывод о роли и функциях фонетических средств при создании образов в стихотворениях Ф.И. Тютчева.

Методы исследования: анализ; сопоставление; классификация и обобщение материала; наблюдение. *Объект* исследования: образы воды в стихотворениях Фёдора Ивановича Тютчева. *Предмет* исследования: фонетические средства создания звуковых образов воды в стихотворениях Тютчева.

В работе проведено подробное исследование звукописи в произведениях Фёдора Тютчева. В ходе изучения были рассмотрены и проанализированы научные работы, посвящённые звукописи. Были рассмотрены разные образы воды в произведениях поэта. В ходе исследования стихотворений Ф.И.Тютчева мы смогли прийти к следующим *выводам*.

Во-первых, в произведениях данного поэта вода появляется в разных образах, благодаря которым текст произведения становится более интересным и интригующим: бурная волна, бегущий ключ, шумные воды предстают перед читателем.

Во-вторых, помимо разных обликов, писатель создаёт образ «живой» и «неживой» воды. Данный приём автор использует для того, чтобы человек,

читающий стихотворение, смог полностью проникнуться атмосферой окружающего мира, если образ воды представляет собой неживой объект, или заострить свое внимание на главном объекте произведения, если вода представлена в виде оживленного объекта.

В-третьих, в стихотворениях Ф. Тютчева каждый образ воды имеет собственное настроение, с помощью которого читатель не только наблюдает за образом, но и чувствует те же эмоции и настроение, которые передаёт автор в настроении воды.

В-четвёртых, образы воды не только представляются в виде действующих лиц, но также являются фоном для размышлений поэта. Данный приём способствует концентрации читателя на мыслях писателя, что необходимо для того, чтобы понять идею произведения.

В процессе данного исследования было обнаружено, что один из основных приемов, используемых поэтом, становится прием звукописи. Звукопись придаёт стихотворениям естественность, живость и выразительность.

Практическая значимость заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы на уроках литературы, на практических работах, занятиях в школе, а также в различных других учебных заведениях при изучении языковых особенностей различных художественных произведений. Кроме того начинающим поэтам, «художникам слова» результаты, полученные в ходе исследования, могут пригодиться при создании художественных произведений.

Список использованных источников

[1] КиберПедия. [сайт]. – URL:
<https://cyberpedia.su/?ysclid=le9yjezcui403437902> (дата обращения: 18.04.2023).

[2] Стихи.ру – российский литературный портал. [сайт]. – URL:
<https://stihi.ru/?ysclid=le9y19ae81669035557> (дата обращения: 18.04.2023).

[3] Федор Тютчев — стихи. [сайт]. – URL:
<https://www.culture.ru/literature/poems/author-fedor-tyutchev?ysclid=le9yi7rndc323183817> (дата обращения: 18.04.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ АРХЕТИПИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ И МОТИВОВ В СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Годяева Екатерина Владиславовна

10 класс, МАОУ «Лицей №38», Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: Екатерина Николаевна Портнова, МАОУ «Лицей №38», учитель русского языка и литературы высшей квалификационной категории

Гипотеза: большую популярность современной литературы для подростков обеспечивает схожесть с русской народной сказкой, то есть, говоря научным языком, мы предположили, что архетипы фольклорных произведений оказали непосредственное влияние на книги жанра young adult.

Актуальность: в наше время все большую популярность приобретает подростковая литература, которая в современной классификации называется young adult, причем читательская аудитория таких произведений огромна: она включает в себя не только самих детей, но и их родителей, и других взрослых людей.

Методы: изучение разнообразных источников информации, анализ полученных сведений, синтез, классификация, аналогия.

Цель: выявить архетипические мотивы и образы в современной литературе для подростков.

Задачи:

1. Проанализировать русские волшебные народные сказки и выявить архетипические образы.
2. Ознакомиться с работой В.Я. Проппа и охарактеризовать основные этапы развития сказки.
3. Охарактеризовать «Гарри Поттера» Дж. Роулинг, «Властелина Колец» Дж. Толкина, «Голодные игры» С. Коллинз и выявить архетипические образы и сюжеты в них.
4. Сделать вывод, исходя из цели.

Результаты: услышанные в детстве русские народные сказки оставляют свой след в памяти человека, и он бессознательно ищет схожие мотивы и сюжеты во взрослом возрасте. Однако они претерпевают некоторые изменения: порядок функций В.Я. Проппа может изменяться, а некоторые из них и вовсе не появляются в сюжете. Также одна и та же функция часто повторяется несколько раз, к примеру первая функция дарителя.

Архетипичность сюжета найдена как в одной книге, так и в сюжете цикла в целом. Первые функции чаще всего повторяются и кардинальные отличия проявляются только в финале, тем не менее могут различаться и отдельно взятые функции, в зависимости от влияния на сюжет. Чаще всего это касается первой функции дарителя (так как происходит смещение акцента и значимость подарка меняется). Так, например, при анализе первой книги мы выделили первой функцией дарителя одно действие, однако при рассмотрении общего сюжета цикла эта функция другая, но берется также из первой книги.

Гипотеза о том, что популярность подростковой литературы опирается на архетипичность образов, восходящих к русской народной сказке, нашла свое подтверждение. Среди проанализированных работ чаще встречается архетип романтического героя-злодея. Была выявлена вероятность совмещения в одном персонаже нескольких архетипов: один из них является личным и характеризует героя вне зависимости от обстоятельств, а другой проявляется ситуативно в ходе развития сюжета.

Архетип героя может изменяться по двум причинам: изменение личности героя в ходе повествования и раскрытие автором предыстории персонажа, которое влияет на его восприятие и говорит о его мотивах с другой стороны.

Имеет значение интерпретация и перевод названия архетипа для более точной характеристики героя (к примеру, «сироту» можно заменить «славным малым» для героя, которому это название подходит больше). Необходимо отметить, что важна степень выраженности архетипа и его крайности. Так в работе мы проаннотировали двух героев-жестких авторитетов, однако они кардинально различаются, ведь степень проявления черт, характерных для архетипа, различается.

Список использованных источников

- [1] Кэмпбелл Дж. Тысячеликий герой – СПб.: Питер, 2018. – 352с.
- [2] Марк М., Пирсон К. Герой и бунтарь. Создание бренда с помощью архетипов – СПб.: Питер, 2005. – 336с.
- [3] Пропп В.Я. Морфология волшебной сказки – М.: Лабиринт, 2006. – 128с.
- [4] Фрай Н. Анатомия критики – М.: Директ-Медиа, 2013. – 69с.
- [5] Юнг К.Г. Архетипы и коллективное бессознательное – М.: Издательство АСТ, 2018. – 312с.

АЛЛЮЗИИ В ПЕСНЯХ ЛАНЫ ДЕЛЬ РЕЙ

Донская Анастасия Дмитриевна

10 класс лингвистического профиля Специализированного учебно-научного центра СВФУ, г. Якутск, Россия

Научный руководитель: Анастасия Олимпиевна Харабаева, СУНЦ СВФУ, учитель, кандидат философских наук

Актуальность исследования обусловлена возрастающим интересом к аллюзии как к средству языкового выражения передачи знаний посредством метафорического переосмысления.

Объект исследования: аллюзия как средство передачи интертекстуальности. **Предмет** исследования: функционирование стилистического приема аллюзии в текстах песен Ланы Дель Рей.

Цель работы состоит в анализе особенностей функционирования стилистического приёма аллюзии в произведениях Ланы Дель Рей.

Для достижения этой цели решаются следующие *задачи*: 1) Рассмотреть определения аллюзии как стилистического приема; 2) рассмотреть аллюзию как способ передачи интертекстуальности; 3) рассмотреть виды и функции аллюзии; 4) рассмотреть аллюзии в произведениях Ланы Дель Рей в связи с передачей ностальгии, основной темы песен автора.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты проведенного исследования могут быть любопытны для почитателей творчества Ланы Дель Рей, а также для всех, кто интересуется стилистикой современного английского языка. Поэтому работа может быть использована на занятиях по стилистике английского языка, а также на занятиях по культурологии современной англоязычной музыки.

Лана Дель Рей — американская певица, автор песен и поэт, чья музыка известна затрагиваемыми темами трагического романа, гламура и меланхолии; также отсылками к американской поп-культуре 1950-х и 1980-х годов [1]. В своем творчестве Дель Рей всегда пытается связать прошлое с настоящим.

Рассмотрев труды И.Р. Гальперина [2] и К.К. Нечаевой [3], мы пришли к выводу, что аллюзия — это стилистический прием, ссылающийся на определенный текстуальный референт, предусматривающий наличие знания в конкретной упомянутой автором тематике с целью вызвать соответствующие ассоциации у читателя либо слушателя. Интертекстуальность является неотъемлемым свойством текста. Она отсылает читателя/слушателя к уже написанным ранее текстам, аллюзия —

частный случай данного свойства. Нами выяснено, что существует семь видов литературных аллюзий. Восьмым видом аллюзии является историческая.

Благодаря текстологическому анализу нами выявлено, что используемые Ланой Дель Рей аллюзии помогают выразить ностальгию певицы, передать характер времени, в котором происходят события в произведении, дать более точное описание персонажей, создать культурный колорит, а также передать условия действия в произведении. Через аллюзию исполнительница отдает дань уважения прошедшей эпохе, отдельным творившим в те времена людям, музыке прошедшей эпохи.

У Ланы Дель Рей преобладает аллюзия в виде цитат, из популярных песен и кинофильмов (54 примера из 79 песен). Все примеры аллюзии из творчества Ланы Дель Рей перечислены в приложении к данной работе.

Список использованных источников

[1] Chatziparatheodoridis С. «Elvis is my daddy, Marilyn's my mother»: Lana Del Rey's camp melodrama and the mythopoeia of Hollywood sadcore // *Ethnicity and Gender Debates*. – 2020. – P. 271–285

[2] Гальперин И.Р. Текст как объект лингвистического исследования. Монография. – М.: Наука, 1981. – 140 с.

[3] Нечаева К. К. Аллюзии : виды, функции, трудности перевода (на примере португальских СМИ) / К. К. Нечаева // *Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки*. – 2018. – No 12. – С. 66–79.

ТАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА В РОССИЙСКОЙ АРМИИ В XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Звонарёва Мария Михайловна

10 класс, ГБОУ Школа №950 СВАО г. Москва, Россия

Научный руководитель: Дмитрий Петрович Сарин, преподаватель ВУЦ при
МГУ им. М.В. Ломоносова, канд. ист. наук

Актуальность: сегодня в условиях проведения Специальной военной операции происходят широкомасштабные боестолкновения, в которых участвуют кадровые и мобилизованные военнослужащие российской армии, а также добровольцы. Естественным следствием боестолкновений являются санитарные и безвозвратные потери в армейских частях и подразделениях.

Количество людей, нуждающихся в доврачебной и квалифицированной хирургической помощи, увеличивается. Учитывая, что оказанная доврачебная помощь является залогом спасения и последующего излечения военнослужащего, мы считаем, что сегодня существует необходимость в изучении опыта организации работы первого звена военно-медицинской службы в военно-полевых условиях XX в. и ее трансформации в начале XXI века в комплекс мероприятий под названием «тактическая медицина».

Цель исследования: Освещение процесса развития и совершенствования тактической медицины в военно-полевых условиях в российской армии в XX – начале XXI в.

Описание работы: В исследовании применялся проблемно-хронологический метод. Проведенный анализ публикаций [1–5], освещающих работу медработников первого звена военно-медицинской службы по оказанию доврачебной помощи и эвакуации раненых военнослужащих российской армии, а также архивных документов, размещенных на интернет-ресурсе обобщенного банка данных «Подвиг народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», позволил проследить развитие отечественной тактической медицины в период XX – XXI в.

Выводы: Проведенное исследование позволяет утверждать, что в период XX – начале XXI века произошла трансформация санитарной доврачебной помощи в тактическую медицину. Подчеркивается значение действий современного тактического медика в условиях иррегулярной войны и взаимопомощь сослуживцев при эвакуации раненых. Знание и навыки действий в рамках тактической медицины являются важным фактором сохранения жизни военнослужащих во время военных действий.

Список использованных источников

[1] Будко А.А., Иванькович Ф.А. Военная медицина СССР и Финляндии в Советско-финляндской (Зимней) войне 1939–1940 гг. – СПб.: ВММ МО РФ, 2005. – 290 с.

[2] Гладких П.Ф., Локтев А.Е. Очерки истории отечественной военной медицины. Служба здоровья в Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. / Под ред. дейст. Чл. РАМН, д-ра мед. наук, проф., ген.-лейт. мед. сл. Б.В. Гайдара. – СПб., 2005. – 720 с.

[3] Евич Ю. Ю. Тактическая медицина современной иррегулярной войны / Изд. 3-е, доп. и испр. – 130 с.

[4] Евкуров Ю.Б., Павлов А. Тактическая медицина в общевойсковых подразделениях // Армейский сборник. – 2022. № 5. – С. 99–103.

[5] Очерки истории российской военно-полевой хирургии в портретах выдающихся хирургов / Под ред. Е.К. Гуманенко. – СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2006. – 344 с.

АНАЛИЗ ЯЗЫКОВОГО КОНТЕНТА ПОПУЛЯРНЫХ ДЕТСКИХ БЛОГЕРОВ НА ПРИМЕРЕ РУССКОГО, КАЗАХСКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

Канкина Тогжан, Сериккызы Тогжан

*8 класс, АОО Назарбаев Интеллектуальная школа города Павлодар,
Казахстан*

Научный руководитель: Татьяна Александровна Хлынина, Назым Аскарровна Алыкпашова, Назарбаев Интеллектуальная Школа г. Павлодар, учителя русского и английского языков

Сегодня интернет стал уже неотъемлемой частью нашей повседневной жизни как для молодого поколения, так и для наших родителей. Каждый пользователь может развить свои способности, раскрыть свои таланты и даже стать популярным блогером в своей стране и во всем мире. Однако мы видим, что наши друзья и одноклассники часто подвергаются отрицательному влиянию со стороны интернета, и большую обеспокоенность вызывает воздействие речи блогера на разговорную речь порастающего поколения.

Цель исследования — проанализировать воздействие популярных детских блогеров на аудиторию через языковой контент и разработать рекомендации для начинающих блогеров. Для того чтобы достичь цели исследования были использованы следующие **методы**: теоретический (мы изучали литературу по теме проекта и отбирали важную информацию) [1, 2, 3]. Используя эмпирический метод, мы просматривали каналы блогеров, проводили опрос, анализировали речь блогеров. Был проведен опрос среди наших ровесников, так как именно эта возрастная аудитория смотрит видео блогеров. Также учащиеся 7–8-х классов уже могут понимать англоязычную речь ведущих, что позволило нам сравнить их отношение к изучаемой проблеме с позиции двух языков. Прежде чем исследовать каналы блогеров, была составлена таблица для анализа, чтобы изучить материал с разных аспектов. Большое внимание мы уделили речи блогеров, а именно произношению,

наличию/отсутствию ошибок, приемам воздействия на аудиторию, примерам правильной речи, соответствию стилю речи [4]. Мы выписали самые частые ошибки и ситуации, которые отрицательно влияют на речевую культуру зрителя. Так, мы пришли к **выводу**, что блогеры освещают актуальные темы, снимают познавательные видеоролики, но в то же время действия и эмоции многих блогеров являются наигранными; они допускают ошибки в речи, используя слова-паразиты и ненормативную лексику. Чтобы предотвратить использование нецензурной лексики, а также разнообразить контент, мы разработали рекомендации для начинающих блогеров.

Список использованных источников

[1] ИМХО фсёоки: как Интернет меняет нашу речь. [сайт]. – URL: <https://piter-trening.ru/kak-internet-menyayet-nashu-rech/> (дата обращения: 18.04.2023).

[2] Стариченок В. Язык интернета и его влияние на речевую культуру современного студента. Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка. – 2012. [сайт]. – URL: <https://clck.ru/32GC7G> (дата обращения: 18.04.2023).

[3] Иванов Л.Ю. Язык Интернета: заметки лингвиста. [сайт]. – 2000. – 21 с. – URL: <https://knigogid.ru/books/1789475-yazyk-interneta-zametki-lingvista/toread> (дата обращения: 18.04.2023).

[4] Ходонович В. Л. Классификация жанров интернет-коммуникации / Белорусский государственный университет Минск, Беларусь. [сайт]. – URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/217757/1/425-427.pdf> (дата обращения: 18.04.2023).

«ЧТО НАША ЖИЗНЬ — ИГРА!» ПОПЫТКА НОВОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИГРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ П. И. ЧАЙКОВСКОГО В 1880–1892 ГОДАХ НА ОСНОВЕ ЕГО ДНЕВНИКОВ И ПИСЕМ

Макурова Виктория Викторовна

8 класс, ГБОУ лицей №344 Невского района, Санкт-Петербург, Россия
Научный руководитель: Михаил Владимирович Хлопов, ГБОУ лицей №344,
учитель истории и обществознания

Моя исследовательская работа основывается на дневниках и письмах П. И. Чайковского в период с 1880–1892 года. Её методологической основой стала теория отражения, которая утверждает, что мысли и чувства человека основываются на событиях и обстоятельствах, окружающих его в реальном мире. Я использовала несколько *методов*, но основными являлись сравнение и систематизация. Например, я сравнивала «Пиковую даму» А. С. Пушкина, М. И. Чайковского и исправления, которые внес сам П. И. Чайковский, с целью определить особенности восприятия карточной игры композитором. Я собрала разрозненные записи из дневников и писем композитора, распределила их в хронологическом порядке и объединила в таблице, на основе которой был сделан график роста зависимости композитора от игры, позволяющий сформулировать выводы (систематизация).

Цели и задачи. В моей работе две главы. *Целью* Главы 1 моего исследования стала постановка проблемы игровой зависимости композитора. В рамках этой цели я поставила ряд задач: 1) Найти и собрать все записи в дневниках и письмах Чайковского, в которых он упоминает винт, игру, карты, страсть или азарт. 2) Составить таблицу с хронологическим порядком этих записей, а на ее основе создать график соответствия количества упоминаний игры за месяц с годами и событиями жизни композитора. 3) Анализируя таблицу и график, а также имеющуюся информацию о биографии Чайковского, установить события, ставшие причиной начала зависимости и ее окончания. 4) Определить круг партнеров Чайковского по винту, место, где происходила игра, формы эмоциональной реакции композитора на исход партии в карты. *Цель* Главы 2 — определить влияние игровой зависимости П. И. Чайковского на важные события его жизни и на его позднюю оперу «Пиковая дама». Для достижения этой цели мною были также поставлены *задачи*: 1) Проанализировать на основе вывода об игровой зависимости композитора два ключевых события биографии Чайковского: попытку самоубийства и загадочную смерть. 2) Сравнить «Пиковую даму» А. С. Пушкина, М. И. Чайковского и П. И. Чайковского, чтобы по изменениям, совершенным композитором в либретто брата понять, в какой период развития зависимости было написана «Пиковая дама», и как именно она отразилась на этом произведении и творчестве в целом.

Вот некоторые **выводы** по главам. В главе 1: 1) Игра в карты не имела распространения ни среди коллег Чайковского по работе в Министерстве юстиции (1859–1863), ни в Санкт-Петербургской консерватории, где Чайковский учился (1861–1866), ни в Московской консерватории, где он приступил к работе (1866–1867) после ее окончания. 2) Игровая зависимость

начинается с 1880 года: Чайковский уже постоянно играет в винт, а последнее упоминание игры встречается в 1891 году. 3) Чайковский чаще проигрывает, чем выигрывает, играет очень эмоционально, со знакомыми или друзьями, дома или в гостях, деньги его не беспокоят, позже он сокрушается только о потраченном времени. 4) На основе статьи А. Ахрамейко и В. Куташова я определила, что зависимость Чайковского можно отнести к частому или регулярному гемблингу, с некоторыми признаками проблемного гемблинга (влияние игры на творчество композитора; она являлась помехой его работе). В главе 2: 1) П. И. Чайковский внес существенные изменения в либретто «Пиковой дамы» Модеста Чайковского, усилив акцент на азарте Германа на основе собственного жизненного опыта. 2) Ошибочной является желание исследователей связать попытку самоубийства Чайковского и его смерть с русской рулеткой, характерной для русского гвардейского офицерства. Они были совершены в форме игры с судьбой, композитор дал случаю управлять своей жизнью.

Список использованных источников

[1] Чайковский П. И. Дневники. 1873–1891. – СПб.: “Эго”, “Северный олень”, 1993. – 296с.

[2] Ахрамейко А. В., Куташов В. А. Современные аспекты лечения игровой зависимости // Молодой ученый. – 2016. – № 2. – С. 320–326.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ АГРЕССИВНОСТИ СТРАН, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В ВОЙНАХ В XVIII ВЕКЕ

Малаха Антон Николаевич

*8 класс, Государственное бюджетное образовательное учреждение
Самарской области «Лицей № 57 (Базовая школа РАН)»,
г. Тольятти, Самарская область, Россия*

Научный руководитель: Светлана Анатольевна Завражных, ГБОУ СО
«Лицей № 57 (Базовая школа РАН)», учитель истории

История различных государств — это в том числе столкновения с территориальными соседями, кровопролитные войны. Не избежала этого и Россия, экспансия которой резко возросла в XVII–XIX вв.

Целью исследования является оценка степени агрессивности стран, принимавших участие в войнах в XVIII веке. Знание истории военных конфликтов позволяет избежать ошибок прошлого, адекватно реагировать на происходящие сегодня события. Сказанное делает *актуальным* данное исследование.

Агрессивность — предрасположенность страны к агрессивному поведению, предпочтение использования насильственных методов для достижения своих целей [1,2].

Были сформулированы четыре критерия агрессивности стран, в зависимости от которых государствам в матрице (табл. 1) присваивались определенные цвета: зеленый — минимальная агрессивность, розовый — «вынужденная» агрессивность, оранжевый — «скрытая» агрессивность, красный — максимальная агрессивность.

Таблица 1

Фрагмент матрицы определения агрессивности стран, принимавших участие в войнах в XVIII веке

Годы	Великобритания	Швеция	Германия						Польша	Россия	Турция	Португалия	Франция	Испания	Италия	Иран	Австрия	Индия
1700	№ 1	№ 1	Гессенское	Курфюршество	Курфюршество	Каролевство	Курфюршество	Свещенная	№ 1				кроме Каталонии	№ 2				
1701	№ 2		Гольштейн	Саксония	Ганновер	Пруссия	Бавария	империя	№ 1			№ 2	№ 2		№ 2		№ 2	
1702			Готторп	Саксония	Ганновер	Пруссия	Бавария	империя	№ 1			№ 2	№ 2				№ 2	
1703			№ 1	№ 1	№ 2	№ 2	№ 2											
1704																		
1705																		
1706																		
1707																		
1708																		
1709			№ 1	№ 1														
1710																		
1711										№ 1								
1712																		

Достоинствами матрицы являются наглядность, удобство использования и низкая трудоемкость поиска информации, недостатком — субъективность.

Для расчета уровня агрессивности стран, принимавших участие в войнах в XVIII веке, применили формулу:

$$\text{Уровень агрессивности страны} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p t_{ij} \cdot k_{ij}, \quad (1)$$

где n — количество войн, в которых страна принимала участие;

p — количество цветов в матрице агрессивности;

t_{ij} — количество лет (ячеек определенного цвета), в течение которых страна участвовала в i -ом военном конфликте;

k_{ij} — коэффициент, равный 2, 1,5, 1 или 0,5 в зависимости от цвета в матрице (табл. 1).

По формуле (1) вычислили уровень агрессивности стран (табл. 2).

*Уровень агрессивности стран, принимавших участие в войнах в XVIII веке
(фрагмент)*

Страны	Уровень агрессивности	Рейтинг
Великобритания	171	1
Франция	89	2
Турция	67,5	3
Австрия	65,5	4
Россия	63,5	5

Таким образом, наиболее агрессивными странами в XVIII веке были Великобритания, Франция и Турция. Российская империя заняла по данному показателю пятое место.

Список использованных источников

[1] Krasova E. Political psychology. Textbook for universities. – Voronezh, 2006. – 162 с.

[2] Olshansky D. Fundamentals of political psychology. Textbook for universities – Yekaterinburg: Business book, 2001. – p. 496.

КИТАЙСКИЕ РАЗГОВОРНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КИТАЙСКИХ СЕРИАЛОВ И СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ)

Матвеева Мария Александровна

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

Научный руководитель: Мария Павловна Кривопустава, ассистент кафедры гуманитарных дисциплин СУНЦ МГУ

Лексика неформального регистра, распространенная в разговорной речи, все чаще становится объектом изучения лингвистов и филологов. Неформальная лексика (или сленг) является основой национальной идентичности и уникальности. Таким образом, изучение данной лексики способствует более естественному общению с представителями различных национальностей и более глубокому пониманию их культуры, в силу того,

что многие слова имеют довольно обособленный характер и могут обозначать совершенно новые явления, не знакомые другим странам.

Цель настоящего исследования — выявить специфику использования сленгов в китайских сериалах для того, чтобы собрать и систематизировать самые актуальные выражения для дальнейшего изучения русскоязычными студентами. Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить понятие «сленг» и область его употребления.
2. Выявить разновидности сленга в китайском языке.
3. Выявить факторы, которые могут влиять на изменение сленга.
4. Изучить и проанализировать особенности сленга на примере двух китайских сериалов.
5. Проанализировать и систематизировать сленговые выражения.
6. Составить словарь сленгов китайского языка.

В данной работе было рассмотрено несколько видов китайского сленга по способу записи: состоящих только из иероглифов (剩女, 吃土, 土豪), иероглифов и цифр (2逼), только из цифр (555, 520, 995) или только из букв (YYSD, KSWL). Следует отметить тот факт, что в общении китайцы часто используют цифры вместо иероглифов. Особое внимание уделяется словам, которые «заимствованы» из английского. По звучанию они похожи на английские слова, но пишутся иероглифами.

Данная работа основана на одной из самых стремительно развивающихся отраслей — киноиндустрии, а также на примере использования представленных выражений в социальной сети WeChat. Именно вышеупомянутые средства информации способствуют массовому распространению и впоследствии закреплению неформальной лексики в повседневном общении. В работе были рассмотрены два китайских сериала: «Специалист по установлению отцовства» и «Вверх по течению». К каждому сленговому выражению также указана минута, на которой оно было упомянуто.

Итоговым продуктом всего проекта стал иллюстрированный словарь китайского сленга, разбитый по темам, где каждое слово подробно разобрано. Есть пиньинь, перевод термина/выражения на русский язык, пример использования на китайском и его перевод.

Список использованных источников

[1] Лавренюк Е.В. Неологизмы в современном китайском языке / Е. В. Лавренюк // Научный диалог. – 2016. – № 7 (55). – С. 56–67.

ГОДОНИМИКОН: ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ (ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОНОМАСТИЧЕСКОГО АТЛАСА)

Прощенко Екатерина Юрьевна

*10 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Казанская средняя общеобразовательная школа, село Казанское,
Казанский район, Тюменская область, Россия*

Научный руководитель: Марина Геннадьевна Клабукова, МАОУ Казанская
СОШ, учитель русского языка и литературы

Недостаточность декларирования «лингвокультурологической ценности региональных топонимов» [1, С.129] в целом и необходимость формирования методологии описания локального годонимикона в частности обусловили **цель** данной работы: осуществить ономастическое описание микротопонимов группы «наименования улиц» населенных пунктов Казанского района Тюменской области (344 единицы), которое бы включило лингвистические и экстралингвистические особенности годонимов, и смоделировать на его основе ономастический атлас. Гипотезой стало утверждение о том, что имена улиц являются компрессированными лингвокультурологическими единицами, позволяющими считывать закодированную в них информацию. В качестве основных использовались описательный и таксономический ё, метод анализа ономастического материала и ключевых культурных кодов, моделирование. Глоссарий исследования составили следующие понятия: ономастика, лингвокультурология, оним, онимизация, микротопоним, годоним, годонимикон, текст культуры, культурный код.

Годонимикон (годонимия) — совокупность названий адресных объектов (годонимов), составная часть исторического и лингвистического портрета населенного пункта. Термин разработан и представлен Н. В. Подольской в 1978 году [2], как вид урбанонима для обозначения названий улиц. Большинство годонимов в русском языке имеют двучленную номинацию: номенклатурное слово, которое пишется со строчной буквы, и атрибутивный компонент, который, как правило, следует за номенклатурным и пишется с заглавной буквы [3], например, улица Северная. Годонимы, как и другие имена собственные, обладают множеством фоновых ассоциаций, являются прецедентными, т.е. «известными представителям сообщества» [4, С.389]. Необходимость

понимания подобных концентрированных текстов может быть обусловлена разными причинами, одна из которых — постижение истории и культуры родного края.

В результате лингвокультурологического анализа локального корпуса годонимов и на основании мотивировочных признаков создана классификация, которая отражает своеобразие данных языковых единиц и дает представление о языковом портрете муниципалитета в части наименований улиц его населенных пунктов. Типичность годонимической системы обусловлена пополнением в основном за счет онимизации и трансонимизации и преобладанием в оформлении наименований имен существительных и субстантивированных прилагательных. Было установлено, что годонимикон принимает участие в формировании уникального языкового облика территории и способен транслировать информацию о своеобразии ландшафта и природной среды географического объекта. Также, являясь зеркалом местного лингвокультурного пространства, имена улиц реализуют и репрезентируют универсальные, советские и местные культурные коды, поэтому могут быть своеобразным путеводителем в наследие малой родины. Таким образом, можно сделать вывод о том, что годонимикон, в случае овладения сопутствующими ему фоновыми знаниями, способен выполнять функции сжатого текста культуры и позволяет считывать закодированную в нем информацию.

Практический аспект актуальности работы заключается в созданном по результатам исследования интерактивном ономастическом атласе «Казанский район Тюменской области в названиях улиц» и сопутствующих туристических продуктах (онлайн тур с функцией аудиогuida по улицам Победы, прототип топонимического сайта района).

Список использованных источников

[1] Березович Е. Л. Этнолингвистическая проблематика в работах по ономастике (1987–1998) / Е.Л. Березович // Известия Уральского государственного университета. – 1999. – № 13. – С. 128–141.

[2] Подольская Н.В. Словарь русской ономастической терминологии / Н.В. Подольская; отв. ред. А.В. Суперанская. – М.: Наука, 1988. – 187с.

[3] Смолицкая Г.П. Занимательная топонимика / Г.П. Смолицкая. – М.: Армада, 2001. – 253с.

[4] Мезенко А.М. Урбанонимия как язык культуры / А.М. Мезенко // Ученые записки Таврического университета им. Вернадского. – 2011. – № 2. Ч.1. – С.388-392.

ЗНАКИ ПАМЯТИ В ТВОРЧЕСТВЕ ИОСИФА БРОДСКОГО

Терешенкова Анастасия Дмитриевна

10 класс, МАОУ «Лицей №38», Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: Екатерина Николаевна Портнова, МАОУ «Лицей №38», учитель русского языка и литературы

Актуальность темы обусловлена тем, что творчество Иосифа Бродского не теряет свою актуальность в современном мире, его пограничный взгляд на вещи поражают новых читателей. Проблематика Стихотворений, в которых автор напрямую упоминает исторические личности очень мало, но события, составляющие его жизненный путь, безусловно, отражены в его творчестве. **Целью** моей научной работы было проследить и выявить в творчестве Иосифа Бродского символы памяти и их функцию. Для этого необходимо было изучить биографию автора и выявить ключевые события, проанализировать следующие стихотворения: «Еврейское кладбище около Ленинграда» 1958, «Пилигримы» 1958, «Глаголы» 1960, «Я обнял эти плечи и взглянул...» 1962, «От окраины к центру» 1962, «В деревне Бог живёт...» 1965, «Любовь» 1971, «Я всегда твердил, что судьба — игра...» 1971, «Я входил вместо дикого зверя в клетку...» 1980, «На столетие Анны Ахматовой» 1989, «Дорогая, я вышел сегодня из дому поздно вечером...» 1989, «Август» 1996.

Анализируя творчество Иосифа Бродского, я заметила, что в разные года поэт поднимает разные волнующие его проблемы в своих стихотворениях. Но общее у всех его стихов то, что он смело чрез них транслирует читателю свою позицию, которая сформировалась благодаря бурной биографии. Из этого можно сделать *вывод*, что знаки памяти можно найти в каждом стихотворении Иосифа Бродского, ведь творчество поэта напрямую связано с его эпохой и стилем жизни. Важнейшая функция знаков памяти — соединить миры, прошлый и настоящий в единую ткань времени, осмыслить законы, по которым строится мир. Символы памяти показывают нам цикличность мира. Мир плывёт в тоске, это показывает нам Иосиф Бродский, но надежда на то, что на очередном витке всё сложится иначе, остаётся.

Список использованных источников

[1] Биограф.ру – биографии знаменитостей : Иосиф Александрович Бродский. – URL: <https://biographe.ru/znamenitosti/iosif-brodskiy/> (дата обращения: 18.04.2023).

[2] Кобеляцкая И. И. Проблема исторической личности в творчестве Иосифа Бродского // Вестник РУДН. Серия: Литературоведение, журналистика. – 2011. №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-istoricheskoy-lichnosti-v-tvorchestve-iosifa-brodskogo> (дата обращения: 20.04.2023).

[3] Кормилов С.И. Ахматова и ахматовское в стихах Иосифа Бродского 1962 года о смерти и вечности // Ученые записки НовГУ. – 2021. №1 (34). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ahmatova-i-ahmatovskoe-v-stihah-iosifa-brodskogo-1962-goda-o-smerti-i-vechnosti> (дата обращения: 18.04.2023).

[4] Машковцева Л. Ф. Поэт и власть: «Дело Бродского» в социокультурном контексте советской эпохи // Дискуссия. – 2012. №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poet-i-vlast-delo-brodskogo-v-sotsiokulturnom-kontekste-sovetskoj-epohi> (дата обращения: 18.04.2023).

[5] Юрченко Т. Г. 96. 02. 027. Иосиф Бродский: поэт и проза. (обзор) // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. – Сер. 7, Литературоведение: Реферативный журнал. – 1998. №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/96-02-027-iosif-brodskiy-poet-i-proza-obzor> (дата обращения: 18.04.2023).

ВЛИЯНИЕ НЕПОТИЗМА В СТРУКТУРЕ МОДЕЛИ КОРПОРАЦИИ

Толепберген Дихан Кайырбекулы

*10 класс, Национальный Научно-Практический, Образовательный и
Оздоровительный Центр, Алматы, Казахстан*

Научный руководитель: Махбара Нурлановна Бакашева, учитель географии

В данном проекте рассматриваются теоретические и практические направления изучения nepoтизма на основе первичных данных. **Методы** исследования: для рассмотрения были выбраны семейные связи в модели корпоративного управления публичных компаний США, которые отчитываются в SEC и котируются на биржах NYSE и NASDAQ и их влияние на инвестиции. **Осуществлены:** сбор и оптимизация данных компаний (более 7000 компаний и их сокращение до 5000), сбор и анализ документов проху statement (более 2000 документов) для рассмотрения количества семейных связей, выявление зависимостей между образованием, опытом работы и nepoтизмом, предложение решения по оценке, борьбе и

профилактике nepoтизма в компаниях по всему миру и подведение заключительных итогов. *Дополнительно*: перевод на английский язык и получение авторских прав. *Краткая теория*: влияние nepoтизма на корпорации отрицательное.

Результаты: все поставленные задачи были успешно выполнены.

За время исследования выявлен уровень nepoтизма и его влияние, приведены методы профилактики (улучшение модели корпоративного управления) и оценки (формула первичной оценочной отрицательности nepoтизма), которые могут использоваться во всех компаниях любых стран, чтобы не допустить их постепенного разрушения. Этот проект очень полезен с экономической точки зрения и показал, что nepoтизм в большинстве случаев оказывает негативное влияние на инвестиционный климат в компаниях. Чем больше руководители и владельцы будут пренебрегать профилактикой связей nepoтизма в компании, тем меньше компания будет вкладывать в свое развитие, и инвестиционные решения будут деградировать. На проект было потрачено более 700 часов, по окончании исследования было создано 6 таблиц данных. Имеется рецензия, написанная научным работником Казахского национального университета.

