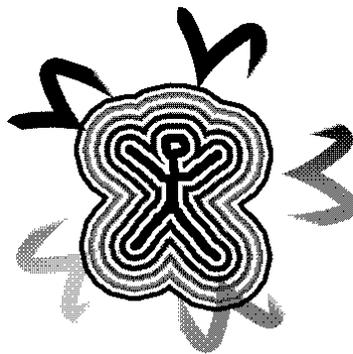


Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Музей Землеведения

**Сборник тезисов докладов
научно-практической конференции школьников**

**«Форум Молодых Исследователей»
октябрь-ноябрь 2024 год**

XIX Фестиваль Науки в МГУ



Москва 2024



Сборник тезисов научно-практической конференции школьников
«Форум молодых исследователей»
Часть II

Секция «Междисциплинарные исследования»

Руководители: Самоненко Ю.А.
кандидат физико-математических наук
доктор педагогических наук
Жильцова О.А.
кандидат химических наук

**Работа Секций состоялась в октябре – ноябре 2024 года
в Московском государственном университете
в Музее Землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова
на Физическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова
при участии
Института физической химии и электрохимии
имени А.Н.Фрумкина РАН**

Москва
2024

**ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОЗГОВУЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

Минишева Валентина Рашитовна (11 кл.)

ГБОУ г. Москвы “Школа № 1210”

Научный руководитель: Куделева Ирина Игоревна

Цель: изучение особенностей изменения активности головного мозга и диафрагмального дыхания после прослушивания различных аудиальных стимулов (музыка со словами и без слов, отдельные звуки).

В исследовании был применён монополярный метод регистрации ЭЭГ, позволяющий оценить активность конкретной зоны мозга. В исследовании (трехкратная повторность) приняло участие 10 испытуемых, в возрасте от 15 до 16 лет: 5 муж. и 5 жен. пола. Регистрация ЭЭГ производилась в положении сидя, с 8-ти отведений (точек наложения электродов): О1 (левое затылочное), О2 (правое затылочное), Р3 (левое теменное), Р4 (правое теменное), С4 (правое центральное), С3 (левое центральное), F3 (левое лобное), F4 (правое лобное). Два индифферентных электрода были закреплены на нейтральных точках – на поверхности сосцевидных отростков (за ушами). Регистрация ЭЭГ осуществлялась электроэнцефалографа-регистратором «Энцефалан-ЭЭРГ-19/26». Запись ЭЭГ осуществлялась в программе «Энцефалан».

Исследование состояло из нескольких этапов, во время которых велась запись ЭЭГ (длительность каждого этапа – 1 мин.):

1. запись фоновой активности мозга;
2. предъявление аудио-стимулов (4 шт. по 1 мин.) с интервалом в 1 мин.;
3. этап покоя после предъявления всех аудио-стимулов;
4. этап диафрагмального дыхания;
5. этап покоя после диафрагмального дыхания.

В качестве аудио-стимулов использованы следующие мелодии и звуки:

1. отрывок песни Лебедева-Кумача “Священная война”;
2. отрывок музыкального произведения Шостаковича “Симфония №7”;
3. звук шума моря
4. звук скрежета железа по стеклу

По результатам исследования было выявлено, что при прослушивании музыки у испытуемых в первую очередь отмечается снижение активности альфа-ритма в затылочных отведениях и увеличение активности тета-ритма во всех точках наложения электродов. Этот ритм иногда называют стресс-ритмом. Степень его выраженности продолжала постепенно увеличиваться в ходе предъявления аудиальных стимулов, что свидетельствовало о неприятных переживаниях, возникших у испытуемых. На фоне данных изменений у некоторых испытуемых также отмечался рост бета-активности в лобных отведениях, что свидетельствует о повышении объема воспринимаемой и перерабатываемой мозгом информации. Такое состояние характерно при эмоциональном напряжении, произвольном внимании, когнитивной мобилизации во время решения новых задач. У большинства испытуемых подобные изменения возникали после стимулов под номером 1, 3 и 4. Таким образом, можно предположить, что данные мелодии и звуки способствовали росту мыслительной активности: например, при начале осмысления текста песни под номером 1 или при попытке определить источник, природу звука, как в случае с четвёртым предъявлением.

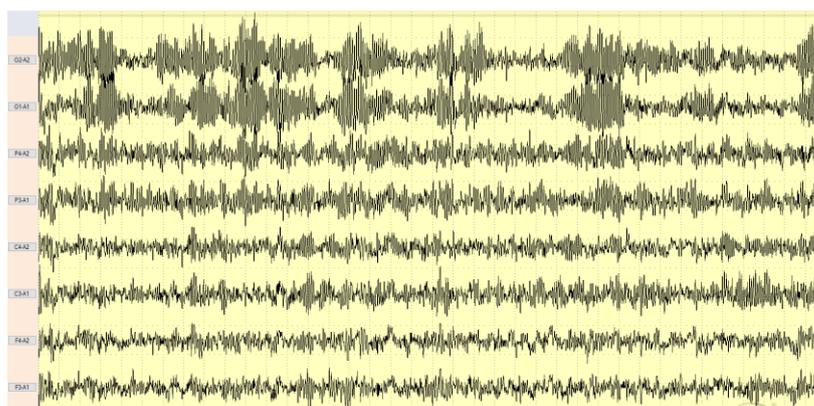


Рисунок 1. Фоновая электрическая активность мозга

На данном отрезке записи ЭЭГ, осуществленной в ходе первого этапа исследования, отмечается выраженное преобладание альфа-ритма, в первую очередь – в затылочных отведениях (O2, O1) (рисунок 1).

Совершенно иная картина у данного испытуемого отмечается после этапа предъявления звуковых стимулов: выявлено значительное снижение амплитуды альфа-ритма и рост бета-активности во всех отведениях. На записи это характеризуется переходом к менее выраженной амплитуде и увеличением частоты ритмической активности. Характерные для альфа-ритма «веретёна» носят теперь единичный характер (отчетливо продолжают быть видны в затылочных отведениях, O2 и O1; отмечены на рисунке 2).

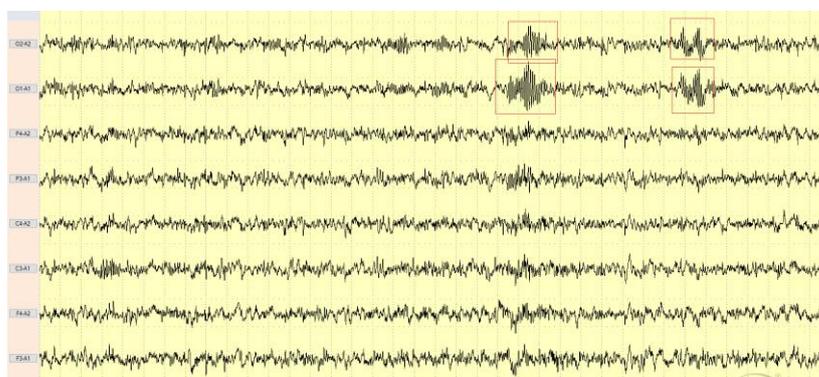


Рисунок 2. Электрическая активность мозга после этапа предъявления звуковых стимулов (выделены наиболее яркие вспышки альфа-активности).

В ходе исследования было выявлено характерное изменение активности мозга после проведения этапа с диафрагмальным дыханием (рис.3).

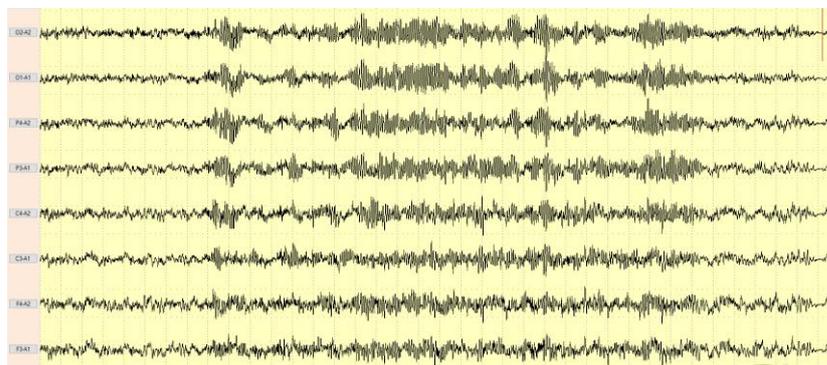


Рисунок 3. Запись активности мозга до этапа диафрагмального дыхания

На этапе, предшествующем диафрагмальному дыханию, отмечается чередование преобладающих на ЭЭГ ритмов: первоначальная бета-активность сменяется выраженным альфа-ритмом, характеризующем

окончание интенсивной мыслительной деятельности и переход к расслабленному состоянию (рис. 3). После этого снова отмечается снижение альфа-активности и рост бета-активности, что отражает переход к мыслительному процессу.

