

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова  
Музей Землеведения  
Институт физической химии и электрохимии РАН

---

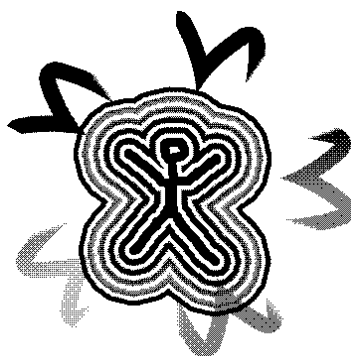
---

## **Сборник тезисов докладов**

научно-практической конференции школьников

**«Форум Молодых исследователей»**  
октябрь-ноябрь 2023 год  
**XVIII Фестиваль Науки в МГУ**

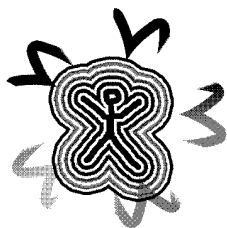
**Секция междисциплинарных исследований**



---

---

**Москва 2023**



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

---

---

**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 2023 года  
на физическом факультете МГУ  
имени М.В. Ломоносова  
при участии Института физической химии и электрохимии  
имени А.Н. Фрумкина РАН**

---

---

**Москва  
2023**

## **АСТРОФОТОГРАФИЯ**

**Панина Анастасия Алексеевна**  
ГБОУ г. Москвы школа 171/10 класс

*Руководитель: Червякова А.К.*  
*ГБПОУ «Воробьевы горы»*

**Замысел проекта.** В настоящее время у астрономов все больше различных технологий для изучения звездного неба. В своем проекте я выдвинула гипотезу о том, что каждый человек, у которого есть фотоаппарат, при желании может запечатлеть звёздное небо и с помощью полученных фотографий сможет его изучать, так как на астрофотографиях проявится множество космических объектов, которые не видны невооружённым глазом. Далее я это докажу и проиллюстрирую собственными астрофотографиями.

**Цель проекта:** научиться делать фотографии звездного неба, используя бытовой фотоаппарат.

### **Задачи проекта**

1. Изучить устройство фотоаппарата.
2. Изучить различные направления астрофотографии и технологию получения снимков.
3. Идентифицировать объекты звездного неба, проявившиеся на фотографиях.

Важнейшей частью фотоаппарата, отвечающей за сбор света и формирование изображения на светочувствительном элементе, является объектив. У объектива есть две главные характеристики – фокусное расстояние и светосила. Чем больше фокусное расстояние, тем меньше угол обзора и при этом лучше видны мелкие объекты. Важнейшей частью фотоаппарата, отвечающей за сбор света и формирование изображения на

светочувствительном элементе, является объектив. У объектива есть две главные характеристики – фокусное расстояние и светосила.