Список использованных источников

[1] Государственная политика противодействия коррупции и теневой экономике в России. Том 1 : монография / С.С. Сулакшин [и др.]. – М.: Научный эксперт, 2008. – 466 с.

[2] Отчеты 2000 компаний, собранные автором проекта [сайт]. – URL: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1pZKdBhzeUv0TZ_VxhkhloSkYqFtoNtYZOEYRtyfRNS8/edit?usp=sharing (дата обращения: 18.04.2023).

[3] Ямилов Р.М. Непотическая экономика: непотические отношения в экономике // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2015. № 8 [сайт]. – URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2015/08/9542> (дата обращения: 12.04.2023).

[4] Ямилов Р.М. Управленческий процесс: пример построения матрицы управленческого процесса в маркетинг менеджменте // Экономика, управление и инвестиции. – 2015. № 2(8) [сайт]. – URL: [http://euui.esrae.ru/pdf/2015/2\(8\)/2.pdf](http://euui.esrae.ru/pdf/2015/2(8)/2.pdf) (дата обращения: 18.04.2023).

[5] Ямилов Р.М. Этологическое управление: иерархии экономического субъекта // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2015. № 3 [сайт]. – URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2015/03/7721> (дата обращения: 14.04.2023).

МЕТАФОРИЧЕСКИЙ ОБРАЗ РОССИИ В АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ПЕСНЯХ

Тышкылова Анастасия Алексеевна

10 класс, Специализированный учебно-научный центр —
Университетский лицей федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования "Северо-Восточный
федеральный университет имени М. К. Аммосова", Якутск, Россия
Научный руководитель: Анастасия Олимпиаевна Харабаева, СУНЦ СВФУ
учитель английского языка, кандидат филологических наук

Актуальность исследования образа России обусловлена значимостью социально-экономических изменений, которые происходят в мире и в России. В современных реалиях становится важным рассмотреть образ России в ретроспективе.

Цель исследования: исследование образа России, последовательно формируемого в популярных англоязычных песнях. В работе решались следующие *задачи*: 1) определить роль и место англоязычных песен о России в культуре; 2) провести тематический, текстологический анализ текстов песен; 3) определить особенности появления песен на разных этапах истории и взаимоотношений России и англоязычных стран; 4) выявить базовые составляющие образа России в текстах песен англоязычных исполнителей; 5) представить образ России, создаваемый в популярной песенной культуре в англоязычных странах. *Методы* исследования — лексико-стилистический и контент-анализ.

Место англоязычных песен о России в мировой культуре велико. Мы выделили 17 песен о России на английском языке. Эти песни начали появляться после Второй мировой войны. Песня группы The Beatles «Back in the USSR» вышла в 1968 году, в разгар холодной войны между странами Североатлантического альянса и СССР. Известно, что The Beatles никогда не приезжали в СССР, но у них есть песня «Back in the USSR», которая является метафорой. Очевидно, что эта песня символизирует желание и интерес британцев «приоткрыть» завесу «железного занавеса».

Авторы песен вдохновлялись культурой России будучи даже за «железным занавесом», то есть в англоязычных обществах всегда существовал интерес к России. Сами композиции не раз попадали в чарты своего времени. Такие композиции, как Boney M. — «Rasputin», The Beatles — «Back in the USSR», Billie Joel — «Leningrad» возглавляли музыкальные рейтинги.

Проведённый опрос среди иностранной аудитории показал, что наиболее популярна среди всех возрастов песня Boney M. — «Rasputin». Всего опрошено 85 респондентов из Германии, США и других стран.

Среди рассмотренных композиций выделяются следующие темы: переживания по поводу противостояния стран, упоминания исторических личностей, а также политические и культурные столицы России: Москва, Санкт-Петербург («I stuck around St. Petersburg» — The rolling stones — Sympathy for the devil, 1968), «Falling back before the gates of Moscow» — Al Stewart — Roads to Moscow, 1973), «But to Moscow chicks he was such a lovely dear» — Boney M. — Rasputin, 1978). Для раскрытия этих тем авторы используют средства художественной выразительности и стилистические приемы: аллюзии, антономазии, эпитеты, параллелизм, повторы, сравнения, метафоры и т.д. Наиболее часто встречающимися стали метафоры и аллюзии.

Песни о России появлялись в англоязычной культуре в разные исторические периоды. Примечательно, что даже в самые неблагоприятные периоды истории дипломатических взаимоотношений можно было услышать свободные от политизации песни о России. Используя такой прием, как аллюзия, авторы упоминают в своих произведениях исторические события: Карибский кризис, холодную войну, убийство царской семьи, Вторую мировую войну и т.д., а также упоминается Понтий Пилат, персонаж романа М.А.Булгакова «Мастер и Маргарита».

Исходя из проделанной работы, можно говорить, что Россия представляется для англоязычной аудитории через песни о России в стереотипных образах балалайки («I'm dancing in the snow to balalaika» Eddy Huntington — U.S.S.R , 1986), водки («and drank his vodka straight» Billy Joel — Leningrad, 1988), матрешки («here's a doll inside a doll inside a doll inside a dolly» Robbie Williams — Party like a Russian, 2016), русской зимы («Frozen days, he thinks of you» Renaissance — Mother Russia, 1974). Часто русский народ представлен веселым и танцующим («Disco in Moscow» Vibrators — Disco in Moscow, 1980). Таким образом, образ России для иностранной аудитории представляется достаточно позитивным. Однако надо отметить, что есть и лирическая сторона образа России. Например, в песне «Mother Russia» (гр. «Iron Maiden», 1991 г), где поётся «Mother Russia, how are you sleeping?», лирический образ представлен через метафору «Мать Россия» и идет отсылка на былое величие «царской России».

Список использованных источников

[1] Кумичев И.В. Музыка и «вербальная музыка» в рок-песнях США и Великобритании: актуальность романтической онтологии // Русская рок-поэзия: Текст и контекст. – Сб. науч. тр. Вып. 16. – Екатеринбург, Тверь: Ур-ГПУ, 2016. – С. 276–287.

[2] Морозова Н.Н., Антрушина Г.Б. Лексикология английского языка / English Lexicology. – М.: Юрайт,, 2022. – 286 с.

[3] Мишина Ю.Е. Основы теории английского языка: лексикология, стилистика и анализ текста: учебное пособие / Ю.Е. Мишина. – Самара : Самарский университет, 2020. – 184 с.

**COMPUTER SCIENCE AND
MATHEMATICAL MODELLING**



**ИНФОРМАТИКА И
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

IDENTIFICATION OF REPURPOSABLE DRUGS FOR COLORECTAL CANCER USING DRUG-NETWORK-BASED CLASSIFICATION MODELS

**Ariyasajjakorn Natthakarn, Chatjindarat Nichapa,
Thongchaiprasit Keeratika**

11 grade, Mahidol Wittayanusorn school, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisors:

Sittichoke Som-am, Mahidol Wittayanusorn school, Teacher, Ph.D;
Thitipong Kawichai, Chulachomklao Royal Military Academy, Teacher, Ph.D.

Colorectal cancer (CRC) is a highly lethal cancer with more than one million new cases diagnosed worldwide every year. To defuse the increasing CRC threats, more effective and less harmful treatments for CRC patients are urgently needed. Computational drug repurposing, an *in silico* based approach to uncover new indications of approved drugs, is a promising strategy to accelerate the time to market of drugs. However, there is a scarcity of computational methods for CRC drug repurposing.

In this work, we propose drug-network-based classification models for identification of CRC repurposable drugs. Initially, four drug networks, including the chemical structure network (CSN), target protein network (TPN), drug pathway network (PWN), and drug-drug interaction network (DIN), are formulated.

Based on the drug features properly extracted from the networks, we create four multi-layer perceptron (MLP) models. By comparing the performance of the models, the DIN model outperforms the others with the highest accuracy and F_1 score of 96.9%. From predicting the repurposability of over 1,000 non-CRC approved drugs with the DIN model, there are 306 drugs discovered as potentially repurposable drugs for CRC.

With the efficacy of the drug-network-based models, they can be applied to conduct large-scale screening of CRC repurposable drugs, which would be useful for further development of anti-CRC drugs.

References

- [1] Tao C., Sun J., Zheng W.J., Chen J., Xu H. Colorectal cancer drug target prediction using ontology-based inference and network analysis // PubMed, 2015.
- [2] Irham L.M., Wong H.S., Chou W.H., Adikusuma W., Mugiyanto E., Huang W.C., Chang W.C. Integration of genetic variants and gene network for drug repurposing in colorectal cancer // PubMed, 2020.

[3] Wishart D.S., Li C., Marcu A., Badran H., Pon A., Budinski Z., Patron J., Lipton D., Cao X., Oler E., Li K., Paccoud M., Hong C., Guo A.C., Chan C., Wei W., Ramirez-Gaona M. PathBank: a comprehensive pathway database for model organisms // *Nucleic Acids Res.*, 2020.

[4] Mori Y., Kuroda M., Makino N. Multiple correspondence analysis, Nonlinear Principal Component Analysis and Its Applications // Springer, 2016.

[5] Chawla N.V., Bowyer K.W., Hall L.O., Kegelmeyer W.P. SMOTE: synthetic minority over-sampling technique // *Journal of Artificial Intelligence Research*, 2002.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A ROBOTIC SYSTEM FOR MEDICAL ASSISTANCE IN HOSPITALS

Haider Salamah, Zein Mohammad

12 grade, National Center for the Distinguished, Homs, Syria

Scientific advisor: Salman Daher, Academic Programs DCA Syria, Robotics and Intelligence Systems Student at Manara University.

Hospitals are increasingly adopting a patient-centered model in response to demographic, epidemiological, and administrative challenges.

The idea of our project is based on automating hospitals by making robots perform some medical tasks that are dangerous or tiring for humans. We implemented an assistant mobile robot that navigates based on ArUco markers distributed in the work area to perform couple of tasks.

The first task is transporting food and medical supplies throughout the rooms of the hospital using a 3 DOF arm mounted on it, especially in rooms with patients who have infectious diseases. The second task is handing out a facemask for patients and visitors who are not wearing on. For this task, we used a Kinect camera. Due to the importance of accurately detecting faces without masks, we trained CNN mobile net v2 model. This model was trained using about 3050 photos and tested using about 800 photos. After training we got 98.58% accuracy in the cross validation test set. Then we uploaded the final model to the raspberry pi to run a mask detection operation in real-time. To control the electrician components, we used Arduino communicating with Raspberry pi via ROS (Robot Operating System). Finally, we created a business model canvas to analyze the economic benefits of our project.

The mechanism of the robots and the arm mounted on it was satisfying for the tasks mentioned and the navigate shows flexibility, regardless of the density of humans around. The arm moves quickly while performing the tasks; it takes approximately ten seconds to catch the container and eleven seconds to hand the mask out. However, the precision required to carry items was insufficient, unlike when handing out masks, because of the various shapes of the handles on the containers. And the range of motion expanded after a linear link was added. The robot and the objects may be accurately measured distance by using ultrasonic sensors. We had several difficulties because a 14 kg.cm torque motor was unable to support heavy loads.

References

[1] Detection of ArUco Markers [Online resource] — URL: https://docs.opencv.org/4.x/d5/dae/tutorial_aruco_detection.html (date of application 29.12.2022).

[2] ROS - Robot Operating System [Online resource] — URL: <https://www.ros.org/> (date of application 02.02.2023).

[3] Healthcare Robotics: Key Factors that Impact Robot Adoption in [Online resource] — URL: <https://www.researchgate.net/> (date of application 12.12.2022).

[4] Bhateja V., Satapathy T., Favorskaya M. Smart Intelligent Computing and Applications, Volume 2: Proceedings of Fifth International Conference on Smart Computing and Informatics (SCI 2021) // Singapore: Springer Nature Singapore, 2022.

EARTHQUAKE'S DAMAGE DETECTION ON THE PRIVATE LEVEL AND THE PUBLIC LEVEL USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS

Hasan Deeb

12 grade, National Center for the Distinguished, Tartous, Syria

Scientific advisor: Salman Daher, Academic Programs DCA Syria, Robotics and Intelligent Systems Student at Manara University.

After the devastating event that occurred in Syria and Turkey killing thousands of people and leaving more than 200 thousand families without shelter, we started to think about a way to reduce the losses that are caused by earthquakes.

This research provides an approximate estimation of how much the infrastructure will be damaged if it is stroked with an earthquake. It studies

separately the infrastructure and buildings then the earthquakes' magnitudes with their areas affecting countries over time.

This research is divided into two parts. The first part studies the Nepal earthquake in 2015. It includes editing the dataset and enhancing the previous model for damage occurred to the buildings. We increased the accuracy of the detecting model to 78.336%. In addition, this paper shows that the most important factor is having a superstructure of mud mortar stone and having a superstructure of cement mortar brick. We also find that the height and the age are not big effectors when we have these superstructures.

The second part studies significant earthquakes with its losses after the year 1800. We made a lot of improvements to the dataset and made it usable in the model. We took the max value of the range to deal with it and not deal with ranges because there is no accurate calculation for the damage caused by an earthquake. Moreover, the model shows a 75.25% accuracy.

This research shows the resistance of a place against earthquakes and the expected losses and damage to this area. Due to these results, authorities can prepare the buildings and the public infrastructures to face any possible earthquake. Furthermore, when deploying the last earthquake in Syria and Turkey information the model showed a 31.88 billion dollars loss predicted which is close to the real losses (34.2 billion dollars).

In the future, the prediction can be improved by increasing the accuracy and linking the two models of the private and public level together.

References

[1] Kaggle [Online resource] — URL: <https://www.kaggle.com/code/ajaygorkar/rihcter-s-prediction-modeling-earthquake-damage> (date of application 13.03.2023).

[2] Bobrowsky P. Encyclopedia Of Natural Hazards [Online resource] — URL: <http://library.lol/main/88044ECBEA9939E8A8798B0F68538764> (date of application 11.03.2023).

[3] Hu Y., Dong W., Liu S. Earthquake Engineering, London, CRC Press, 1996.

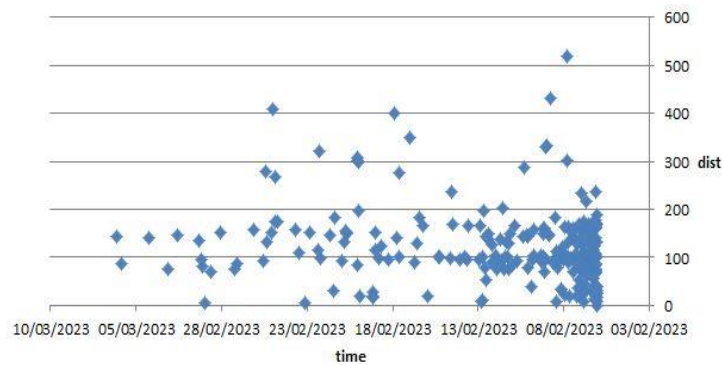
THE POSSIBILITY OF PREDICTING EARTHQUAKES

Aljamous Rahaf, Moalla Hadi

12 grade, National Center for the Distinguished, Homs, Syria

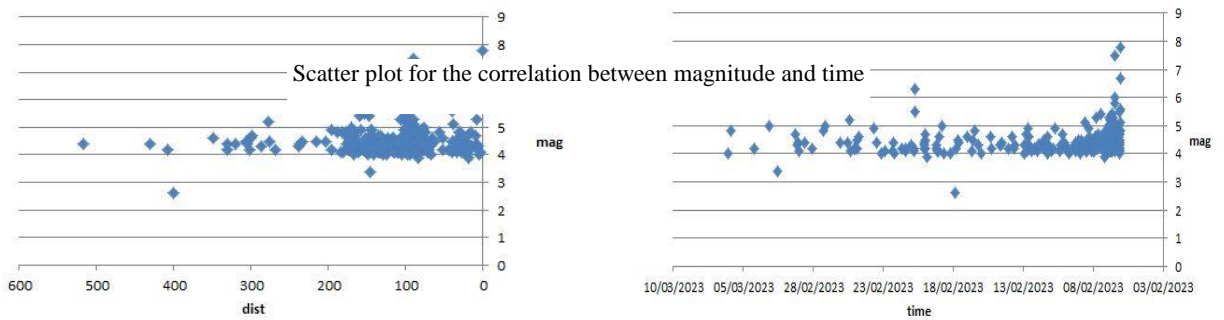
Scientific advisor: Saieb Shaddoud, National Center for the Distinguished, Head of the educational department, a university graduate

On February 6 an earthquake of a 7.8 magnitude struck south-eastern Turkey near the border with Syria. It was followed with hundreds of aftershocks during the following month. People in the affected areas suffered from psychological stress, which was heightened by rumors of expectations of aftershocks. Hence, it is important to study the possibility of predicting earthquakes and aftershocks which would have a great effect in saving people's lives.



Scatter plot for the correlation between magnitude and distance

According to United States Geological Survey (USGS), an earthquake prediction must define three elements: the date and time, the location and the magnitude. In this research, it was showed that the earthquake happened because



of the movement of the Arabian and Anatolian plates towards each other.

The first major earthquake was taken as a reference point in the study. Data of aftershocks that happened during the following month was collected from USGS site in the form of an excel file. The file contained the time, latitude, longitude, magnitude and depth of each aftershock. Then, the distance between each aftershock location and the first earthquake was calculated and added to the file.

After that, the correlation between the distance from the major earthquake and magnitude was studied using Pearson correlation coefficient, since it is simple and leads to the desired goal. It gives a value between -1 and $+1$. A value of $+1$ indicates a strong positive correlation, while -1 means a strong negative correlation. And 0 means there is no correlation. After it was applied, its result was -0.04381 which means there is no correlation. The paper showed that the correlation between two elements can be studied depending on their scatter plots. And that was done to study the correlation with the time, because it cannot be presented as a single value to apply Pearson operator. The results were as follows:

In each scatter plot, the points distributed horizontally means there is no correlation between the two elements.

Finally, the study showed that earthquakes cannot be predicted because there is no correlation between their elements. The results that were shown in this paper, were based on a study of the aftershocks that happened over the span of a month. The results may differ if earthquakes over a longer period, were studied.

References

[1] South Carolina Department of Natural Resources [Online resource] — URL: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.dnr.sc.gov/geology/pdfs/education/Plate%2520Tectonics.pdf&ved=2ahUKEwiV1tekg9z9AhWnaqQEHzLYBfkQFnoECCEQAQ&usg=AOvVaw3EyI_ju_Z9An6UBiHt-Aa3 (date of application 14.03.2023).

[2] Guvercin S. Active Seismotectonics of the East Anatolian Fault. Geophysical Journal International, Oxford university Press, 2022.

[3] Pearson's correlation [Online resource] — URL: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf&ved=2ahUKEwizlZyynNz9AhWhh_0HHTF_ArkQFnoECBAQAQ&usg=AOvVaw3RKuAwImM9wd4Y0AqKcoMZ (date of application 12.03.2023).

[4] Moore D. The Basic Practise of Statistics, 6th Edition. W. H. Freeman, 2011.

[5] United States Geological Survey [Online resource] — URL: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/feed/v1.0/csv.php&ved=2ahUKEwjrt4P9od39AhUlnFwKHdfGBiQQFnoECAkQAQ&usg=AOvVaw0NgSHEN-HdOS3wxJkCm3FO> (date of application 06.03.2023).

USING MAJORITY VOTING TO PREDICT STROKE BASED ON LOGISTIC REGRESSION, RANDOM FOREST AND K-NEAREST NEIGHBORS ALGORITHMS

Al-sheikh Ibrahim, Reshy Jaafar

12 grade, National Center for the Distinguished, Homs, Syria

Scientific advisor: Saleem Al-Saleh, Distinction and Creativity Agency-National Center for the Distinguished, teacher, university degree

According to the National Center for Biotechnology Information (NCBI), strokes are ranked as the second leading cause of death worldwide. And early prediction of strokes can be very helpful in stroke's prevention.

This research paper presents a majority voting ensemble method that is able to predict the possible presence of a stroke in humans. The prediction is based on simple and affordable medical tests conducted in any local clinic. Moreover, the aim of this research is to provide more confidence and accuracy to the doctor's diagnosis where it can assist them in analyzing patient cases in order to validate their diagnosis and help decrease human error since the model is trained using real-life data of healthy and ill patients. The model classifies the patient based on the majority vote of three machine learning models, which are Logistic Regression, Random Forest and K-Nearest Neighbor, in order to provide more accurate solutions than having each model individually.

Eventually, the majority voting ensemble model's results came out to be: an accuracy of 80.632%, a precision of 83.582%, a specificity of 77.31%, a sensitivity of 80.575% and an F1 score of 82.051%, which exceeds the results of each individual classifier.

Further, as an extension to this work, a more real-time and bigger dataset is required to obtain a better training model. Also, an emphasis on refining the preprocessing further will give veracious outcomes.

References

- [1] NIH. NHLBI [Online resource] — URL: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/stroke/causes> (date of application 01.03.2023).
- [2] Kaggle [Online resource] — URL: <https://www.kaggle.com/datasets/lirilumaramal/heart-stroke>. (date of application 20.02.2023).
- [3] Kumar D. Automatic heart sound analysis for cardiovascular disease assessment. University of Coimbra, 2014.

МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

**Кухаренко Семен Кириллович, Савчук Дарья Артемовна,
Цой Денис Сергеевич**

*10—11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет)
— школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского
государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Научный руководитель: Юлия Владимировна Курышова, старший
преподаватель кафедры математики, СУНЦ МГУ

В работе обсуждается задача об использовании коммерческого потенциала земельного участка. Рассматривается вопрос о планировке и применении участка земли площадью в три квадратных километра в штате Нью-Йорк США. При этом необходимо учесть географические, культурные, маркетинговые и экономические аспекты реализации проектов на данной земле.

На данном участке земли (в качестве основы были взяты данные о солнечном излучении на той же широте в городе Сочи) можно установить солнечные панели, используя выработанную энергию для покрытия счетов за электричество комплексных предприятий на том же участке. Солнечные батареи живут в среднем около 35 лет, так что это будут разовые большие расходы, которые окупятся в процессе использования батарей. Также для развития сельского хозяйства, разработана идея о посадке различных культур [1] (в зависимости от популярности культуры варьируется и доход, были взяты самые продаваемые, основываясь на статистике), так как почва на данном участке идеальна для засеивания (иловатый суглинок).

В штате Нью-Йорк есть все сезоны, поэтому, учитывая то, что лыжи довольно популярный вид спорта, будет оптимально построить там лыжную базу [2]. Учтены расходы на постройку здания и трасс, закупку оборудования и оплату персонала. Основными доходными статьями станут занятия с тренерами и платный вход. Ещё одно выгодное вложение денег — строительство отеля [3] (будет использован как лыжный курорт и придорожный отель). Учитывая стоимость постройки, закупки оборудования, оплату работы персонала, расходы на еду и потенциальные доходы (оплата номеров и еды в зависимости от времени суток), можно рассчитать среднюю прибыль. Так же, чтобы понять окупаемость солнечных батарей, было рассчитано количество используемой данным комплексом энергии.

Кроме того, на данной территории можно построить завод, который обеспечит большое количество рабочих мест. Для обеспечения логистики может потребоваться грузовой аэропорт, однако для самолетов Boeing нужна трасса длиннее, поэтому предлагается заключить договор с соседним любительским аэродромом.

В результате проведённого исследования были сделаны следующие **выводы:**

1. Солнечная электростанция является довольно затратным проектом и строить ее для экспорта энергии будет не очень выгодно. В то же время, её содержание для покрытия счетов за электроэнергию других предприятий будет оптимальным.
2. Агроэлектрическая ферма [4] оказалась самым прибыльным проектом, а её реализация не такой сложной в хороших климатических и геологических условиях, представленных на данном участке. Выращивание зерновых культур сильно уступает агроэлектрической ферме, а места требует намного больше.
3. Отель и спорткомплекс лучше всего строить вместе, так как придорожный мотель, хоть и будет пользоваться спросом в густонаселенном штате, но все же прибыль заметно вырастет, если комплекс приобретет статус здорового курорта. Основные расходы в этом варианте идут на постройку здания и закупку оборудования.
4. Лыжная база также должна идти вкуче с отелем и отлично подходит как сезонный бизнес за счет подходящей смены сезонов.
5. Постройка аэропорта может стать достаточно прибыльным предприятием.

Список использованных источников

- [1] [Электронное издание] — URL: https://www.northwestfcs.com/docs/default-source/market-snapshots-pdfs/ms-q3-2022/potato_market_snapshot_9.30.22_final.pdf?sfvrsn=e824efc_4 (дата обращения 23.12.2022).
- [2] [Электронное издание] — URL: https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/26096/2018_527_zaripovaau.pdf?sequence=1 (дата обращения 01.11.2022).
- [3] [Электронное издание] — URL: https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/71496/deRoos22_Planning_and_Programming_a_Hotel007.pdf?sequence=1 (дата обращения 17.03.2023).
- [4] [Электронное издание] — URL: https://openei.org/wiki/InSPIRE/Primer#Agricultural_Activities (дата обращения 12.02.2023).

СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Белов Данил Андреевич, Варенникова Майя Викторовна, Егоров Андрей Дмитриевич, Козенко Дмитрий Сергеевич, Корт Павел Семёнович, Сафин Ильяс Сергеевич, Хромов Иван Алексеевич, Цуканов Михаил Дмитриевич, Чудаков Тихон Константинович
*10—11 класс, ГБОУ "СПб губернаторский ФМЛ № 30",
Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: **Виталий Александрович Галинский**, ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ № 30», руководитель группы компьютерной графики
СПб губернаторского ФМЛ № 30

В современном мире всё чаще возникает задача планирования городской среды. Сервисы для решения этой задачи, представленные на рынке, служат скорее для визуализации и редактирования внешнего вида среды, нежели для оценки эффективности ее проектирования. В настоящей работе предлагается система, помогающая выполнить такую оценку. Эта система позволяет создать и отредактировать модель, в состав которой могут входить следующие объекты:

- ландшафт;
- здания;
- дороги (улицы, перекрестки, в том числе регулируемые);

- элементы флоры (трава, деревья).

Для решения этой проблемы были выделены следующие *подзадачи*:

- оптимизация отображения большого числа трехмерных объектов;
- разработка пользовательского интерфейса для редактирования городской среды, причем для каждого типа объектов потребовалось разработать отдельный модуль;
- моделирование трафика с целью выявления ошибок планирования.
- Ниже более подробно рассматриваются решения этих подзадач.

Система отображения трехмерных объектов. Основной инновацией стал многопоточный конвейер вывода, позволивший минимизировать время, затрачиваемое на вывод графики, а значит освободить мощности для основной логики.

Моделирование трафика — это система, которая разрешает конфликты между объектами дорожного движения. Она по карте дорог расставляет заданное число транспортных средств и определяет их перемещение по времени.

Редактор дорог позволяет добавлять элементы дороги, удалять их, а также перемещать по заданной карте. При редактировании и добавлении элементов дорожной карты разрешаются конфликты пересечения с другими частями (автоматически вставляются перекрестки). *Редактор зданий* позволяет располагать различные здания (из предопределенного или пользовательского набора) на территории. *Редактор флоры* предоставляет возможность размещать несколько видов растительности на ландшафте. Плотность и размеры всех видов растений линейно интерполируются, что позволяет добиться схожести с реальным миром.

Система ландшафтов позволяет создавать и редактировать земную поверхность, основываясь на картах высот. Ключевой особенностью нашей реализации является малое потребление видеопамяти и возможность редактировать масштабные ландшафты без лишних нагрузок на систему.

Созданная система дает пользователю возможность редактировать городскую среду и способна наглядно продемонстрировать все недостатки планирования транспортной системы города. Основные *результаты*, полученные в работе:

- разработка многопоточного конвейера вывода, оптимизированного под современные GPU;
- визуализация мультиагентной дорожной системы с учетом взаимодействия всех ее объектов и моделирование реалистичного

поведения наземного транспорта с применением оптимального алгоритма генерации городского окружения;

- создание и построение рельефа местности на основе карт высот и шумовой функции с использованием разработанной адаптивной тесселяции.

Список использованных источников:

- [1] The Khronos Vulkan Working Group, Vulkan 1.3 Specification, 2023.
[2] Akenine-Moller T., Haines E., Hoffman N.. Real-Time Rendering. A K Peters/CRC Press, 2018.

СИСТЕМА ЗАХВАТА И АНИМАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

**Бисеров Владислав Александрович, Бородулин Фёдор Витальевич,
Дьяконов Николай Владимирович, Львова Диана Владиславовна,
Молостов Максим Игоревич, Смирнов Даниил Сергеевич, Сопина
Елизавета Игоревна, Чугунов Андрей Владимирович, Шемякина
Елизавета Константиновна**

*10—11 класс, ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ № 30»,
Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: Виталий Александрович Галинский, ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ № 30», руководитель группы компьютерной графики
СПб губернаторского ФМЛ № 30

В настоящей работе предлагается решение актуальной проблемы захвата движений человека. Другие решения существуют, однако, большинство из них недоступны рядовым пользователям, так как требуют дорогостоящее оборудование. Нашей целью было создать программное обеспечение, позволяющее любому пользователю решить эту задачу.

Для реализации нашего проекта мы выбрали язык программирования C++, так как он позволяет добиться максимальной производительности ПО. Для вывода анимированных моделей была разработана собственная система отрисовки 3D сцен на базе низкоуровневого интерфейса *Vulkan*, но также поддерживающая возможность интеграции с *DirectX*, *OpenGL* и другими интерфейсами.

Для оптимизации программы было принято решение разработать модуль математики на языке ассемблера для x86 совместимых архитектур.

Распознавание положения человека в пространстве осуществляется нейронной сетью. Авторами было рассмотрено множество вариантов. Анализ показал, что с точки зрения скорости и точности оптимальной является библиотека *OpenPose*. Обычно для распознавания движения используются изображения с одной камеры. В предлагаемой системе для повышения точности было принято решение захватывать изображения с нескольких (двух) камер. Захваченные изображения независимо для каждой камеры в реальном времени подаются на вход нейронной сети. Результаты её работы (в виде пространственных координат) для разных камер объединяются, и передаются в модуль анимации.

В модуле анимации результаты работы нейронной сети используются для визуализации скелетной модели (например, реалистичной модели человека). Модели загружаются в открытом формате *Collada* от *Khronos Group*, так как он является самым распространённым форматом скелетных моделей. Для загрузки и построения иерархии костей была разработана собственная библиотека. Для анимации модели данные, полученные от нейронной сети, передаются в модуль инверсной кинематики, позволяющий получить значения углов поворота сочленений. После этого, с помощью технологии *skinning*, модель выводится на экран, повторяя положение человека.

Результатами проведённой работы стали:

1. программное обеспечение, позволяющее захватывать и выводить на экран движения человека в реальном времени;
2. уникальное графическое ядро, оптимизированное под современные *GPU*.

Список использованных источников:

- [1] The Khronos Vulkan Working Group, Vulkan 1.3 Specification, 2023.
- [2] Intel, Intel Intrinsics Guide 3.6, 2022.
- [3] Barnes M., Finch E. Sony Computer Entertainment Inc. COLLADA — Digital Asset Schema Release 1.4, 2008.
- [4] Parent R. Computer Animation: Algorithms and Techniques. Morgan Kaufmann, 2008.
- [5] Hughe J., van Dam A., McGuire M., Sklar D., Foley J., Feiner S., Akeley K., Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley Professional, 2014.

СОЗДАНИЕ ГЕНЕРАТИВНО-СОСТЯЗАТЕЛЬНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСОВ СО СВОЙСТВАМИ АДСОРБЦИИ

Грузинцев Егор Алексеевич

11 класс, МБОУ лицей «Технический», Самара, Россия

Научный руководитель: Сергей Андреевич Бронников, образовательный центр «Независимый факультет», преподаватель

Проблема углеродного следа и экологии многогранна, и существует множество подходов к её решению. В данной работе мы обратили своё внимание на задачу поиска металлоорганических каркасов (МОК), пригодных для адсорбции и хранения различных газов, в частности — водорода.

Водород является перспективным энергоносителем, который можно использовать в топливных элементах для выработки электроэнергии с высокой эффективностью и нулевыми выбросами парниковых газов. Однако хранение и транспортировка водорода может быть затруднена из-за его низкой плотности и низкой температуры кипения, а значит, требует адсорбента.

Прогнозирование адсорбционных свойств металлоорганических каркасов может быть трудоемкой задачей из-за сложной структуры и поведения этих материалов.

Чтобы преодолеть эти проблемы, исследователи обращаются к вычислительным методам, в том числе используя генеративные модели машинного обучения, которые помогают генерировать новые конструкции МОК и предсказывать их свойства на основе ограниченных доступных данных.

МОК были открыты в 1999 году, и с тех пор накопилось довольно много информации о предполагаемых и реальных соединениях этого типа. Эти данные хранятся в нескольких базах данных, что создаёт трудности обретения и структуризации данных. Для данного проекта были собрана и приведена к универсальному виду информация из нескольких крупных открытых источников, включающих в себя базы данных европейских и американских университетов.

Из-за проблемы неунитарности данных мы перевели информацию о МОК в трехмерные матрицы, рассчитав энергетическое влияние молекул в

соединении на каждую точку пространства, используя функцию Леннарда-Джонса.

Для генеративной модели машинного обучения за основу было решено взять архитектуру генеративно-состязательной нейронной сети (GAN) и усовершенствовать ее для генерации МОК в трехмерном пространстве. Для уменьшения размерности, а также для получения новых возможностей мы использовали 3D свертки. Реализация нейронной сети была произведена на языке Python с использованием библиотеки Pytorch.

В ходе исследования были достигнуты следующие *результаты*:

1. Обучена и протестирована нейронная сеть для генерации металлоорганических каркасов со свойствами адсорбции.
2. Собрана и выложена в общий доступ база данных, содержащая информацию о МОК, включая сведения об их адсорбционных свойствах, их энергетические ландшафты, данные об их составах и структурах.
3. Был предложен и воплощен унитарный метод представления МОК, позволяющий эффективно анализировать эти структуры с помощью алгоритмов машинного обучения.

Для поддержания принципов открытости и доступности науки мы выложили весь код, а также все базы данных в публичном репозитории на Github: <https://github.com/Gruz2520/3DGAN-for-MOF>

Вы можете протестировать работоспособность нейронной сети на созданном нами сайте:

<http://185.251.90.91:8501/>

Список использованных источников:

[1] Baumann A., Burns D., Liu B., Thoi S. Metal-organic framework functionalization and design strategies for advanced electrochemical energy storage devices. *Communications Chemistry* V. 2, №6, 2019.

[2] Bobbit N., Shi K., Bucior B., et al. MOFX-DB: An Online Database of Computational Adsorption Data for Nanoporous Materials. *Journal of Chemical & Engineering Data Article*, 2023

[3] Brunauer S; Emmett P., Teller E. Adsorption of Gases in Multimolecular Layers. *Journal of the American Chemical Society*, 1938.

[4] Wu J., Zhang C., Xue T., Freeman W., Tenenbaum J. Learning a Probabilistic Latent Space of Object Shapes via 3D Generative-Adversarial Modeling. Cornell University, 2016.

[5] Goodfellow I.; Pouget-Abadie J.; Mirza M.; Xu B.; Warde-Farley D; Ozair S.; Courville A.; Bengio, Y. Generative Adversarial Nets. *Proceedings of the*

РАСКРАШИВАНИЕ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ PYTHON

Коренькова Мария Игоревна

10 класс, МБОУ «Школа №48», Нижний Новгород, Россия

Научный руководитель: Ирина Владимировна Петухина, МБОУ «Школа №48» г. Нижний Новгород, учитель информатики

Раскрашивание чёрно-белых снимков — задача, которую уже давно люди решают вручную. Большинство старых снимков черно-белые, а монохромные камеры используются, например, астрономами или фотографами. Цель работы — разработать сверточную нейронную сеть на языке Python для раскрашивания черно-белых изображений.