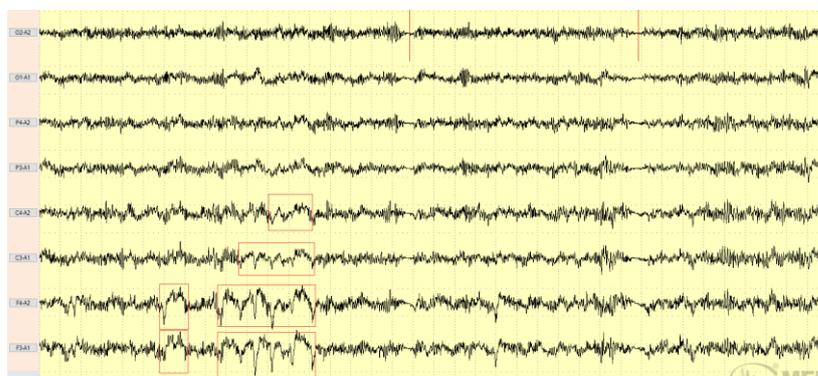


Рисунок 4. Запись активности мозга после этапа диафрагмального дыхания. (выделены наиболее яркие вспышки дельта-активности).

После этапа диафрагмального дыхания отмечается увеличение показателей медленно-волновой дельта-активности в нескольких отведениях (рис. 4). Также на данном этапе записи наблюдалось увеличение доли бета-ритма в лобных отведениях (F3, F4), что может свидетельствовать о процессах переработки новой информации и произвольной коррекцией испытуемыми целенаправленной деятельности, так как во время данного этапа им уточняли, что выдох необходимо производить через рот, а не нос.

Литература

1. <https://drive.google.com/drive/folders/1yrypggYy8a-iP2m-ykoa1ywkDNpc40B5?usp=sharing>
2. Гусельников В. И. Электрофизиология головного мозга //М.: Высшая школа. – 1976. – Т. 8.
3. Лесовик В. С., Першина И. Л. Медицинский аспект архитектурной геоники - влияние звуков на человека //Вестник физиотерапии и курортологии. – 2017. – Т. 23. – №. 4. – С. 58-63.
4. Эйсмонт Е. В., Кайда А. И., Бакунова А. В. Взаимосвязь ЭЭГ-показателей и уровня развития произвольного внимания у детей 5-9 лет //Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2015. – Т. 1. – №. 4 (67). – С. 89-99.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕГО КАПИЛЛЯРНОГО МИКРОСКОПА

Цыганкова Мария Сергеевна (10 кл)
ГБОУ г. Москвы «Инженерная школа №1581»,
*Руководители: Советников Тимофей Олегович,
Ильясова Татьяна Михайловна*

Цель проекта: Разработка камеры для поддержания постоянной температуры и концентрации углекислого газа для установки сканирующего капиллярного микроскопа.

Этапы работы.

1. Ознакомление с методикой проведения экспериментов на СКМ: техникой приготовления образцов, подбором параметров сканирования, доступными для измерения характеристиками;
2. Определение ключевых параметров, влияющие на жизнедеятельность клетки при сканировании;
3. Разработка принципиальной схемы системы поддержания жизнедеятельности клетки и подобрать элементную базу;
4. Собрать прототип устройства и написать управляющее аппаратурой программное обеспечение;
5. С использованием разработанного прототипа провести ряд экспериментов по изучению рельефа поверхности живых клеток с дальнейшей обработкой и анализом их результатов.

Методика сканирующей капиллярной микроскопии (СКМ) дает возможность проведения экспериментов в жидкой среде, позволяя изучать морфологические свойства биологических объектов, в том числе при изменении внешних параметров (температуры, качества среды, концентрации добавок). Основным преимуществом СКМ является несиловое воздействие на объект исследования, что делает методику особенно актуальной в биоприложениях.

Эксперименты по изучению клеток и их жизненного цикла позволят улучшить понимание того, как функционируют различные структуры в нашем организме, и как в нем протекают процессы, связанные с клеточными функциями.

Заключение и выводы.

В ходе анализа актуальной литературы по биоприложениям сканирующей капиллярной микроскопии стоит сделать однозначный вывод о значимости и необходимости в доработке капиллярного микроскопа системой поддержания жизнедеятельности клетки. Методика сканирующей капиллярной микроскопии (в особенности с расширенным функционалом, благодаря СПЖ) представляет значительный интерес в исследовании живых систем.

По полученным в ходе экспериментальной работы по освоению методики СКМ данным о морфологии срезов ткани черной субстанции можно заключить, что образцы срезов ткани доноров, страдающих болезнью Паркинсона, имеют меньшее значение шероховатости поверхности, меньшее значение меры эксцесса и параметра асимметрии, в сравнении с образцами здоровых доноров что в совокупности характеризует образец ткани БП как образец с менее разветвленной структурой поверхности в сравнении с контрольным образцом.

Список литературы

1. Советников Т.О., Ахметова А.И., Белов Ю.К., Максимова Н.Е., Терентьев А.Д., Яминский Д.И., Яминский И.В. Аппаратура сканирующей капиллярной микроскопии для биомедицины // *Медицина и высокие технологии*. — 2023. — №. 3. — С. 20–24.
2. Akhmetova A.I, Sovetnikov T.O., Tikhomirova M.A., Gukasov V.M., Rybakov Yu.L., Shimanovskii N.L., Yaminskii I.V. Scanning capillary microscopy in the study of the effect of cytotoxic agents on the biomechanical and physicochemical properties of tumor cells // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. — 2022. — №. 56. — С. 1159–1163.
3. Советников Т.О., Ахметова А.И., Гукасов В.М., Евтушенко Г.С., Рыбаков Ю.Л., Яминский И.В.. Сканирующая зондовая микроскопия в оценке шероховатости клеток крови // *Медицина и высокие технологии*. — 2023. — №. 4. — С. 5–9.

ВЛИЯНИЕ НПВС НА СИСТЕМУ ЖКТ ПРИ ДИАГНОЗАХ ЮВЕНИЛЬНЫЙ РЕВМАТОИДНЫЙ (ИДИОПАТИЧЕСКИЙ) АРТРИТ (ЮРА) И РЕВМАТОИДНЫЙ АРТРИТ (РА). ФОКУС НА ЖЕЛУДОК

Баканов Андрей Юрьевич (11 кл)

ГБОУ СОШ № 171 г. Москва

Руководитель: Шведчикова Анна Алексеевна

Цель исследования заключается в том, чтобы доказать или опровергнуть гипотезу об отсутствии негативного влияния НПВП на желудочно-кишечный тракт и попробовать предложить решения вышеописанной проблемы исходя из теоретических исследований и анализа научной литературы.

Методы работы: интервью (с врачом – детским ревматологом Пачкория Т. Н., сотрудником НИИР им. Насоновой), анализ литературных и статистических данных, определение среднего арифметического исходя из данных анонимного интервью.

Объект исследования: Пациенты в возрасте от 16 до 65 лет, которые принимают НПВП по медицинским показаниям от одного и более месяцев при диагнозах ЮРА и РА.

Результаты исследования.

Прежде всего, была собрана общая информация о юношеском ревматоидном артрите (ЮРА) и ревматоидном артрите (РА), содержащая: определение данных терминов в современной медицинской науке, этиологию заболеваний, их патогенезы и клинические картины, а также данные о нестероидных противовоспалительных средствах (НПВС/НПВП). Мы собрали информацию о самых применяемых НПВП в России для лечения ЮРА и РА, а также о причинах их частых применений; состав представленных средств, механизм действия анализируемых НПВП, некоторые негативные эффекты рассматриваемых препаратов и подробное описание механизма действия НПВС на желудок.

На следующем этапе работы были собраны данные статистического анализа. Данные, раскрывающие различные факторы риска на систему желудочно-кишечного тракта с фокусом на желудок, была собрана с помощью анонимного опроса среди пациентов с диагнозом ЮРА, принимающих НПВП по назначениям врачей-ревматологов. В ходе анализа собранной информации пациенты были разделены на тех, у кого лёгкое поражение желудка и малое количество факторов риска или же вовсе без факторов риска; тех, у кого среднее поражение желудка и среднее количество факторов риска; тех, у кого тяжёлое поражение желудка и большое количество факторов риска (рис.1).