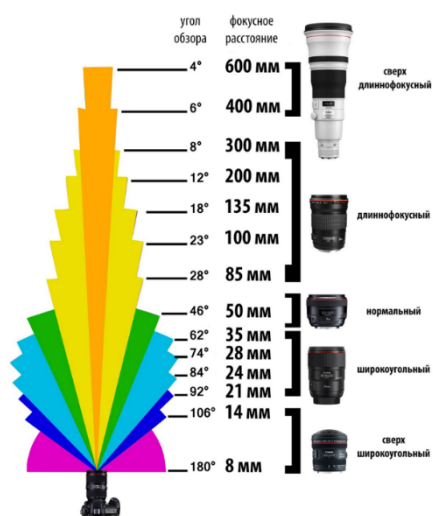


Рис.1 Устройство фотоаппарата астроснимков

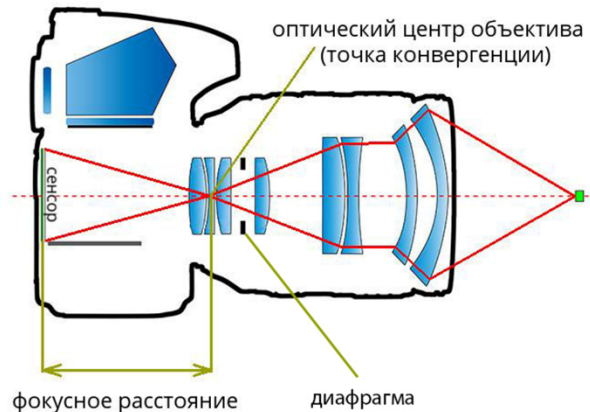


Рис.2 Объективы для различных

Телеобъективы подойдут для съёмок объектов глубокого космоса. Менее широкоугольные и нормальные объективы нужны для съёмок звёздных полей. Сверх широкоугольные и широкоугольные объективы подходят для съёмки астропейзажей.

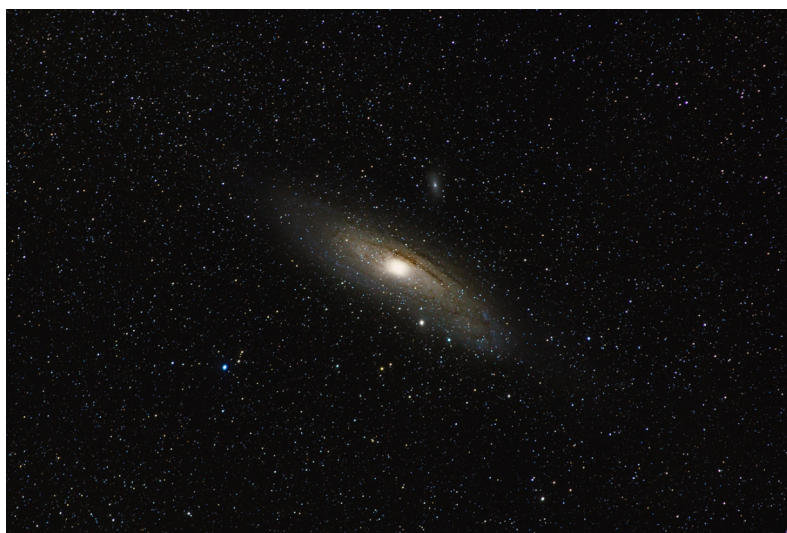


Рис. 3 Галактика Андромеды

Основной характеристикой матрицы является светочувствительность, обозначаемая ISO. Чем значение выше — тем сильнее повысится яркость изображения, снятого в условиях недостаточного освещения. К сожалению,

самые высокие параметры начинают влиять на снимок отрицательно, вызывая появление цифрового шума.

Для увеличения времени выдержки необходимо использовать устройство компенсации суточного вращения Земли, называемое астротрекер. Существуют различные модели этих устройств. Мы используем SW Staradventurer. Обязательным условием получения качественных фотографий является точная настройка на полюс мира (в северном полушарии – на северный, в южном – на южный).

**Вывод:** каждый школьник при желании сможет сделать астрофотографии, используя бытовой фотоаппарат.

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОТЕКАНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ (с использованием устройства цифрового микроскопа)**

**Крыгин Иван Игоревич**

ГБОУ г. Москвы Школа 171 / 11 класс

г. Москва

*Руководитель: Блохина В. А. к.пед.наук,  
учитель физики ГБОУ г. Москвы Школа 171*

**Обоснование исследования.** В моей проектной работе на тему: «Возможности применения устройства цифрового микроскопа для изучения химических процессов», выполненной два года тому назад, было установлено, что использование цифрового микроскопа целесообразно при изучении гетерогенных систем, и наиболее интересная информация просматривается на границах разделов фаз. Наиболее ценно то, что фиксируются даже самые краткосрочные этапы изучаемых процессов, в том числе и те, которые весьма трудно рассмотреть без цифрового микроскопа.

Для исследования мы выбрали окислительно-восстановительную реакцию взаимодействия  $\text{KMnO}_4$  с водным раствором  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Ее особенности

соответствуют сформулированным нами требованиям: гетерогенная система, в которой отчетливо просматриваются три фазы и границы раздела между ними: твердая фаза (кристаллы  $\text{KMnO}_4$  – исходное в-во,  $\text{MnSO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$  - продукты реакции); жидкая фаза (водный раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – исходное в-во, вода и водные растворы солей – продукты реакции), газообразная фаза ( $\text{O}_2$  – продукт реакции). Кристаллы и водный раствор  $\text{KMnO}_4$  имеют яркую окраску.