В данной работе были изучены особенности работы нейронных сетей, а также рассмотрены существующие цветовые модели. Компьютер видит изображение как массив пикселей, и посредством поиска границ, искривлений и построения абстрактных концепций, классифицирует его через группы сверточных слоев. *Свёрточный слой* является основным слоем при построении свёрточных нейронных сетей [1]. Каждый цвет модели RGB задается в виде трех координат, в Lab же яркостная компонента задана координатой L, хроматическая составляющая — двумя координатами a и b.

Программа раскрашивания чёрно-белых изображений написана в среде Google Colaboratory. Самым первым блоком идет подключение необходимых для работы программы библиотек; основные из них - *keras* и *tensorflow* — необходимы для машинного обучения, *skimage* и *PIL* — для работы с изображениями. Следующий блок вносит названия всех файлов в указанном каталоге в список. После этого программа обрабатывает полученные изображения: изменяет размер, выделяет яркостную и цветовые компоненты. Далее находится сама сверточная нейронная сеть.

На вход программе подается изображение размерностью X и Y, один цветовой канал. В процессе обработки размер изображения не меняется. Далее пользователь загружает черно-белое изображение. Программа на

выходе дает изображение с исходной картинкой (черно-белой) и раскрашенной.



Раскрашенные черно-белые снимки улиц

Таким образом, была создана сверточная нейронная сеть, которая раскрашивает черно-белые изображения, подаваемые пользователем с компьютера. Нейронная сеть обучена на 300 изображениях. Данные, на которых обучается нейросеть, можно вручную менять, добавляя новые изображения.

Список использованных источников:

[1] Свёрточные нейронные сети для распознавания образов [Электронное издание] — URL: <https://habr.com/ru/post/456186/> (дата обращения: 17.02.2023).

[2] Бесплатный онлайн курс «Быстрый старт в искусственный интеллект» на платформе Stepik [Электронное издание] — URL: <https://stepik.org/course/80782/promo> (дата обращения 18.02.2023).

[3] Бондарев В.Ю., Сорокин А.С., Кротова Е.Л. Искусственная нейронная сеть как средство и метод статистической обработки данных. Вестник УрФО, Безопасность в информационной сфере, № 2 (20), с. 19–22, 2016.

АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ IOS-ПРИЛОЖЕНИЙ

Петянов Трофим Антонович

*11 класс, ЧУ Общеобразовательная организация школа «Личность»,
Москва, Россия*

Научный руководитель: Светлана Валерьевна Железнякова, ГАОУ СО
«СамЛИТ (Базовая школа РАН)», учитель информатики

За последние 20 лет в мире мобильных технологий произошли колоссальные изменения: мы начали использовать телефоны и планшеты для обучения, делать заказы в магазинах, аптеках и ресторанах, строить маршруты на картах, оплачивать счета, снимать видеоролики, селфи и многое другое. Все эти возможности стали доступны нам благодаря мобильным разработчикам, которые, предугадывая желания своих пользователей, создают программное обеспечение, значительно сокращающее время на выполнение той или иной задачи.

Неправильный подход к разработке приложений может привести к постоянным правкам дизайна, изменениям функционала, рефакторингам кода и даже к «заморозке» проекта. С такой проблемой сталкивается каждый начинающий разработчик. В их числе находился и я: несмотря на наличие всех необходимых технических знаний, процесс создания моих проектов занимал много времени, а результат не полностью оправдывал мои ожидания. Я убедился, что это происходит из-за отсутствия пошагового алгоритма разработки приложений.

Гипотеза: при наличии алгоритма создания программного обеспечения для iOS начинающие разработчики могли бы создавать более грамотные и функциональные приложения за меньший срок.

Проблема: отсутствие пошагового алгоритма по разработке приложений.

Цель: составить алгоритм создания iOS-приложений.

Задачи:

1. проанализировать существующие решения;
2. составить алгоритм разработки iOS-приложения;
3. проиллюстрировать алгоритм на примере разработки приложения;
4. проанализировать отзывы на алгоритм.

Методы исследования: классификация, тестирование, моделирование.

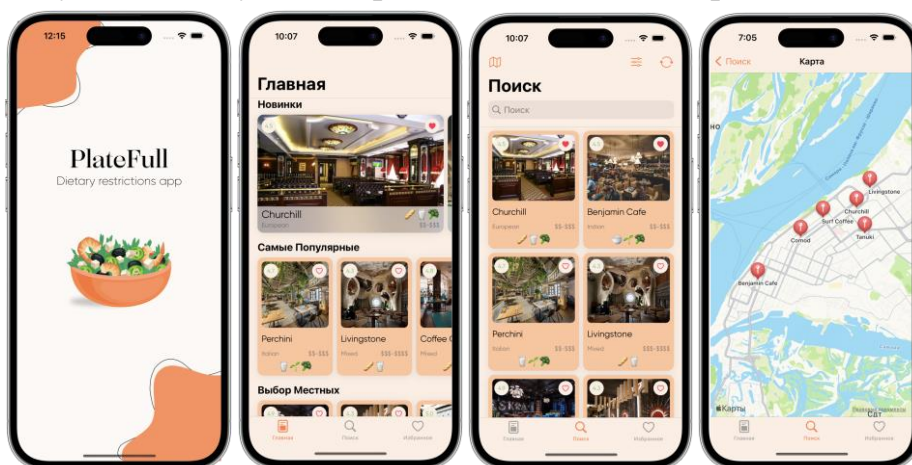
Объект исследования: iOS-приложение.

Предмет исследования: процесс разработки iOS-приложения.

В результате исследования был составлен алгоритм процесса разработки iOS-приложения. Основные его этапы: аналитика, планирование, дизайн, разработка, тестирование, релиз.

Процесс составления алгоритма занял 6 месяцев, так как каждый его этап и шаг согласовывался со специалистами в этой сфере, Сницарюком Р.В. (iOS-разработчик в ООО "ЯНДЕКС") и Железняковой А. В. (Аналитик-проектировщик в ООО "ФИС ГРУПП"). После согласования проводилась исследовательская работа по каждому из описанных шагов, с целью их изучения и реализации.

Алгоритм был проиллюстрирован на основе разработки реального приложения по поиску ресторанов для людей с пищевыми ограничениями. Оно уже находится на этапе бета-тестирования в TestFlight и готовится к релизу в App Store. Составленный алгоритм получил отзывы от разработчиков приложений с разным уровнем и опытом. Их рекомендации были учтены, а нужные правки внесены в алгоритм.



Приложение, написанное с помощью указанного алгоритма

Список использованных источников:

[1] Однороженко Т. Дайджест: отчёт рынка мобильных приложений. [Электронное издание] — URL: <https://asomobile.net/blog/otchet-rynka-mobilnyh-prilozhenij-2021/?ysclid=lbuzw9iqqy968062915> (дата обращения: 02.12.2022).

[2] Казовская Д. Этапы разработки мобильного приложения: пьеса в 7 действиях.

[3] Apple. MapKit Framework Documentation. [Электронное издание] — URL: <https://developer.apple>. (дата обращения 18.02.2023).

ТЕЛЕГРАМ-БОТ CACTUS_BOT

Кулик Михаил Алексеевич

11 класс, СУНЦ МГУ, Москва, Россия

Научный руководитель: Андрей Валерьевич Пантуев,
доц. каф. информатики СУНЦ МГУ

Данная работа посвящена чат-боту для определения вида кактусов.

Почему я решил написать эту программу? Я решил написать эту программу, потому что мне нравится выращивать кактусы дома, и я решил помочь таким же любителям кактусов определять их род и, возможно, в дальнейшем и вид.

Зачем нужна эта программа? Эта программа нужна для того чтобы помочь определять кактусы.

В чём плюсы данной программы?

- Удобство использования. Любой желающий может найти моего бота в телеграме и воспользоваться им в любой момент, главное, чтобы был интернет.
- Простота интерфейса. Пользователю не нужно ничего писать, достаточно нажать на выделенное слово или на нужную кнопку в меню.
- Простота определения, при определении есть много сопутствующих картинок помогающих в определении, всегда можно вернуться назад.

Что я использовал для написания телеграм-бота?

- Python 3.9
- PyCharm
- Telebot
- Собственная база данных (дерево)

В чём новизна?

- Никто не писал общий определитель кактусов
- Структура базы данных создана применительно к логике систематики кактусовых

Кто помогал?

- Яндекс
- Андрей Валерьевич Пантуев (Доц. Каф. Информатики СУНЦ МГУ)
- Мартыновченко Федор Александрович (Доц. Каф. Биологии СУНЦ МГУ)

Список использованных источников:

[1] [Электронное издание] — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Таксономия_семейства_Кактусовые_по_Бакебергу#Подсемейство_Opuntioideae (дата обращения 22.03.2023).

[2] [Электронное издание] — URL: <https://procactus24.ru.html> (дата обращения 12.04.2023).

[3] [Электронное издание] — URL: <https://cactusclassification.science/> (дата обращения 05.04.2023).

[4] [Электронное издание] — URL: <http://www.lapshin.org/succulent/sin-opu.htm> (дата обращения 11.04.2023).

CHEMICAL GAS DIFFUSION MODEL TO ESTIMATE SAFETY AREA

Kasidet JooHong, Sirawit Pipittanaban

11 grade, Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisor : Deaw Jaibun, Mahidol Wittayanusorn School, Mathematics Teacher, Mathematics and Statistics

The industrial sector has rapidly developed in Thailand, which has increased the production of chemicals and the need for proper storage facilities. However, gas leaks from these industries have become a growing concern, with recent incidents causing harm to people, the environment, and accommodation. In this study, we present a mathematical model to predict the gas pollutant (compound of biphenyl oxide and diphenyl) leakage levels from a factory in Nakhon Pathom, Thailand. Our project's objective is to clearly separate safe and dangerous areas by estimating the chemical concentration in every area around the factory.

Several factors that affect the concentration levels, such as wind velocity, weather variability, and the distribution of gases in the atmosphere, are accounted for in our project. We achieve this by applying a Gaussian plume model, which helps us accurately predict the chemical concentration levels in the affected areas.

The research from the enviroComp Institute and the Air & Waste Management Association (2003) uses a gaussian plume model to predict the air pollution in the atmosphere including many factors such as wind or distribution, which is suitable to use in our model. Additionally, our model considers the weather conditions at that time, like weather variability and diffusion of gases, by categorizing the condition into stability classes such as stable, neutral and unstable according to

Pasquili and Gilford (1961). And we also use the value of the dispersion of gases from the ISC model (1995), which has been used in real-world applications before. After we gathered all the data we needed, we used Wolfram Mathematica to visualize the result into graphs and contour plots.

The research indicated that the model can quickly identify safe and dangerous zones to help the authorities evacuate people from the dangerous area. This will reduce the number of casualties and ensure the safety of those affected by gas leaks. Additionally, the study aims to educate industry stakeholders on proper safety measures to minimize the risk of gas leaks and improve the safety of everyone involved.

References

- [1] Pasquill F. The Estimation of the Dispersion of Windborne Material. *Meteorology Magazine*, 90, pp 33–40, 1961.
- [2] U.S. Environmental Protection Agency. *User's Guide For The Industry Source Complex (ISC3) Dispersion Models*, 1995.
- [3] Venkatram A., Thé J. *Introduction to Gaussian Plume Models*. Chapter 7A of *Air Quality Modeling*, 2003.

MATHEMATICS



МАТЕМАТИКА

Редакционный совет сборника тезисов «Математика»:

И.Н. Сергеев (председатель), В.Н. Дубровский, Ю.В. Курышова

NUMERICAL ANALYSIS METHODS FOR APPROXIMATING LOGISTIC FUNCTION

Mhamad Saleh, Yazan Ali

*12 graders, National Center for the Distinguished,
Homs, Syria*

Scientific advisors: teacher, NCD, Homs, Rami Khdr,
lecturer, Tishreen university, Latakia, Syria, Ph.D. in Mathematics
Yamar Hamwi

The Logistic function is one of the widely used Sigmoid activation functions in supervised machine learning tasks. It is utilized to map predicted values to probabilities in classification problems (Amiya Ranjan Rout, 2023). However, the computational complexity involved in computing the exponential term in the function makes it expensive. The aim of this research is to find and compare two approximations with lower computational complexity, based on their properties and applicability.

Taylor Series is an approximation method that is used to write a given complicated quantity as an infinite sum of simple terms (Stewart). It has been used in this research to find the first approximation for the Logistic function.

And to find the second approximant, Padé method was required by expanding a function as a ratio of two power series of polynomials. (Weisstein, 2023)

To compare the two approximations, Least squares error has been applied to calculate the exact error for each function and compare them.

In addition to the mathematical methods, GeoGebra helped to plot the graphs for the different functions. And Wolfram.com helped to find the Tylor series of the functions, solve the nonlinear equations, and calculate the error for each function.

Results

Utilizing the Taylor series method, the first approximation function was derived resulting in an error of $E_1 = 0.0057422$, as determined by the Least Squares method. Additionally, the second approximation function was obtained through the implementation of the Padé approximation method, which showed an error of $E_2 = 0.011044$ through the same Least Squares methodology.

These two approximation functions have been demonstrated to be computationally superior to the sigmoid function, thereby improving the training process of neural networks and shortening its duration.

References

- [1] Amiya Ranjan Rout. Advantages and Disadvantages of Logistic Regression. GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/advantages-and-disadvantages-of-logistic-regression/>
- [2] Foster J. Estimation of the Taylor Remainder. sc.edu: <https://people.math.sc.edu/josephcf/Teaching/142/Files/Worksheets/Estimation%20of%20the%20Taylor%20Remainder.pdf>
- [3] Kouba O. Analysis. V. 2. Damascus: Higher Institute for Applied Sciences and Technology (HIAST). <https://hiast.edu.sy/sites/default/files/general/HIASTO.Kouba-Analysis%20Vol.2%20eBook-2017.pdf>
- [4] Abramowitz I.A. Handbook of mathematical functions. Washington, U.S.A: U.S. Government Printing Office. https://personal.math.ubc.ca/~cbm/aands/abramowitz_and_stegun.pdf
- [5] Stewart. Taylor Series. <https://users.math.msu.edu/users/magyarp/Math133/11.10-Taylor-Series.pdf>

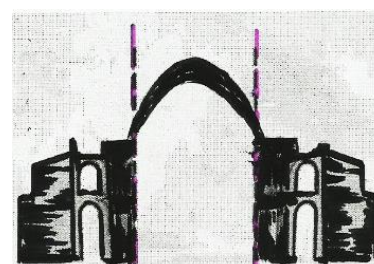
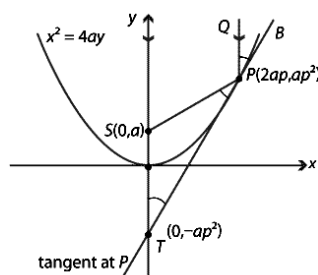
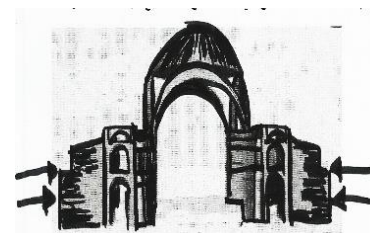
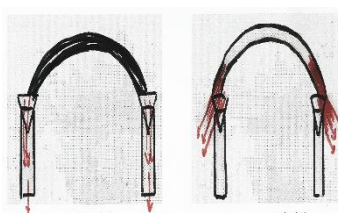
THE SPHERICAL DOME OF THE HAGIA SOPHIA CHURCH

Sweid Rammah

*12 grade, National Center for the Distinguished,
Homs, Syria*

Scientific advisor: Head of the educational department, National Center for the Distinguished, a university graduate Sa'eb Shaddoud

The spherical dome is one of the most used designs in architecture, they are widely used in building palaces, mosques and depots, since it is very strong and solid. It also increases the cohesion of the building due to its ability to endure tornadoes, earthquakes, fires and other natural disasters. The structure of spherical domes allows for several floor plan designs because there is no need for support from the interior of the building.



If a building contained a dome, it would be very stable. And one of the most common building is the dome of the «Hagia Sophia» Church — which is a church in Istanbul, Turkey — is considered one of the most valuable works of art in the world in terms of art and architecture

Some call Hagia Sophia the «Eighth Wonder of the World». For the beauty of its dome, which combined the art of the Byzantine era and the Ottoman era. But what happened to it from partial collapses because of the heavy weight of its dome and the damage of earthquakes between 553 and 557, motivated me to study the geometrical design of the church and the reasons why its monolithic domes fell. Therefore, I did an extensive study to make the buildings with domes especially the dome of Hagia Sophia Church more stable and indestructible with no need for more support. And to present my proposal to solve this problem in the hope of restoring stability to the heart of this church avoiding the danger of its collapse by taking advantage of the properties of the parabola and the laws of mechanical physics. I proved that it is better to build domes in the shape of a parabola, depending on its characteristics and the physical laws. I studied the effect of external forces on their sides depending on momentum protection to find out reasons why the buildings fall. Furthermore, I studied the effect of the movement of the center of mass of the parabola and spherical bodies. After I compared between the spherical and parabola, I found that parabola domes have the same advantages as the spherical ones with more stability and support.

Reference

[1] Bankad P.A.S. Conceptual Design of Wide Span Spherical Dome // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), 2021, vol. 8, № 3.

[2] Çiğdem Alyanak S.K. Dünden bugüne Ayasofya. Anadolu Ajansı.
<https://www.aa.com.tr/tr/ayasofya-camii/dunden-bugune-ayasofya/1905766>

[3] Holland F. The Reflective Property of a Parabola // Irish Math., Cork, Ireland, School of Mathematical Sciences, University College Cork, 2010.

[4] Коневецкая А.А. Оценка роли греко-византийских христианских канонов в отечественной храмовой архитектуре. Тульский государственный ун-т.

[5] Федор З. Парабола и её практическое применение.
https://studvesna.ru/db_files/articles/987/article.pdf

ОБ ОДНОЙ СИСТЕМЕ ПАРАЛЛЕЛОГРАММОВ В ОСТРОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ

Бойцов Кирилл Алексеевич

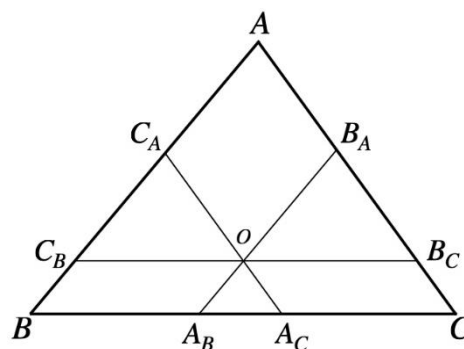
10 класс, Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Центр образования № 10», г. Новомосковск, Тульская область, Россия

Научный руководитель: Роман Андреевич Вепринцев, МКОУ «Центр образования № 10», учитель, к.ф.-м.н.

Рассмотрим произвольный остроугольный треугольник ABC , в котором $\angle BAC = \alpha$, $\angle ABC = \beta$, $\angle ACB = \gamma$, точка O — центр описанной окружности около данного треугольника. Через точку O проведем прямые, параллельные сторонам $\triangle ABC$: $C_B B_C \parallel BC$, $C_A A_C \parallel AC$, $B_A A_B \parallel AB$ (см. рис.).

Четырёхугольники $CB_C O A_C$, $AC_A O B_A$, $BA_B O C_B$ — параллелограммы по построению. Используем обозначения: $S = S_{\triangle ABC}$, $S_C = S_{CB_C O A_C}$, $S_A = S_{AC_A O B_A}$, $S_B = S_{BA_B O C_B}$.

Цель работы состоит в исследовании площадей параллелограммов, нахождении отношений площадей параллелограммов и их сумм к площади $\triangle ABC$. С помощью элементарных методов теории треугольника получена следующая



Теорема.

$$\frac{S_C + S_B + S_A}{S} = \frac{1 + (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma) \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta \operatorname{ctg} \gamma}{2}.$$

Следствие 1.

$$\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma < \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta \operatorname{tg} \gamma.$$

Поскольку $\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma \geq \sqrt{3}$ (см. [1]), то получаем еще одно

Следствие 2.

$$\frac{S_C + S_B + S_A}{S} \geq \frac{1 + \sqrt{3} \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta \operatorname{ctg} \gamma}{2}.$$

Список использованных источников

[1] Scott J.A. A cotangent inequality for two triangles // Mathematical Gazette, 2005, 89, p. 473–474.

ПО МОТИВАМ ТЕОРЕМЫ МОРЛИ

Зубков Иван Александрович

10 класс, ГБОУ МО Сергиево-Посадский Физико-математический лицей,
г. Сергиев Посад, МО, Россия

Научный руководитель: Галина Юрьевна Гавриленко, ГБОУ МО Сергиево-Посадский физико-математический лицей, учитель

Теорема Морли о трисектрисах — одна из интереснейших теорем геометрии треугольника, которой уделяется очень мало внимания в школьной программе по геометрии. После изучения данной теоремы и задач на ее применение возникла идея найти похожие закономерности в других многоугольниках и условия, при которых эти закономерности будут выполняться.

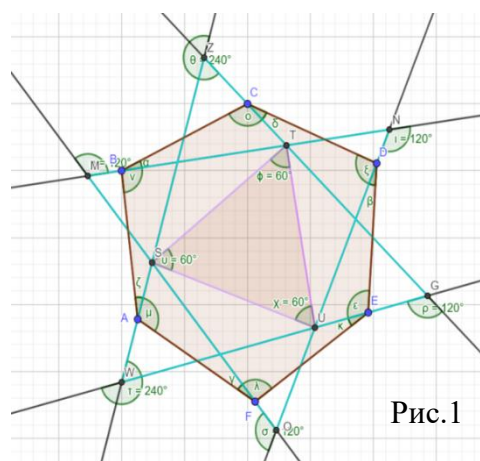


Рис.1

Теорема 1. Построим шестиугольник и проведем лучи, которые будут делить каждый угол на 6 равных частей. Точки М, N, О это точки пересечения смежных лучей, взятых через один. Треугольник MNO правильный, если сумма углов, прилежащих к одной стороне шестиугольника равна 240° (рис. 1). Если взять не крайние лучи, а лучи, которые делят углы в одном отношении, то получим, что при их пересечении так же образуются правильные треугольники.

Теорема 2. Построим шестиугольник так, чтобы сумма трех соседних углов была равна $360^{\circ}(\alpha+\gamma+\beta=360^{\circ})$ и проведем в нем трисектрисы и соединим точки пересечения дальних и ближних трисектрис соседних углов (точка L — точка пересечения ближних трисекторов углов α и γ , а точка M — дальних трисекторов углов α и γ). Сделаем так же со всеми остальными парами углов и получим 8 правильных треугольников

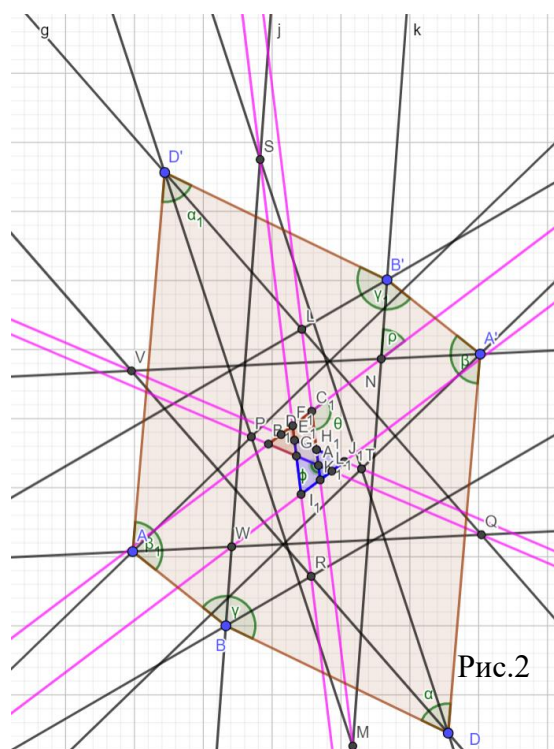


Рис.2

и один параллелограмм с углами 120° и 60° (рис. 2).

Теорема 3. Построим многоугольник так, чтобы сумма трех соседних углов получилась 270° ($\alpha+\beta+\gamma=270^\circ$). Так же как и в прошлые разы, проведем трисектрисы каждого из углов и так же отметим точки пересечения ближайших и дальних трисектрис соседних углов. Соединив эти точки в каждой паре углов, получим, что при их пересечении получится прямоугольник (рис.3).

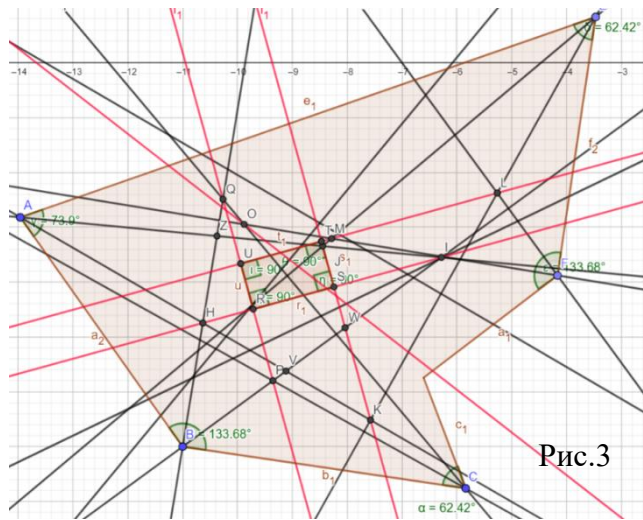


Рис.3

Теорема 4. Построим произвольный треугольник и проведем в нем трисектрисы, затем отметим точки пересечения трисекторов соседних углов. Соединив точки пересечения дальних трисекторов с точками ближних трисекторов, получим, что эти отрезки будут биссектрисами полученного правильного треугольника (рис. 4).

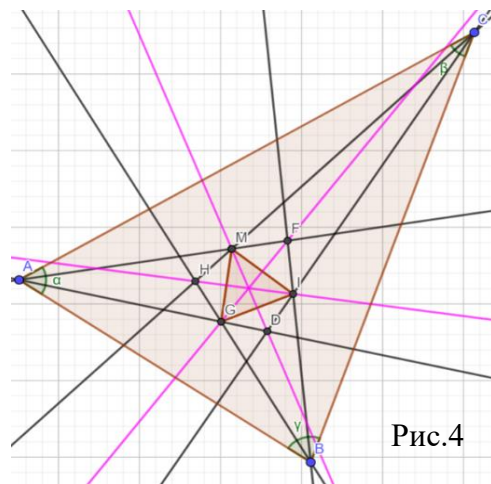


Рис.4

Список использованных источников

[1] Конн А. Новое доказательство теоремы Морли // Матем. просв., 2005, вып. 9, с. 100–103.

ОБОБЩЕНИЕ ПРЯМОЙ ЭЙЛЕРА НА ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИК

Калинин Владислав Николаевич

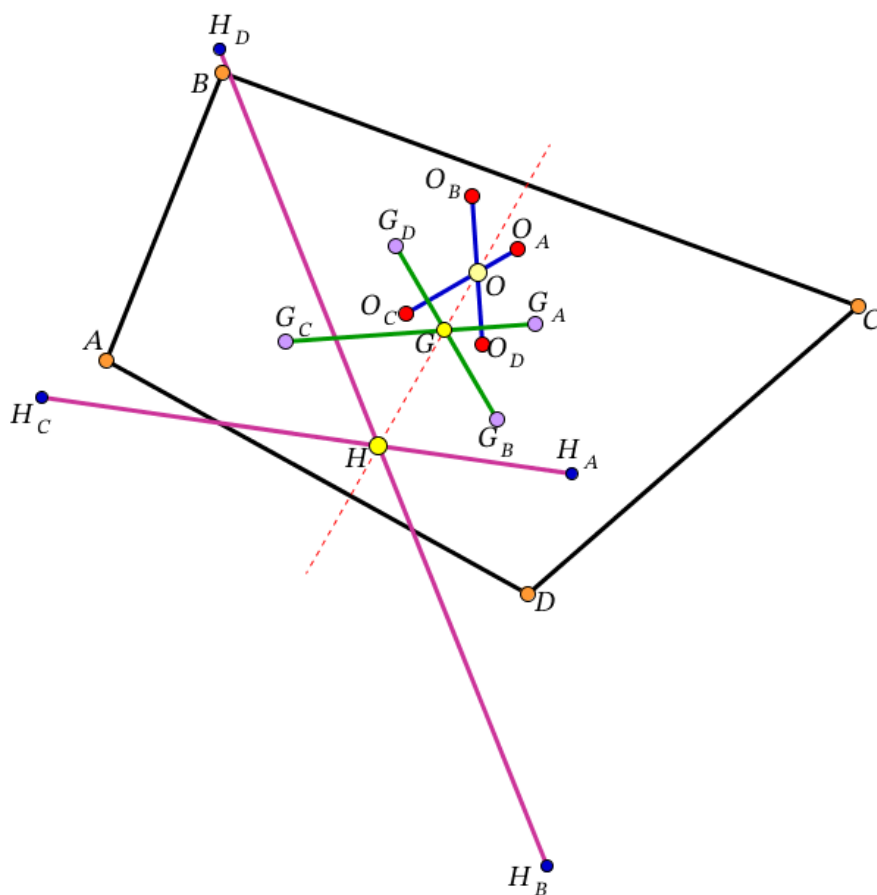
11 класс, СУНЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Научный руководитель: Владимир Натанович Дубровский, доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, к. ф.-м. н.

Все мы знаем про центроид (M), ортоцентр (H) и центр (O) описанной окружности в любом треугольнике. И все они лежат на прямой Эйлера, причем $HM:MO = 2:1$. Оказывается, что и для любого четырёхугольника можно определить подобные точки. Мало того, эти три точки также будут лежать на одной прямой и делиться в таком же отношении.

Доказательство этого факта будет опираться на одно достаточно красивое утверждение.

Утверждение. Если в четырёхугольнике $ABCD$ отметить ортоцентры H_A , H_B , H_C и H_D треугольников B_1CD , ACD , ABD и ABC соответственно, то площадь четырёхугольника $H_AH_BH_CH_D$ равна площади четырёхугольника $ABCD$.



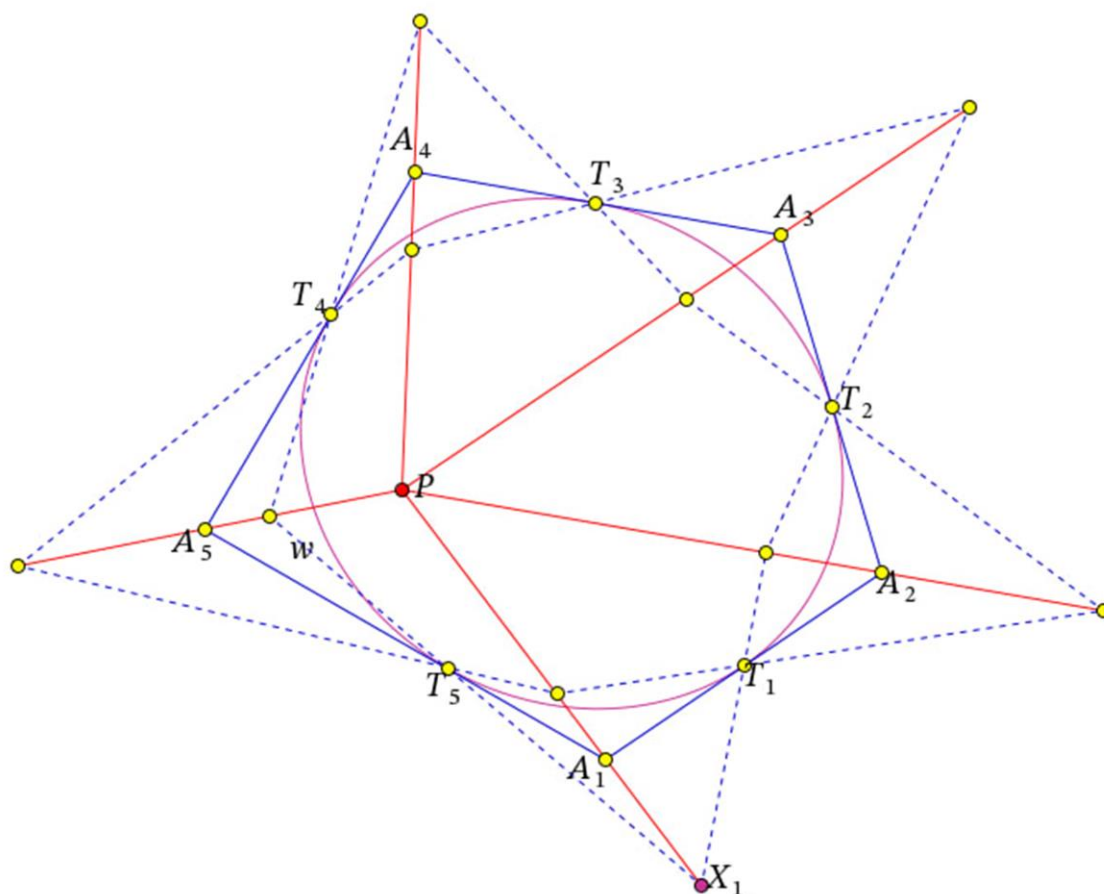
ОДНА ТЕОРЕМА О ЗАМЫКАНИИ, СВЯЗАННАЯ С КОНИКАМИ

Козлов Роман Егорович

11 класс, СУНЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Научный руководитель: Владимир Натанович Дубровский, доцент кафедры математики СУНЦ МГУ, к. ф.-м. н.

Настоящая работа посвящена исследованию свойств следующей геометрической конструкции. На плоскости дана коника ω . Вокруг нее описан многоугольник $A_1A_2\dots A_n$, касающийся коники в точках T_1, T_2, \dots, T_n



(так что прямая A_kA_{k+1} касается ω в точке T_k). Для произвольной точки плоскости P зададим последовательность точек (X_k) так: X_1 — произвольная точка на прямой PA_1 , для $k > 1$ положим $X_k = X_{k-1}T_{k-1} \cap PA_k$.

Утверждение 1. Последовательность точек (X_k) периодична.

Было найдено несколько доказательств этого факта. Первое из них основывается на исследовании проективного преобразования ψ

индуцированного последовательностью (X_k) на прямой PA_1 : было установлено, что ψ является композицией проективных инволюций на ω , откуда впоследствии следовала и инволютивность ψ . Второе же доказательство — несложный счет в отрезках.

Утверждение 2. Последовательность прямых X_kX_{k+1} касается какой-то фиксированной (для расположения точек) коники.

Доказательство этого факта проводилось индуктивно по T_k . При очередном шаге индукции показывается, что при движении точки T_k по ω семейство соответствующих прямых A_kA_{k+1} огибает некоторую конику, однозначно заданную точками P и X_1 (при фиксации точек A_k и ω).

Список использованных источников

[1] Коксетер Х.С.М. Действительная проективная плоскость. М.: Физматлит, 1959.

[2] Акопян А.В., Заславский А.А. Геометрические свойства кривых второго порядка. М.: МЦНМО, 2007.

ЧЕВИАННЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

Культияков Степан Алексеевич

8 класс, школа № 67, Москва, Россия

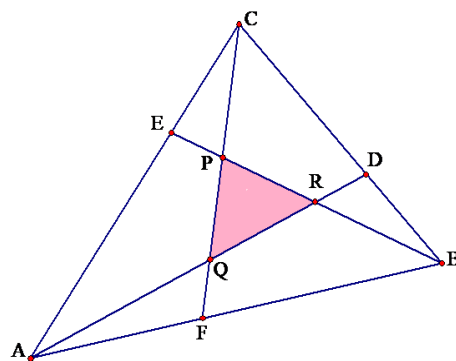
Научный руководитель: Татьяна Геннадьевна Миронова,
школа № 67 г. Москвы, учитель математики

Данная работа посвящена решению цикла задач, описанных В.В. Вавиловым в брошюре «Математические успехи школьников» и посвященных чевианам треугольника [1]: «Пусть чевианы AD, BE, CF попарно пересекаются в точках P, Q, R (см. рис.), причем $|BD|:|DC| = r, |CE|:|EA| = s, |AF|:|FB| = t$.