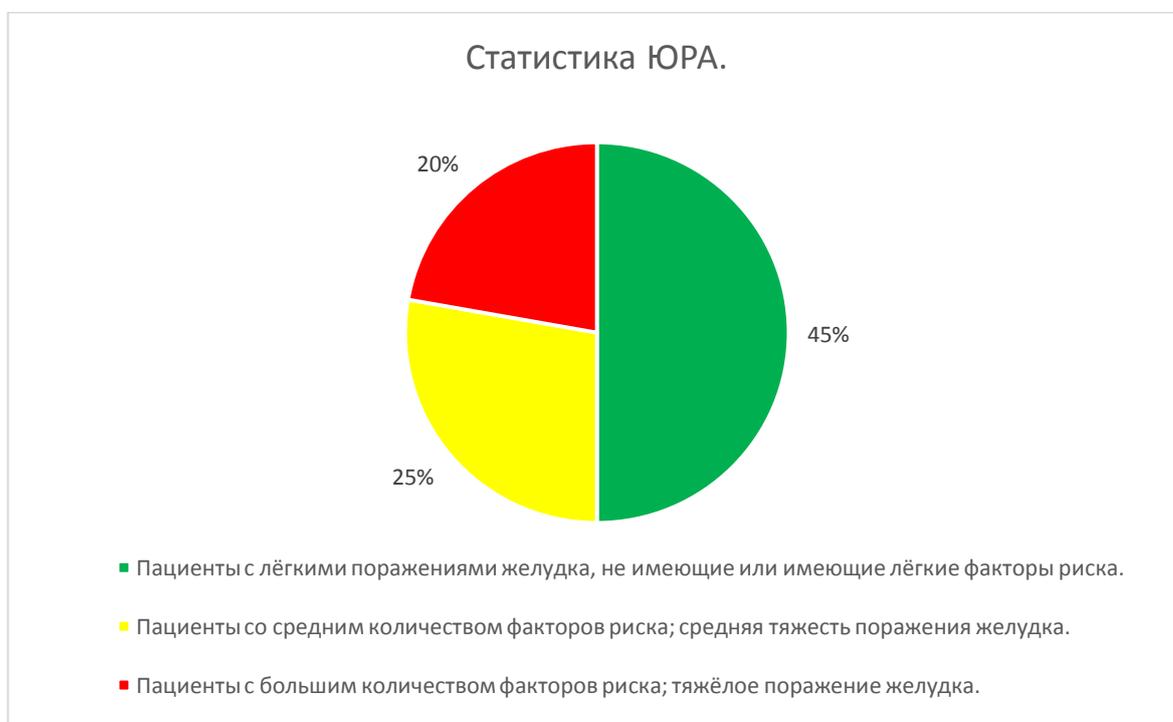


Рис. 1 Статистика пациентов с заболеванием ЮРА.

На диаграмме видно, что приём НПВС зачастую приводит к нежелательным реакциям со стороны желудка, чаще всего к лёгким поражениям. Это происходит даже, если у пациента не имеется факторов риска или же их количество крайне мало. Также, мы видим, что большее количество факторов риска повышает вероятность более тяжких поражений желудка.

По завершению работы по статистике «ЮРА», была начата работа с данными для пациентов с РА. Эти данные отличается от предыдущих тем, что они были получены из различных научных статей. По полученным результатам рассчитаны средние арифметические, на основании которых проведен сравнительный анализ всех данных и их обобщение.

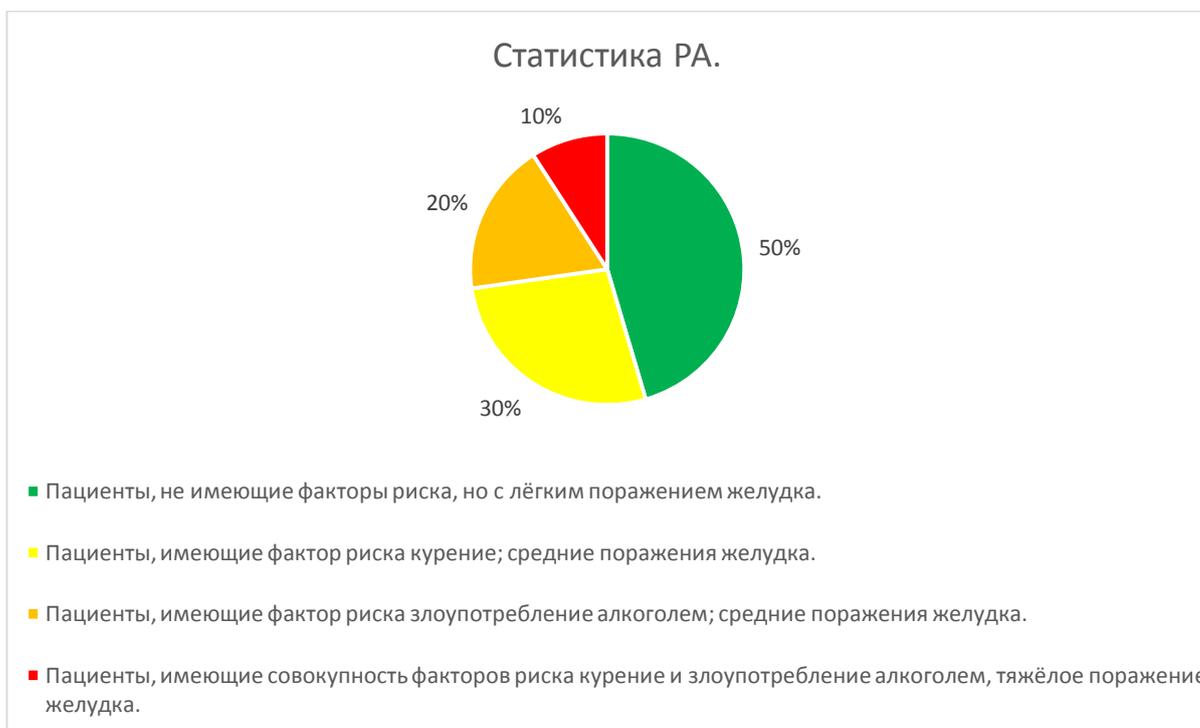


Рис. 2 Статистика пациентов с заболеванием РА.

В данном случае (рис.2) пациенты были поделены по тому же принципу, что и пациенты с ЮРА. На диаграмме видно, что люди, не входящие в группы риска, но принимающие НПВС несколько месяцев или же лет, всё равно имеют поражения желудка, хоть и средней тяжести. Пациенты, употребляющие алкоголь и курящие, зачастую имеют среднее поражение желудка, а те, что злоупотребляют и курением, и алкоголем, преимущественно имеют тяжёлые поражения желудка, в том числе и при приёме НПВП.

И в заключении хотелось бы предложить несколько возможных решений гастропатий при ЮРА и РА на фоне НПВП-терапии.

Комбинированная НПВП-терапия. Возможным решением проблемы частых гастропатий при диагнозах ЮРА и РА может быть комбинированная

НПВП-терапия, суть которой заключается в постепенном снижении доз препарата группы НПВС и параллельной постепенной смене препаратов групп НПВП на более щадящие лекарственные средства по отношению к желудку.

Терапия «Деносумаб + Метотрексат или НПВС». Существует гипотеза, что корректор костной и хрящевой ткани «Деносумаб» в связке с антиметаболитом «Метотрексат» или НПВП, ускоряет процесс достижения ремиссии, что косвенно уменьшает риск развития нежелательных гастропатий у пациентов с ЮРА и РА.

Терапия иммунодепрессантами «Инфликсимаб» или «Анакинра». Ряд статей показывает, что такие иммунодепрессивные препараты, как «Инфликсимаб» и «Анакинра» имеют достаточно высокую эффективность в плане лечения РА и ЮРА, при этом имея меньшее количество побочных эффектов со стороны органов ЖКТ.

Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что препараты группы НПВС вызывают нежелательные реакции со стороны желудка даже при отсутствии таких факторов риска, как малое количество и плохое качество сна, неправильное питание и высокий уровень стресса, а также курение и употребление алкоголя. Таким образом, гипотеза об отсутствии негативного влияния препаратов группы НПВС на органы желудочно-кишечного тракта опровергнута, а доказательства обратного отсутствуют.

Литература.

1. «Руководство по детской ревматологии» под редакцией Н.А. Геппе, Н.С. Подчерняевой, Г.А. Лыскиной. Изд. группа: «ГЭОТАР-медиа» 2011.
2. «Анатомия человека» под редакцией академика РАН Л. Л. Колесникова. Том 2. «ГЭОТАР-медиа» 2020.

БИОИНФОРМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОВ И БЕЛКОВ СЕМЕЙСТВА PRM У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА MUS.