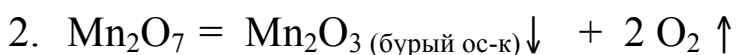
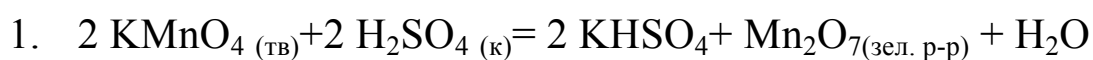
**Цель работы:** изучение особенностей протекания окислительно-восстановительной реакции при химическом взаимодействии перманганата калия и серной кислоты с использованием устройства цифрового микроскопа.

**Методика.** Эксперимент проводили на поверхности предметного стекла, на которое предварительно нанесли полихлорвиниловую пленку с отверстием, в которое поместили кристаллы  $\text{KMnO}_4$  и каплю 60%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Для фиксирования выбрали границы раздела фаз: твердой (кр-лл  $\text{KMnO}_4$ ) и жидкой (р-р  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Зафиксировали видеомодули, позволяющие проследить динамику развития изучаемой реакции.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

На полученных видеомодулях отчетливо прослеживается, что с первых же секунд реакции вокруг кристаллов перманганата образовывался зелено-бурый раствор неизвестного для нас вещества. Выделение газа (ожидаемого  $\text{O}_2$ ) происходило по мере исчезновения этого вещества.

Полученные данные позволяют утверждать, что одним из продуктов первой стадии химической реакции является  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  – вещество крайне нестойкое, которое самопроизвольно разлагается с образованием  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$  и  $\text{O}_2$ . Полученные данные позволяют утверждать, что механизм развития изучаемой химической реакции может быть описан следующими стадиями:



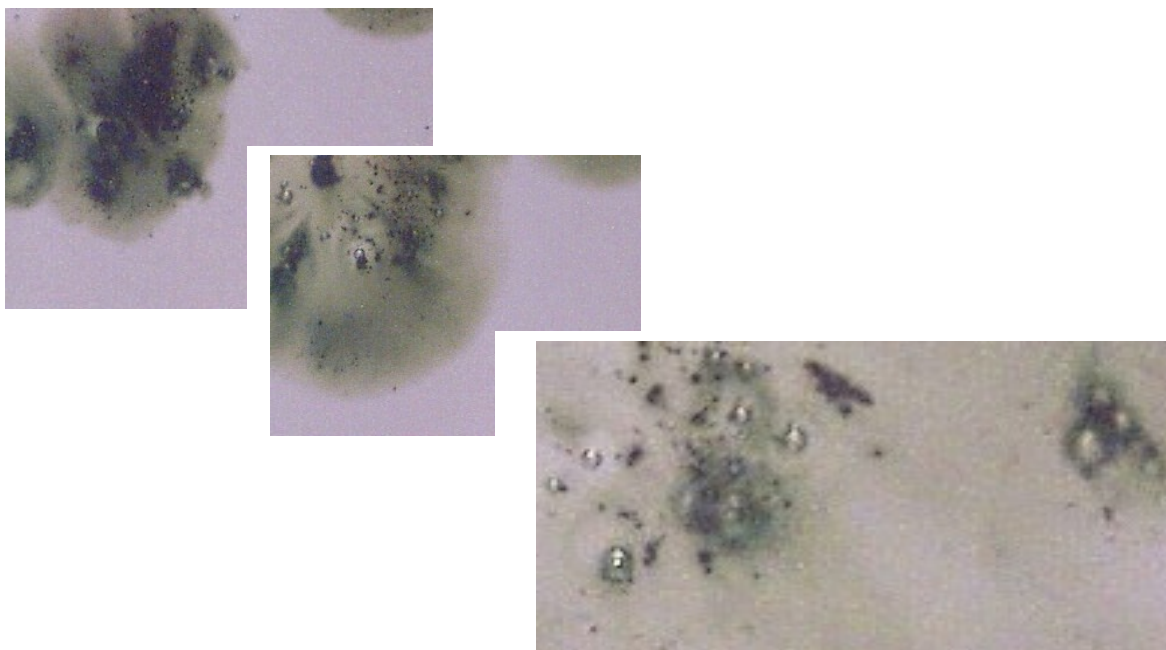


Рис. 1. Фото, полученные с использованием устройства цифрового микроскопа в ходе взаимодействия  $\text{KMnO}_4$  с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Использование устройства цифрового микроскопа не дает возможность зафиксировать присутствие в реакции всех промежуточных веществ, которые образуются и распадаются по мере развития данного процесса, но образование оксида марганца  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  – очевидно.

### **Выводы**

Изучение механизма развития окислительно-восстановительного процесса при взаимодействии перманганата кали  $\text{KMnO}_4$  (ТВ) и водного раствора 60%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с использованием устройства цифрового микроскопа позволило доказать существования стадий образования и разложения промежуточного вещества  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ . Полученные данные могут быть использованы в школьном курсе химии, в особенности в программах углубленного изучения.

### **Список литературы**

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии, уч.пос. для вузовМ.: «Экзамен». 2005. 832 с.
2. Жильцова О.А. Исследование коррозии железа с использованием цифрового микроскопа. / Юный химик. 2006. № 2.

# РАЗРАБОТКА СПОСОБА СИНТЕЗА ПОЛИСИЛОКСАНОЛОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛОКСАНОВЫХ РЕЗИН И ПОКРЫТИЙ

Аксёнова Арина Константиновна, Соколова Мария Сергеевна

ГБОУ г. Москвы школа 171 / 11 класс

г. Москва

*Руководитель: Гончарова Ирина Константиновна, м.н.с. ИИХС РАН*

**Замысел проекта.** Силоксанолы (соединения, содержащие Si–ОН-группу) являются важными соединениями, применимыми в химии полимеров, RTV-композиций, золь-гель процессах, супрамолекулярной химии для получения структур заданной архитектуры, а также в качестве гидрофобных покрытий. Полисилоксанолы – силоксановые полимеры, содержащие более 2-х Si–ОН-групп, на настоящий момент изучены недостаточно, описано лишь несколько примеров их получения [1-2].

Целью данной работы являлась разработка метода получения полимерных силоксанолов (**2а-с**), в которых можно строго контролировать соотношение функциональных и нефункциональных звеньев полимера, а также разработать метод их вулканизации (схема 1).

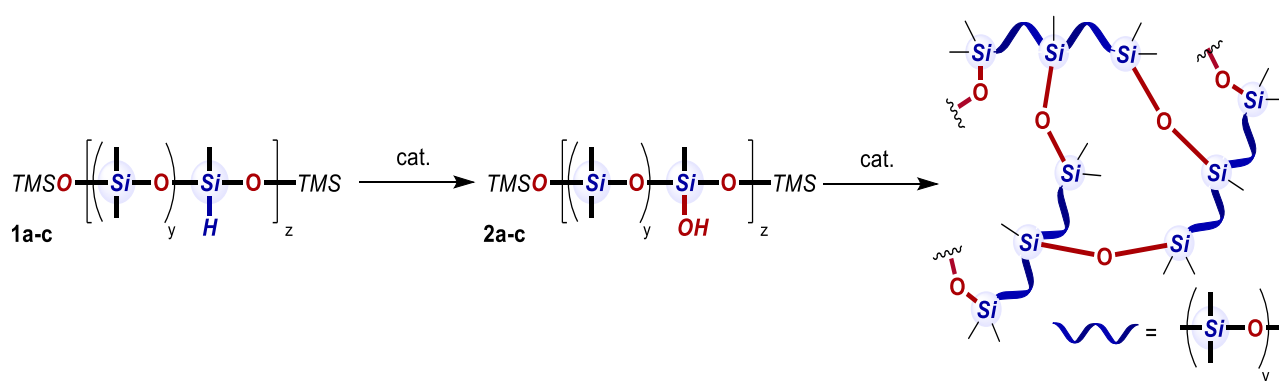


Схема 1

Для изучения мы выбрали два гетерогенных катализатора – Pd/C и Pt/C, основываясь на их высокой активности, доступности и способности к регенерации. В данных каталитических системах донором кислорода для получения Si–ОН групп из соответствующих Si–Н групп является H<sub>2</sub>O. Выходы