В каком отношении делятся чевианы точками P, Q, R ?

Найти площади всех треугольников и четырехугольников, имеющих на рисунке, если площадь треугольника ABC равна 1.

Когда треугольник DEF будет равнобедренным, равносторонним, прямоугольным (в зависимости от r, s, t)?



Где могут находиться центры вписанных, невписанных и описанной окружностей треугольника DEF (например, когда точки D, E заданы, а точка F пробегает весь отрезок AB)?

Аналогичные вопросы (как во всех предыдущих пунктах) для треугольника PQR .

Для начала я поставил перед собой цель: ответить на первые два вопроса, указанные выше. Изучив расположение чевиан треугольника и теоремы, связанные с ними, теоремы о площадях треугольников, а также применив теорему о пропорциональных отрезках [2], я ответил на первый вопрос, поставленный В.В. Вавиловым и получил следующие соотношения:

$$AQ:QR:RD = t(r+1)(rs+r+1) : (r+1)(1-str) : rs(rt+t+1);$$

$$CP:PQ:QF = s(t+1)(tr+t+1) : (t+1)(1-str) : tr(ts+s+1);$$

$$BR:RP:PE = r(s+1)(st+s+1) : (s+1)(1-str) : st(sr+r+1).$$

Затем, используя теоремы об отношении площадей треугольников с равными высотами и равными углами, я ответил на второй вопрос, поставленный выше, и получил площади всех треугольников и четырехугольников, имеющих на рисунке, при условии, что площадь треугольника ABC равна 1, а именно:

площади треугольников:

$$S_{EPC} = \frac{ts^2}{(s+1)(ts+s+1)}, \quad S_{AQF} = \frac{rt^2}{(t+1)(rt+t+1)},$$

$$S_{RDB} = \frac{sr^2}{(r+1)(sr+r+1)}, \quad S_{QPR} = \frac{(1-str)^2}{(sr+r+1)(tr+t+1)(ts+s+1)};$$

площади четырехугольников:

$$S_{AEPQ} = \frac{t(ts+2s+1-trs^2)}{(s+1)(tr+t+1)(ts+s+1)},$$

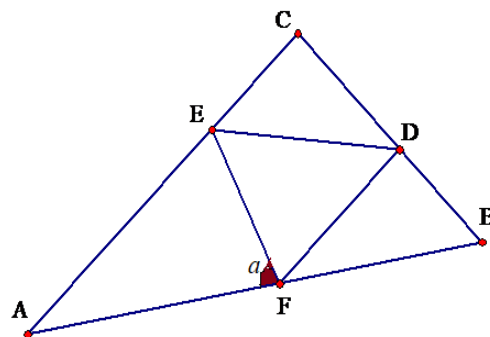
$$S_{CDRP} = \frac{s(rs+2r+1-trs^2)}{(r+1)(tr+t+1)(ts+s+1)},$$

$$S_{FQRB} = \frac{r(tr+2t+1-rst^2)}{(t+1)(tr+t+1)(rs+r+1)}.$$

После этого я выяснил, что в теореме Э. Дж. Рауса, доказанной и опубликованной в 1896 г., уже было определено отношение между площадями заданного треугольника и треугольника, образованного тремя попарно пересекающимися чевианами (QPR). Однако, Э.Дж.Раус при доказательстве теоремы вывел формулы только для вычисления площадей треугольников ACQ , PCB , ARB (в связи с этим я не указываю формулы для их вычисления) и чевианного треугольника QPR , применяя теорему Менелая. Новизна же моего исследования состоит в том, что я вычислил

соотношения, в котором чевианы делятся точками P, Q, R , а также вывел формулы для вычисления площадей треугольников EPC , AQF , RDB и четырехугольников $AEPQ$, $CDRP$, $FQRP$, не указанных в Теореме Рауса или в какой-либо другой работе.

После ответа на первый и второй вопросы я поставил перед собой цель — ответить на вопрос 3. Для начала я рассмотрел частный случай, при котором треугольник ABC равносторонний, а также ввел в рассмотрение угол $\alpha = \angle AFE$ ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) и получил следующие результаты:



а) треугольник DEF является равносторонним тогда и только тогда, когда $r = s = t$;

б) треугольник DEF является прямоугольным, если при $t = |AF| : |FB|$ ($t > 0$, т. к. $F \in [AB]$) и $\alpha = \angle AFE$ ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)

$$r = \frac{4(t-1)\cos^2\alpha + 4\sqrt{3}(t+1)\cos\alpha\sin\alpha}{8\cos^2\alpha(t^2+t+1) - 6(t+1)^2},$$

$$s = \frac{4(1-t)t\sin^2\alpha + 4\sqrt{3}t(t+1)\sin\alpha\cos\alpha}{8t^2\sin^2\alpha};$$

в) для случая, когда треугольник DEF является равнобедренным, отношения между r, s, t пока не выведены.

В дальнейшем я планирую продолжить данное исследование и ответить на вопрос 3 не только для равностороннего треугольника ABC , но и для произвольного.

Список использованных источников

- [1] Вавилов В.В. Математические успехи школьников // СУНЦ МГУ, 2015.
- [2] Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Шестаков С.А., Юдина И.И. Геометрия: Дополнительные главы к школьному учебнику. 8 класс. М.: Просвещение, 1996.

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ КЛАССА ЖИВОТНЫХ ПО ВЕРОЯТНОСТНЫМ ПАРАМЕТРАМ мтДНК

Филатов Владимир Олегович

7 класс (биологический), ГБОУ Школа № 1468, Москва, Россия

Научный руководитель: Олег Владимирович Филатов, институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, инженер

Актуальность работы. Изучение ДНК является основным направлением современной мировой науки и биоинформатики, в частности. Не смотря на большие успехи основные цели: создать фабрики по выращиванию пищи, которые заменят фермерские хозяйства и полевое земледелие, создать принципиально новый класс лекарств и лаборатории по выращиванию человеческих органов для пересадки людям, ещё не достигнуты. При изучении ДНК используют статистическую обработку данных, но, в современной генетике отсутствует привязка к фундаментальной математической теории. Наша страна лидер в математике, в частности в теории вероятности. Поэтому, подключить фундаментальный аппарат теории вероятности, наработанный в нашей стране, к описанию строения ДНК, и тем самым соединить генетику и теорию вероятности одним математическим аппаратом, является актуальной задачей.

Цель работы. Рассказать об основном уравнении теории вероятности и показать один из вариантов его применяя — для описания структуры мтДНК.

Задачи работы. Описать алгоритм применения разложения мтДНК на базовые вероятностные элементы, применить описанный алгоритм для анализа мтДНК к представителям различных классов животных, показать на построенных графиках признаки близкого родства животных и, наоборот, признаки отсутствия близкого родства между животными по графикам их мтДНК.

Содержание работы. *Теоретическая часть.* Общие сведения о структуре случайной последовательности. Описание основной формулы теории вероятности. Пример расчёта составных событий для идеальной случайной последовательности (ИСП). Описание алгоритма деления мтДНК на составные события. *Практическая часть.* Получение характерных графиков разности числа нуклеотид составных событий мтДНК и расчётного числа нуклеотид в ИСП. Сравнение мтДНК графиков родственных видов рода Человек (Человек неандертальский, Человек денисовский, Человек современный). Сравнение мтДНК графиков китообразных и парнокопытных.

Средства обработки данных из БД [3]: ноутбук, оригинальные программы обработки мтДНК предоставлены научным руководителем, построение графиков и оформление результатов в программах Excel, Word.

Выводы

1. По полученным графикам видно, что разные классы существ имеют разные графики, а значит, классы могут быть определены по значениям, получаемым по формуле 5 и по графикам. Так у амфибий (пример Кожистой Червяги) красная кривая нуклеотид А плавно приближается к идеальным значениям снизу, а у млекопитающих (на примере людей) линия нуклеотид А превышает идеальные значения, начиная с составных событий длины два.

2. МтДНК-графики родственных видов: Человека разумного, Денисовского человека и Неандертальского человека — практически идентичны. Основное характеризующее различие этих трёх видов, по мтДНК-графикам, заключается в наличии или отсутствии длинных цепочек из С-нуклеотид. У Человека неандертальского есть цепочка составных событий из С-нуклеотид длиной двенадцать, причём ближайшая к ним С-цепочка имеет длину в семь нуклеотид. У Человека денисовского цепочка составных событий из девяти С-нуклеотид, причём ближайшая к ним С-цепочка нуклеотид имеет длину семь. У Человека современного нет ни одной цепочки из С-нуклеотид длиннее семи.

3. Наглядность, информативность, компактность полученных графиков, для определения родства, качественно лучше, чем у текстовых мтДНК-файлов.

Список использованных источников

[1] Филатов О.В. Филатов И.О. Закономерность в выпадении монет — закон потоковой последовательности. Издательский Дом: Laplambert Academic Publishing, 2015.

[2] Филатов О.В. Описание структур любых последовательностей образованных равновероятными случайными событиями // Проблемы современной науки и образования, 2019, № 5 (138), с. 9–15.

[3] База генетических данных:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/browse#!/organelles> (01.03.2020).

[4] Филатов О.В. Применение энтропии Шеннона и КДП комбинаторики в ДНК анализе для выявления биологических классов, энтропийная шкала классов // Вестник науки и образования, 2022, № 7 (127), с. 18–29.

АНАЛОГ ОКРУЖНОСТИ 9 ТОЧЕК И ПРЯМАЯ ЭЙЛЕРА

Хабибуллина Камила Альбертовна

10 класс, МБОУ «Лицей №177», Казань, Россия

Научный руководитель: Елена Валерьевна Сайфутдинова, учитель
математики высшей кв. категории

В геометрии есть много всего интересного, зачастую это остается в тени и не рассматривается в школьном курсе геометрии. Например, отдельный раздел геометрии посвящен изучению окружности, ее свойствам, связью с другими геометрическими фигурами. Но таким окружностям, как окружности Форда, Мальфатти, Джонсона, Эйлера, Аполлония в школьном курсе геометрии не уделяют много внимания. Поэтому в своей исследовательской работе я решила рассмотреть окружность Эйлера, открывающую удивительные факты и теоремы.

Окружность Эйлера — окружность, которая проходит через девять важных точек треугольника — середины сторон, основания трех высот и середины отрезков, соединяющих ортоцентр с вершинами треугольника. Факты, связанные с окружностью Эйлера, часто помогают при решении задач из ЕГЭ, иногда олимпиадных задач, поэтому эта тема мне стала интересна.

Также в своей исследовательской работе я рассматриваю аналог окружности Эйлера в пространстве, строю его модель, нахожу сходство с окружностью 9 точек на плоскости, анализирую поведение прямой Эйлера на плоскости и в пространстве.

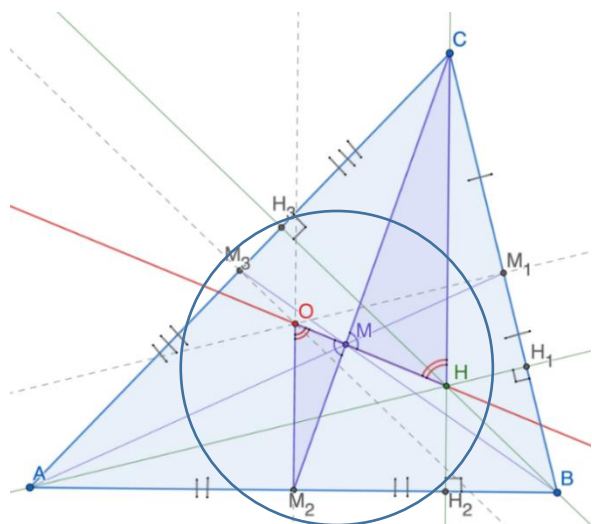
Цель: исследовать окружность 9 точек и прямую Эйлера как на плоскости, так и в пространстве, рассматривая сферу Эйлера.

Для достижения поставленной цели, мной были сформулированы следующие задачи, среди которых:

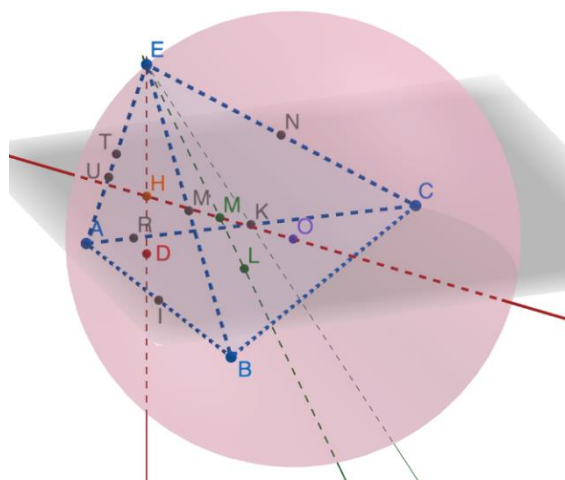
- доказать свойства окружности Эйлера;
- создать графическое изображение всех доказательств и построений;
- исследовать аналог окружности Эйлера;
- сравнить построение и свойства этой прямой на плоскости и в пространстве;
- построить макет сферы Эйлера;
- продемонстрировать применение окружности Эйлера.

Гипотеза: прямая Эйлера на плоскости ведет себя совершенно не так, как в пространстве.

Моя гипотеза не подтвердилась, так как прямая Эйлера и в треугольнике, и в тетраэдре проходила через ортоцентр, центроид, центр описанной окружности, даже при изменении вида треугольника и тетраэдра.



Окружность Эйлера и прямая Эйлера на плоскости.



Сфера Эйлера и прямая Эйлера в пространстве.

Список использованных источников

- [1] Заславский А. Эйлер и геометрия // Квант, 2007, №3, с. 37–40.
- [2] Шарыгин И., Ягубьянц А. Окружность девяти точек и прямая Эйлера // Квант, 1981, №8, с. 34–37.
- [3] Понарин Я.П. Элементарная геометрия. Том 3: учебник. МЦНМО.

PHYSICS



ФИЗИКА

Редактор сборника тезисов «Физика»:

К.Д. Сладков

**РАБОТЫ, ДОПУЩЕННЫЕ К УЧАСТИЮ В
КОНФЕРЕНЦИИ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ**

**DISCUSSING SELF-INTERACTING DARK MATTER
MODEL USING CLASSICAL PHYSICS^{*)}**

Lama Wisam Alsakher and Amjad Mazen Younes

12 Grade, National Center for the Distinguished, Homs, Syria

Scientific advisors: Nabeel Georges Roumia, National Center for the Distinguished, teacher; Salman Daher, Academic Programs DCA Syria, Robotics and Intelligent Systems Student at Manara University

**РЕМОНТ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДРЕЛИ-
ШУРУПОВЕРТА. БОЛЬШЕ ПОЧИНИШЬ —
МЕНЬШЕ НАМУСОРИШЬ^{*)}**

Орехов Иван Александрович

10 класс, МБУ ДО «Центр Созвездие», г. Шатура МО, Россия

Научный руководитель: Дарья Игоревна Могилевцева,
МБУ ДО «Центр Созвездие», к.г.-м.н., педагог дополнительного образования

У экспертов возникли вопросы по форме или содержанию следующих тезисов, поэтому было принято решение допустить работы к участию в конкурсе, но без публикации.

PREDICTING THE DRAG COEFFICIENT OF OBJECT USING MACHINE LEARNING

Noppadol Amornsubcharoen, Ekaphat Pooprapar

11 Grade, Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisors: Nitat Sripongpun, Mahidol Wittayanusorn School, Teacher, PhD; Sittichoke Som-am, Mahidol Wittayanusorn School, Teacher, PhD

Aerodynamics is crucial to vehicle design in the automotive industry. To get the least amount of drag, shapes and designs are optimized. The use of drag coefficients is one method of representing drag. The overall effects of shape are characterized by a dimensionless number called the drag coefficient. This study aimed to predict the drag coefficient of a sphere and a basic car using machine learning (ML) regression models.

Tests were conducted in a wind tunnel that was designed based on Maruro and Brusca's model. The dataset for the sphere was collected for a range of Reynolds numbers, whereas for the car, data was collected using both wind tunnel and Computational Fluid Dynamics (CFD) programs. For the sphere dataset, we compared two ML regression models — Gradient Boosting Regression (GBR) and K Nearest Neighbors Regression (KNN). After evaluation, we found that the KNN model had the best performance in predicting unseen data for the sphere, with an R^2 of 0,9945 and a root mean square error (RMSE) of 0,0022. On the other hand, for the car dataset, we used the Extreme Gradient Boosting Regression (XGBoost) model, which yielded an R^2 of 0,9641 and a RMSE of 0,0207. Overall, we found that the performance of both models was acceptable for predicting the drag coefficient of the sphere and car, respectively.

References

[1] Jaffar F. et al., Prediction of Drag Force on Vehicles in a Platoon Configuration Using Machine Learning. IEEE Access. 8, (2020).

[2] Mauro S., et al. Small-scale open-circuit wind tunnel: Design criteria, construction and calibration. International Journal of Applied Engineering Research, 12(23), (2017).

THE STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES OF LEAD-FREE POTASSIUM-SODIUM NIOBATE ($K_{1-x}Na_xNbO_3$) BY APPLY STRAIN AND DOPE SODIUM IN SPECIFIC RATIOS

**Chaleampornpot Kanjanawarong, Supphawit Limvipaveanan,
Teetawat Pimpa**

12 Grade, Department of Physics, Mahidol Wittayanusorn School, Thailand
Scientific advisor: Anucha Pratumma, Mahidol Wittayanusorn school, MSc and
Nitit Sripongpun, Mahidol Wittayanusorn school, Associate advisor, PhD

Piezoelectric materials, such as KNO ($KNbO_3$), NNO ($NaNbO_3$), and KNN ($K_{1-x}Na_xNbO_3$), are commonly used due to their high Curie temperature. Among these, KNN is preferred as it can be doped with K and Na in specific ratios, making it versatile for various applications. In this study, we investigated the physical properties of KNN using Density Functional Theory (DFT) within the generalized gradient approximation (GGA) calculation method with the PBEsol functional. The tetragonal and orthorhombic structures, being the lowest energy and most stable at the ground state, were the focus of our investigation. Our analysis involved the calculation of strain and relaxation of the crystal structures of KNO, followed by examination of the band structures and DOS after doping with Na atoms at varying percentages on the tetragonal structure because of its symmetry which can use in many ways. Our results demonstrate that the bandgap of the material increased with increasing Na doping percentage, with values of 1,467 eV, 1,482 eV, 1,497 eV, 1,511 eV, and 1,523 eV for Na-doping percentages of 0%, 25%, 50%, 75% and 100%, respectively. We also studied the band structure, density of state (DOS) and lattice parameter of KNN under varying temperatures and pressures. Then choose the best ratio of doping to calculate strain by stretching and compressing the lattice parameters a and b of crystal by 1–5% to find the best length that has strengthened strain. Our dynamic calculation revealed a band gap of 2,283 eV for the orthorhombic structure and 2,222 eV for the tetragonal structure. Our findings suggest that Na-doped KNN could be a promising material for piezoelectric applications.

References

[1] Azam S. et al. Electronic structure and optical properties of cubic $NaNbO_3$ and tetragonal $KNbO_3$ crystals: first principles study. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 14(3). (2019)

[2] Mehta A. et al. Structural transitions in LiNbO_3 and NaNbO_3 . *J. Solid State Chem.*, 102 (1993).

[3] Wan L.F., Nishimatsu T. and Beckman S.P. The structural, dielectric, elastic, and piezoelectric properties of KNbO_3 from first-principles methods. *Journal of Applied Physics*, 111(10), (2012)

[4] Schmidt F. et al., Quasiparticle and excitonic effects in the optical response of KNbO_3 . *Physical Review Materials*, 3(5), (2019).

[5] Zhang T. et al. Photocatalytic water splitting for hydrogen generation on cubic, orthorhombic, and tetragonal KNbO_3 microcubes. *Nanoscale*, 5(18), (2013).

DEEPHCC: DEEP LEARNING MODEL FOR REAL-TIME COUNT RATE DETERMINATION OF PARTICLES IN HOMEMADE CLOUD CHAMBER

Thanasbhop Limjanon, Anawin Silapasart and Panupatt Srisukhawasu

*11 Grade, Mahidol Wittayanusorn School, Phutthamonthon,
Nakhon Pathom, Thailand*

Scientific advisors: Thanyanan Somnam, Department of Physics, Mahidol Wittayanusorn School, Teacher, PhD

Cosmic ray (CR) particles are high-energy particles originating from outer space and can provide valuable insights into our understanding of the universe. In our research, we develop a low-cost and user-friendly tool for analyzing them within homemade cloud chambers.

From F.W. Stecker's 1975 study on the origin of cosmic rays, it suggested that analyzing their count rate can enhance our understanding of the cosmic environment. Furthermore, their adverse effects of them on humans remain unclear, emphasizing the need for further research. While investigating CR particles is a complex process, cloud chambers offer a simple means of detection. In 1961, James A. Earl demonstrated the potential of cloud chambers for measuring electron energy. However, direct measurement of count rates has proven challenging, prompting recent efforts to apply deep learning real-time object detection for the task. Our research aims to develop a Deep Learning Model for Real-Time Count Rate Determination of Particles in a Homemade Cloud Chamber (DeepHCC). We utilize YOLOv5, a cutting-edge object detection model updated by Glenn Jocher in 2022, with pre-trained weights. Our research involves

selecting the optimal pre-trained model for DeepHCC and designing a homemade cloud chamber that is portable, cost-effective, and user-friendly.

We train DeepHCC using thousands of images from other cloud chambers and our homemade chamber and discover that YOLOv5m is the most suitable model for our task due to its fast and accurate detection capabilities. DeepHCC performs well in fundamental evaluations, with an overall Area Under the Precision-Recall Curve of 0,8886 and an F1 score of 0,8624 while operating at 61 frames per second. We also experimented on count rate determination compared to human performance, which yields an overall accuracy of 80,15%. Our results demonstrate that our work could serve as a prototype for an engaging physics instrument for education while providing an alternative radiation detection tool that can contribute to a more comprehensive understanding of cosmic ray particles and their impact on Earth.

References

- [1] Earl James A. Cloud-chamber observations of primary cosmic-ray electrons. *Physical Review Letters*, 6(3), (1961).
- [2] Stecker F. W. Origin of cosmic rays. *Physical Review Letters*, 35(3), (1975).
- [3] Jocher G., et. al. YOLOv5 SOTA Realtime Instance Segmentation (v7.0) [Internet], GitHub, (2022).

STUDY THE HARVEST OF ENERGY FROM THE TEMPERATURE DIFFERENCE OF THE THERMOELECTRIC GENERATOR TO APPLY TO MEASURE THE TEMPERATURE ON THE SURFACE OF THE MATERIAL

Nattasit Kuaseng, Supavit Sannitilawan and Naphat Singtakong

11 Grade, Mahidol Wittayanusorn, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisors: Anucha Pratumma, Department of Physics, research assistant

Currently, there is a growing energy demand, and as a result, researchers have turned their attention to alternative energy sources from thermal energy. A thermoelectric generator has been studied as a means of generating electricity from temperature differences. This project focused on investigating the generator's

ability to produce electricity and apply it to create a temperature sensor that can measure the temperature of the surface in the range of 30–100 °C. We experimented on the findability of the Peltier module to create different potentials and currents, then did an RC circuit to find if can we store energy in a capacitor. In the experiment, we observed the potential difference. and electricity Increased due to wider temperature difference with the ability of the Peltier module able to produce the maximum potential difference of 0,811 volts and a current of 0,302 amperes per sheet which is not enough. From the statement above, the amount of electrical energy obtained from harvesting energy from heat sources was found to be inadequate. Therefore, the project shifted focus to using the thermoelectric generator to measure the temperature of object surfaces by analyzing the electric potential difference at a given temperature. The data collected was used in Microsoft Excel 2017 to develop a correlation equation for calculating the surface temperature. The result is that the developed temperature sensors are capable of measuring temperature with a tolerance of ± 3 °C, which accurately measures temperatures within the desired range.

References

- [1] Freire L.O., et al. Efficiency in thermoelectric generators based on Peltier cells. *Energy Reports*, 7, (2021).
- [2] Jaziri N., et al. A comprehensive review of Thermoelectric Generators: Technologies and common applications. *Energy Reports*, 6, (2020).

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ТОЧЕЧНЫХ МУТАЦИЙ В ДНК: ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЙ И ДВОЙНОЙ ПЕРЕНОС ПРОТОНОВ В ПАРЕ А–Т

Жигулин Иван Павлович

*10 класс, Академический лицей «Физико-техническая школа»
им. Ж. И. Алфёрова, Санкт-Петербург, Россия*

Научный руководитель: Ирина Валерьевна Крауклис, физический факультет
СПбГУ, старший научный сотрудник

Двойная спираль ДНК, помимо сахарофосфатного остова, содержит четыре азотистых основания: гуанин (G), цитозин (C), аденин (A) и тимин (T), попарно связанные между собой водородными связями А–Т и G–C. Такая структура молекулы ДНК считается оптимальной для передачи

генетической информации и обеспечивает синтез различных белков в организме [1]. Точечная мутация — это замена одной или нескольких пар оснований в ДНК неправильными парами оснований. Когда в кодирующей последовательности ДНК возникают точечные мутации, то может произойти сбой в репликации ДНК и образование аномальных белков [2]. Наиболее вероятным механизмом возникновения точечных мутаций в ДНК считается двойной перенос протона (ДПП) в парах А–Т и G–С, предложенный Лёвдиным 60 лет назад [3]. ДПП приводит к переходу от исходных форм пар оснований к таутомерным формам, которые обозначаются А*–Т* и G*–С*. Современные методы квантовой химии позволяют детально описать эти процессы [4,5].

Основной целью нашего исследования является квантово-химическое моделирование двух способов возникновения точечных мутаций в ДНК: по Лёвдину (двойной перенос протона) и по Уотсону-Крику (внутримолекулярный перенос протона) на примере пары оснований А–Т. Предварительно необходимо было изучить электронную структуру самих азотистых оснований (А и Т) и их редких таутомерных форм (А* и Т*). В качестве основного расчетного метода была выбрана теория функционала плотности на уровне V3LYP/6-311++G(d,p), которая хорошо зарекомендовала себя для изучения электронного строения биомолекул. Поиск переходных состояний осуществлялся методом квадратичного синхронного перехода (QST2). Для расчетов использовалась программа Gaussian16, установленная на Huawei-кластере в Вычислительном центре СПбГУ. Визуализация результатов производилась с помощью программы GaussView6.0 и MagicPlot 3.0.1.

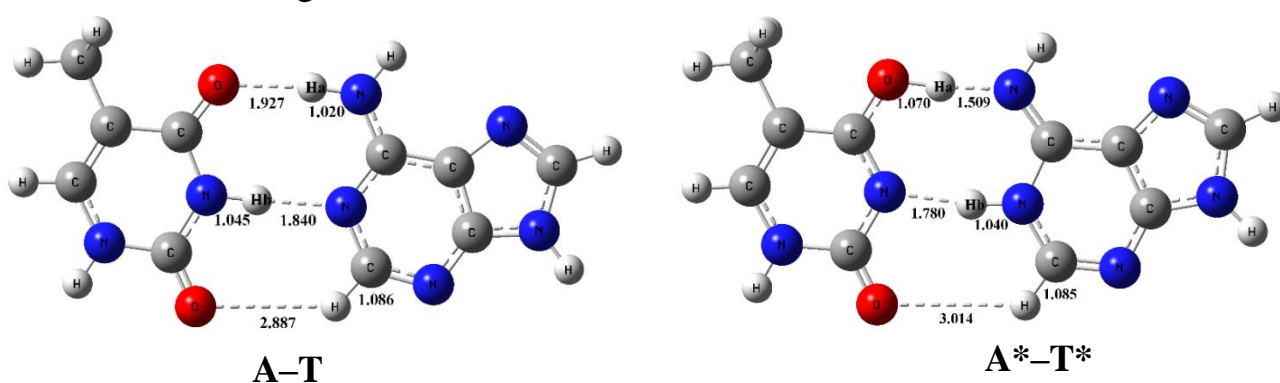


Рис.1. Геометрия исходной (А–Т) и таутомерной (А*–Т*) пар. Подвижные протоны, участвующие в двойном переносе, обозначены как Н_а и Н_б.

Были оптимизированы геометрии исходной А–Т и таутомерной пар А*–Т*, а также найдено переходное состояние (TS), которое связывает эти пары

на поверхности потенциальной энергии и характеризуется мнимой частотой $\nu(\text{N-H}) = 382,4i \text{ cm}^{-1}$ (рис.1). Далее мы рассчитали внутреннюю координату (IRC) двойного переноса протона двумя методами функционала плотности: гибридным B3LYP и двойным гибридным B2PLYP-D3 с учетом дисперсии. Рассчитанные активационные барьеры (рис.2а) прямого перехода $\text{A-T} \rightarrow \text{A}^*\text{-T}^*$ равны 13,42 ккал/моль в случае B3LYP расчета и 16,39 ккал/моль для B2PLYP-D3 расчета. Эти значения существенно ниже полученных нами энергетических барьеров внутримолекулярного переноса протона (механизм по Уотсону-Крику) при переходах $\text{T} \rightarrow \text{T}^*$ (45,78 ккал/моль) и $\text{A} \rightarrow \text{A}^*$ (43,08 ккал/моль), что подтверждает гипотезу Лёвдина. Однако энергетический барьер обратного перехода в паре $\text{A}^*\text{-T}^* \rightarrow \text{A-T}$ оказался незначительным: всего 0,15 ккал/моль для B3LYP и 1,18 ккал/моль для B2PLYP-D3, что указывает на нестабильность таутомерной пары $\text{A}^*\text{-T}^*$ и ставит под сомнение возникновение точечной мутации такого типа.

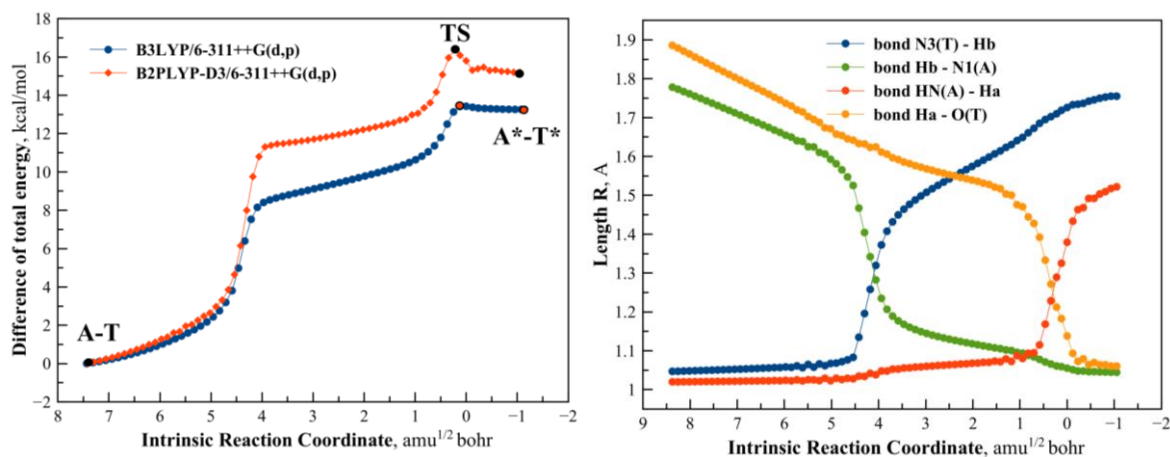


Рис.2. Активационный барьер двойного переноса протона в паре A-T (слева) и изменение длин связей подвижных протонов H_a и H_b (справа) вдоль IRC

Видно (рис.2 справа), что протон H_b переносится в первую очередь, изменения длин связей N3(T)-H_b и $\text{H}_b\text{-N1(A)}$ показаны синей и зеленой линиями соответственно. Точка пересечения этих кривых соответствует примерно $4 \text{ amu}^{1/2}\text{ bohr}$ на шкале IRC, при этом протон H_a остается еще связанным с A (красная линия). И только в области $0,8 \text{ amu}^{1/2}\text{ bohr}$ протон H_a начинает стремительно переходить к T . Точка пересечения красной и оранжевой кривых соответствует переходному состоянию системы (TS). Таким образом, двойной перенос протона в паре A-T происходит не синхронно.

Список использованных источников

[1] Watson J., Crick F. Molecular structure of nucleic acids. Nature, 171, (1953).

[2] Lindahl T. Instability and decay of the primary structure of DNA. Nature, 362, (1993).

[3] Lowdin P. O. Proton tunneling in DNA and its biological implications. Rev. Mod. Phys., 35, (1963).

[4] Umesaki K., Odai K. A kinetic approach to double proton transfer in Watson–Crick DNA base pairs. J. Phys. Chem. B, 124, (2020).

[5] Slocombe L., Al-Khalili J. S. and Sacchi M. Quantum and classical effects in DNA point mutations: Watson–Crick tautomerism in AT and GC base pairs. Phys. Chem. Chem. Phys., 23, (2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ДУГОВОГО СОЛНЕЧНОГО СИМУЛЯТОРА

Ионова Александра Алексеевна

*11 класс, СУНЦ ФГАОУ «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
г. Балахна, Нижегородская область, Россия*

Научный руководитель: Алексей Владимирович Нежданов, кафедра ФПЭН
физического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского, доцент

Главная задача солнечной энергетики — достичь наиболее рационального использования энергии Солнца. Для этого необходимо изучить фотоэлемент. В рамках работы изучалась методика исследования фотоэлектрических ячеек на дуговом солнечном симуляторе. Цель солнечного симулятора — обеспечить управляемую крытую испытательную установку в лабораторных условиях. Тип имитатора в работе — непрерывный симулятор. Эта категория чаще всего используется для тестирования низкой интенсивности: от менее одного солнца до нескольких солнц. Солнечные симуляторы непрерывного света могут иметь несколько различных типов. Мы использовали ксеноновые дуговые лампы — эти лампы не проявляют значительного сдвига спектрального баланса из-за различий в мощности, что снижает потребность в стабильности источника питания.

Для работы была использована установка для исследования характеристик солнечных элементов ORIEL I-V Sol1A с симулятором солнечного света Oriel Sol1A (Newport Corporation, США/Германия). Имитатор выдает высокооднородный световой поток и работает в непрерывном режиме. Установка имеет держатель ячейки для размещения, фиксации и поддержания заданной температуры образцов, а также позиционирования измерительной головки (зонда). Для измерения параметров солнечных элементов в комплекс включена программно-управляемая электронная нагрузка с источником-измерителем для измерения темновых и световых вольтамперных характеристик KEITHLEY 2420 SourceMeter. Программное обеспечение используется для статистической обработки результатов измерений и расчета основных параметров фотовольтаических преобразователей. Имитатор удовлетворяет спектральному классу приборов с классификацией: АВВ (IEC 60904-9 2007), (JIS C 8912), (ASTM E927 - 05). Комплекс позволяет проводить исследования параметров фотовольтаических преобразователей, таких как: вольтамперная характеристика, ток короткого замыкания, напряжение холостого хода, эффективность преобразования световой энергии, темновой ток, коэффициент заполнения, последовательное и шунтирующее сопротивление и других параметров полупроводниковых структур. Мы исследовали два элемента — кремниевый эталон и произвольную солнечную батарею и получили часть параметров, позволяющих узнать материал, КПД, реакцию на внешние источники.

Выводы:

1. В процессе исследования солнечных элементов двух типов было получено методическое описание использования имитатора солнечного излучения и измерительной схемы к нему.
2. Получены основные характеристики (ВАХ и КПД) двух фотоэлементов: эталонного (КПД~12%) и элемента из набора робототехники (КПД~5,5%).
3. Установлено, что наиболее вероятным материалом, использованным для фотоэлемента из набора робототехники, является аморфный кремний, что качественно подтверждается полученными для него параметрами.