Максимова Арина Тиграновна (11 класс)

ГБОУ города Москвы «Школа № 962»

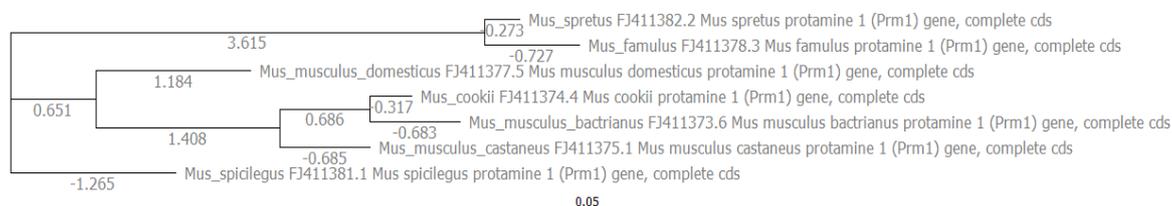
Руководитель: Утюж Галина Александровна,

Лаптенкова Екатерина Вячеславовна

Цель работы: Оценить возникшие эволюционные расхождения между генами и белками семейства Prm среди близкородственных видов семейства

На конкретном примере наглядно показан тот факт, что последовательность аминокислот более консервативна, чем последовательность нуклеотидов; а трехмерная структура более консервативна, чем последовательность аминокислот. Получены филогенетические деревья для нуклеотидных и аминокислотных последовательностей исследуемых белков, предсказания их трехмерных структур и попарные значения RMSD, а также сделаны важные предположения о значении данного белка для представителей рода Mus. Был проведен обширный поиск гомологичных белков по базам данных с помощью онлайн-сервиса ConSurf, который для аминокислотной последовательности белка Prm1 обнаружил 9 уникальных гомологичных вариантов, что на 2 больше, чем было обнаружено нами ранее.

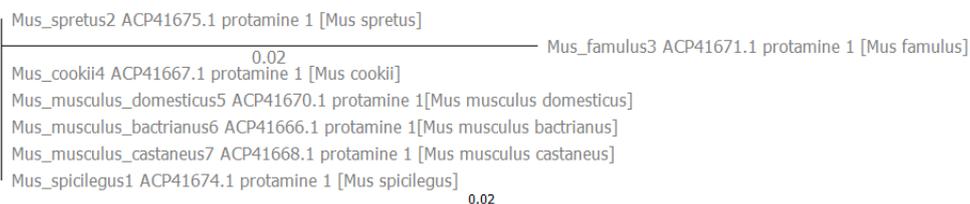
Один из примеров полученного филогенетического дерева, построенного на основании 1 гена:



По построенным филогенетическим деревьям можно сделать небольшие выводы: Гены довольно сильно отличаются друг от друга. Если сравнивать эти 3 гена, то можно сделать вывод о том, что 3 ген (Prm3) более консервативен, меньше изменяется, из этого можно предположить, что он

самый важный. В итоге, по филогенетическим деревьям, видно насколько далеко или близки друг к другу организмы.

Один из примеров полученного филогенетического дерева, построенного на основании 1 аминокислотной последовательности:



Также, были построены филогенетические деревья для аминокислотных последовательностей. Здесь можно заметить, что в отличие от ДНК они меняются мало. Также, была использована программа ChimeraX. Это программа позволяет сравнить трехмерные структуры белков. По итогу Matchmaker выдает число RMSD, которое показывает, насколько большая разница между структурами, в ангстремах. Чем меньше - тем лучше. Для выявления того, насколько структуры близки друг другу, в программе

ChimeraX для всех белков было рассчитано попарное значение RMSD.

Таблица: по 1 гену организмов.

	Mus spicilegus	Mus spretus	Mus famulus	Mus <u>cookii</u>	Mus musculus domesticus	Mus musculus bactrianus	Mus musculus castaneus
Mus spicilegus	—	0,02	0,59	0,01	0,01	0,01	0,01
Mus spretus	0,02	—	0,59	0,02	0,02	0,01	0,02
Mus famulus	0,59	0,59	—	0,59	0,59	0,59	0,59
Mus <u>cookii</u>	0,01	0,02	0,59	—	0,01	0,01	0,01
Mus musculus domesticus	0,01	0,02	0,59	0,01	—	0,02	0,01
Mus musculus bactrianus	0,01	0,01	0,59	0,01	0,02	—	0,01
Mus_musculus_castaneus	0,01	0,02	0,59	0,01	0,01	0,01	—

Анализ консервативности показал, что участки 11-21, 26-28, 37-40 консервативны и, вероятно, очень важны для функциональности данного белка. Также примечательно, что многие аминокислоты с наивысшим баллом по шкале консервативности являются Аргининами (R) (и серининами S), что обеспечивает белку большой положительной заряд в нейтральном pH.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ ALPHAFOLD И ROSETTA FOLD ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ОПРЕДЕЛЕННЫХ СЕМЕЙСТВ БЕЛКОВ

Очкасов Руслан Романович (11 класс)

ГБОУ Школа № 962 г. Москвы

*Руководители: Утюж Галина Александровна,
Лаптенкова Екатерина Вячеславовна*

Цель: сравнить точность двух инструментов для предсказания третичной структуры по аминокислотной последовательности для представителей двух белковых семейств.

Оборудование: Программа ChimeraX для работы с 3d структурами белков? Инструменты AlphaFold и Rosetta, которые доступны в виде сайтов.

Для работы было необходимо выбрать несколько белков из двух разных семейств для более точного исследования. Важными факторами являлись наличие у белков мономерной глобальной стехиометрии и отсутствие в белковой структуре комплексных образований – другими словами, белки должны быть простыми для упрощения работы инструментов. После отбора было отобрано по 5 белков из двух семейств:

Кадгеринины: 3K6D, 1L3W, 5CZR, 7N4P, 4ZPS.

Фофолипазы C: 1AH7, 1CA1, 1QM6, 2WXU, 2FFZ.

Следующим этапом являлось получить аминокислотную последовательность белков. Для этого в базе данных «Protein Data Bank» я нашел нужные мне белки и с помощью инструмента «Blast» получил их последовательность. Далее я загрузил аминокислоты в инструмент для белкового моделирования. Весь процесс предсказания – от 20 минут до 3 часов. Файл с предсказанной структурой автоматически скачивается. Открыв программу «ChimeraX», позволяющую более детально работать со структурами, я добавил оригинальную структуру белка, скачанную из базы данных, и открыл искусственную, которую предсказал инструмент. С помощью параметров выбирал «Structure Analysis», «Matchmaker».

Программа выдает число RMSD – среднеквадратическое отклонение, которое показывает, какова разница между структурами (в ангстремах Å). Чем меньше RMSD, тем лучше. Я выбрал наименьшее значение и вписал в таблицу 1.

Таблица 1. Число RMSD, полученное с помощью инструмента AlphaFold

Белок	Белок (номер в PDB)	Выравнивание (общие атомы) AF2, RMSD (Å)	Выравнивание (все атомы) AF2, RMSD (Å)	Выравнивание (общие атомы) RTF, RMSD (Å)	Выравнивание (все атомы) RTF, RMSD (Å)
Кадгерин	3K6D	0.493	0.544	0.879	1.127
Кадгерин	1L3W	0.997	5.155	0.665	59.716
Кадгерин	5CZR	0.906	1.251	0.958	2.964
Кадгерин	7N4P	0.977	1.238	0.764	10.602
Кадгерин	4ZPS	0.976	2.130	0.965	14.389

Алгоритм для инструмента «Rosetta» такой же, как и для «AlphaFold», поэтому сразу перейду к результатам:

Таблица 2 Число RMSD, полученное с помощью инструмента Rosetta

Белок	Белок (номер в PDB)	Выравнивание			
		(общие атомы) AF2, RMSD (Å)	(все атомы) AF2, RMSD (Å)	(общие атомы) RTF, RMSD (Å)	(все атомы) RTF, RMSD (Å)
Фосфолипаз С	1AH7	0.415	0.518	1.011	1.813
Фосфолипаз С	1CA1	0.568	1.892	1.301	7.919
Фосфолипаз С	1QM6	0.688	3.773	0.955	5.491
Фосфолипаз С	2WXU	0.413	0.456	0.984	1.729
Фосфолипаз С	2FFZ	0.669	2.479	0.992	7.774

Выводы.

Сравнительная таблица, составленная на основе общих результатов исследования

Белок	Белок (номер в PDB)	Выравнивание (общие атомы) AF2, RMSD (Å)	Выравнивание (все атомы) AF2, RMSD (Å)	Выравнивание (общие атомы) RTF, RMSD (Å)	Выравнивание (все атомы) RTF, RMSD (Å)	Результат
Кадгерин	3K6D	0.493	0.544	0.879	1.127	AlphaFold
Кадгерин	1L3W	0.997	5.155	0.665	59.716	AlphaFold
Кадгерин	5CZR	0.906	1.251	0.958	2.964	AlphaFold
Кадгерин	7N4P	0.977	1.238	0.764	10.602	AlphaFold
Кадгерин	4ZPS	0.976	2.130	0.965	14.389	AlphaFold
Фосфолипаз С	1AH7	0.415	0.518	1.011	1.813	AlphaFold
Фосфолипаз С	1CA1	0.568	1.892	1.301	7.919	AlphaFold
Фосфолипаз С	1QM6	0.688	3.773	0.955	5.491	AlphaFold
Фосфолипаз С	2WXU	0.413	0.456	0.984	1.729	AlphaFold
Фосфолипаз С	2FFZ	0.669	2.479	0.992	7.774	AlphaFold

Заключение.

Выравнивание по общим атомам (атомам белка) во всех случаях не превысило 2 Å, что говорит о значительном сходстве трехмерных структур. Также в пределах обоих исследуемых семейств один и тот же инструмент показал лучший результат, что подтверждает специфичность метода определенному белковому семейству.

Литература

1. Ю.М. Засадкевич, А.А. Бриллиант, С.В. Сазонов. Роль кадгеринов в норме и при развитии рака молочной железы, 2015
2. Чьен Ли, Бо-Хань Су, Юй Фэн Джейн Цзэн. Сравнительные исследования AlphaFold, RoseTTAFold и Modeller: тематическое исследование с использованием рецепторов, связанных с G – белком. Брифинги по биоинформатике, том 23, выпуск 5, сентябрь 2022

РЕНТГЕНОТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Семенова Полина Андреевна (10 класс)

ГБОУ «Инженерная школа № 1581»

*Руководитель: Ильясова Татьяна Михайловна,
учитель физики ГБОУ «Инженерная школа № 1581»*

*Научный консультант: Ибрагимов Эдуард Сергеевич,
Вед.инженер, НИЦ «Курчатовский институт»*

Цель работы: исследование структурного поведения кристаллических пластин промышленного образца нового типа кварцевого резонатора на рабочей частоте.

Основная гипотеза работы заключается в возможности использования рентгеновской дифракции для исследования влияния дефектов кристаллической пластины на процесс работы кварцевого резонатора.

Задачи:

1. Провести анализ пьезоэлектрического эффекта и принципов работы резонаторов;
2. Освоить рентгенотопографический метод;
3. Провести экспериментальное наблюдение полей деформаций в рабочем режиме резонатора и в отсутствии полей;
4. Сопоставить картины деформационных полей и дать оценку влияния исходных статических деформаций на работу резонатора.

Пьезоэлементы представляют собой монокристаллические пластины (1.25×10.0 мм) α -кварца прямоугольной формы. Номинальная частота – 12.9 МГц. В процессе проведения исследований кварцевых пьезоэлементов резонаторов установлено наличие направленных вдоль длины пучностей колебаний, имеющих форму полос. В направлении ширины наблюдается ярко выраженная картина стоячей волны.

Рентгенотопографические исследования резонаторов в невозбужденном состоянии выявили наличие ряда дефектов, но данные дефекты не оказывают существенного влияния на работу устройства.

Результаты, полученные в работе, могут быть использованы для расчетов новых конструкций пьезоэлементов и совершенствования технологии изготовления резонаторов.

Литература

1. А.Ф. Плонский. Пьезоэлектричество. Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы. 1953
2. В. А. Касьянов. Физика 11 класс. Москва: Дрофа. 2020. С.189, 275-289
3. Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. Физика 11 класс Оптика. Квантовая физика. Москва: Дрофа .2019. С.134-144, 154-160, 169-171

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ

Журавлева Полина Владимировна

ГАНОУ «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи», г. Брянск

Руководитель: Захарова Оксана Николаевна

Цель работы: исследовать особенности функционирования кардиореспираторной системы подростков - спортсменов и лиц, не занимающихся спортом.

Организация исследования и социально-физиологическая характеристика обследованных групп проводились на базе Регионального центра одаренных детей «ОГМА» г.Брянска. Было обследовано 40 человек (одной возрастной категории) в возрасте 13-15 лет: 20 человек, не занимающихся спортом (контрольная группа) и 20 человек – подростки, занимающиеся легкой атлетикой (спортсмены). Исследования проводились с сентября 2023 года по январь 2024 года.

Результаты определения индекса Пинье указывают, что подростки-спортсмены имеют астеничное телосложение, а лица, не занимающиеся спортом, нормостеничное. Эти же выводы можно сделать и на основании расчетов индекса пропорциональности массы тела, обхвата грудной клетки и

роста. На основании балльной оценки значений весоростового индекса Кетле 2 можно утверждать, что у юношей и девушек – спортсменов отмечают гармонично развитое телосложение и высокий уровень физического развития в целом. У подростков, не занимающихся спортом, телосложение гармоничное (+), приближается к тучному.

Установлено, что у спортсменов в условиях покоя частота сердечных сокращений несколько ниже, чем у нетренированных лиц, что является результатом систематических спортивных тренировок и связано с изменением вегетативной регуляции сердечной деятельности. Значительных различий в показателях артериального давления у подростков, занимающихся и не занимающихся спортом не выявлено, значения находятся в пределах физиологической нормы (Поляков, 2006).

При постановке функциональной пробы Котова - Дешина было установлено, что подростки- спортсмены быстрее восстанавливают пульс после физической нагрузки (ускоренный бег на беговой дорожке в течение 3 минут) ниже у спортсменов. У мальчиков- спортсменов этот показатель равен 2,67 мин, у девочек 2,43 мин, а у лиц, не занимающихся спортом, время восстановления выше в 1,6 -1,7 раз и составило 4,57 мин и 3,92 мин. У спортсменов восстановление пульса происходило на 3-й минуте– показатель «отличный», у девочек, не занимающихся спортом на 4-й минуте– «удовлетворительный». А мальчики, не занимающиеся спортом, показатели худшие результаты, восстановление ЧСС происходило на 5-й минуте.

Сравнительный анализ физиометрических показателей выявил, что частота дыхания у подростков соответствует возрастным нормам (Мальцев, 2023). В литературе указывается, что частота дыхательных движений в покое у молодых здоровых людей составляет 16-18 в минуту. Частота дыхания представителей у спортсменов составила 16,2 уд/мин у юношей и 17,5 уд/мин у девушек, что полностью соответствует данным литературных источников о возрастных нормах. Минимальное число дыхательных движений в минуту зафиксирована у юношей - легкоатлетов – 16,2 уд/мин, что достоверно ниже,

чем у подростков, не занимающихся спортом. Анализ полученных данных позволяет заключить, что урежение дыхания в состоянии покоя у спортсменов-легкоатлетов является показателем экономизации функций системы дыхания.

Задержка дыхания на выдохе (проба Генчи) у спортсменов – юношей составила 30,69 сек, у девушек – легкоатлеток 29,05. Значения этого показателя оказались выше у школьников, занимающихся спортом, по сравнению с другой группой обследуемых. Это можно рассматривать, как показатель улучшения функционального состояния аппарата внешнего дыхания. Задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) у спортсменов – юношей составила 34,91 сек, у спортсменов – девушек – 32,8 сек соответственно. У школьников, не занимающихся спортом, эти показатели ниже. Более высокие результаты по задержке дыхания у спортсменов свидетельствуют об укреплении дыхательных мышц, благодаря активным занятиям спортом. Оценку эмоционального состояния подростков проводили по методике САН (Блинова, 2000). Проанализировав полученные результаты, отметили, что у подростков – спортсменов показатели, характеризующие настроение и самочувствие по личным оценкам выше.

Выводы. Подростки-спортсмены имеют астеничное телосложение, а лица, не занимающиеся спортом, нормостеничное. У спортсменов отмечают гармонично развитое телосложение и высокий уровень физического развития. У подростков, не занимающихся спортом, телосложение приближается к тучному. У спортсменов в условиях покоя частота сердечных сокращений достоверно ниже, чем у нетренированных лиц, что является результатом систематических спортивных тренировок. Урежение дыхания в состоянии покоя у спортсменов-легкоатлетов является показателем экономизации функций системы дыхания. Занятия спортом приводят к укреплению дыхательной мускулатуры, повышению дыхательного объема, резервных возможностей организма.

Литература

1. Мальцев В.П. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для вузов / В. П. Мальцев, Е. В. Григорьева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2023. — 210 с.
2. Поляков С. Д. Мониторинг и коррекция физического здоровья школьников: метод. пособие / С. Д. Поляков, С. В. Хрущев, И. Т. Корнеева. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 96 с.
3. Практикум по психофизиологической диагностике: учеб. пособие. / Н.Г. Блинова и др. - М.: ВЛАДОС, 2000. – 128 с.