Список использованных источников

[1] Ансельм, А. И. Введение в теорию полупроводников : учебное пособие / А. И. Ансельм. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0762-0. — Текст: электронный//Лань:

электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/168898> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим
доступа: для авториз. пользователей.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ В ПОМЕЩЕНИИ ШКОЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРА «ТОЧКА РОСТА»

Кобзарь Анна Евгеньевна

*11 класс, МБОУ Развиленская средняя общеобразовательная школа №9,
Песчаноконский район, Ростовская область, Россия*

Научный руководитель: Галина Витальевна Дворникова, МБОУ РСОШ №9,
учитель физики и математики

Целью данной работы было разработать рекомендации рационального использования различных источников света и приспособлений для изменения освещённости внутри помещений с целью сохранения здоровья школьников и энергосбережения. Задачи исследовательской работы: теоретически изучить понятие и проблемы освещённости; с применением датчиков электронной лаборатории SensorLab построить математические модели освещённости в классных комнатах МБОУ РСОШ №9; изменить некоторые условия в кабинетах для достижения норм освещённости; предложить различные варианты решения проблем освещения помещений и энергосбережения.

Одной из причин актуальной в настоящее время проблемы ухудшения зрения людей является недостаточная или избыточная освещённость в помещениях [1]. Государственная политика предполагает соблюдение норм освещённости в образовательных организациях и рациональное использование электроэнергии [3]. Математическое моделирование позволяет исследовать различные явления, процессы, представляя невидимое в виде математических формул, таблиц и графиков [2]. Экспериментальное измерение освещённости осуществлялось с применением датчиков электронной лаборатории SensorLab в здании МБОУ РСОШ №9. В приложениях к работе содержатся некоторые графики, позволяющие в целом продемонстрировать результаты измерения освещённости, а также модели, созданные на основе обобщения экспериментальных данных с применением программы Excel [4]. В

результате измерений и моделирования мы пришли к выводам: в отличие от ламп накаливания у светодиодных ламп меньше колебания освещённости, значит они «зрениесберегающие»; экран монитора при работе за компьютером на обеспечивает норму освещённости; динамика изменения освещённости в большинстве моделей, созданных с применением программы Excel, — кусочная функция третьей степени, реже — второй; искусственное освещение в кабинетах образовательных учреждений следует подбирать индивидуально, устанавливая на потолке светильники с регулируемой освещённостью; на стенах между окнами следует располагать дополнительные регулируемые источники света; необходимо установить снизу на окнах приспособления, в случае необходимости регулирующие поток солнечного света на столах, расположенных рядом с окнами; в новых зданиях в учебных кабинетах слева нужно устанавливать витрины из стекла; не следует украшать окна бумажными фигурами, закрывать часть окна различными видами штор, располагать на окнах цветы; нужно изобрести приспособления сглаживающие колебания освещённости солнечного света, но не гасящие при этом яркость светового потока, а также с возможностью регулирования яркости потока солнечного света.

Список использованных источников

- [1] Гулобова Ю.М. Гемералопия. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/ophthalmology/nyctalopia>
- [2] Авилова К.К.. Что такое математическое моделирование. [Электронный ресурс]. URL: https://internat.msu.ru/media/uploads/2022/10/chto-takoe-matematicheskoe-modelirovanie-avilov-_rus.pdf
- [3] Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»" [Электронный ресурс]. URL: https://base.garant.ru/75093644/#p_209
- [4] Приложения к исследовательской работе [Электронный ресурс]. URL: https://disk.yandex.ru/d/S_HY0aA8PYcU0Q

ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Тимошенко Дарья Андреевна

10 класс, Многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО

«Донецкий национальный университет», Донецк, Россия

Научный руководитель: Анна Станиславовна Шкель, многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Заслуженный учитель Украины, учитель-методист, учитель высшей категории, преп. химии

Марина Анатольевна Синельникова, старший преподаватель кафедры биохимии и органической химии ДонНУ

Правильное питание — важнейший фактор здоровья, оно положительно сказывается на работоспособности человека и его жизнедеятельности, в значительной мере определяет длительность жизни, задерживая наступление старости [1]. В данной работе была предложена методика измерения энергетической ценности продуктов в полевых условиях. Актуальность работы заключается в важности подсчета энергетической ценности ежедневного рациона путешественников, что позволяет контролировать норму получения необходимых организму калорий.

В основе предложенной методики определения энергетической ценности пищевых продуктов в походных условиях лежит сжигание определенной порции этого продукта с последующим вычислением выделяющегося количества теплоты. Для выполнения предложенной методики используется два стальных стакана, один из которых вставляется внутрь другого. В образовавшийся между ними зазор наливают воду, измеряют ее массу m и температуру t_1 . Во внутреннем стакане производится сжигание продукта известной массы с сухим горючим. После окончания процесса горения измеряем температуру воды в стакане t_2 . Вода при нагревании поглощает количество теплоты $Q_{\text{нагревания1}} = cm(t_2 - t_1)$, где $c = 4200 \text{ Дж/кг}\times^\circ\text{C}$ — удельная теплоемкость воды, m — масса воды. Количество теплоты $Q_{\text{нагревания1}}$, выделившееся при сгорании, будет поглощено водой. Получим $Q_{\text{нагревания1}} = Q_{\text{продукта}} + Q_{\text{горючего}}$. Далее во внутренний стакан помещаем только сухое горючее в том же количестве, которое было затрачено на сгорание пищевого продукта. В промежуток между стаканами наливаем точно такое же количество воды, как и в первом опыте. Измеряем начальную температуру воды t_1 и температуру t_2 после полного сгорания горючего. Рассчитываем количество теплоты, полученное водой по формуле $Q_{\text{нагревания2}} = cm(t_2 - t_1)$. Так как $Q_{\text{нагревания2}} = Q_{\text{горючего}}$, то, найдя разность

между $Q_{\text{нагревания}1}$ и $Q_{\text{нагревания}2}$, получим количество теплоты $Q_{\text{продукта}}$, которое было выделено при сгорании пищевого продукта. Это количество теплоты и будет энергетической ценностью данной массы исследуемого продукта питания:

$$Q_{\text{продукта}} = Q_{\text{нагревания}1} - Q_{\text{нагревания}2} = Q_{\text{продукта}} + Q_{\text{горючего}} - Q_{\text{горючего}}$$

Так как стандартно энергетическая ценность указывается в расчете на 100 г продукта, то полученное значение энергетической ценности следует пересчитать пропорционально массе сожжённого продукта [2]. Предложенным методом в работе была определена энергетическая ценность некоторых продуктов питания. Кроме того, были определены основные факторы, влияющие на точность методики, такие как теплопотери, конвекционные потоки, погрешность измерительных приборов и др. Также в работе оценена погрешность методики.

Список использованных источников

[1] Анализ пищевых продуктов: [учеб. пособие] / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина; М-во образования и науки РФ, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд во Урал. ун-та, 2015. — 188 с.

[2] Методы исследования свойств сырья и продуктов питания : Учеб. пособие / И. М. Василицец, В. С. Колодязная; М-во образования Рос. Федерации. С.-Петерб. гос. ун-т. низкотемператур. и пищевых технологий. — СПб. : СПбГУНиПТ, 2002 (ИПЦ СПбГУНиПТ). - 164 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗИСТИВНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В НАНОРАЗМЕРНЫХ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МЕМРИСТОРНЫХ СТРУКТУРАХ НА ОСНОВЕ HFO₂/CO/ITO/GLASS

Хабибулова Вера Андреевна

*11 класс, СУНЦ ФГАОУ «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
г. Балахна, Нижегородская область, Россия*

Научный руководитель: Дмитрий Александрович Антонов, к.ф.-м.н., НОЦ
«Физика твердотельных наноструктур» ННГУ им. Н.И. Лобачевского

В последнее время ведутся активные исследования в области светочувствительных мемристоров с целью создания устройств, сочетающих в себя функции оптических сенсоров и устройств резистивной памяти [1]. Объектом исследований в данной работе являлись виртуальные мемристорные структуры нанометровых размеров образованные прижимным контактом проводящего зонда атомно-силового микроскопа (АСМ) к пленке $\text{HfO}_2/\text{Co}/\text{ITO}/\text{Glass}$. Цель работы — установление возможности изменения резистивного состояния мемристорных структур нанометровых размеров на основе тонких пленок HfO_2/Co с помощью воздействия оптического излучения красного лазера, а также, выявление возможных физических механизмов влияния видимого оптического излучения на резистивное состояние таких мемристорных структур.

Плѐнки $\text{HfO}_2(\text{Y})$ (~12% mol. Y_2O_3) толщиной ~10 нм формировались методом высокочастотного магнетронного осаждения на стандартных подложках Glass/ITO с предварительно осаждённым на них слоем Co , толщиной ~10 нм. Исследование особенностей резистивного переключения в мемристорных структурах нанометровых размеров проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NT-MDT SolverPro (Россия) с помощью измерения циклических ВАХ прижимного контакта АСМ зонда к пленкам HfO_2/Co . Проводящий зонд АСМ выступал в качестве подвижного верхнего электрода нанометровых размеров (~10 нм). Оптическое излучение красного лазера ($\lambda=660$ нм) мощностью 1.5 Вт, направлялось на тонкопленочную структуру, через прозрачный проводящий нижний электрод (ITO/Glass). Мощность не сфокусированного лазерного излучения, изменялась посредством использования набора полупрозрачных стекол и измерялась с помощью кремниевого фотодетектора 11PD100-Si (StandaLtd).

Вольтамперные характеристики контакта АСМ зонда к поверхности слоев $\text{HfO}_2(\text{Y})/\text{Co}/\text{ITO}/\text{Glass}$ демонстрировали устойчивое резистивное переключение биполярного типа (рис 1). Резистивное переключение в таких мемристорных устройствах связывается нами с разрушением и восстановлением отдельных проводящих филаментов в диэлектрической плѐнке, содержащих атомы (катионы) Co , образующиеся в результате окислительно-восстановительных реакций, предположительно, на границе металл/диэлектрик под действием электрического поля [2]

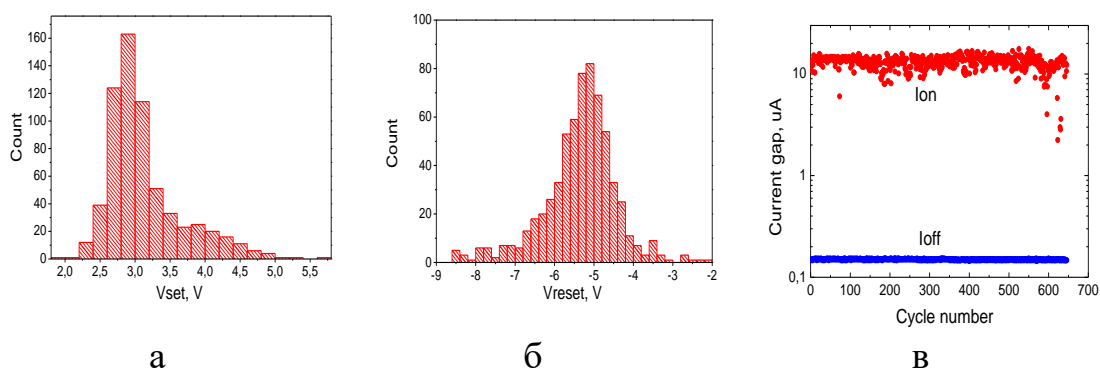


Рис. 1. Гистограммы распределения V_{set} (а) и V_{reset} (б) мемристорной структуры $HfO_2(Y)/Co/ITO/Glass$ в качестве верхнего электрода которой выступал зонд АСМ; диаграмма стабильности РП (в).

Обнаружено, что при воздействии излучения красного лазера ($\lambda=660$ нм) с мощностью >250 мВт/см², может происходить переход мемристорной структуры из состояния с низким сопротивлением (СНС) в состояние с высоким сопротивлением (СВС). Мемристорное устройство остается в СВС при снятии оптического воздействия. Обнаруженный эффект может быть связан с термически активированным перераспределением атомов Со в филаменте, что в свою очередь, приводит к частичному разрушению филамента и изменению резистивного состояния мемристора [3]. Результаты данной работы могут быть использованы при разработке новых мемристорных устройств управляемых с помощью оптических и электрических импульсов.

Список использованных источников

- [1] Strukov D.B. et al. The missing memristor found // Nature, 453(7191), (2008).
- [2] Lee S.H., Zhu X., Lu W.D. Nanoscale resistive switching devices for memory and computing applications. Nano Research, 13 (2020).
- [3] Waser R. et al. Introduction to nanoionic elements for information technology. Resistive Switching: From Fundamentals of Nanoionic Redox Processes to Memristive Device Applications. Wiley-VCH (2016).

ГЕЛИОКОНЦЕНТРАТОР С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Черняков Александр Сергеевич и Чернякова Юлия Сергеевна

5 класс, 8 класс, ГАОУ «Физико-технический лицей №1», МАОУ «Лицей математики и информатики», Саратов, Россия

Научный руководитель: Александр Владимирович Харламов, зав. кафедрой основ математики и информатики ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»

Тяжелый климатический кризис на планете приводит к необходимости отказа от ископаемого топлива и переходу на альтернативную энергетику. В отличие от ископаемых видов топлива (нефти, природного газа, угля и урановой руды), эти источники энергии не истощаются. В данной работе описывается создание гелиоконцентратора с числовым программным управлением для нагревания воды в бытовых нуждах. Идея создания гелиоконцентратора обусловлена постоянным ростом стоимости энергоресурсов, а солнечную энергию можно использовать бесплатно, и к тому же в нашем регионе на 1 кв. м поверхности земли попадает в среднем 1,2 млн ватт энергии в год, а на летние месяцы из них приходится 700–800 кВт.

Гелиоконцентратор состоит из спутниковой тарелки, оклеенной зеркальной пленкой и двух радиаторов, между которыми циркулирует охлаждающая жидкость (антифриз). Тарелка собирает солнечное излучение и концентрирует его на радиаторе, который помещен в фокус тарелки. Второй радиатор помещен в емкость с водой. Антифриз, нагреваясь в первом радиаторе циркулирует по системе и охлаждается во втором радиаторе. Для циркуляции охлаждающей жидкости используется насос. Так происходит нагрев воды, которую можно использовать в бытовых нуждах. Для ориентирования концентратора были созданы удерживающее устройство для фиксирования положения тарелки в нужном направлении и механизм для автоматической ориентации концентратора в двух плоскостях (поворот и наклон). Такой механизм позволяет эффективно улавливать и наводить концентрированные лучи света на нагреваемый объект. Часть деталей привода были разработаны в программе 3D моделирования FreeCAD и напечатаны на 3D принтере. На языке C++ была разработана программа, которая позволяет гелиоконцентратору автономно поворачиваться за Солнцем в течение дня. В зависимости от текущего дня года и времени вычисляются азимут и угол Солнца над горизонтом, затем шаговые моторы доворачивают тарелку до оптимального положения. Для более удобного

использования гелиоконцентратора на языке Kotlin было написано приложение для смартфона. Приложение позволяет по каналу Bluetooth дистанционно и оперативно синхронизировать время, выбирать ручное или автоматическое управление положением концентратора.

Были проведены испытания по нагреву воды с помощью построенной установки, вычислена мощность и оценена эффективность работы системы. Площадь гелиоконцентратора составила 0,75 кв. м, а мощность — 356 Вт, значит в пересчете, с каждого квадратного метра можно получать около 475 Вт энергии. Используя более качественные материалы покрытия и полировку поверхности, можно повысить эффективность еще на 15–20%. Проведя дополнительные расчеты и эксперименты можно утверждать, что с помощью созданной установки возможно нагревать до состояния кипения примерно 5 литров воды в час. К достоинствам построенного гелиоконцентратора можно отнести недорогую стоимость комплектующих, возможность экономить электроэнергию в весенне-летний период и доступность изготовления своими руками.

РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ РАЗВИТИЯ МЕЛКОЙ МОТОРИКИ РУК

Байгожина Дария Максutowна, Баймышев Жасулан Ерланович
*12 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического
направления, Павлодар, Казахстан*

Научный руководитель: Анна Николаевна Шевчук, Назарбаев
Интеллектуальная школа химико-биологического направления г.Павлодар,
учитель биологии, магистр биологии, Айнагуль Амангельдиновна Ермекова,
Интеллектуальная школа химико-биологического направления г.Павлодар,
учитель информатики, магистр естественнонаучных наук

Инсульт занимает одну из первых позиций среди причин смертности в мире. Ежегодно в Казахстане от этой болезни страдает более 40 тысяч людей [1]. Если раньше было принято считать, что инсультом заболевают люди преклонного возраста, то в последние года все чаще фиксируются факты заболевания инсультом людей от 30 лет. Лишь малое количество людей, перенесших инсульт, могут полностью восстановить нарушенные функции и вернуться к полноценной жизни. Большинство тренажеров, направленных на восстановление мелкой моторики рук и речи [2], имеют высокую стоимость, и могут не оправдывать ее. Вместе с тем имеет место быть и то, что в

Казахстане нет производства аналогов прибора, способного проводить диагностику, и одновременно служить тренажером.

Цель данного проекта — разработать диагностический тренажер, способный развивать мелкую моторику рук, с возможностью определять силу каждого пальца. В данной работе были проанализированы ныне существующие тренажеры и разработан собственный диагностический прибор. Также в ходе работы было проведено интервьюирование и апробация созданного тренажера. Апробация проводилась на 10 больных, в процессе которой была подтверждена эффективность работы нашего тренажера.

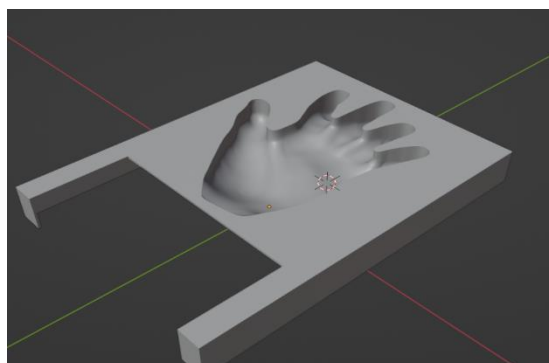


Рис. 1. Прототип тренажера

В ходе реализации проекта был создан диагностический тренажер, способный определять силу каждого пальца, вместе с приложением для вывода данных и наблюдения динамики восстановления мелкой моторики рук. В дополнение к устройству были разработаны упражнения для занятий на тренажере.

Список использованных источников

[1] Тыщенко Е. До 40 тысяч инсультов фиксируют в Казахстане. Как это происходит / Тыщенко Е. [Электронный ресурс] // liter : [сайт]. — URL: <https://liter.kz/10722-do-40-tysyach-insultov-proishodit-v-kazahstane-kak-eto-proishodit/> (дата обращения: 13.01.2022).

[2] Кольцова М.М., Двигательная активность и развитие мозга ребёнка.- М.,1973.- 206 с.

АНАЛИЗАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ ЧАСТИЦАМИ МИКРОННОГО И СУБМИКРОННОГО УРОВНЯ

Авдеев Владимир Михайлович, Ковалевская Анжела Игоревна,
Титарь Игорь Андреевич

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

Научный руководитель: Михаил Алексеевич Бакин,
кафедра физики СУНЦ МГУ, мастер по ТСП

В связи с увеличением числа загрязняющих агентов в научных сообществах всё чаще обсуждается качество воды. На сегодняшний день на рынке нет достаточного количества доступных и простых приборов для анализа загрязнения воды частицами микронного и субмикронного уровня. Цель проекта — создание прибора-анализатора загрязнения.

В основе измерений лежит принцип рассеивания света мелкими частицами в воде, а именно теория рассеяния Ми и теория дифракции Фраунгофера. Это позволяет определить основные параметры частиц загрязнения: молекулярную массу, плотность, размер и форму наиболее крупных частиц. Чтобы определить приведенные выше показатели, необходимы приборы для улавливания изменения светового потока. Мы можем измерить величину светового потока до и после прохождения оптически более плотной среды при помощи датчиков (она пропорциональна напряжению на датчиках). Для обработки полученных данных был использован микроконтроллер Atmega 328P-PU в силу его доступности, дешевизны, достаточного объема памяти и необходимой нам вычислительной мощности. Кроме этого, в состав прибора вошли кремниевые фотодиоды р-і-п типа, так как они довольно чувствительны и полностью покрывают весь диапазон длин волн, в котором производятся измерения. Интенсивность света I можно определять при помощи закона Бугера-Ламберта-Бэра: $I = I_0 e^{-k\lambda x}$. Нами были получены следующие данные: $U(C) = ke^{aC}$, т.е. $I(C) = e^{aC}/k$, где k — натуральный показатель преломления среды. В силу того, что фототок пропорционален световому потоку, имеем: $I\nu \sim e^{aC}$. На экспериментальной установке проверена зависимость напряжения на датчике от концентрации частиц. (Рис. 1)

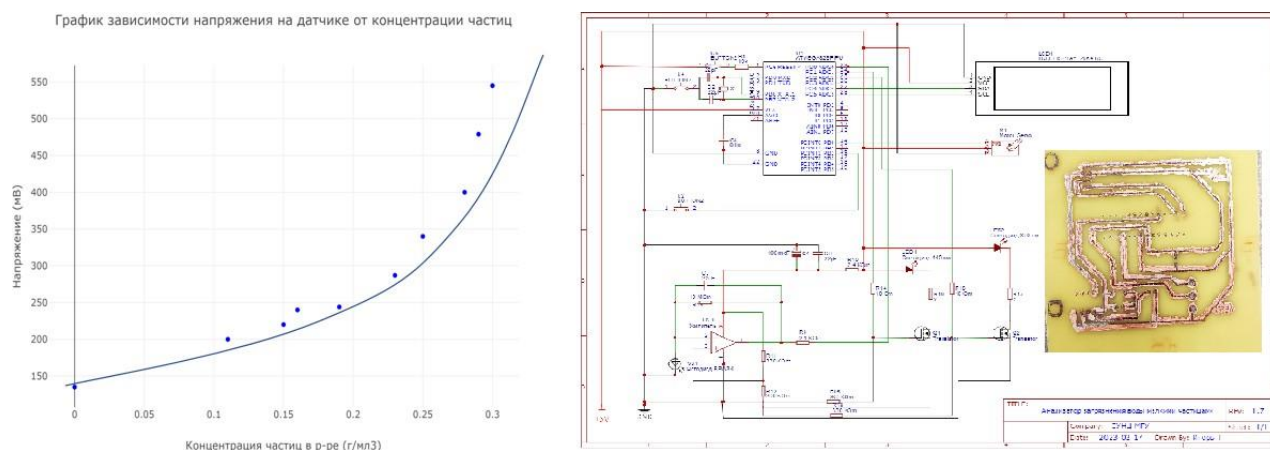


Рис. 1 График зависимости напряжения на фотодиоде от концентрации частиц (слева) и принципиальная схема прибора (справа).

С помощью прибора мы измерили под разными углами поток рассеянного света через разные вещества. Было установлено, что он прямо пропорционален концентрации. В зависимости от оптических свойств и размера частиц менялись показания прибора. Например, CuSO_4 и $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ плохо пропускают свет с длиной волны 850 нм, а FeCl_3 и наночастицы пропускают его хорошо (при одинаковой концентрации).

Таким образом, была создана принципиальная схема прибора, вытравлена плата (Рис. 1, справа), написано программное обеспечение для работы с необходимыми датчиками, а также LCD дисплеем и серво приводом. Написано приложение для сбора и обработки полученных с прибора данных. Удалось попеременно использовать лазеры с разной длиной волны, проводить замеры с фотодиода, расположенного на сервоприводе и усиливать полученный сигнал операционным усилителем. Была использована автокорреляционная функция — зависимость взаимосвязи между функцией (сигналом) и её сдвинутой копией от величины временного сдвига.

Произведена калибровка прибора на частицах различного размера и растворах разной концентрации и создан корпус для прибора.

Список использованных источников

- [1] Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. — Изд. 2-е. — М.: Издательство БИНОМ . -2014 -704 с., ил.
- [2] Шмидт, В., 2007. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера, 368 с.

CHEMISTRY SECTION



СЕКЦИЯ ХИМИИ

Редакционный совет сборника тезисов «Химия»:

Н.И. Морозова (председатель), Е.А. Менделеева, А.В. Морозов

A STUDY OF NANOFUIDS' PROPERTIES IN ORDER TO ENHANCE THE THERMAL MANAGEMENT OF PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELLS (PEMFCs)

Ali Abbas, Ward Al-Shaqouf

11th Grade, National Center for the Distinguished (NCD), Homs, Syria

Scientific Advisor: Mister Loai Alissa Hamra,

Teacher of chemistry at the National Center for the Distinguished

Finding out alternatives to fossil fuels is such a crucial environmental issue. PEMFC is an important one of these alternatives which drives the energy from H_2 molecules as electrons to generate a useful work. Unlike many sources of energy, Hydrogen fuel is a compact, high-power source with low environmental impact with a high energy conversion efficiency. However, PEMFCs are still unpopular due to some obstacles such as thermal management, and the need of a large radiator. The main objective of this work is to study the thermal conductivity and heat transfer properties of some nanofluids used in the thermal management of PEMFCs by making distributions between nanoparticles and the based fluids used, in order to determine the nanofluids that results the highest conversion efficiency for the PEMFC.

Using nanofluids, engineered colloids made of a base fluid and nanoparticles of 1 to 100nm in size, as an alternative coolant to PEMFC has been receiving considerable attention in the recent years because it's cheaper and it improves the efficiency of heat exchanging and transfer. The thermo-physical properties of the nanofluids vary according to the used nanoparticles and the based fluids. We compared the thermal conductivity of Al_2O_3 , ZnO, and TiO_2 nanoparticles suspending inside water as a base fluid. After taking the experimental results from different resources, we used Excel diagrams, then we cited the results as notes which demonstrate separately the pros and cons of the use of each one as a coolant and how each of them affects the efficiency of PEMFCs' energy conversion.

The use of 0.5 vol% ZnO nanofluid enhanced the cooling system with a ratio 29% compared to the water without suspending nanoparticles; however, ZnO nanofluid did not affect the produced electrical energy. Thermo-physical properties of 0.1, 0.3 and 0.5 vol% concentration of Al_2O_3 nanoparticles dispersed in water shows that the cooling rate improved up to 187% with the addition of 0.5% volume concentration of Al_2O_3 nanofluids to the base fluid of water. However, there was a penalty of higher pressure drop and voltage drop experienced. Using TiO_2 nanofluids with 0.05–0.5 vol% concentrations causes an

electrical conductivity 9 times better than the base fluid. The results show that Al_2O_3 nanofluids gives the best heat transfer.

References

- [1] M. Guptaa, V. Singha, R. Kumara, Z. Saidb. A review on thermophysical properties of nanofluids and heat transfer, 2017.
- [2] R. Islam, B. Shabani, J. Andrews, G. Rosengarten. Experimental investigation of using ZnO nanofluids as coolants in a PEM fuel cell, 2017.
- [3] R. Islam, B. Shabani. Prediction of electrical conductivity of TiO_2 water and ethylene glycol-based nanofluids for cooling application in low temperature PEM fuel cells.
- [4] M.M. Tellez-Cruz, J. Escorihuela, O. Solorza-Feria, V. Compañ. Proton Exchange Membrane Fuel Cells (PEMFCs): Advances and Challenges, 2021.
- [5] I. Zakaria, W. Mohamed, W. Azmi, A. Mamat, R. Mamat, W. Daud. Thermo-electrical performance of PEM fuel cell using Al_2O_3 nanofluids, 2018.

PH-SENSITIVE HYDROGELS FOR ANTICANCER DRUG DELIVERY

Nour Alradwan, Reem Bakdash

*12th Class, National Center for the Distinguished (NCD),
Distinction and Creativity Agency*

Scientific advisor: Dr. Muohammad Alsalkini, PhD in Analytical chemistry,
teacher in the National Center for the Distinguished, Syria

Until now, cancer is one of the most important causes of death worldwide. A tumor is usually treated by surgery combined with preoperative or postoperative radiotherapies and chemotherapies. However, traditional chemotherapies frequently result in substantial toxic side effects, including bone marrow suppression, malfunction of the liver and kidneys, and neurotoxicity. As a new local drug delivery system, the smart drug delivery system based on pH-sensitive hydrogel can control drug release in time and space, and effectively alleviate or avoid these problems. In this paper, nanogels that can be prepared from natural polymers were used due to their infinitesimal size, excellent biocompatibility and biodegradability. In addition, the unique surface area enables it to carry chemotherapy drugs in two different ways: absorption and adsorption. This makes it effective for eliminating cancerous tissue without harming the healthy tissue surrounding the tumor area.

References

- [1] Raza F., Zhu Y., Chen L., You X., Zhang J., Khan A., Khan M.W., Hasnat M., Zafar H., Wu J., Ge L. Paclitaxel-loaded pH responsive hydrogel based on self-assembled peptides for tumor targeting // *Biomater. Sci.*, 2019, 7 (5), 2023-2036.
- [2] Sharma S., Tiwari S. A review on biomacromolecular hydrogel classification and its applications // *Int J Biol Macromol.*, 2020, 162, 737-747.
- [3] Wilhelm S., Tavares A.J., Dai Q., Ohta S., Audet J., Dvorak H.F., Chan W.C.W. Analysis of nanoparticle delivery to tumours // *Nature Reviews Materials*, 2016, 1, 16014.

SYNTHESIS OF BIOPLASTIC FROM FOOD WASTE

Amirgali Aigerim Kenzhegalikyzy

*Grade 10, Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics in
Kostanay, Kostanay, Kazakhstan*

Scientific advisor 1: Antayeva Gulzhikhan, Nazarbayev Intellectual School of
Physics and Mathematics in Kostanay, chemistry teacher

Scientific advisor 2: Zhailganova Botagoz, Nazarbayev Intellectual School of
Physics and Mathematics in Kostanay, chemistry teacher

Plastic pollution is a pressing issue. According to the United Nations, approximately 7 billion out of 9.2 billion tonnes of plastic produced from 1950 to 2017 ended up in landfills. Creating bioplastic from food waste is an effective solution to this problem. Bioplastics made from renewable resources can decompose through biological processes, thereby limiting the use of fossil fuels and protecting the environment. This work aims to create biodegradable plastics from food waste. The research tasks are: to study the properties of food waste containing biopolymers; to produce samples of bioplastic; to investigate the physical and chemical properties of the specimens.

There are several methods for obtaining biodegradable plastics. Coffee grounds contain cellulose, an ingredient for making bioplastic [2]. 40 grams of coffee grounds, 15 grams of agar, 30 grams of cornstarch, 100 ml of water, 10 ml of vinegar, and 10 ml of glycerin are mixed, heated until the mixture thickens, then placed in a Petri dish, and baked for 30 minutes at 150 °C. Banana peel is rich in starch, so it can be used to create bioplastic. It was cut into small pieces, added to an aqueous solution of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, left for 1 minute, filtered, and then boiled for 30 minutes with 375 ml of distilled water. 25 grams of the resulting mass was ground

and mixed with 3 ml of 0.5 M HCl, 2 ml of glycerin, and 0.5 ml of NaOH. This mixture was placed in a Petri dish and baked for 1 hour at 130 °C. Orange peel also contains starch. The synthesis method involves grinding and drying 25 grams of peel, adding 3 ml of HCl, 2 ml of glycerin, and distilled water, and pouring the mixture into a Petri dish [1]. Potatoes contain lots of starch. To obtain it, the potato was grated and the liquid was squeezed out. Then, it was filtered and the starch is left to dry for 1 day. Next, 5 grams of potato starch were mixed in 50 ml of distilled water, with 5 ml of acetic acid and 10 grams of glycerin.

Based on theoretical and experimental research data, biodegradable plastic can be obtained by mixing food waste with plasticizers. Samples from a banana peel and potato were similar in density and elasticity to polyethylene. Coffee grounds bioplastic had a high density and low elasticity. Some samples can dissolve in solutions of 1 M, 2 M, and 3 M nitric acid and sodium hydroxide. The biodegradation of the obtained samples took place within a time interval of 5–7 weeks.

References

[1] Yaradoddi J.S. Bio-based material from fruit waste of orange peel for industrial applications, 2021.

[2] Types of bioplastic // InnovativeIndustry.net, 2010. URL: <http://www.innovativeindustry.net/types-of-bioplastic>.

OIL AND ORGANIC SOLUTION ABSORBENT FROM NATURAL RUBBER, CELLULOSE AND SILICA AEROGEL

**Jirat Chatsrinopkun¹, Poompeeratch Punpinit¹, Nattanicha Wasutheprak¹,
Usa Jeenjenkit¹, and Supan Yodyingyong²**

1 Mahidol Wittayanusorn School, Putthamonthon, Nakhon Pathom, Thailand;

2 Mahidol University, Putthamonthon, Nakhon Pathom, Thailand

Oil spills are very polluting to the ecosystem worldwide. The effects are long-term and take years to clean up and recover. Organic absorbent materials have been extensively studied for their potential and effectiveness for oil spill clean-up. In this study, the materials consisting of natural rubber, cellulose from coconut coir, and hydrophobic silica aerogel were studied for oil absorption effectiveness. This material can absorb oil 15 % more than rubber without modification. Moreover, the material was found to be reusable as an absorbent over the 8-

absorption squeeze cycle. The results from Fourier-Transform Infrared Spectroscopy spectra show that the absorbents, silica aerogel, and natural rubber have a methyl functional group, which helps increase the hydrophobic property of the absorbent. In the experiment of how surface area affects the absorption efficiency by making absorbents into different shapes and thicknesses, it was found that absorbent with high surface area can absorb lubricant more efficiently peaking at 5.89 ± 0.55 g/g of absorbent with 1 mm thickness and as the absorbent thickness increases the absorption efficiency decreases to 2.25 ± 0.07 g/g at 5 mm thickness.

References

[1] L. Jaipai, W. Xiwen (2019). Cellulose-based oil adsorbent. – bioresources.com, A New Method to Prepare Oil Adsorbent Utilizing Waste Paper and Its Application for Oil Spill Clean-ups. Retrieved October 10, 2022, from <https://www.semanticscholar.org/paper/A-new-method-to-prepare-oil-adsorbent-utilizing-and-Liu-Wang>.

[2] M.A. Iskandar, Esam Bashir Yahya, H.P.S. Abdul Khalil, A.A. Rahman, M.A. Ismail (2022). Recent progress in modification strategies of nanocellulose-based aerogels for oil absorption application. Retrieved October 10, 2022, from <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/5/849>.

[3] Peter Mwai (2022). Mauritius oil spill: Are major incidents less frequent? Retrieved October 10, 2022, from <https://www.bbc.com/news/world-53757747>.

ENHANCING THE PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF ANATASE TiO₂ FOR BETTER SELF-CLEANING PROPERTIES

Alzahraa Ahmed-Ghadir Moualla

*12th Class, the National Center for the Distinguished,
Distinction and Creativity Agency, Homs, Syria*

Scientific advisor 1: Mouhammad Mulham Alsalkini, National Center for the Distinguished, Teacher of Chemistry, Ph.D. in Chemistry

Scientific advisor 2: Loai Alissa Hamra, National Center for the Distinguished, Teacher of Chemistry, Bachelor of science: Chemistry

The aim of this project is to improve the photocatalytic properties of anatase TiO₂ to obtain self-cleaning, antimicrobial, and anti-fogging surfaces. This novel method is being introduced to revolutionize the window cleaning process, which

currently incurs significant expenses and time for companies. Additionally, this approach will enhance water purification techniques, as polluted water has led to various diseases such as the recent cholera outbreak in Syria.

As the band gap of TiO₂ anatase is about 3.2 eV, which means the absorption edge is in the UV region, which only accounts for (3–5)% of the sunlight at the Earth's surface. Additionally, the high recombination rate of photo-induced charge carriers reduces photocatalytic efficiency.