МОНИТОРИНГ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЧТЕНИЯ СТИХОТВОРЕНИЙ

Тищенко Александра Павловна

ГАНОУ «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи», г. Брянск

Руководитель: Захарова Оксана Николаевна

Чтение представляет собой сложный процесс, затрагивающий самые разные уровни организации человеческой психики: от восприятия элементарных зрительных стимулов до мышления и социокультурных функций. Нейропоэтика или нейрокогнитивное стиховедение (neuropoetics) - новое направление в области когнитивных наук, которое изучает каким именно образом перестраивается наше познание, когда мы читаем стихи (Фаликман, 2017).

Цель исследования - проанализировать изменения показателей ритмов головного мозга и функционального состояния организма человека при чтении стихотворений.

Исследования проводились в лаборатории Регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи г. Брянска. Для изучения были выбраны 2 группы по 10 человек: подростки 13-15 лет и педагоги центра.

Для мониторинга активности ритмов головного мозга, пульса и количества дыхательных движений измерялись показатели в трех состояниях: чтение стихотворений с открытыми глазами, чтение стихотворений с открытыми глазами наизусть, прослушивание стихотворений с закрытыми глазами в расслабленном состоянии.

Для регистрации показателей электрической активности мозга использовали учебную лабораторию по нейрофизиологии BiTronicsLab. Электрическую активность мозга можно представить в виде суммы волн определенной формы - ритмов ЭЭГ. Каждый ритм ЭЭГ связывают с определенным видом деятельности или с каким-либо состоянием человека (Гарах, 2019). При регистрации электроэнцефалограммы учитывали такие показатели, как STD (отклонение), dY (разницу между максимальным и минимальным значениями), MAX, MIN и частота волны.

При чтении стихотворений с листа у подростков и педагогов преобладали альфа-ритмы. При чтении наизусть произведений А.С.Пушкина у 8 подростков и 6 педагогов были зафиксированы бета-ритмы, что связано с волнением и напряжением. В расслабленном состоянии с закрытыми глазами у большего количества исследуемых отмечали преобладание альфа-ритмов.

В обследуемых группах определили частоту пульса и количество дыхательных движений. Пульс в состоянии покоя у подростков составил в среднем 72 удара в минуту, при чтении пульс увеличился до 92,5 ударов. Пульс у взрослых – 68,6 ударов в минуту соответственно, при чтении также отмечали увеличение пульса.

Незначительное увеличение количества дыхательных движений наблюдали при чтении стихотворений наизусть. Была выявлена ритмичность дыхательных движений- глубокий вдох соответствовал ритмам стихотворения.

При оценке кратковременной зрительной памяти использовали различные зрительные компоненты: образные (узнавание фигур), цифровые (память на числа). В исследовании приняли участие подростки в возрасте 13-

16 лет в количестве 20 человек. Анализ результатов по методике на запоминание чисел показал, что среднее значение полученных результатов составляет 6,12. Этот показатель является ниже установленной нормы (7,0). При использовании методики, основанной на запоминание изображенных объектов, среднее значение полученных результатов составило 9,88. Полученный результат выше нормы и свидетельствует о хорошей памяти подростков на образы.

Выводы.

1. У большинства исследуемых при чтении с листа и прослушивании текстов в расслабленном состоянии отмечали активизацию альфа-ритмов головного мозга. Чтение стихотворений наизусть сопровождалось волнением, что отражалось в преобладании бета-ритмов у обследуемых.

2. Разница dY между максимальными и минимальными значениями частоты волн у подростков значительно выше, чем у педагогов, что объясняется нестабильностью их эмоционального состояния.

3. При чтении стихотворений учащается пульс, ЧДД в обеих группах, что свидетельствует об активизации работы сердечно-сосудистой и нервной систем.

4. Большинство опрошенных считают чтение стихотворений полезным, однако редко читают подобные произведения вне школьной программы.

5. Результаты тестирования показали, что память на образы у подростков лучше развита, чем память на числа.

Литература

1. Гарах, Ж. В. Нейрофизиологические механизмы чтения.- Журнал высшей нервной деятельности, 2019. Т. 69. №3.- С. 294–313.

2. Фаликман, М.В. Когнитивная наука: основоположения и перспективы. М.: Логос, 2014. -В.1. - С.1-18.

3. Фаликман, М.В. Нейропоэтика как область когнитивных исследований: методы регистрации активности мозга и движений глаз в исследованиях восприятия и порождения поэтического текста. - Труды ИРЯ РАН, 2017. № 4 (14). - С. 349 – 368.

СОЗДАНИЕ ПОСОБИЯ «ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ» ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ

**Захаренко Павел Андреевич (11 класс),
Лукашев Евгений Юрьевич (11 класс),**

ГБОУ Инженерная школа №1581

*Руководитель: Годова Ирина Викторовна,
учитель физики, ГБОУ Инженерная школа №1581*

Изучая законы механики в школьном курсе физики, мы часто упоминаем термин «коэффициент трения». Значения коэффициентов трения приводятся в справочных таблицах или текстах задач. В свою очередь в справочные таблицы значения коэффициентов попадают из экспериментов. В школьном курсе физики приведена только одна лабораторная работа по измерению коэффициента трения. Однако экспериментальных способов его определения множество. Кроме того, во многих теоретических задачах описаны опыты, в результате которых, определяется коэффициент трения.

Мы решили найти методы измерения коэффициента трения, и подобрать те, которые можно выполнить в рамках школьной лаборатории. А также нам показалась интересной реализация содержания школьных задач на силу трения в лаборатории.

Цель работы: создать пособие для инженерного практикума на тему: “Измерение коэффициента трения”

Задачи проекта:

1. Изучить теорию вопроса о силе трения и методах измерения коэффициента трения.
2. Подобрать и провести опыты по измерению коэффициента трения.
3. Изучить и применить методы обработки результатов экспериментов.
4. Провести опыты, описанные в школьных задачах по физике.
5. Подготовить и оформить пособие для инженерного практикума школьников.

Анализ теоретических источников информации позволил нам выделить следующие методы определения коэффициента трения: прямые измерения, равновесие твердых тел, законы сохранения и изменения механической энергии.

Поиск коэффициента трения или использование его значения часто встречаются в сюжетах школьных физических задач. В ходе работы над проектом нами было поставлено более 10 опытов, отражающих содержание физических задач. Но только семь опытов позволили реализовать теоретическую модель и получить адекватное значение коэффициента трения. Эти опыты сформулированы в пособии как экспериментальные задачи. Экспериментальные задачи выполнены в модели наклонной плоскости и движении связанных тел.

При проведении экспериментов максимально было использовано оборудование школьной лаборатории, дополнительно были приобретены: набор пружин сжатия, деревянная фанера, наждачная бумага.

При обработке результатов экспериментов использованы математические и графические методы. Для искомых значений вычислены средняя квадратичная и случайная погрешности.

При построении графиков использованы программы ГéoГéбра и Excel. В этих программах проведена линейная аппроксимация и определен тангенс угла наклона графика.

В ходе выполнения проектной работы создано пособие для лабораторного практикума школьников Инженерных классов по теме «Измерение коэффициента трения». В пособии представлено 10 лабораторных работ и 7 экспериментальных задач. К каждой работе приведены перечень оборудования, план выполнения работы, образец возможного решения и обработки результатов измерения. Некоторые работы и экспериментальные (творческие) задания были использованы на уроках Инженерного практикума в 10 классе школы №1581 и получили одобрение обучающихся и учителей физики.

ОБНАРУЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Соловьев Максим Николаевич (11 класс)
ГБОУ г. Москвы «Инженерная школа № 1581»

*Руководитель: Ильичев Георгий Павлович
Преподаватель детского технопарка «Альтаир»*

Цель работы заключалась в создании искусственной нейронной сети по обнаружению пожаров и дыма, по изображениям, полученным с камер.

В ходе работы мы изучили литературные данные, описывающие интересующий нас предмет исследования; ознакомились с тем, как устроены искусственные нейронные сети. Мы изучили структуру выбранной нами нейронной сети, создали датасет. Далее мы написали код для создания искусственной нейронной сети и обучили искусственную нейронную сеть на созданном датасете и протестировать на других изображениях.

Используемые материалы: 1. Keras / TensorFlow 2. UNet 3. Google Collab 4. Python 5. Supervisely

Полученные результаты:

Я создал искусственную нейронную сеть для обнаружения пожара и дыма. В большинстве случаев она работает верно. Иногда она выдает сбой. Чтобы это исправить нужно продолжить обучать модель на новых изображениях или изображениях, где возникают ошибки. На это нужно намного больше времени. Необходимо больше изображений с разными объектами, для обучения нейронной сети, что она не путала огонь и дым с похожими по характеристикам, цветам объектами. Изображения должны быть получены не из интернета, а сняты с одной камеры, что бы не было такого сильного искажения по балансу белого, цвету и тону, изображения должны быть одинакового качества. Отснять такие затруднительно, потому что на них должны быть огонь и дым. Проект можно продолжать дорабатывать, что бы сеть искала мусор и загрязнения. Моя идея

заклучалась в том, чтобы разработать и в дальнейшем внедрить использование данной нейронной сети для защиты парков и скверов от пожаров, задымлений и засорений.

Выводы.

Создать нейронную сеть для обнаружения пожаров возможно. Я реализовал в данном проекте, но для реализации проекта в парках надо сделать датасет намного больше представленного. Т.е. продолжить обучать представленную нейронную сеть.

Литература.

1. Боровик, Д. А. «Нейронные сети для контроля за соблюдением правил дорожного движения, предупреждения и распознавания дорожно-транспортных происшествий» / Исследования молодых ученых: материалы LXII Междунар. науч. конф. (г. Казань, июнь 2023 г.) // Казань: Молодой ученый, 2023. С. 23-33. — URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/494/18036/>.
2. Гафаров Ф.М., Галимянов А.Ф. «Искусственные нейронные сети и их приложения» [Текст]: учебное пособие — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018.
3. «U-Net: нейросеть для сегментации изображений» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://neurohive.io/ru/vidy-nejrosetej/u-net-image-segmentation/>

ЧЕРЕПАХИ НА ГРАНИ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ. ПОЧЕМУ?

Холявченко Степан (3 класс)
ГБОУСОШ № 1210

Руководитель: Холявченко Анна Сергеевна
Консультант: Куделева Ирина Игоревна

Цель работы: показать критичность количества мусора в мировом океане, его опасность для выживания морских черепах, рассмотреть меры спасения популяции черепах, принять в этом участие. Разработать простые меры по сокращению опасного мусора в океане.

В океане ученые обнаружили разные виды мусора: резина, стекло, металл и даже ткань, но большая его часть – пластиковые отходы, (80% от всего мусора). В Тихом океане образовалось мусорное пятно, которое

состоит из пластика, некоторые ученые даже называют его мусорным континентом. Это пятно уже больше некоторых континентов – например Австралии. Пластик растворяется и разбивается до очень маленьких частиц – микропластика. Он очень опасен для животных. Попадая в желудок он засоряет его, не дает животным нырять, поэтому они голодают и умирают.

Почему черепахи едят пластик? Дело в том, что через некоторое время пластик начинает выглядеть и пахнуть как водоросли, потому что на нем селятся разные микроорганизмы. А пакеты которые плавают в воде очень похожи на медуз – любимое лакомство черепах. Из-за попадающего в океан пластика черепахи оказались под угрозой исчезновения. Поэтому ученые и волонтеры по всему миру создают специальные реабилитационные центры для черепах.

Морские черепахи – коренные жители Шри-Ланки. В течение тысячелетий черепахи жили именно тут. Поэтому сегодня черепах на Шри-Ланке охраняет государство, создавая специальные центры — черепаховые фермы, где собирают яйца, дают черепашатам вылупиться, кормят, и отпускают в океан. Их основная цель — обеспечить выживание морских черепах. Питомник морских черепах в Хиккадуве предлагает посетителям уникальный и познавательный опыт. Экскурсии с гидом дают представление о жизни морских черепах, проблемах, с которыми они сталкиваются. Посетители могут стать свидетелями вылупления, поддержать и выпустить детенышей черепашек, а также узнать об ответственном подходе к туризму.

Мы побывали семьей на Шри-Ланке и стали свидетелями удивительного путешествия этих древних животных. Нам показали много черепах, которые травмированы по вине человека. У некоторых нет лапок. Но это оказывается сейчас можно исправить. Есть целые научные центры, которые разрабатывают и производят протезы для черепах. Другие обитатели проходили лечение специальными медикаментами для растворения пластика. Эти счастливики после лечения отправятся обратно домой – в океан! Но есть там и другие жители, которые уже никогда не вернуться. И всему виной –

человек. Мне очень понравилось помогать в центре реабилитации черепах. Я с интересом узнал много нового об этих удивительных и прекрасных животных.

Столкнувшись так близко с проблемой исчезновения черепах, я подумал, а можем ли мы сделать что-то для того, что бы животным стало немного легче? И понял, что мы можем хотя бы не допустить попадания пластика в океан. Для этого нужно соблюдать всего несколько простых правил. После отдыха на пляже, убирать весь мусор за собой. Необходимо сдавать все пластиковые предметы на переработку. В этом очень помогает отдельный сбор мусора, который входит в нашу жизнь все больше. Вместо пластиковых вещей (посуды, бутылок, упаковки) использовать только биоразлагаемые, или из натуральных материалов, при этом мы получим и такую пользу, как удобрения.

ЭКОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСОПАРКОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА МОСКВЫ

Долгова Полина Павловна
ГБОУ г. Москвы Школа 171

*Руководитель: Крахина Е.А.,
учитель географии и экологии ГБОУ Школа 171*

Цель работы: оценка техногенной нагрузки столицы на парковые территории в городе.

Методика исследования: Экологические исследования в парковых зонах Москвы по выявлению геофизического состояния территорий, проводились в период с 10.05.2024 по 25.06.2024. Было выделено 3 участка исследования: 1) Парк «50-летия октября» (30 контрольных точек); 2) Парк «Сокольники» (23 контрольных точки); 3) Парк Зарядье (11 контрольных точек).

Одним из методологических этапов исследования – было нанесение на спутниковые или гибридные карты в программе «2GIS» контрольных точек. Точки были распределены со средним интервалом 150 м, для полноценного охвата парковой или лесопарковой территории. Пример распределения контрольных точек одного из исследуемых участков представлен на рис. 1.

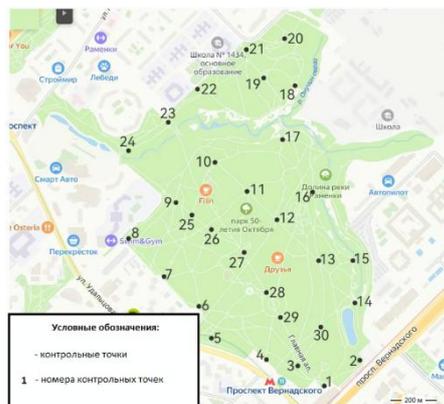


Рис. 1. Картограмма контрольных точек на примере парка «50-летия октября»

В каждой контрольной точке проводилось по 5 измерений уровня радиационного, шумового, электромагнитного, магнитного излучения и уровня аэроионов, затем рассчитывалось среднее значение по точке.

Наиболее высокий уровень радиационного излучения был обнаружен в центральном парке столицы – «Зарядье». Основным облицовочным материалом парка являются плиты из гранита и гранодиорита. Названные минералы обладают высоким естественным радиационным фоном. Радиационное излучение в парке «Сокольники» ниже, так как в качестве облицовки используют искусственные материалы или смесь бетона и стружки гранита и кремня. На основе табличных материалов в картографической программе «Surfer13» были построены картограммы по каждому из исследуемых геофизических факторов, результаты представлены на рис. 2.