Ag-loading and F-doping on TiO₂ are efficient strategies to overcome the previous problems so their effects were studied separately. We found in another study that Ag/F-TiO₂ powders were synthesized using a cost-effective sol-gel method and characterized by X-Ray Diffraction (XRD), UV visible absorbance spectra, Transmission Electron Microscopy (TEM), and Photoluminescence Emission (PL). The elemental composition and surface chemistry of all the samples were analyzed with X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS).

Results showed that most of the samples were composed of anatase and indicated that Ag had been successfully loaded on the surface of F-TiO₂. The sample with an Ag ratio of 0.5 wt.% had the highest photocatalytic activity under UV and visible light, with a red-shift in the absorbance edge to 471 nm, inhibited electron-hole recombination and exhibited a high degradation rate of organic pollutants due to the cooperative effect of Ag and F. The mechanisms of photocatalysis under UV and visible light irradiation were discussed.

To further increase the antibacterial activity, dispersion, surface area, thermal stability, mechanical stability, and anti-fogging properties of the resulting coating, glass substrates are suggested to be covered with two layers, the inner layer is made of SiO₂ prepared by spin coating and annealing and the outer one is the Ag/F-TiO₂ layer made by spin coating of the previously prepared sol and annealing at the same conditions.

References

- [1] A.J. Haider. Titanium Dioxide Applications // *Energy Procedia*, 157, 17—29.
- [2] B.-M. Kim. Self-cleaning performance of sol-gel-derived TiO₂/SiO₂ double-layer thin films // *Journal of Coatings Technology and Research*, 2016, 13, 5, 905—910.
- [3] V.R. Glez. Silver-Based Photocatalysts: A Special Class // *American Jewish Year Book*, 2019, 2018, 221—239.
- [4] X. Li. Effects of fluorine on photocatalysis // *Chinese Journal of Catalysis*, 2020, 41, 10, 1451—1467.

[5] X. Lin. Enhanced photocatalytic activity of fluorine doped TiO₂ by loaded with Ag for degradation of organic pollutants // Powder Technology, 2012, 219, 173–178.

POLYMERIC SODIUM BATTERY

Nour Kanas

11th Class, the National Center for the Distinguished(NCD), Distinction and Creativity Agency, Homs, Syria

Scientific Advisor: Mister Loai Alissa Hamra, Teacher of chemistry at the National Center for the Distinguished

The aim of this work is to make a new type of polymeric battery, but it depends on sodium instead of lithium, to address the inflation of the demand for lithium metal, as the polymeric sodium battery will consist of solid sodium which is anode, graphite which is the cathode and the electrolyte will be sodium polyacrylate.

Polymeric batteries such as Polybyrol-Lithium Charger Cell are known to be one of the most promising applications of conveyor polymers as prototypes of them work more efficiently and better than currently used nickel-cadmium batteries in that they have high operating voltage, higher energy intensity, lower internal resistance, lighter weight and higher capacity, during shipment, the polymer oxidizes the negative ions in the electrolyte solution. Simultaneously, lithium ions in the electrolyte solution are deposited on the lithium surface. During spawning, the electrons are removed from lithium, causing lithium ions to enter the electrolyte and pass through the oxidized polymer.

One of the obstacles to using sodium is that it is a substance that reacts very much with the rest of the substances and that it reacts very strongly with water, so the vector electrolyte was carefully selected so that it does not react with sodium which is sodium polyacrylate, and graphite was chosen as a cathode because it will not react with sodium found in electrolyte, The reason for choosing sodium is that it is more available than and cheaper than lithium, and its efficiency is close to lithium efficiency, so the production cost will be lower which means that the prices of these batteries will be lower compared with the polymeric lithium batteries and will be more available to everyone.

References

- [1] M.J. Jiri Janata. Conducting polymers in electronic chemical sensors. – Nature Publishing Group, 2002.
- [2] Y.K. Abd El-Fattah. Low dimensional system and nanostructures, 2009.
- [3] A. Rudin. The Elements of Polymer Science and Engineering, 1982.

«3 IN 1» NOVEL PROTOTYPE OF CHEMICAL TEST KIT FOR URINE, SWEAT AND SALIVA TOWARDS COMPLETED HEALTH SCREENINGS BY USING COLORIMETRIC DETECTION OF LACTATE AS A PILOT PROJECT

Kanissorn Kiratipongvoot, Chonmarnitthese Chinapisutt, Narada Jachalee
11 grade, Mahidol Witthayanusorn School, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisor: Kiattipoom Rodpun, Mahidol Witthayanusorn School, Chief of chemistry department

Nowadays, the most common ways in primary health assessment are invasive and expensive. Many individuals experience poor affordability as a result of that issue. Nevertheless, the concept of point-of-care testing has been established among researchers for a while due to its benefits in rapid interpretation, low cost, high affordability, as well as user-friendly features.

In our project, we aim to invent a non-invasive point-of-care test kit that is user friendly and highly accessible. Non-invasive samples like Urine, Sweat, Saliva are our targets. These samples contain lots of biomarkers that can indicate diseases differently. Lactate is one of the biomarkers that can be found in Urine (Ur), Sweat (Sw), and Saliva (Sa) in different amount and can indicate the Pyelonephritis (1.76 mM) (Brook et al, 1981), Bedsore (37.4 mM) (Taylor et al, 1994), and Septic Shock (0.14 mM) (Shruti et al, 2021), respectively (cut-off values are shown in the blanket). Our concept for lactate detection is an enzyme-based assay with high specificity for lactate, using 4-Aminoantipyrine (4-AAP), sodium 3-(N-ethyl-3-methylanilino)-2-hydroxypropanesulfonic acid (TOOS), and lactate oxidase (LOx) as enzymes and indicators, in accordance with Promphet et al's (2019) method, which results in a purple-colored product. The hydrogel-based assay will then be modified to the solution-based assay in order to increase the test kit's effectiveness.

We first developing the test kit by scanning for the optimal concentration range for testing lactate using standard indicator's concentration and found that limit of detection is 10 mM. Then, optimization of indicator's concentration for testing lactate in other samples were performed. From the experiment, we found that urine is best tested with 50 mM 4-AAP and 10 mM TOOS (Formula 1) while saliva is more suitable with 75 mM 4-AAP and 15 mM TOOS (Formula 8). Finally, we use 12.5 mM 4-AAP and 2.5 mM TOOS for testing lactate found in sweat (Formula 3). Furthermore, after applying every derived formula into hydrogel, we tested with artificial sample and found promising results.

References

[1] Brook I. et al. Lactic acid in urine of children with lower and upper urinary tract infection and renal obstruction // *American Journal of Clinical Pathology*, 1981, 75(1), 110—113.

[2] Shruthi D. et al. The role of salivary lactate levels in assessing the severity of septic shock // *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 2021, 25(3), 437.

[3] Taylor R.P. et al. The analysis of metabolites in human sweat: Analytical methods and potential application to investigation of pressure ischaemia of soft tissues // *Annals of Clinical Biochemistry: International Journal of Laboratory Medicine*, 1994, 31(1), 18—24.

[4] Promphet N. et al. Non-invasive textile based colorimetric sensor for the simultaneous detection of sweat pH and lactate // *Talanta*, 2019, 192, 424—430.

PROTOTYPE OF A GALLIC ACID DOSING PATCH FOR CANCER PATIENTS' ADMINISTRATION

Soravis Korkitkusol, Tanapat Jarupant, Siraphop Kamhangkhumphol

11 grade, Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisor: Narongsak Koonrugsa, Mahidol Wittayanusorn School, academic teacher

Transdermal patch, being widely used method to sustain and precisely deliver the drugs into the body, is suitable for administering medication to bedridden patients who can't consume oral drug, such as cancer patients. A drug patch uses the color of silver nanoparticles (AgNPs) as a drug indicator and contains gallic acid, an anticancer drug, which require precision in the amount of drug released by the patch to the body to prevent an overdose. The patches are molded using two types of polymers, carboxymethylcellulose (CMC) and hydroxypropyl

methylcellulose (HPMC), in a ratio of 1:1–1:5 (Formula CH01–CH05) according to M.S. Latif. By testing silver nanoparticles with gallic acid, it was found that the concentration of silver nanoparticles at 3% w/v was suitable to be used, which can show a color change when the gallic acid concentration is between 0.0% w/v and 0.1% w/v. In the formulation of the patch with gallic acid in therapeutic dosage, it was found that formula CH04 (CMC to HPMC ratio of 1:4) had the best patch formability due to its relatively uniform thickness, toughness, and low moisture after baking, which causes the patch to be easily removed from the mold and to have least swelling properties compared to other formula. From the drug release test, in which our patch is able to release gallic acid by 0.13% in 180 seconds. Thus, the researcher will use the results of the developments made in order to perform a drug release on artificial skin to study the resulting discoloration behavior.

References

[1] Latif M.S., Al-Harbi F.F., Nawaz A., Rashid S.A., Farid A., Mohaini M.A., Alsalman A.J., Al Hawaj M.A., Alhashem Y.N. Formulation and Evaluation of Hydrophilic Polymer Based Methotrexate Patches: In Vitro and In Vivo Characterization // *Polymers (Basel)*, 2022, 14(7), 1310.

SYNTHESIS OF GALLIC ACID AND DERIVATIVES, MECHANISM, ANTIOXIDANTS, α -GLUCOSIDASE INHIBITORY AND BREAST ANTI-CANCER CELLS ACTIVITIES

**Pannavit Worapasphaiboon, Ittipat Nenbumrung
and Pattanon Aiempongpaition**

Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, Thailand

Scientific advisors:

Sorachai Sae-Lim, Expert Level, Department of Chemistry,
Mahidol Wittayanusorn School, Thailand

Muhammad Niyomdecha, Ph.D., Lecturer of the Department of Chemistry and
Head of the Department of Chemistry,
Faculty of Science Silpakorn University, Thailand

Gallic acid which is a plant-phenolic compound with the ability of antioxidation are considered as safe inhibitors for α -glucosidase and topoisomerase II. α -glucosidase inhibitors like acarbose and miglitol work by delaying the breakdown

and absorption of carbohydrates in the small intestine. This results in a slower and more gradual increase in blood sugar levels after meals that reduces postprandial hyperglycemia in patients with diabetes mellitus type II. On the other hand, topoisomerase II inhibitors such as doxorubicin and etoposide are chemotherapeutic agents that work by interfering with the DNA replication and cell division of cancer cells. These drugs target the enzyme topoisomerase II, essential for DNA replication and repair. The present work synthesized a new series of 9 novel gallic acid derivatives by adding ethyl and octyl groups as two lead compounds, characterized by 1D-NMR, and evaluated by DPPH radical scavenging assay, *p*NPG assay, and MTT assay against MCF-7 cells. The results showed that all three octyl gallate derivatives exhibited more robust anti-diabetic properties than the lead compounds and acarbose with IC₅₀ values of 35.9±0.2, 37.0±0.3, and 35.9±0.4 mg/mL, respectively. However, two-thirds of these were slightly toxic. Even though the ethyl gallate derivatives had lower antioxidation with IC₅₀ values of 74.0±0.0, 113.2±0.2, 102.2±0.1, and 43.1±0.7 mg/mL and anti-breast cancer with the values of 708.31±0.01, 746.32±0.01, 1096.08±0.01, and 1212.33±0.01 mg/mL, respectively, they had lower toxicity than the lead compounds. In addition, This work designed over 90 compounds by considering the electron groups for studying the relationships between the properties and the chemical structure of the compounds. In silico-induced fit molecular docking studies, the binding tendency of the electron-withdrawing group is more stable than that of the electron-donating group in both α -glucosidase and topoisomeraseII. Moreover, the most common amino acids at the active sites of α -Glucosidase are aspartic acid & tryptophan, whereas asparagine & glycine are found primarily on Topoisomerase II. Furthermore, drug-likeness and ADMET studies of compounds were performed and predicted through machine learning based on the fact that the ethyl gallate derivatives were drug-likeness and had good ADMET profiles.

References

- [1] Belay Zeleke Sibuh et al. Life Sciences, 2021, 273, 119305.
- [2] Tae-Woo Kim et al. Cells. Bull. Korean Chem. Soc., 2014, 35(4), 1–2.

ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ РАСТВОРЕНИЯ НИТРАТА НАТРИЯ В ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Абдулжелилов Рамин Ибрагимович, Салихов Амаль Анварович
*9 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 40», Уфа, Россия*

Научный руководитель: Елена Леонидовна Маркова, муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Центр образования № 40»,
учитель химии

Агропромышленный комплекс Башкортостана на протяжении многих лет удерживает ведущие позиции в стране — по объемам производства валовой сельскохозяйственной продукции среди всех регионов страны республика традиционно занимает шестое-седьмое место с долей около 3%. Более 50% территории региона — свыше 7 млн га — занимают сельскохозяйственные угодья [1].

Качество и количество сельхозпродукции определяется в первую очередь применяемыми минеральными удобрениями. Наибольшее влияние на качество урожая оказывают азотные и фосфорные удобрения [5]. Их использование может сопровождаться эвтрофикацией водоемов и ухудшением качества грунтовых вод [2].

Наиболее часто отмечаемым загрязнением подземных вод в сельскохозяйственных регионах является нитратное загрязнение с вариациями содержаний нитратов в грунтовых водах в пределах 1–3800 мг/дм³ [3].

Грунтовые воды широко используются для хозяйственно-питьевого водообеспечения сельских населенных пунктов, а многие компоненты удобрений в составе подземных вод являются сильными токсикантами. Так, повышенные концентрации вышеупомянутых нитратов вызывают рак желудка и заболевания крови метгемоглобинемия [4].

Для разработки способа удаления нитратов из сточных вод необходимо детально изучить физико-химические процессы понижения растворимости нитратов с целью их осаждения из стоковой смеси.

Цель работы: определение физико-химических параметров растворимости нитратов, удаление нитратов из стоковой смеси.

Стоковую смесь в проведенном эксперименте заменили модельным раствором насыщенного раствора нитрата натрия, добавление органического

компонента, а именно ацетона, этилового или изопропилового спирта приводило к осаждению неорганической соли.

В ходе проведенного нами эксперимента установлены тепловые эффекты растворения органического растворителя в воде, а также растворения неорганической соли в водно-органической среде. Анализ полученных экспериментальных данных позволяет утверждать о наличии эффекта пересольватации и замены гидратной оболочки на сольватную, содержащую органический компонент, о чем свидетельствуют значения тепловых эффектов и расчетов энтальпии процесса. В смеси водный раствор неорганической соли и органический компонент измерены показатели электропроводности, для вычисления константы диссоциации, с целью вычисления концентрации растворенной соли.

Полученные экспериментальные данные позволяют утверждать о возможности осаждения нитратов из стоковой смеси за счет эффекта пересольватации. Подобных данных не предоставляется возможности встретить в зарубежных и отечественных литературных источниках, что доказывает научную новизну работы.

Полученные экспериментальные данные позволяют утверждать о возможности осаждения нитратов из стоковых смесей, что позволит улучшить экологическое состояние региона.

Список использованных источников

- [1] Башкирская выставочная компания, 2023. – <https://bvkeexpo.ru/>.
- [2] Питьева К.Е. Гидрогеохимические аспекты охраны геологической среды. – М.: Наука, 1984.
- [3] Опекунова М.Г. Биоиндикация сединений. – СПбГУ, 2022.
- [4] Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. – М.: Научный мир, 2001.
- [5] Гафаров Г.Я., Ахметшин З.З. Органические удобрения главный источник повышения плодородия почв // Агрехимический вестник, 2000, № 4, с. 24–26.

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭНЕРГЕТИКОВ

Адилова Айша Куйбешовна

8-класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления г. Костанай, Казахстан

Научные руководители: Гульжихан Темировна Антаева и Ботагоз Балтабаевна Жаилганова, учителя химии, НИШ ФМН г. Костанай

Энергетические напитки — это напитки, которые обеспечивают умственную и физическую стимуляцию. Они вызывают временный прилив энергии и стимулируют нервную систему. На сегодняшний день энергетические напитки прочно вошли в жизнь современного человека, а самыми солидным рынками сбыта считаются Европа, Южная и Северная Америка. Энергетики могут быть очень опасными, если ими злоупотреблять. Целью данной работы является изучение состава популярных марок энергетических напитков.

В исследовании использовались напитки такие марки, как: Monster Energy, Flash Up Energy и Gorilla Energy. Основными ингредиентами энергетиков являются: кофеин, таурин, углеводы (глюкоза и сахароза), бензоат натрия, витамины группы В и натрий. Кофеин стимулирует центральную нервную систему и заряжает организм энергией. Толерантность к кофеину у каждого человека разная, но у большинства людей, злоупотребляющих более 400 мг в день, могут появиться такие симптомы, как: беспокойство, учащенное сердцебиение и бессонница [3].

Сахар — это простой углевод. Однако чрезмерное потребление сахара связано с ожирением, диабетом и может привести к резкому повышению уровня инсулина. Тест на глюкозу раствором Бенедикта дал положительный результат во всех трех напитках (ярко-оранжевый цвет). Также после 10 минут кипячения образовалась черная липучая смесь — карамель, выделяя сильный сладкий запах. Это доказывает наличие сахарозы.

Во всех трёх образцах (1) Monster Energy, 2) Flash Up Energy, 3) Gorilla Energy) содержится и обнаружен качественным путём бензоат натрия — консервант, обозначающийся как E211. Но, в образце № 3 Gorilla Energy он не указан производителем в составе на банке. Основное свойство бензоата натрия состоит в практически полном подавлении жизнедеятельности дрожжевых грибков и плесневых бактерий [1]. Тест с FeCl_3 доказал наличие во всех трёх образцах бензоата натрия в напитке (светлый осадок, изменение цвета напитка на темный). Подавляя активность всех клеток организма и их

способность расщепления крахмалов и жиров, бензоат натрия, угнетает окислительно-восстановительные процессы в организме, вызывает аллергию, повреждение ДНК, крапивницу, может спровоцировать цирроз печени, болезнь Паркинсона и некоторые нейродегенеративные болезни.

Тест на пламя в трёх образцах (1) Monster Energy, 2) Flash Up Energy, 3) Gorilla Energy) показал наличие катиона натрия в напитках (желтое пламя). В энергетических напитках он играет роль подавления горького вкуса. В целом, небольшое количество натрия не оказывает вред здоровью человека, однако его частое употребление может привести к повышению давления.

Вывод: энергетические напитки содержат вредные вещества, которые постепенно убивают наш организм, поэтому перед употреблением нужно задуматься: стоит ли наше здоровье этого?

Список использованных источников

[1] E211 Бензоат натрия // Calorizator. URL: [https://calorizator.ru/addon/e2xx/e211#:~:text=Бензоатом%20Натрия%20\(добавкой%20E211\)%20называют,порошо%25](https://calorizator.ru/addon/e2xx/e211#:~:text=Бензоатом%20Натрия%20(добавкой%20E211)%20называют,порошо%25).

[2] John P. Higgins, Troy D. Tuttle, Christopher L. Higgins. Energy Beverages: Content and Safety // National Library of Medicine. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2966367/>.

[3] Anthony P. Winston, Elizabeth Hardwick, Neema Jaber. Neuropsychiatric effects of caffeine // Cambridge University Press. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/advances-in-psychiatric-treatment/article/neuropsychiatric-effects-of-caffeine/7C884B2106D772F02DA114C1B75D4EBF>.

[4] Энциклопедия питания. Том 4. Пищевые добавки. (Бакалавриат). Справочное издание – Елена Владимировна Новикова.

ПОЛУЧЕНИЕ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПАСТ РАЗНОГО СОСТАВА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Афанаскина Арина Дмитриевна

5 класс, Центр детского научного и инженерно-технического творчества «Квант», г. Новомосковск, Тульская область, Россия

Научный руководитель: Сергей Васильевич Дорохин,
преподаватель химии ЦДНИТТ «Квант»

Цель исследования: получение шлифовальной пасты в лабораторных условиях.

Гипотеза исследования: изготовить шлифовальную пасту можно самостоятельно, в лабораторных условиях.

Задачи исследования:

- изучить теоретический материал по теме;
- выполнить лабораторный эксперимент;
- получить пасты ГОИ разного состава и изучить их свойства.

Объект исследования: оксиды металлов.

Предмет исследования: возможность самостоятельного получения пасты ГОИ разного состава в лабораторных условиях.

Продукт исследования: образцы самостоятельно изготовленной пасты ГОИ разного состава.

На первом занятии по химии я увидела опыт «Вулканчик», мне стало интересно: куда потом денется получившийся оксид хрома (III), можно ли его как-то использовать? Оказалось, Cr_2O_3 имеет широкое применение в промышленности. По твёрдости он близок к корунду, поэтому его в качестве абразива используют в шлифовальных пастах (например, паст ГОИ) [1]. Эти пасты защищают поверхность от воздействий внешней среды и улучшают её отражающие свойства [2].

Опыт 1. Изготовления паст ГОИ. Для изготовления пасты ГОИ потребуются: парафин, стеарин, смесь высших жирных кислот и Cr_2O_3 [3]. Оксид хрома промыли от примеси дихромата аммония, высушили и растёрли в ступке. Жирные кислоты получили из раствора мыла, действуя соляной кислотой. 10 г стеарина расплавили, добавили 3 г жирных кислот и 2 г Cr_2O_3 . Смесь вылили в заранее приготовленную форму, дали застыть. Во второй пасте стеарин заменили парафином при том же соотношении компонентов. Для третьей пасты взяли компоненты первого состава, заменив оксид хрома на более безопасный оксид алюминия. Для четвертой пасты оксид хрома заменили оксидом железа (III), который ещё более безопасен.

Опыт 2. Исследование полирующей способности полученных паст. Взяли четыре десятирублевые монеты. Одну монету чистили пастой со стеарином, другую пастой с парафином, третью с пастой с оксидом алюминия, четвертую — с оксидом железа (III). Монета, начищенная пастой с Al_2O_3 , очистилась до яркого блеска. Пасты с Cr_2O_3 показали второй по яркости результат. Хуже всего отчистилась монета пастой с Fe_2O_3 . Чтобы объяснить полученные результаты, пришлось обратиться к справочникам. Как выяснилось, эффективность шлифовальной пасты зависит от твёрдости

входящего в неё абразива. Твёрдость Al_2O_3 по шкале Мооса составляет 9 баллов, твёрдость Cr_2O_3 составляет 8,5 балла, а твёрдость Fe_2O_3 — только 6,8 балла [4].

Выводы. В процессе работы над проектом:

- изучен теоретический материал по теме;
- проведён лабораторный эксперимент;
- получена паста ГОИ разного состава — гипотеза подтверждена;
- освоены навыки самостоятельного приготовления полирующих средств в лабораторных условиях и их применения в быту;
- выяснено, что наибольший полирующий эффект даёт паста с Al_2O_3 .

Список использованных источников

- [1] Оксид хрома (III) // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Оксид_хрома\(III\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Оксид_хрома(III)).
- [2] Паста ГОИ // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Паста_ГОИ.
- [3] Как сделать пасту ГОИ в домашних условиях // HARD & SOFT & NEWS. URL: <https://alexsf.ru/index.php?topic=15498.0>.
- [4] Химическая энциклопедия // ХИМИК. URL: <https://xumuk.ru/encyklopedia/>

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛИБДАТА ЛАНТАНА-ГАДОЛИНИЯ СО СТРУКТУРОЙ ФЛЮОРИТА

Барсуковский Кирилл Александрович

11 класс, Многопрофильный лицей-интернат Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет» г. Донецк, Россия

Научный руководитель: Анна Станиславовна Шкель, многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Заслуженный учитель Украины, учитель-методист, учитель высшей категории, преп. химии

Научный консультант: Константин Александрович Чебышев, научный сотрудник, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Развитие науки и техники ставит перед исследователями задачи, решение которых требует разработки методов синтеза новых веществ с комплексом практически важных свойств, таких как ионопроводящие, диэлектрические, люминесцентные и многие другие. В этом плане большая роль отводится

синтезу новых неорганических материалов, среди которых одно из важных мест принадлежит молибдатам РЗЭ.

Целью данной работы является изучение фазообразования в тройной системе $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Gd}_2\text{O}_3\text{-MoO}_3$ в диапазоне концентрации молибдена 50–54,5 мол. %, определение области существования и электрофизических свойств кубической флюоритоподобной фазы.

Исходя из поставленной цели, можно выделить следующие задачи: определение области существования флюоритоподобной фазы со структурой $\text{Ln}_3\text{Mo}_3\text{O}_{16+\delta}$, на основании фазового анализа, установление область гомогенности и определить примесные фазы в гетерогенных областях, получить результаты данной работы, которые могут быть использованы для получения новых материалов со структурой флюорита на основе молибдатов редкоземельных элементов.

В данной работе был получен однофазный образец с кубической флюоритоподобной структурой состава $\text{La}_3\text{Gd}_2\text{Mo}_{2.7}\text{O}_{15.6}$. Гомогенность полученного состава была подтверждена сканирующей электронной микроскопией с энергодисперсионным рентгеновским микроанализом. Проводимость однофазного образца с флюоритоподобной структурой достигает 10^{-2} См/см при 700°C , что говорит о возможности его применения в качестве твердого электролита для топливных элементов.

РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОДНОВАЛЕНТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СОЛЯХ И СМЕСЯХ

Демичева Юлия Сергеевна

11 класс, СУНЦ ННГУ им. Н.И. Лобачевского,

г. Балахна, Нижегородская область, Россия

Научный руководитель: Максим Олегович Бахметьев,

ассистент кафедры аналитической и медицинской химии ННГУ

Таллий — рассеянный элемент, находящий применение в инфракрасной оптике в виде солей таллия (1) и в медицине в виде изотопа ^{201}Tl . Таллий близок к щелочным элементам по химическим свойствам, а его изотопы образуются в ходе радиоактивного распада урана (ряды ^{238}U и ^{235}U), что делает возможным и вероятным образование минералоподобных соединений

таллия с ураном. Это создаёт необходимость определения таллия в твердых смесях и соединениях сложного состава.

Для достижения этой цели предлагается использование рентгенофлуоресцентной спектроскопии. Для уменьшения матричных эффектов и линейаризации градуировочных зависимостей анализ проводится мокрым путём после растворения заданной массы обезвоженного образца в водном растворе азотной кислоты. В зависимости от краев поглощения сопутствующих элементов таллий определяется по аналитическим линиям $Tl\alpha$ (10,269 кэВ) или $Tl\beta$ (12,214 кэВ). Уравнения полученных градуировочных зависимостей представлены в таблице 1.

Таблица 1. Уравнения градуировочных зависимостей определения таллия по аналитическим линиям $Tl\alpha$ и $Tl\beta$

Аналитическая линия	Уравнение	R^2
$Tl\alpha$ (10.269 кэВ)	$I = (481 \pm 3) \cdot C_{Tl} + (0.071 \pm 0.007)$	0.999
$Tl\beta$ (12.214 кэВ)	$I = (450 \pm 5) \cdot C_{Tl} + (0.094 \pm 0.004)$	0.999

Используемая методика позволяет проводить определения таллия с относительной погрешность 1—2 % в соединениях и твердых смесях вне зависимости от степени окисления элемента. Относительный редел обнаружения составил $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л для аналитической линии $Tl\alpha$ и $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л для аналитической линии $Tl\beta$, абсолютный — 0.8 мг и 1.0 мг соответственно. Проверка правильности результатов проводилась методом добавок.

Список использованных источников

[1] О.В. Нипрук, Н.Г. Черноруков, М.О. Бахметьев, Е.В. Елипашева, М.И. Лелет, К.А. Чаплиёва. Синтез и исследование гексаураната рубидия состава $Rb_2[(UO_2)_6O_3(OH)_8] \cdot 6H_2O$ и продуктов его термораспада // Журнал Общей Химии, 2019, № 8 (89), с. 1245

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НАТРИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Димитрова Диана

9 класс, АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы,
г. Долгопрудный, МО, Россия

Руководитель: Елена Игоревна Сальникова,
АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы, учитель биологии

Любому портативному электронному устройству необходим аккумулятор.

Экспоненциальный рост рынка портативных устройств, таких как сотовые телефоны и портативные компьютеры, за последние десятилетия вызвал огромный интерес к компактным, лёгким аккумуляторам с высокой плотностью энергии. Кроме того, растущие экологические требования во всём мире стимулируют разработку усовершенствованных аккумуляторов для электромобилей, смартфонов и прочих устройств. Вопрос перехода на новые типы аккумуляторов и поиска альтернатив назрел относительно давно. Наиболее перспективной концепцией представляется замена лития на натрий ввиду низкой стоимости, доступности и ряда технологических преимуществ последнего.

Цель работы — сравнить срок службы натрий-ионных аккумуляторов со сроком службы литий-ионных батарей. Оценить запаасаемую электрическую емкость ячеек с подобранными анодными материалами и сравнить емкость ячейки из лития — основная задача моей работы.

Методом исследования стал эксперимент по сборке аккумуляторной ячейки с натрием в качестве анода в специализированных лабораторных условиях. Из информации, представленной на рынке, статистических данных, а также изучении информации о различных катодных и анодных материалов был приготовлен электролит по специальной технологии с использованием покрытого углеродом образца с ацетиленовой сажей (Super-C) и добавлением NMP (N-метилпироллидон, Sigma-Aldrich, х.ч.) в качестве растворителя. Сепаратором являлось борсиликатное стекловолокно Celgard 2325/GE Whatman FG GF/A. Анодом выступал натрий. Также, по итогу эксперимента, были проанализированы характеристики собранных ячеек, полученные в результате длительного циклирования, и их обработка, выполненная с использованием программного обеспечения Origin2022 и BTSDA.

Главный результат моей работы — это наглядное доказательство того, что натрий-ионные аккумуляторы — оптимальная замена литий-ионным

аккумуляторам по таким причинам как: Na-ion обладает теми же энергетическими характеристиками, что и литий-ион, однако, натрий приблизительно в сотню раз дешевле лития. Также, весомым плюсом натрий-иона является то, что они могут безвредно разряжаться в нулевые значения, что делает их транспортировку и хранение более безопасными. Кроме того, в ходе своих экспериментов было установлено, что электролит NaPF₆ (EC:DEC + 2% FEC) является подходящим, а также натрий позволил использовать алюминиевый токосъемник на анодной стороне, что снижает себестоимость аккумулятора и уменьшает его массу. Полученные результаты помогут пересмотреть и более основательно задуматься над переходом на более выгодный и безопасный тип аккумуляторов.

МОЛОКО КАК ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Каипова Суйдух Джамаловна

9 класс, объединение «Лаборатория знаний. Практическая химия»,

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

дополнительного образования «Центр естественных наук»

г. Тарко-Сале, ЯНАО, Россия

Научный руководитель: Роза Айратовна Виноградова, МБОУ ДО «ЦЕН»,
педагог дополнительного образования

Актуальность и практическая значимость работы. В рамках исследования молоко рассматривается не только как продукт, но и как химическое вещество. Изучив его свойства, можно применить их для проведения интересных опытов и экспериментов, по результатам которых составить сборник практических работ. Сборник, иллюстрированный реальными фотографиями опытов, может заинтересовать школьников и педагогов и стать практическим пособием на уроках химии и биологии для тех, кто захочет воспроизвести и усовершенствовать наши исследования.

Цель работы — узнать состав молока и использовать его компоненты в химических экспериментах, по результатам которых составить сборник практических работ.

В работе представлено теоретическое описание состава и свойств молока, изучен вопрос его пользы для здоровья человека [1, 2]. В экспериментальной части работы проведен:

- качественный анализ белков (биуретовая и ксантопротеиновая реакции), углеводов (определение лактозы по реакции Троммера), минеральных веществ (солей кальция) в рамках опыта по взаимодействию с кока-колой;
- выделение молочного жира методом экстракции эфиром;
- определение показателя «кислотность молока», как способа провести количественный анализ содержания кислых солей и органических кислот (методами индикаторного и потенциометрического титрования [3]);
- эксперимент «Рисование на молоке» как способ наблюдения за «физикой» взаимодействия молекул жира и мыла на поверхности молока;
- эксперимент по получению казеинового клейстера из белка молока.

Результаты исследований: в процессе теоретического анализа мы выяснили, что в состав молока входят жиры, белки, углеводы, вода, минеральные вещества и витамины; с помощью качественных реакций доказано, что в молоке действительно содержатся вышеуказанные компоненты, выделен молочный жир методом экстракции; вещества, содержащиеся в молоке, такие как казеин (белок), жиры, соли кальция (минеральные вещества) были использованы в наглядных экспериментах и опытах; приготовлен казеиновый клей, по прочности не уступающий промышленному образцу клея ПВА; составлен сборник с описанием методики проведения всех практических работ с фотоиллюстрациями.

По итогам исследовательской работы сделано заключение, что с молоком, как с химическим веществом интересно и познавательно проводить опыты, исследования и эксперименты. Проведенная работа позволила расширить знания в области аналитической, органической и прикладной химии.

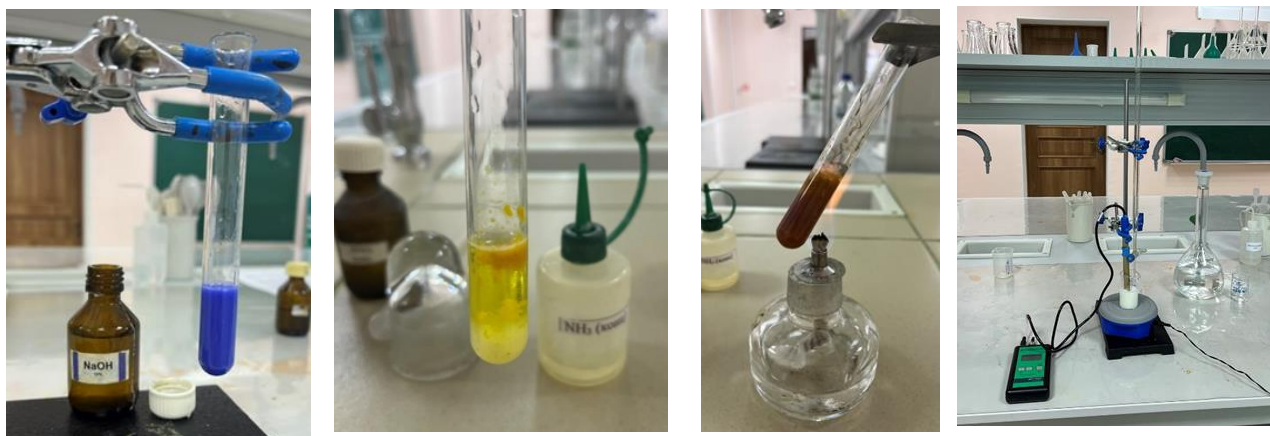


Рис. 1. Результаты анализов: слева направо — биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция, реакция Троммера, потенциометрическое титрование.

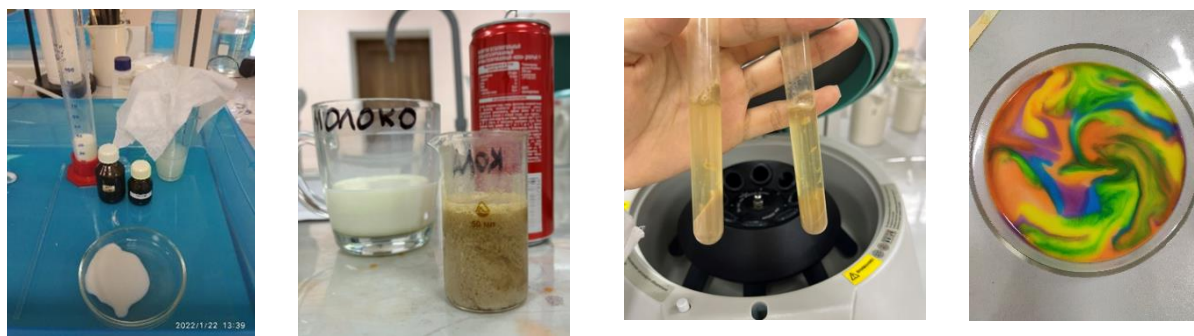


Рис 2. Результаты опытов: слева направо — казеиновый клей, реакция с кока-колой, выделение осадка, рисунок на молоке.