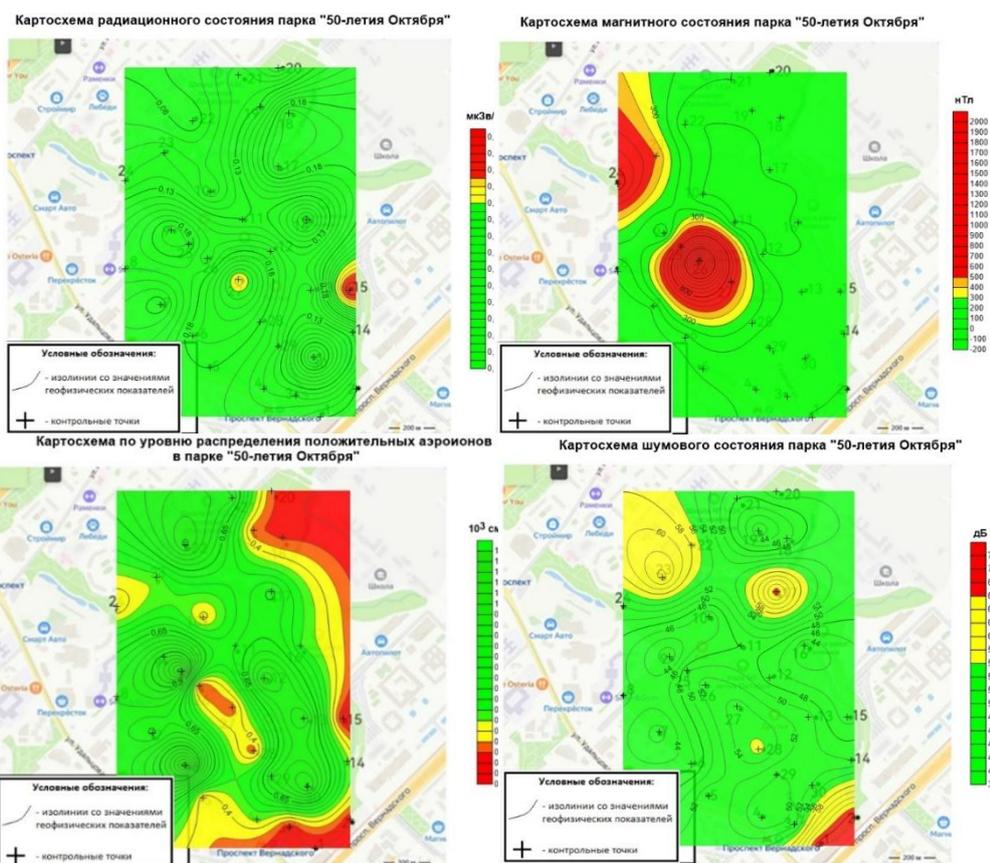


Рис. 2. Картограммы по геофизическому состоянию парка «50-летия Октября»: радиация, магнитное поле, положительные аэроионы и шум

В парке «Зарядье» наблюдается недопустимый уровень магнитного поля из-за ЛЭП и повышенный радиационный фон из-за использования гранита в облицовке. В парке «Сокольники» в некоторых местах можно заметить повышенный уровень магнитного поля из-за линии метро, проходящей под парком.

Рекомендации. Окольцовывать парковые зоны лесным массивом, так как растительность служит естественным фильтром и барьером; Располагать парки вдали от метро и дорог, а также рассмотреть возможность переноса уже имеющих подземных коммуникаций и систем беспроводной связи подальше от лесопарковых зон; Организовать мониторинг экологического состояния московских парков на постоянной основе, чтобы своевременно выявлять и устранять возникающие проблемы.

В результате комплексного исследования установлено, что в парках Москвы действительно наблюдается повышенный радиационный, шумовой и

электромагнитный фон, что обусловлено влиянием различных техногенных и природных факторов.

Повышенный уровень радиации в парках связан с наличием подземных коммуникаций. Воздействие электромагнитных полей может быть связано с работой систем беспроводной связи, радиовещания и других электронных устройств, расположенных в парках. Расположение метро вблизи может приводить к локальным увеличениям магнитного поля, а также к повышению уровня шума. Высокий уровень шума в парках также обусловлен их близостью к оживленным автомобильным дорогам, а также шумом от детских и спортивных площадок, используемых посетителями.

Литература.

- 1) Воронов, Г.А. Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды / Г.А. Воронов, С.А. Бузмаков, В.А. Алексеенко – М.: ПГНИУ, 2021.
- 2) Маркитанова, Л.И. Защита от радиации / Л.И. Маркитанова, О.Б. Цветков – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015.
- 3) Костицын, В.И. Геофизика / В.И. Костицын, В.К. Хмелевской – Перм. гос. нац. исслед. ун-т. 2018.
- 4) Суворов, Г.А. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА И НОРМАТИВЫ СанПиН 2.2.4.1191-03 / Г.А. Суворов, Ю.П. Пальцев.

МОДЕЛЬ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

Палий Мария Константиновна
ГБОУ г. Москвы Школа 171

Руководитель: Митин Дмитрий Игоревич

Цель работы: сделать освещение в макете дома, используя ветрогенератор.

Актуальность проекта: природные ресурсы исчерпаемы, экологическая обстановка Земли ухудшается. Использование возобновляемых источников решает эти проблемы.

Существенным недостатком энергии ветра является ее изменчивость во времени, но его можно скомпенсировать за счет расположения. Если в условиях полной автономии объединить несколько десятков крупных ветрогенераторов, то средняя их мощность будет постоянной. При наличии других источников энергии ветрогенератор может дополнять существующие.

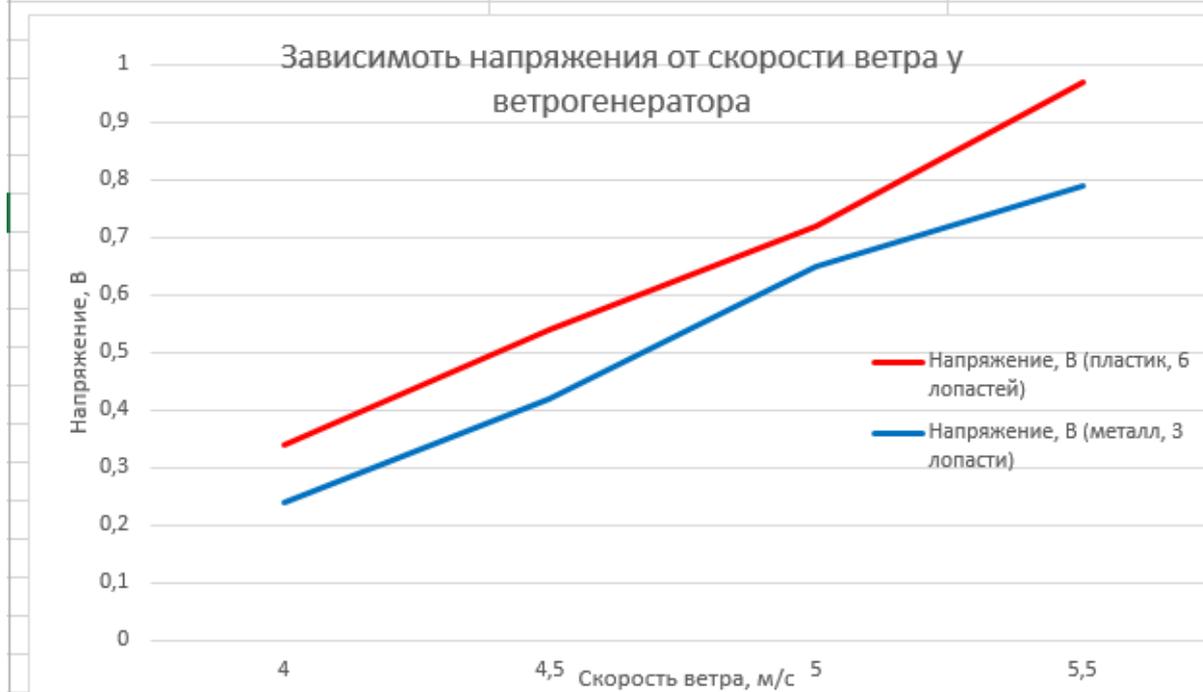
Методика проведения эксперимента: Из картона сделан макет дома. Внутри дома расположены два светодиода, соединенные параллельно. На площадке перед домом расположены 3 ветрогенератора по 6 лопастей диаметром 15 см. Лопасти выполнены из пластика. Вращение лопастей приводилось с помощью вентилятора. Электроэнергия от ветрогенератора передавалась через линию электропередачи в макет дома. В домике имеется выключатель света и узел соединения проводов.

Основные результаты: было выяснено, что ветрогенератор начинает крутиться при средней скорости около 4 м/с. Чем больше площадь и количество лопастей, тем быстрее они крутятся и больше вырабатывается напряжение. Однако металлический трехлопастной генератор лишь незначительно уступает пластиковому с шестью лопастями.



Фотография модели дома с ветрогенератором

Напряжение, В (пластик, 6 лопастей)	Напряжение, В (металл, 3 лопасти)	Скорость ветра, м/с
0,34	0,24	4
0,54	0,42	4,5
0,72	0,65	5
0,97	0,79	5,5



Выводы. Ветрогенераторы позволяют вырабатывать напряжение 2 В и ток 15 мА, достаточные для зажигания светодиодов внутри макета дома. Проведенные опыты показали, что ветрогенератор способен зажечь лампочку, а значит гипотеза верна – и ветрогенератор можно использовать в загородном доме как дополнительный источник электроэнергии.

Перспективы дальнейшей разработки темы: необходимо провести дополнительные исследования влияния скорости ветра, количества лопастей и их конструкции на выходные параметры напряжения и тока с ветрогенератора.

Литература.

1. В.П.Харитонов. «Автономные ветроэлектрические установки». Изд. Академии сельхознаук, Москва, 2006.