Список использованных источников

[1] Волков В.Н., Солодова Р.И., Волкова Л.А. Определение качества молока и молочных продуктов // Химия в школе, 2002, № 1, с. 57—63.

[2] Горбатов К.К., Гунькова П.И. Биохимия молока и молочных продуктов: 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.

[3] ГОСТ 3624-67. Молоко и молочные продукты. Методы определения кислотности. – Введен с 01.07.72. – М.: Из-во стандартов, 1983. – 4 с.

ТАЙНА ВЫЕДЕННОГО ЯЙЦА

Козлова Елизавета Сергеевна

*9 класс, Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 10» г. Новомосковск, Тульская область, Россия*

Научный руководитель: Сергей Васильевич Дорохин,

МКОУ «Центр образования № 10», учитель химии

Цель исследования: исследовать яичную скорлупу на предмет проницаемости её ионами тяжёлых металлов.

Гипотеза исследования: яичная скорлупа является мембраной, проницаемой для ионов тяжёлых металлов.

Предмет исследования: проницаемость яичной скорлупы.

Объекты исследования: яичная скорлупа и порошок из неё.

Задачи исследования:

- а) изучить учебную литературу по теме;
- б) выполнить лабораторный эксперимент с солями разных тяжёлых металлов;
- в) сделать предположение о дополнительных возможностях применения яичной скорлупы в быту.

Продукт исследования: новое знание.

Скорлупа куриного яйца проницаема для газов, воды и света; диаметр пор колеблется от 0,01 до 0,04 мм, среднее количество пор в курином яйце — примерно 8 тысяч [1].

Тяжёлые металлы обладают широким спектром токсического воздействия. Источниками отравления являются промышленность, транспорт, минеральные удобрения, лекарственные препараты и курение [2]. Диаметры ионов металлов значительно меньше диаметра пор яичной скорлупы [3], то есть эти ионы должны свободно проходить сквозь поры.

Опыт 1. Исследование проницаемости скорлупы ионами тяжёлых металлов. В 6 химических стаканов залили растворы солей: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cd}$, FeCl_3 , CoSO_4 , NiSO_4 , CuSO_4 . Скорлупки от 6 яиц, проверив на целостность, частично погрузили в растворы, внутрь каждой скорлупки налили по 5 мл воды. Через 48 часов воду в скорлупках проверили на ионы соответствующих металлов. Все качественные реакции оказались положительными, только в случае с железом аналитических признаков не наблюдалось. Полученный результат заставил изменить план дальнейшего исследования.

Опыт 2. Исследование обезжелезивающей способности яичной скорлупы. 3 ч. л. порошка из скорлупы засыпали в бумажный фильтр. Раствор FeCl_3 пропустили через этот фильтр. Фильтрат представил собой абсолютно бесцветную и прозрачную жидкость. Реакция на ион Fe^{3+} отрицательная — и с сульфидом калия, и с роданидом аммония.

Опыт 3. Определение «ёмкости» порошка яичной скорлупы. 10 г скорлупного порошка поместили на фильтре в воронку, по каплям добавляли 0,04 М раствор FeCl_3 . 70 мл этого раствора, что по содержанию железа эквивалентно примерно 70 л водопроводной воды в Заводском районе Новомосковска, беспрепятственно прошли сквозь фильтр, давая на выходе бесцветную и прозрачную воду с отрицательной реакцией на ион Fe^{3+} .

Выводы. Выяснено, что ионы большинства металлов свободно проникают сквозь яичную скорлупу, в этой связи с уверенностью можно рекомендовать не покупать яйца на развалах возле трасс с оживлённым движением и в радиусе 8 км от крупных предприятий.

Выяснено, что ионы трёхвалентного железа сквозь скорлупу не проникают вследствие химического взаимодействия с веществом скорлупы.

Доказано, что яичная скорлупа может быть использована в качестве натурального и экологически чистого средства для обезжелезивания водопроводной воды, что актуально для жителей Заводского района Новомосковска.

Список использованных источников

[1] Скорлупа яиц // Энциклопедии, словари, справочники. URL: <http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0062/base/RS/000488.shtm>

[2] Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биохимические процессы в организме человека // FORENS. Судебно-медицинская библиотека. URL: <https://www.forens-med.ru/book.php?id=1839>

[3] Ионные радиусы элементов // Электронное строение атомов. URL: <https://chemistry.ru/course/content/chapter2/section/paragraph6/subparagraph1.html#.YCO9-KsmzIU>

СОЗДАНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ОГНЕЙ ИЗ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Костина Анна Васильевна

*11 класс Многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ»,
г. Донецк, Россия*

Научный руководитель: Анна Станиславовна Шкель, многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Заслуженный учитель Украины, учитель-методист, учитель высшей категории, преп. химии

Научный консультант: Елена Михайловна Кравченко, кафедра биохимии и органической химии, ассистент

Актуальность работы: результаты работы могут быть использованы для разработки минеральных ресурсов и организации производства химических реактивов.

Цель работы: предложить способ получения сигнальных огней трех разных цветов из сырья, добытого в природных условиях некоторой локации с использованием простых инструментов и лабораторного оборудования.

На основе растительного и минерального сырья Горного Крыма возможно получение необходимых реагентов для составления сигнальных огней. Основными компонентами сигнальных огней являются горючее (хвойная смола) и окислитель (калийная селитра KNO_3). Используются вспомогательные компоненты, улучшающие горение, облегчающие хранение (MgO , S).

Так как стоит условие получения сигнальных огней в необорудованных условиях из подручных материалов, в качестве сырья будут использоваться минеральные соли (NaCl , SrCO_3 , BaCO_3). Их свойство придавать пламени определенную окраску объясняется строением электронной оболочки атома, явлением эмиссии света возбужденными атомами. Если ставить целью получение достаточно стабильных составов с предсказуемыми свойствами, на основе минерального сырья нужно получить реактивы определенной степени чистоты. Некоторые из общепринятых методик очистки не требуют сложного оборудования и доступны в необорудованных условиях, такие как: перекристаллизация — для очищения растворимых солей, фильтрование — заключается в пропускании суспензии через пористую перегородку — фильтр, задерживающий твердые вещества, перегонка или дистилляция — один из важнейших методов очистки жидкостей от растворенных примесей, а также для разделения жидких веществ с различной температурой кипения. Вспомогательными веществами для очистки являются: H_2O , H_2SO_4 , HNO_3 .

В работе был разработан алгоритм действий по получению из природного сырья Крыма необходимых реагентов и составлению из них смесей для сигнальных огней. Рассмотрены физические причины влияния соединений металлов на окраску пламени. Проанализированы известные подходы к созданию сигнальных огней, окрашиванию пламени, выбраны оптимальные для реализации в необорудованных условиях. Предложены методики выделения и очистки ряда неорганических реагентов из минерального сырья и примерные составы горючих смесей для сигнальных огней.

Список использованных источников

[1] Douda B.E., Blunt R.M., Bair E.J. Visible Radiation from Illuminating-Flare Flames: Strong Emission Features // J. Opt. Soc. Am., 1970, 60, 1116—1119.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ФЕЙХОА МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Некля Екатерина Руслановна

*10 класс, Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Центр естественных наук» г. Тарко-Сале, ЯНАО, Россия*

Научный руководитель: Елена Александровна Белая,
МБОУ ДО «ЦЕН», педагог дополнительного образования

Актуальность изучения фитохимического анализа фейхоа обусловлена тем, что этот фрукт является перспективным источником биологически активных веществ для создания лекарственных препаратов. Так как его плоды обладают широким спектром свойств, благодаря наличию ценных биологически активных веществ, таких, например, как витамины [2]. Установлено, что фейхоа проявляет противораковую, противодиабетическую, противомикробную, антиоксидантную и противовоспалительную активность.

В связи с этим целью работы стало изучение фитохимического состава плодов фейхоа с применением метода тонкослойной хроматографии [1, 3].

В ходе работы были выбраны условия разделения витаминов фейхоа на основе тонкослойной хроматографии, получены их хроматографические профили и проанализированы элюенты, наиболее подходящие для разделения витаминов.

Проведение работы и её результаты: обнаружение водорастворимых витаминов В₃, В₆, В₁₂, В₁ и С проводили с использованием пластинок с флуоресцентным индикатором. При облучении такой пластинки УФ-светом вещества, поглощающие в этой области, обнаруживаются в виде темных пятен. Витамины — сильнополярные вещества, следовательно, для их разделения были выбраны полярные водноорганические смеси, содержащие этилацетат, этанол, а также анионное поверхностно активное вещество ДДСН и некоторые другие. В процессе их варьирования были подобраны следующие элюенты: EtAc/H₂O/CH₃COOH (8 : 2 : 2 по объёму) и C₂H₅OH/C₆H₆/5 мМ ДДСН (5 : 5 по объёму).

Основные этапы подготовки и проведения исследования образцов фейхоа: разделение плодов на кожуру, сушка, измельчение и взвешивание образца, экстракция аналитов, центрифугирование, хроматографический анализ.

Таким образом, выбранные системы элюентов позволяют обнаружить витамины в исследуемых образцах фейхоа. При этом наиболее стабильным был параметр удерживания витамина В₃. Витамин С идентифицирован только в кожуре, поскольку в мякоти концентрация витамин С оказалась ниже предела обнаружения в условиях ТСХ, поэтому его практически невозможно увидеть на хроматограмме. Для разделения витаминов методом ТСХ лучше использовать первый элюент EtAc/H₂O/CH₃COOH.

Результатом моего проекта является изучение такого источника природных биологически активных веществ как фейхоа. Кроме того, разработанные методики тонкослойной хроматографии будут использоваться на занятиях нашего образовательного центра по программе «Практическая химия». Для этого были составлены рекомендации, которые войдут в методическое пособие «Рабочая тетрадь лабораторных занятий».

Список использованных источников

[1] Гейсс Ф. Основы тонкослойной хроматографии (планарная хроматография). Том 1. Пер. с англ. – М., 1988. – 407 с.

[2] Разбираемся в химическом составе Фейхоа «от» и «до» // OVERPLANT.RU. URL: <https://overplant.ru/catalog/fejhoa/himicheskij-sostav.html>.

[3] Сальникова Е.В., Осипова Е.А. Хроматографические методы анализа: методические указания. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 63 с.

СПОСОБ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ВОЛОСА, ПРИ КОТОРОМ ВОЗМОЖНО СВЕЧЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Оксанюк Валерия Валентиновна

10 класс, Многопрофильный лицей-интернат Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», г. Донецк, Россия

Научный руководитель: Анна Станиславовна Шкель, многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Заслуженный учитель Украины, учитель-методист, учитель высшей категории, преп. химии

Научный консультант: Марина Анатольевна Синельникова, кафедра биохимии и органической химии, старший преподаватель

Профессия парикмахера с каждым десятилетием всё более напоминает творческую работу, которая прогрессирует, наполняясь различными новшествами: как в стрижках и укладках, так и в окрашивании волос. Появляются разнообразные краски, способные менять цвет под физическими воздействиями. А потому в данной работе была поставлена цель предложить способ химической модификации человеческого волоса, который приводил бы к свечению под действием ультразвука.

В данной работе было изучено строение волоса, его химический состав, а также присутствие различных аминокислот в кератине. Было установлено, что содержание серы в кератине обусловлено наличием цистина (продукт окислительной димеризации цистеина, в ходе которой две тиольные группы цистеина образуют дисульфидную связь цистина). Данная аминокислота соединяет две соседние пептидные цепи ковалентной дисульфидной связью.

Также в ходе работы были изучены влияние пероксида водорода на структуру волоса, сонотриболюминесценция сахарозы и флуоресценция метилсалицилата. Было установлено, что при обесцвечивании волос пероксидом водорода происходит разрушение меланина и расщепление примерно $1/3$ всех дисульфидных связей кератина с образованием сульффиновой кислоты и цистеина [1]. Сонотриболюминесценция сопровождается деструкцией микрочастиц кристаллов в результате их столкновений при движении с высокими скоростями (до сотен м/с), вызванном воздействием кавитационных ударных волн. Сахароза деформируется с интенсивным трещинообразованием [2]. Метилсалицилат усиливает свечение, поскольку флуоресцирует, то есть поглощает ультрафиолетовый свет, излучаемый азотом воздуха при

триболоминесценции сахара, и повторно излучает его в видимом спектре [3].

На основе анализа литературных данных был определён состав смеси, а также вариант модификации человеческого волоса с её использованием. Необходимыми веществами выступили пероксид водорода 6 % (для обесцвечивания меланина и разрушения дисульфидных связей), сахароза (как вещество, способное светиться под действием ультразвука), метилсалицилат (для усиления свечения) и вода, которой смывается основная смесь с поверхности волоса.

В ходе эксперимента была определена методика проведения химической модификации волоса. После приготовления смеси в неё помещался образец человеческого волоса. По прошествии 1 часа волос посветлел, в кератине разрушилась часть дисульфидных связей. Таким образом был выявлен способ химической модификации волоса, при котором возможно возникновение свечения под действием ультразвука.

Было установлено, что сахароза и метилсалицилат не вступают в реакцию с аминокислотами в составе кератина волоса. Молекулы на поверхности волоса закрепляются физически — адсорбцией. Таким образом данные вещества сохраняют свои свойства, такие как сонотриболоминесценция и флуоресценция.

Список использованных источников

[1] Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Т. 1. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993, с. 40—42.

[2] Jon Cartwright. Sound science behind glowing sugar // Physicsworld. URL: <https://physicsworld.com/a/sound-science-behind-glowing-sugar/>.

[3] Пиковер К. Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015, с. 80.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ТИТРИМЕТРИИ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО ТИТРАТОРА

Пенкина Яна Дмитриевна

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

Чепкова София Александровна

*11 класс, Государственное бюджетное общеобразовательное
учреждение г. Москвы «Цифровая школа», г. Москва, Россия*

Научный руководитель: Олег Владимирович Колясников, кафедра физики
СУНЦ МГУ, младший научный сотрудник

В современной школе появляется возможность реализации количественного эксперимента на основе цифровых лабораторий. С помощью цифровых лабораторий можно повысить качество анализа на содержание органических кислот. Целью нашей работы было предложить метод определения концентрации аскорбиновой и никотиновой кислоты, а также моноватриевой соли глутаминовой кислоты на основании титриметрического эксперимента с помощью датчиков цифровых лабораторий. Задачами являлось осуществление количественного анализа препаратов аскорбиновой и никотиновой кислоты, а также моноватриевой соли глутаминовой кислоты.

Согласно Государственной Фармакопее РФ [1–3] все три кислоты могут определяться титриметрически: для аскорбиновой кислоты рекомендуется окислительно-восстановительное титрование, для глутаминовой кислоты — алкалиметрия с бромтимоловым синим, а для никотиновой кислоты — алкалиметрия с фенолфталеином.

В нашей работе в качестве общего метода аликвоту вещества титровали раствором натрия гидроксида по фенолфталеину. Аналогичный процесс проводился с цифровой фиксацией объема добавленного титранта и непрерывным измерением значения pH с помощью датчиков цифровых лабораторий PASCO и Releon. Данные по полученным интегральным кривым титрования обрабатывались в ПО Microsoft Excel. Для каждого прогона были построены интегральная и дифференциальная кривые титрования.

В результате работы было получено, что и в случае аскорбиновой кислоты, и в случае моноватриевой соли глутаминовой кислоты, значения точек эквивалентности зависят от скорости прикапывания титранта. При

уменьшении скорости прикапывания значения измерения сводятся к расчетному значению, но, тем самым, и возрастает время анализа. Никотиновая кислота анализировалась с использованием этих данных.

В результате работы построен полуавтоматический титратор на базе датчиков цифровых лабораторий Releon и PASCO. С помощью титратора определено содержание аскорбиновой кислоты и глутамата натрия в препаратах этих веществ с точностью до 1 %, никотиновой кислоты — до 5 %. Определена максимальная скорость прикапывания титранта для достижения данной точности, составляющая для аскорбиновой кислоты, глутамата натрия и никотиновой кислоты 0,06 мл/с, 0,12 мл/с и 0,07 мл/с, соответственно.

Список использованных источников

[1] ФС.2.1.0087.18 Глутаминовая кислота. ГФ РФ XIV изд., Т. III, С. 3711—3714

[2] ФС.2.1.0058.18 Аскорбиновая кислота. ГФ РФ XIV изд., Т. III, С. 3388—3393

[3] ФС.2.1.0144.18 Никотиновая кислота. ГФ РФ XIV изд., Т. III, С. 4477—4481

АЛКАЛОИДЫ: С ЧЕМ ИХ ЕДЯТ?

Русских Илария Алексеевна

9 класс, объединение «Школа юного лаборанта-химика», Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр естественных наук» г. Тарко-Сале, ЯНАО, Россия

Научный руководитель: Роза Айратовна Виноградова, МБОУ ДО «ЦЕН», педагог дополнительного образования

Актуальность и практическая значимость работы: Актуальность исследования заключается в том, что алкалоиды вызывают повышенный интерес химиков и фармакологов сложностью их структуры, интересной химией и широким спектром биологической активности — противовоспалительными, антиаритмическими, местноанестезирующими, спазмолитическими, противоопухолевыми свойствами.

Проблема исследования: мы предположили, что многие природные объекты, которые мы употребляем в пищу, содержат алкалоиды.

Цель работы — выделить из растений и продуктов питания, провести качественный анализ алкалоидов разных групп, а также провести исследование количественного содержания кофеина в широко-распространенных напитках.

В работе представлено теоретическое описание видов и свойств алкалоидов, изучены вопросы их полезности и вредности для человека. В экспериментальной части работы проведен:

- качественный анализ соланина в картофеле (с предварительным озеленением пробы, лавровом листе и баклажане с помощью реактива Марки и по методу В.Н. Ниловой;

- качественный анализ теобромина в шоколаде методом мурексидной пробы;

- выделение кофеина из чая и кофе методом возгонки с оксидом магния, изучение кристаллов выделенных алкалоидов под микроскопом;

- выделение кофеина из чая и кофе методом экстракции и его количественное определение фотометрическим методом в объектах: кофе растворимый и свежесваренный, чай черный пакетированный и листовой, чай зеленый пакетированный и листовой, энергетический напиток.

Результаты исследований: алкалоиды имеют очень широкий спектр фармакологического действия, что связано с их сложным и разнообразным химическим составом. Они характеризуются значительным терапевтическим эффектом, поэтому их относят к группе сильнодействующих, и прием алкалоидных препаратов допускается только при назначении и под контролем врача [1]; в позеленевших клубнях картофеля, лавровых листьях и баклажанах обнаружен соланин по реакции с реактивом марки, метод Ниловой дал неоднозначные результаты, теобромин обнаружен в шоколаде по методу мурексидной пробы; результатом опыта по выделению кофеина из кофе и чая методом возгонки стало обнаружение кристаллов кофеина — больше всего их оказалось в зернах кофе; определено количественное содержание кофеина фотометрическим методом — больше всего в свежесваренном кофе (3,15 %), в энергетиках обнаружено незначительное количество, в листовых чаях кофеина больше чем в пакетированных.

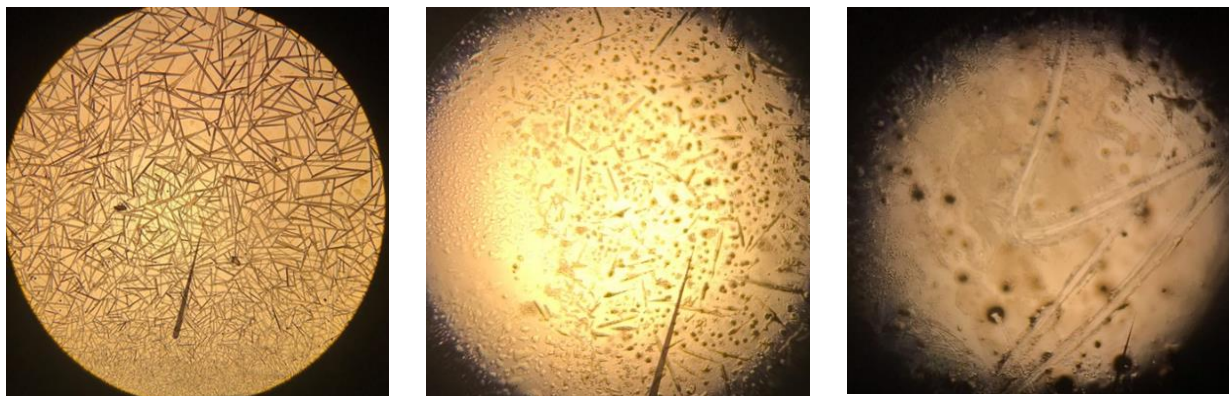


Рисунок 1. Кристаллы кофеина под микроскопом: слева направо — кофе зерновой, кофе растворимый, чай черный.

Список использованных источников

- [1] Фримантл. Химия в действии. Ч. 2, пер. с англ. – М.: Мир, 1991, с. 570.
- [2] Шитова Э.П. Опыты по химии с экологической направленностью: Методические рекомендации. – Благовещенск: БГПУ, 1998, с. 24.
- [3] ГОСТ 29148-91. Кофе натуральный растворимый. Технические условия.

СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА «СHEMICALAB»

Серафимов Виктор Владимирович, Ткачёв Кирилл Александрович
*9 класс, муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 40», Уфа, Россия*
Научный руководитель: Елена Леонидовна Маркова,
МАОУ «Центр образования № 40», учитель химии

В современных условиях всеобщей информатизации и развития информационных технологий изменяются и способы получения знаний. Современное поколение детей с детства получает информацию из различных электронных носителей. Интернет сегодня это не только игры и общение в социальных сетях — место для проведения досуга, так, период пандемии коронавирусной инфекции показал, что интернет — это средство обучения.

Методы обучения в интернете взаимодействуют с современным реалиям развития технологий передачи информации, обилие учебных систем для получения и проверки знаний создают целое образовательное пространство, именуемое электронными образовательными ресурсами [2]. Такое мнение складывается при изучении большинства предметов, не имеющих

практической направленности. Ведь предметы естественно-научного цикла базируются не просто на исторических документах, не на литературных первоисточниках, а прежде всего на явлениях природы, воспроизведение данных явлений — это эксперименты, для чего требуется практическая составляющая предметов. Обратимся к предмету «Химия», где основой предмета является химический эксперимент, изучение веществ и их свойств заключается в их взаимодействии друг с другом.

В своей исследовательской работе мы изучили образовательные ресурсы по предмету «Химия». Анализ существующих образовательных систем показал, что теоретическая и энциклопедическая информация по предмету находится в изобилии, но также стоит отметить отсутствие либо существование ограниченного числа практических материалов.

Исходя из актуальности использования электронного обучения в современном образовательном процессе, целью исследовательской работы была выбрана разработка образовательного ресурса, включающего практические материалы по предмету «Химия».

Ввиду сложности и большого объема поставленных задач создание образовательного ресурса велось командными усилиями. Работа с конструктором сайтов, кодирование, выполнение экспериментов, монтаж видеофрагментов заявлены за Ткачёвым Кириллом. Работа с заполнением теоретической химической информации сайта, выполнение экспериментов, монтаж видеофрагментов заявлены за Серафимовым Виктором.

По результатам выполнения исследовательской работы был разработан сайт химического образования школьников.

В ходе работы был проведен анализ предметной области и теоретических основ разработки образовательных веб-порталов, в результате которого были выявлены характеристики и основные функции, которыми должен обладать современный образовательный портал [1].

Проведен анализ конкурентных систем, на основании которого был сделан вывод о том, что систем, направленных на обучение практической химии, нет.

Проведен сбор и анализ требований к системе. Осуществлен выбор подходящей под задачи архитектуры сайта. Выбраны инструменты реализации системы [3], [4].

Создана открытая система без регистрации пользователей, обеспечивающая информационную безопасность пользователей. Титульная страница ресурса содержит навигационное видео, облегчающее ориентирование по сайту, а также оценку ресурса в виде комментариев.

Структурированный блок теоретической информации «химия ОГЭ/ЕГЭ» включает полный курс школьной химии по предмету. Раздел «синтез веществ» знакомит со способами получения веществ для школьных лабораторных работ, имеющих малых срок хранения либо используемых в качестве свежеприготовленных. Раздел «реагенты» знакомит со всеми используемыми в видеофрагментах веществами с указанием их применения и класса опасности.

Ключевой раздел «экспериментальная химия» содержит видеофрагменты демонстрации видео экспериментов, выполненных обучающимися по всему школьному курсу химии. Каждый фрагмент содержит методику выполнения, химизм процесса, а также теоретическое обоснование, в саму видеодемонстрацию включены субтитры [5].

В итоге разработки получился современный образовательный портал с уникальным функционалом, благодаря положенной в основу методике.

Хостинг видеоматериалов осуществляется на YouTube канале. Аналитика канала позволяет в реальном времени следить за количеством просмотров видеоматериалов, а также получить комментарии пользователей, что позволяет заявить о популярности контента.

Список использованных источников

[1] Бужинская Н.В., Васильев Р.Ю. Основные этапы проектирования сайтов // Современные технологии в мировом научном пространстве. Сборник статей Международной научно-практической конференции 25 января 2016 г., Томск, 2016, с. 18–20.

[2] Игнатова Н.Г. Интернет-технологии в системе образования. – М.: Пресс, 2009.

[3] Клименко Р.М. Веб-мастеринг. – М., 2010; Пунина Т.Д. Проектирование и размещение в сети Интернет административных сайтов. – М., 2011.

[4] ГОСТ 19.201–78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

[5] ChemicaLab. URL: <http://chemistforty.ru/>.

ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ НА СПИРОПИРАНЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

Сонникова Ксения Евгеньевна

10 класс, Многопрофильный лицей-интернат Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», г. Донецк, Россия

Научный руководитель: Анна Станиславовна Шкель, многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Заслуженный учитель Украины, учитель-методист, учитель высшей категории, преп. химии

Научный консультант: Марина Анатольевна Синельникова, кафедра биохимии и органической химии, старший преподаватель

Хромные краски неорганической природы в настоящее время теряют свою актуальность. На первое место выходят хромные краски органического происхождения, которые являются не только многофункциональными, но и менее токсичными. Производство таких красок может стать приоритетным направлением в развитии соответствующих отраслей лёгкой промышленности.

Спиропираны — полициклические органические соединения, содержащие пиранье и гетероциклическое замещённое кольцо. Изучив литературные данные, мы определили, что они подвержены термохромии, фотохромии и т.д. Термо- и фотохромия имеют похожий визуальный эффект: спиропираны [2], которые бесцветны, при воздействии температур или УФ излучения (250—380 нм) [1] становятся синими, так как переходят в открытую форму — мероцианин (в случае чистого спиропирана эта реакция обратима).

Для изучения специфических свойств мероцианина в лабораторных условиях проводят стабилизацию [3] этой стадии путём добавления к спиропирану гидроксифенилтриазиновых заместителей (в случае фотохромии) [4].

Было обнаружено, что существует группа мероцианинов, которая имеет сольватохромные свойства без дополнительных внешних воздействий. При растворении в воде, мероцианин в видимом спектре становится жёлтым, в пропаноле-2 — пурпурным, ацетоне — фиолетовым. Такое свойство имеют мероцианины группы Киприанова и мероцианин Брукера [5]. Эти мероцианины отличаются от прочих наличием цветтерсионного гибрида.

Получение жёлтого цвета можно обеспечить не только сольватохромией, но и протонированием мероцианина, добавив к нему серную или соляную кислоту в пропорции 1:1. Никаких внешних воздействий, кроме видимого излучения не требуется. Протонирование может стать необратимым лишь в

том случае, если мероцианин имеет цвиттерионный гибрид, иначе реакция будет проходить обратимо при доступе кислорода.

Загустки для красок никак не повлияют на спиропиран и их свободно можно добавить в качестве связующего с поверхностью бумаги.

Исходя из литературных данных о спиропиранах и способах их получения, была оптимизирована методика синтеза универсального хрома с заданными характеристиками. Для этого в колбе смешали 8,3 мл 1,3,3-триметил-2-метилениндолин и 20 мл орто-гидроксibenзальдегид, данную смесь довели до кипения (113°C) и перемешивали 10 минут до начала реакции, после снизили температуру до 20°C, отфильтровали продукт, с помощью фильтровальной бумаги, для очистки от побочных продуктов реакции. В итоге был получен чистый спиропиран индолинового ряда, который соответствовал заданным параметрам.

Таким образом, было выяснено, что спиропираны индолинового ряда, полученные в ходе органического синтеза, способны выступать в качестве инновационных красок, меняющих цвет при воздействии на них различными соединениями органической и неорганической природы, а также путём внешнего воздействия температурой или излучением разной длины волны.

Список использованных источников

[1] Симеонова В.В. Фотохимия супермолекулярных соединений, образованных металл-органическим координационным полимером и органическими фотохромами. – Дисс., Новосибирск, 2020.

[2] Харада Х., Хаттори К., Фудзита К. и др. Соединение 2н-хромена и его производное. – Патент.

[3] Лаццари Д., Зимон Д., Витали М. и др. Стабилизация фотохромных систем. – Патент.

[4] Валет А., Бирбом Ж.-Л., Слонго М. Гидроксифенилтриазины. – Патент.

[5] Making a chemical that changes color in different liquids. URL: <https://yandex.ru/video/preview/7680928361841683274>.

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХСЯ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, НА НАБУХАНИЕ И КОЛЛАПС ПОЛИАКРИЛАМИДА

Съедина Анна Алексеевна

11 класс, МБОУ «Средняя школа № 4 г. Макеевки», г. Макеевка, ДНР, Россия

Научный руководитель: учитель химии МБОУ «Средняя школа № 4
г. Макеевки», к.п.н. Евгений Юрьевич Дробышев

Продавцы товаров для садоводов и огородников, предлагают использовать полиакриламид (ПАА) в качестве влагоудерживающего материала, способного многократно набухать при погружении в воду и медленно отдавать её корням растений. Набухание ПАА в воде обусловлено: образованием водородных связей между молекулами ПАА и воды, Ван-дер-ваальсовыми и гидрофобными взаимодействиями [2].

В набухом ПАА возможны фазовые переходы, вызванные преобладанием сил притяжения между звеньями макромолекулы ПАА по сравнению с силами отталкивания, вызывающими его набухание. Преобладание сил притяжения приводит к вытеснению растворителя из образца ПАА в наружный раствор, сопровождающееся уменьшением его объема и массы — коллапсом [1].

Влияние на набухание и коллапс ПАА низкомолекулярных солей изучено недостаточно [2]. В связи с чем целью нашего исследования стало изучение влияния растворов солей различной концентрации, используемых в качестве минеральных удобрений, на процессы набухания и коллапса ПАА.

Объектом исследования являлся процесс набухания и коллапса ПАА, а предметом исследования — влияние растворов солей различной концентрации, на указанные процессы.

Изучены процессы набухания и коллапса ПАА в растворах: NH_4NO_3 , KNO_3 , KH_2PO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, в интервале концентраций 2–0,004 моль/л (уменьшение концентрации растворов посредством разбавления с шагом в 2 раза).

Дополнительно изучалось набухание и коллапс образцов ПАА, погруженных в почво-смеси, предназначенные для выращивания овощей и декоративных растений, обработка которых производилась растворами изучаемых солей.

Изучение процессов набухания и коллапса производилось посредством погружения взвешенных гранул ПАА в растворы солей (или почво-смеси,

обрабатываемые растворами солей), с последующим выдерживанием в течение 24 часов и повторным взвешиванием. Данные эксперимента позволили вычислить степень набухания и степень коллапса ПАА.

Установлено, что увеличение концентрации изучаемых солей в растворе ведет к уменьшению степени набухания ПАА и увеличению степени его коллапса. Степень набухания ПАА в изучаемых растворах солей не превышает 50% при минимальных концентрациях, а степень коллапса набухшего ПАА превышает 70%.

Степень набухания и коллапса ПАА в почво-смесях увеличивается еще больше, по сравнению с экспериментом, проведенном в растворах солей.

Набухание и коллапс ПАА в растворах различных солей протекает по-разному, что обусловлено наличием ионов различной природы в таких растворах.

Применение ПАА в качестве влагоудерживающего материала при его совместном использовании с изучаемыми солями, оцениваем, как недостаточно эффективное.

Список использованных источников

[1] Воробьева Е.В. Набухание гидрогеля на основе полиакриламида в водных растворах низкомолекулярных солей // Доклады национальной академии наук Беларуси, 2020, т. 64, № 3, с. 293–299.

[2] Крамаренко Е.Ю., Филиппова О.Е., Хохлов А.Р. Полиэлектролитные сетки как высокочувствительные полимеры // Высокомолекулярные соединения. Серия С, 2006, т. 48, № 7, с.1216–1240.

РАЗРАБОТКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ МЕЗОПОРИСТЫХ МАТРИЦ

Федосик Андрей Геннадьевич

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

Ломоносова, Москва, Россия

Научные руководители: Анна Алексеевна Скуреедина, кафедра химической
энзимологии хим. ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова, к.х.н., доцент

Ольга Владимировна Аржакова, кафедра высокомолекулярных соединений
хим. ф-та МГУ им.М.В. Ломоносова, к.х.н., доцент

Научный консультант: Татьяна Юрьевна Копнова,
студентка 5 курса хим. ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова,

В настоящее время существует острая необходимость создания антибактериальных препаратов широкого спектра действия. Использование препарата должно осуществляться с меньшими затруднениями и наибольшей эффективностью. Данные факторы достигаются за счет прочности и возможности пролонгированного действия материала. Целью нашего исследования является получение именно таких препаратов, анализ методов их разработки и исследование работоспособности (на основе анализа [1]).

В качестве полимерной основы был выбран полиэтилен высокой плотности (ПЭВП). Выбор антибактериального средства пал на фурацилин (нитрофуралин). [2].

Работа проводилась в несколько этапов, первым из которых была деформация полимерного материала. Деформация проводилась по универсальной методике — крейзингу. После деформации полимерная матрица подвергалась термической обработке [3].

Затем было необходимо выбрать эффективный растворитель для антибактериального средства — фурацилина. Экспериментальным методом установлено, что наибольшую эффективность имеет спиртовой раствор фурацилина, в который были помещены матрицы.

На следующем шаге исследовалась кинетика высвобождения вещества из полимерной ячейки. Исследование проводилось методом УФ-спектроскопии.

Заключительным этапом работы является измерение антибактериальной активности препарата. В качестве клеточной среды были использованы штаммы микроорганизмов кишечной палочки.

В результате работы был получен прочный антибактериальный материал пролонгированного местного действия. Поставленная цель была достигнута.

Антибактериальная активность предмета исследования оказалась менее ожидаемой. В дальнейшем этот проект можно развивать с использованием других антибактериальных средств и сред растворения для получения еще более эффективных препаратов.

Список использованных источников

[1] Копнова Т.Ю., Малявская Я.В., Федосик А.Г., Копнов А.Ю., Скуредина А.А. Разработка инновационных мезопористых наноконпозиционных полимерных материалов биомедицинского назначения // *Фундаментальная наука и клиническая медицина — человек и его здоровье*, 2022, т. 25, с. 490–491. – ООО Издательский дом «Сциентиа». URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48653400>.

[2] Краснюк И.И., Степанова О.И., Беяцкая А.В., Король Л.А. Перспективы получения лекарственных форм на основе твердых дисперсий фурацилина // *Разработка и регистрация лекарственных средств*, 2015, с. 72–80. – ООО «Центр Фармацевтической Аналитики». URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24868224>.

[3] Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев А.Л. Крейзинг как метод создания пористых материалов // *Высокомолекулярные соединения, серия Б*, 1993, т. 35, № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kreyzing-kak-metod-sozdaniya-poristyh-materialov/viewer>.

СИНТЕЗ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ

Цхай София Александровна

8-класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления г. Костанай, Казахстан

Научные руководители: Ботагоз Балтабаевна Жаилганова и Гульжихан Темировна Антаева, НИШ ФМН г. Костанай, учителя химии

Синтетические полимеры — полимеры, полученные в результате синтеза из низкомолекулярных соединений. Биоразлагаемые полимеры — материалы с регулируемым сроком эксплуатации — полимерные материалы, самопроизвольно разрушающиеся в результате естественных микробиологических и химических процессов. Активное использование синтетических полимеров, имеющих огромный срок разложения, является

одной из проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Например: пластиковое загрязнение имеет множество форм и является актуальной проблемой XXI века.

Целью исследовательской работы является создание и оптимизация методов получения полностью биоразлагаемых полимеров, подходящих для применения, создания в промышленных масштабах и нахождение способа снижения объема использования нефтепродуктов, используемой при традиционном производстве синтетических полимерных изделий.

Гипотеза: если различные природные полимеры смешать с традиционными пластификаторами под воздействием карбоксильных кислот, то можно получить твердые и относительно инертные пластмассы.

Основными задачами данного проекта являлись:

- изучить физические и химические свойства биоразлагаемых полимеров;
- определить наиболее подходящие виды сырья для создания биоразлагаемых полимеров;
- синтезировать образцы;
- сделать анализ полученных результатов.

По результатам проделанной работы были получены образцы пластичных полимеров на основе крахмала и желатина.

Теоретическая значимость данной работы определяется расширением области применения и выявлением новых качественных характеристик биоразлагаемых полимеров.

Практическая значимость работы заключается в разработке эффективного и доступного способа получения биопластиков для последующей замены некоторых материалов из синтетических, не разлагаемых полимеров.

В ходе исследования были созданы 7 образцов (5 из крахмала и 2 из желатина) полимеров. Полимеры были получены путем смешивания крахмала, желатина с карбоксильными кислотами, глицерином и другими традиционными пластификаторами, с последующим нагреванием до нужной консистенции на электрической плите. После были взяты 4 образца (2 из крахмала, 2 из желатина; образцы № 4; 5; 6; 7) для исследования их химических и физических свойств.

Для использования биоразлагаемых полимеров в сферах связанных с хранением пищевых продуктов, необходимо знать какова их реакция в различных условиях с показателями pH. Выбранные 4 образца были помещены в азотную кислоту, щелочь и в воду на сутки. Во всех случаях

реакция схожа, все образцы подвержены деградации в щелочи и в кислоте. Образцы из желатина среагировали сильнее, чем образцы из крахмала, и перешли к желеобразной консистенции, в то время как образцы из крахмала лучше сохранили изначальную форму.

Тест на биоразлагаемость: 4 выбранных образца поместились в почву на определенное время, после чего были изъяты для фиксации изменений (образцы № 4; 6; 7 через сутки, образец № 5 через 5 дней). Массы образцов изменились незначительно ($\approx 4-5\%$), но внешний вид образцов можно описать как «изменение структуры».

Вывод: на основании теоретических и экспериментальных данных можно заключить, что пластик, поддающийся природному разложению, можно получить путем смешивания крахмала, желатина с карбоксильными кислотами, глицерином и другими традиционными пластификаторами, где количество сырья (крахмала, желатина) не превышает количества пластификатора.

Список использованных источников

[1] Биodeградируемые полимеры природного происхождения // Bstudy.net. URL: https://bstudy.net/843345/tehnika/biodegradiruemye_polimery_prirodnogo_proishozhdeniya.

[2] Желатин // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Желатин>.

[3] Целлюлоза // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Целлюлоза>.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДИК СИНТЕЗА НАНОЧАСТИЦ ГЕКСАФЕРРИТА СТРОНЦИЯ

Черкашина Елизавета Александровна

*10 класс, Многопрофильный лицей-интернат Государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Донецкий национальный университет», Донецк, Россия*

Научный руководитель: Анна Станиславовна Шкель, многопрофильный
лицей-интернат ГОУ ВПО «ДонНУ», Заслуженный учитель Украины,
учитель-методист, учитель высшей категории, преп. химии

Научный консультант: Константин Александрович Чебышев, кандидат
химических наук

В современном мире крайне востребованными являются вещества, обладающие электромагнитными свойствами. Одним из таких веществ

является объект моего исследования — гексаферрит стронция ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$). Гексаферрит стронция обладает хорошими магнитными свойствами, что позволяет использовать данное вещество в производстве точных приборов, бытовой технике, машиностроении и медицине.

В данной работе были изучены и сравнены различные методы синтеза гексаферрита стронция. Методом рентгенофазового анализа доказана возможность получения однофазного продукта.

Предмет исследования: растворные методы синтеза гексаферрита стронция.

Объект исследования: гексаферрит стронция ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$).

Цель работы заключалась в сравнении различных методик синтеза наночастиц гексаферрита стронция.

Методики, используемые в работе, отличаются своей простотой и наглядностью, а также тем, что легки для проведения в учебной лаборатории.

Гексаферрит стронция является перспективным соединением, поэтому синтез наиболее чистого состава является актуальным.

Новизна работы заключается в том, что путем сравнительно простого метода синтеза, мы получаем необходимый нам состав, что значительно сокращает расходы на производство.

Для синтеза $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ в качестве исходных веществ были использованы SrCO_3 квалификации «хч» и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ квалификации «хч». Стехиометрическое количество карбоната стронция растворялось в химическом стакане, с использованием разбавленной азотной кислоты («хч»). После полного растворения к раствору добавлялся нитрат железа. Объем раствора составлял ~25–30 мл. В дальнейшем использовались различные комбинации вспомогательных веществ.

После синтеза проводили рентгенофазовый анализ на дифрактометре ДРОН-2 (CuK α -излучение, Ni-фильтр). Скорость вращения счетчика при съемке для установления фазового состава образцов составляла 1 град/мин. Определение фазового состава проводили с помощью программы Match!

Все рассмотренные золь-гель методы синтеза показали большую эффективность, по сравнению с твердофазным методом. Наиболее эффективным оказался метод комбинированного сжигания раствора, а значит, он может быть рекомендован для синтеза наночастиц гексаферрита стронция.

Список использованных источников

[1] Канева И.И., Крутогин Д.Г., Андреев В.Г., Летюк Л.М. Ферритовые материалы и компоненты магнитоэлектроники. – М.: МИСиС, 2005, с. 63–66.

[2] Жиганурова С.М. Выращивание монокристаллов гексаферрита стронция, легированного алюминием. – Челябинск: ЮУрГУ, МиМТ-480, 2016. – 53 с.

[3] Гурьянов К., Павлова А. Получение гексаферрита стронция с использованием методов химической гомогенизации. – М.: МГУ, 2014, с. 4.

TEACHER SECTION



УЧИТЕЛЬСКАЯ СЕКЦИЯ

Редакционный совет сборника тезисов «Учительская секция»:

И.Н. Сергеев (председатель), В.Н. Дубровский, Ю.В. Курышова

ДОКЛАДЫ БЕЗ ПУБЛИКАЦИИ ТЕЗИСОВ

О СОСТАВЛЕНИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ

Колясников Олег Владимирович^{1,2}

¹Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова,

²ГМЦ ДОНМ, Москва, Россия

РОЛЬ ИНТУИЦИИ И ЛОГИКИ В ГУМАНИТАРНЫХ И ТОЧНЫХ НАУКАХ: СОВРЕМЕННАЯ ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ПОНЯТИЙ

Макарова Анна Игоревна

кафедра гуманитарных дисциплин СУНЦ МГУ, ассистент

Натяганов Владимир Леонидович

НТО СУНЦ МГУ, к.ф.-м.н., доцент

Шивринская Елена Вячеславовна

кафедры математики СУНЦ МГУ, к.п.н., доцент

Москва, Россия

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЛЕКЦИИ АСПИРАНТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ШКОЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ваймугин Леонид Александрович^{1,2,3}

¹МБОУ лицей «Физико-техническая школа», Обнинск, Россия

²Институт общей и неорганической химии РАН имени Н. С. Курнакова,
Москва, Россия; ³АО НИИ НПО Луч, Подольск, Россия

Известно, что аспирант — это обучающийся в системе послевузовского профессионального образования [1]. В некоторой степени обучение в ней завязано на получении знаний по специализации и опыта исследовательской деятельности [2]. В возрастном плане аспирант занимает промежуточное положение между студентом и преподавателем ВУЗа. В связи с этим первый обладает большим набором знаний и исследовательским опытом, чем у второго, но при этом большим запасом сил, чем у третьего. Поэтому публичное участие аспирантов в популяризации науки представляется перспективным решением некоторых вопросов школьного образования (в частности, вопросов мотивации к обучению естественным наукам), хотя не является распространенным явлением в научном обществе.

С одной стороны, принимая во внимание широкое разнообразие направлений для выступлений [3], целесообразно организовывать следующие мероприятия:

Научно-популярные лекции, посвященные исследовательской деятельности в соответствующей области науки. В этом случае аспирант адаптирует до уровня аудитории результаты собственных исследований, предшествующие достижения лаборатории, в которой он готовит диссертационную работу, или данные, представленные в научной литературе.

Научно-популярные лекции, посвященные вопросам специализации. В этом случае аспирант освещает современное состояние учебной дисциплины за счет имеющейся информации в методической и научной литературе. Следует оговориться, что вопросы специализации могут быть как непосредственно связанными с темой диссертационного исследования (например, вопросы, определяющие принципиальную возможность исследований), так и связанными с вопросами экзамена кандидатского минимума по специализации.

С другой стороны, следует учитывать доступную для выступления аудиторию. В случае системы школьного химического образования можно проводить следующие мероприятия:

Научно-популярные лекции для учащихся 9–11 классов. В мероприятиях подобного рода аспиранты непосредственно влияют на учащихся и представляют нечто новое, в перспективе способное поменять их мнение о изучаемом предмете в школе и науке в общем. Здесь производится прямой диалог между лектором и учащимися.

Научно-популярные лекции для учителей. В мероприятиях подобного рода следует уделять особое внимание диалогу между аспирантами и учителями после выступления, поскольку существуют преподаватели средней школы, готовые воспринимать новое и впоследствии делиться этим со своими учениками. Здесь производится косвенный диалог между лектором и учащимися через учителей.

Подобный подход позволит аспирантам закрепить знания в рамках специализации, развить умение работать с научной, методической и технической литературой и отработать навыки публичных выступлений, что будет полезно в их профессиональном развитии.

В докладе будет проведен анализ личного опыта следующих выступлений:

Научно-популярная лекция «В мире химических данных», посвященная области научных интересов, в рамках Петряновского лектория, состоявшаяся 8 октября в Академии «Маяк» (Нижний Новгород) для учителей естественнонаучных дисциплин [4].

Научная-популярная лекция «Границы периодической системы», посвященная вопросам экзамена кандидатского минимума по неорганической химии, в рамках сотрудничества между кафедрой химии СУНЦ МГУ и ИОНХ РАН, состоявшаяся 17 марта в СУНЦ МГУ (Москва) для обучающихся 10 «Х».

Список использованных источников

- [1] Грачева Т. В. Проблемы эффективности аспирантуры в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации // Вестник Московского университета. Серия 11. Право. 2010. №5. с. 89–93.
- [2] Бедный Б. И. Роль и структура образовательной подготовки в аспирантуре нового типа // Высшее образование в России. 2013. №12. с. 78–89.
- [3] Перевалова А. В. Медиапроекты, посвященные популяризации науки. Магистерская диссертация. Екатеринбург. 2016. 89 с.
- [4] Петряновский лекторий в рамках премии “Исток” имени И. В. Петрянова-Соколова (Пресс-релиз): Наука и инновации. Росатом.

ПРОВЕДЕНИЕ КУРСОВЫХ РАБОТ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ В НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МГУ

Курчашова Светлана Юрьевна

*Специализированный учебно-научный центр (факультет) школа-интернат имени А. Н. Колмогорова, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, кафедры биологии, ассистент
Москва, Россия*

Проблема осознанного выбора старшеклассниками, даже в специализированных учебных заведениях, будущей профессии, является актуальной и в наше время. Это связано не только с психоэмоциональными особенностями подросткового возраста, но и с неполным представлением о будущей профессии. Путей решения данной проблемы может быть достаточно много. Одним из возможных вариантов для учащихся СУНЦ МГУ является проведение курсовых работ не только на кафедре биологии СУНЦ МГУ, но и на факультетах, а также в научно-исследовательских институтах МГУ. Как правило, темы курсовых работ учащиеся выбирают из заранее подготовленного кафедрой списка. На выбор темы могут влиять как собственные научные интересы, так и востребованность данной проблематики обществом, в том числе интерес к теме со стороны СМИ.

Со стороны руководителя курсовой работы по биологии важно предложить тему и задачи, которые могли бы заинтересовать школьников, для которых основными предметами являются физика и математика. Однако, анализ литературы по изучаемой проблеме и возможность работы с лабораторным оборудованием должны быть доступны школьнику, не имеющему соответствующего специального образования. Например, доступ к электронному микроскопу, в отличие от флуоресцентного, может быть разрешен только в присутствии руководителя. Тема работы должна быть реалистичной, то есть время, предположительно необходимое для получения результатов, не должно превышать отведенный для выполнения курсовой работы период. Результаты работы должны быть по возможности наглядными, что, с одной стороны позволяет школьнику лучше разобраться, как именно его работа повлияла на расширение наших знаний об окружающем мире, а с другой стороны позволяет создать конкурентоспособную презентацию.

Преимуществом учащихся СУНЦ МГУ является углубленное изучение физики и математики, что позволяет им быстрее освоить работу с различным

оборудованием и провести, в случае необходимости, статистическую обработку результатов. Таким образом, после выполнения школьной курсовой работы в научно-исследовательских подразделениях МГУ первокурсник потратит меньше времени на выбор направления деятельности, что позволит сосредоточиться на будущей курсовой или дипломной работе.

Список использованных источников

[1] Ashapkin VV, Kutueva LI, Kurchashova SY, Kireev II . Are There Common Mechanisms Between the Hutchinson-Gilford Progeria Syndrome and Natural Aging? // Front Genet. 2019 May 15;10:455. doi: 10.3389/fgene.2019.00455. eCollection 2019. PMID: **31156709**

[2] Petukhova NV, Gasanova TV, Ivanov PA, Atabekov JG. High-level systemic expression of conserved influenza epitope in plants on the surface of rod-shaped chimeric particles. // Viruses. 2014 Apr 21;6(4): 1789-800. doi: 10.3390/v6041789.PMID: 24755563

[3] Zhironkina OA, Kurchashova SY, Pozharskaia VA, Cherepanynets VD, Strelkova OS, Hozak P, Kireev II. 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. PMID: 26883443

[4] Дугина Екатерина Романовна. Особенности расположения белков периферии ядра в клетках с индуцированными микроядрами.// Курсовая работа.2022. Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Научный руководитель — к.б.н. Курчашова Светлана Юрьевна

[5] Распорова Александрина Кирилловна. Исследование изменений механических свойств ядерной оболочки в связи с репликацией ДНК.// Курсовая работа.2019. Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Научный руководитель — к.б.н. Курчашова Светлана Юрьевна.

BLENDED LEARNING WITH HOME-BASED LABS: AN EFFECTIVE APPROACH FOR LEARNING HIGH SCHOOL BIOLOGY

O-Phart Phrathep

*Department of Biology and Health Science, Mahidol Wittayanusorn School,
Phutthamonthon, Nakhon Pathom , Thailand
Contact email: ophart.phr@mwit.ac.th*

In recent years, the field of education has faced numerous challenges, including limited resources, outdated teaching methods, and new obstacles arising from events such as the COVID-19 pandemic. These challenges have led to an increased interest in innovative approaches to education, including blended learning. Blended learning, which combines traditional classroom instruction with online resources, has emerged as a promising approach to overcome some of the challenges faced by educators. This study investigated the effects of blended learning, including synchronous and asynchronous lessons, in-person instruction, online resources, and a home-based laboratory activity to measure photosynthesis efficiency, on Grade 10 high school students' academic achievement and attitudes towards biology. A total of 96 students participated in the study. Pre and post-tests were used to evaluate changes in student academic achievement, and a survey was administered to measure attitudes towards the subject. The results showed a significant improvement in student achievement after the blended learning approach was used, indicating that blended learning can be an effective approach for teaching biology. Moreover, students' attitudes towards the subject were generally positive, suggesting that blended learning can effectively promote student engagement and achievement in biology subjects.

КАК ВОСПИТАТЬ ШКОЛЬНИКА - ИССЛЕДОВАТЕЛЯ. ПРОБЛЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРАКТИКУ ШКОЛЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА ЧЕРЕЗ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Клабукова Марина Геннадьевна

*МАОУ Казанская СОШ, учитель русского языка и литературы
село Казанское, Казанский район, Тюменская область, Россия*

Исследовательская деятельность характеризуется собственной познавательной потребностью, самоконтролем и представляет собой высшее проявление самостоятельности. Какими же должны быть навыки учащихся для решения исследовательских задач? К ним можно отнести умения видеть проблему, задавать вопросы, выдвигать гипотезы, определять понятия, классифицировать, наблюдать, экспериментировать, делать умозаключения и выводы, доказывать. В своей статье А.С. Обухов пишет: «Проблема поиска способов и методов для наиболее эффективного развития исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения не нова, однако при ее рассмотрении уделялось недостаточное внимание разработке педагогических условий» [1].

Эффективная исследовательская деятельность в современной школе возможна при определенных педагогических условиях, одним из которых является системно-деятельностный подход и применение технологии развития критического мышления (ТКРМ), позволяющих создавать особый тип мышления – исследовательский и творческий. Термин «критическое мышление» имеет множество толкований. Чаще всего под критическим мышлением понимают процесс оценки достоверности чего-либо, способность находить альтернативные точки зрения и целостно воспринимать ситуацию, а также умение менять свою позицию на основе аргументов и фактов. «Обученные критическому мышлению учащиеся понимают, что отсутствие однозначности является хорошей возможностью глубже проникнуть в сущность вещей, больше узнать» [2].

Любой ли ученик может мыслить критически? Для того, чтобы учащийся мог воспользоваться своим КМ важно развить ряд качеств: готовность к планированию и исправлению ошибок, гибкость, настойчивость и осознание. Для того, чтобы думать критически, необходимо знать четыре основных мыслительных навыка, которые характеризуют этот процесс: выявление и оспаривание предположений, проверка фактической точности и логичности, рассмотрение контекста, изучение альтернатив [3]. ТКРМ дает

ученику повышение эффективности восприятия информации, интереса к изучаемому материалу и процессу изучения, умение сотрудничать и желание учиться постоянно.

Принципы ТРКМ во многом близки к исследовательскому подходу в обучении и способны через активацию познавательной деятельности не только повысить качество образования учеников, но и «разбудить» в них исследователей. Подобная интеграция возможна в урочной и внеурочной деятельности через особую организацию стадий учебной деятельности (вызов – осмысление – рефлексия) и включение в канву занятий многочисленных методических приемов ТРКМ: проблемные вопросы, «верные и неверные утверждения», создание кластера, «инвентаризация знаний», «двойной дневник», синквейн, «фишбоун», «тематический алфавит», дебаты, «Печа-Куча», кейс-технология и другие. В развитии необходимых исследователю навыков смыслового чтения и информационной переработки текстов зарекомендовали себя технология мастерских и проектная деятельность. В современной образовательной практике школы ТРКМ является одним из условий формирования у учащихся исследовательских способов деятельности, применяемых как для решения образовательных задач, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях.

[1] Обухов, А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся// Народное образование. – 2004. - №2.

[2] Муштавинская, И.В. Технология развития критического мышления на уроке в системе подготовки учителя: учеб. метод. пособие// КАРО; СПб; 2009. – 309 с.

[3] Харламов И.Ф. Педагогика: Учебник.-7-е изд./ И.Ф. Харламов/Мн.: Университетское; 2002.-115 с.

[4] Добротина, И.Г. Современные модели уроков: пособие для учителей // Просвещение; М; 2014. – 192 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

БIOLOGY / БИОЛОГИЯ	7
Биология. Лабораторные исследования/ Biology research	9
Изучение влияния антибиотика нистатина на рост и развитие грибов <i>Penicillium chrysogenum</i> и <i>Oidiodendron maius</i> . Аленин Дмитрий Алексеевич.	10
Исследование воздействия постоянного магнитного поля на развитие и рост колоний микромицетов. Горшков Макар Евгеньевич	11
Типирование генотипов лабораторной мыши <i>mus musculus</i> с помощью мультиплексной пцр. Мусина Диляра Тагировна, Комаров Арсений Вадимович	13
Молекулярно-генетические маркеры ожирения. Толмачева Таисия Витальевна	15
Инактивация генов <i>ash21</i> , <i>smarca4</i> , <i>wdr48</i> , <i>elf2</i> в клетках человека для изучения механизма действия спарсомицина. Чекмарев Игорь Дмитриевич	16
Диагностика клеточных культур на контаминации микоплазмами. Шайдуллин Арсений Уралович, Алексеева Дарья Леонидовна	19
Работы, допущенные к участию в конкурсе без публикации тезисов	
Hearing disease diagnosis by using pairs of auditory illusion words. Rujipart Thamwirotsiri, Suramit Boonsom	22
Утилизация фильтров сигарет. Амиргалиев Бауржан Жанатович	22
Разработка биоразлагаемых пластырей для быстрого заживления ран на основе хитозана. Арантаева Илана Нурлановна, Акимжанов Данат Абаевич	23
Способ переработки полиэтилена при помощи личинок восковой моли (<i>Galleria mellonella</i>). Варламов Кирилл Алексеевич, Шалбаев Руслан Куанышевич	23
Поражение гиппокампа как осложнение после перенесённого COVID-19: признаки и методы восстановления. Могилевцева Василиса Витальевна	23
Поиск консервативных участков S-белка коронавируса SARS-CoV-2 для создания чувствительных диагностических тестов. Обирина Арина Андреевна	24
Мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы при употреблении энергетических напитков. Хазиева Алиса Маратовна	24
Биология полевые исследования. Biology field research	25
Изучение особенностей зрения насекомых с помощью световой ловушки. Агапов Антон Алексеевич	26
Влияние климата на морфологическую изменчивость широкоареального вида рыб на примере усатого гольца <i>Barbatula barbatula</i> . Агеев Артемий Олегович, Бондаренко Глеб Викторович, Михайленко Илья Олегович	28
Инверсия пола мидии <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819) под воздействием солей тяжелых металлов в прибрежной зоне Чёрного моря. Бочкарева Мария Дмитриевна	30
Влияние строительных объектов на загрязнение атмосферы близлежащих территорий пылевыми частицами. Голубев Лев Максимович	31

Особенности распространения лишайников в зоне арктических пустынь на мысе Челюскина (северо-восточная часть полуострова Таймыр). Навой Елена Антоновна	34
Перспективное планирование донаций крови в городе Донецке. <i>Нагибин Николай Викторович</i>	36
Восстановление функционально-экологической структуры лечебных грязей республики Крым. <i>Семиврагова Илона Сергеевна</i>	37
Изменение видового состава coleoptera на восстанавливаемом участке агростепи. <i>Скиба Егор Максимович</i>	39
ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ. HUMANITIES	41
Лингвокультурный типаж «American student». <i>Абылкалыкова Анель, Есимханова Амина</i>	43
Программа для изучения русского языка на примере медиаконтента YouTube. <i>Амиргалиев Тимур Даулетович, Тасмуканов Рустем Серикович</i>	44
Особенности коммуникативного поведения американцев и казахов в ситуациях приветствия и прощания. <i>Аркен Дильназ Мараткызы, Байсалова Рания Сериковна, Косыбаева Аймерей Рустемовна</i>	46
Дипломатический протокол и документация МИД Российской империи на примере русско-французских отношений 1801–1815 гг.. <i>Большова Софья Александровна</i>	48
Изучение категории аттрактивности в печатных англоязычных путеводителях. <i>Бунеева Валерия Александровна</i>	50
Звуковые образы в произведениях Ф.И.Тютчева (на основе анализа образа воды) . <i>Вершинина Яна Андреевна</i>	52
Исследование архетипических образов и мотивов в современной литературе. <i>Годяева Екатерина Владиславовна</i>	54
Аллюзии в песнях Ланы Дель Рей. <i>Донская Анастасия Дмитриевна</i>	56
Тактическая медицина в российской армии в XX – начале XXI века. <i>Звонарёва Мария Михайловна</i>	57
Анализ языкового контента популярных детских блогеров на примере русского, казахского и английского языков. <i>Канкина Тогжан, Сериккызы Тогжан</i>	59
«Что наша жизнь — игра!» Попытка нового решения проблемы игровой зависимости П. И. Чайковского в 1880–1892 годах на основе его дневников и писем. <i>Макурова Виктория Викторовна</i>	60
Исследование уровня агрессивности стран, принимавших участие в войнах в XVIII веке. <i>Малаха Антон Николаевич</i>	62
Китайские разговорные выражения (на примере китайских сериалов и социальных сетей) . <i>Матвеева Мария Александровна</i>	64
Годонимикон: лингвокультурологическое описание (опыт моделирования ономастического атласа). <i>Проценко Екатерина Юрьевна</i>	66
Знаки памяти в творчестве Иосифа Бродского. <i>Терешенкова Анастасия Дмитриевна</i>	68

Влияние nepoтизма в структуре модели корпорации. <i>Толепберген Дихан Кайырбекулы</i>	69
Метафорический образ России в англоязычных песнях. <i>Тышкылова Анастасия Алексеевна</i>	71
COMPUTER SCIENCE AND MATHEMATICAL MODELLING/ИНФОРМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	75
Identification of Repurposable Drugs for Colorectal Cancer Using Drug-Network-Based Classification Models. Ariyasajakorn Natthakarn, Chatjindarat Nichapa, Thongchaiprasit Keeratika	77
Design and Implementation of a Robotic System for Medical Assistance in Hospitals. <i>Haider Salamah, Zein Mohammad</i>	78
Earthquake’s Damage Detection on the Private Level and the Public Level Using Machine Learning Algorithms. <i>Hasan Deeb</i>	79
The possibility of predicting earthquakes. <i>Aljamous Rahaf, Moalla Hadi</i>	80
Using Majority Voting to Predict Stroke Based on Logistic Regression, Random Forest and K-Nearest Neighbors algorithms. <i>Al-sheikh Ibrahim, Reshy Jaafar</i>	83
Модель оптимального использования земельного участка. <i>Кухаренко Семен Кириллович, Савчук Дарья Артемовна, Цой Денис Сергеевич</i>	84
Система проектирования городской среды. <i>Белов Данил Андреевич, Варенникова Майя Викторовна, Егоров Андрей Дмитриевич, Козенко Дмитрий Сергеевич, Корт Павел Семёнович, Сафин Ильяс Сергеевич, Хромов Иван Алексеевич, Цуканов Михаил Дмитриевич, Чудаков Тихон Константинович</i>	86
Система захвата и анимации движения человека в реальном времени. <i>Бисеров Владислав Александрович, Бородулин Фёдор Витальевич, Дьяконов Николай Владимирович, Львова Диана Владиславовна, Молостов Максим Игоревич, Смирнов Даниил Сергеевич, Сопина Елизавета Игоревна, Чугунов Андрей Владимирович, Шемякина Елизавета Константиновна</i>	88
Создание генеративно-состязательной нейронной сети для генерации металло-органических каркасов со свойствами адсорбции. <i>Грузинцев Егор Алексеевич</i>	90
Раскрашивание черно-белых изображений с помощью Python. <i>Коренькова Мария Игоревна</i>	92
Алгоритм разработки iOS-приложений. <i>Петянов Трофим Антонович</i>	94
Телеграм-бот Cactus_bot. <i>Кулик Михаил Алексеевич</i>	96
Chemical gas diffusion model to estimate safety area. <i>Kasidet JooHong, Sirawit Pipittanaban</i>	97
MATHEMATICS. МАТЕМАТИКА	99
Numerical Analysis Methods for Approximating Logistic Function. <i>Mhamad Saleh, Yazan Ali</i>	101
The spherical dome of the Hagia Sophia Church. <i>Sweid Rammah</i>	102
Об одной системе параллелограммов в остроугольном треугольнике. <i>Бойцов Кирилл Алексеевич</i>	104
По мотивам теоремы Морли. <i>Зубков Иван Александрович</i>	105

Обобщение прямой Эйлера на четырёхугольник. <i>Калинин Владислав Николаевич</i>	107
Одна теорема о замыкании, связанная с кониками. <i>Козлов Роман Егорович</i>	108
Чевианный треугольник. <i>Культияков Степан Алексеевич</i>	109
Методика выявления класса животных по вероятностным параметрам мтДНК. <i>Филатов Ладимир Олегович</i>	112
Аналог окружности 9 точек и прямая Эйлера. <i>Хабибуллина Камила Альбертовна</i>	114
ФИЗИКА/ PHYSICS	1186
Работы, допущенные к участию в конференции без публикации тезисов.	118
Predicting the drag coefficient of object using machine learning. <i>Noppadol Amornsubcharoen, Ekaphat Pooprapar</i>	119
The structural and electronic properties of lead-free potassium-sodium niobate ($K_{1-x}Na_xNbO_3$) by apply strain and dope Sodium in specific ratios. <i>Chaleampornpot Kanjanawarong, Supphawit Limvipaveanan, Teetawat Pimpa</i>	120
DeepHCC: Deep Learning Model for Real-Time Count Rate Determination of Particles in Homemade Cloud Chamber. <i>Thanasbhop Limjanon, Anawin Silapasart and Panupatt Srisukhawasu</i>	121
Study the harvest of energy from the temperature difference of the Thermoelectric Generator to apply to measure the temperature on the surface of the material. <i>Nattasit Kuaseng, Supavit Sannitilawan and Naphat Singtakong</i>	122
Квантово-химическое моделирование механизмов точечных мутаций в ДНК: внутримолекулярный и двойной перенос протонов в паре А–Т. <i>Жигулин Иван Павлович</i>	123
Исследование фотоэлектрических элементов с помощью дугового солнечного симулятора. <i>Ионова Александра Алексеевна</i>	126
Моделирование освещённости в помещении школы с применением оборудования Центра «Точка роста». <i>Кобзарь Анна Евгеньевна</i>	128
Измерение энергетической ценности пищевых продуктов в полевых условиях. <i>Тимошенко Дарья Андреевна</i>	130
Экспериментальное исследование резистивного переключения в наноразмерных светочувствительных мемристорных структурах на основе hfo2/co/ito/glass. <i>Хабибулова Вера Андреевна</i>	131
Гелиоконцентратор с числовым программным управлением. <i>Черняков Александр Сергеевич и Чернякова Юлия Сергеевна</i>	134
Разработка диагностического тренажера для развития мелкой моторики рук. <i>Байгожина Дария Максutowна, Баймышев Жасулан Ерланович</i>	135
Анализатор загрязнения воды частицами микронного и субмикронного уровня. <i>Авдеев Владимир Михайлович, Ковалевская Анжела Игоревна, Титарь Игорь Андреевич</i>	137
CHEMISTRY/ХИМИЯ	141
A Study of Nanofluids' Properties in order to Enhance the Thermal Management of Proton Exchange Membrane Fuel Cells (PEMFCs). <i>Ali Abbas, Ward Al-Shaqouf</i>	141

pH-Sensitive Hydrogels for Anticancer Drug Delivery. <i>Nour Alradwan, Reem Bakdash</i>	142
Synthesis of bioplastic from food waste. <i>Amirgali Aigerim Kenzhegalikyzy</i>	143
Oil and Organic Solution Absorbent from Natural Rubber, Cellulose and Silica Aerogel. <i>Jirat Chatsrinopkun, Poompeeratch Punpinit, Nattanicha Wasutheprak, Usa Jeenjenkit, and Supan Yodyingyong</i>	144
Enhancing the Photocatalytic Activity of Anatase TiO ₂ for Better Self-Cleaning Properties. <i>Alzahraa Ahmed-Ghadir Moualla</i>	145
Polymeric Sodium Battery. <i>Nour Kanas</i>	147
«3 in 1» Novel prototype of chemical test kit for urine, sweat and saliva towards completed health screenings by using colorimetric detection of lactate as a pilot project. <i>Kanissorn Kiratipongvoot, Chonmarnitthese Chinapisutt, Narada Jachalee</i>	148
Prototype of a gallic acid dosing patch for cancer patients' administration. <i>Soravis Korkitkusol, Tanapat Jarupant, Siraphop Kamhangkhumphol</i>	149
Synthesis of Gallic acid and Derivatives, Mechanism, Antioxidants, α -Glucosidase Inhibitory and Breast Anti-cancer cells Activities. <i>Pannavit Worapasphaiboon, Ittipat Nenbumrung and Pattanon Aiemprongpaitoon</i>	150
Тепловые эффекты растворения нитрата натрия в водно-органических растворителях. <i>Абдулжеллилов Рамин Ибрагимович, Салихов Амаль Анварович</i>	152
Анализ химического состава энергетиков. <i>Адилова Айша Куйбешовна</i>	154
Получение шлифовальных паст разного состава и изучение их свойств. <i>Афанаскина Арина Дмитриевна</i>	155
Исследование молибдата лантана-гадолиния со структурой флюорита. <i>Барсуковский Кирилл Александрович</i>	157
Рентгенофлуоресцентное определение некоторых одновалентных элементов в солях и смесях. <i>Демичева Юлия Сергеевна</i>	158
Новое поколение натрий-ионных аккумуляторов. <i>Димитрова Диана</i>	160
Молоко как химическая лаборатория. <i>Каипова Суйдух Джамаловна</i>	161
Тайна выеденного яйца. <i>Козлова Елизавета Сергеевна</i>	164
Создание сигнальных огней из природных материалов. <i>Костина Анна Васильевна</i>	166
Определение фитохимического состава некоторых сортов фейхоа методом тонкослойной хроматографии. <i>Некля Екатерина Руслановна</i>	167
Способ химической модификации волоса, при котором возможно свечение под действием ультразвука. <i>Оксанюк Валерия Валентиновна</i>	169
Оптимизация метода титриметрии органических кислот с использованием полуавтоматического титратора. <i>Пенкина Яна Дмитриевна, Чепкова София Александровна</i>	171
Алкалоиды: с чем их едят? <i>Русских Илария Алексеевна</i>	172
Создание инновационного образовательного ресурса «ChemicalLab». <i>Серафимов Виктор Владимирович, Ткачёв Кирилл Александрович</i>	174

Влияние излучения на спиропираны и их производные. <i>Сонникова Ксения Евгеньевна</i>	177
Влияние растворов солей, использующихся в качестве минеральных удобрений, на набухание и коллапс полиакриламида. <i>Съедина Анна Алексеевна</i>	179
Разработка антибактериальных препаратов на основе полимерных мезопористых матриц. <i>Федосик Андрей Геннадьевич</i>	181
Синтез биоразлагаемых полимеров. <i>Цхай София Александровна</i>	182
Сравнение методик синтеза наночастиц гексаферрита стронция. <i>Черкашина Елизавета Александровна</i>	184
TEACHER SECTION. УЧИТЕЛЬСКАЯ СЕКЦИЯ	187
О составлении междисциплинарных практикоориентированных заданий. <i>Колясников Олег Владимирович</i>	188
Роль интуиции и логики в гуманитарных и точных науках: современная фальсификация понятий. <i>Макарова Анна Игоревна, Натяганов Владимир Леонидович, Шивринская Елена Вячеславовна</i>	188
Научно-популярные лекции аспирантов как инструмент школьного химического образования. <i>Ваймугин Леонид Александрович</i>	189
Проведение курсовых работ школьников по биологии в научно-исследовательских подразделениях МГУ. <i>Курчашова Светлана Юрьевна</i>	191
Blended Learning with Home-Based Labs: An Effective Approach for Learning High School Biology. <i>O-Phart Phrathep</i>	193
Как воспитать школьника-исследователя. Проблема включения в образовательную практику школы исследовательского подхода через применение технологии критического мышления. <i>Клабукова Марина Геннадьевна</i>	1914