реакций определялись по данным ЯМР спектроскопии ( $^1\text{H}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ). Конверсии исходных реагентов составляют  $>95\%$  в обоих случаях. При повторном использовании гетерогенных катализаторов также была достигнута практически количественная конверсия. Кроме того, был изучен ряд катализаторов для вулканизации полученных полисилоксанолов 2а-с.

### Список литературы

1. Arzumanyan A. V. et al. Aerobic Co or Cu/NHPI-catalyzed oxidation of hydride siloxanes: synthesis of siloxanols //Green Chemistry. 2018. V. 20. №. 7. P. 1467-1471.
2. Goncharova I. K. et al. Complementary Cooperative Catalytic Systems in the Aerobic Oxidation of a Wide Range of Si–H Reagents to Si–OH Products: From Monomers to Oligomers and Polymers //European Journal of Organic Chemistry. 2022. V. 2022. №. 35. P. e202200871.

## ВЫРАЩИВАНИЕ МХОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

**Игнатов Денис Станиславович**  
ГБОУ г. Москвы школа 171/10 класс

*Руководитель: Нестерова А.А.*

**Замысел проекта.** В настоящее время высокую популярность приобрело такое направление, как фитодизайн. Все больше людей, которые этим занимаются, начинают использовать мох в интерьере помещений.

**Цель проекта** - вырастить мхи дома и определить лучший способ их выращивания в домашних условиях.

### Гипотезы:

1. Полив водой действует на мхи лучше, чем раствором удобрений.
2. Сфагнум будет расти хуже, чем другие виды мхов.
3. На почве мхи будут расти лучше, чем на других видах грунта.
4. В домашних условиях мхи можно размножать вегетативным способом.

Чтобы выяснить какой вид мха лучше выращивать для интерьера, было выделено три рода мха: сфагнум, дикранум и фиссиденс.



В ходе эксперимента было проведено три серии экспериментов.

Для того, чтобы узнать могут ли мхи размножаться вегетативно, мы отстригли у мхов трех видов кончики и положили их на влажную почву в керамический горшок и пластиковый лоток. Мох в керамическом горшке опрыскивали через день водой и раствором удобрения (три раза в день), а мох в лотке водой. Чтобы определить, как влияет удобрение, мы посадили три вида мхов в два лотка с одинаковым грунтом (землей). Один лоток опрыскивали только водой. Второй через день один день водой, другой – раствором удобрения. Чтобы выяснить, на каких видах грунта мхи растут лучше, мы взяли один вид мха (дикранум) и посадили его на разные виды грунта (керамзит, гипс, камень) и ухаживали за ними одинаково (опрыскивали через день водой и раствором удобрения).



Через 6 недель в ходе первой серии экспериментов в пластиковом лотке появились маленькие ростки мха рода фиссиденс. В керамическом горшке роста мхов не происходит. В двух экспериментальных установках мох всех видов начинает сохнуть. Больше всего сохнет сфагнум. У дикранума и

фиссиденса вянут кончики (больше всего в лотке, который поливали раствором удобрений). Сфагнум – полностью засох. Мы приняли решение прекратить полив удобрением и перейти только на полив водой. В лотке на тех видах грунта (гипс, керамзит, камень) мох высох. В пещере у мха кончики не сохнут. Это единственное место где мох не испытывает сухост.и комнатного воздуха.

### **Выводы.**

Основная проблема при выращивании мха — сухость воздуха. Из всех видов мха сфагнум хуже всего подходит для выращивания дома. Наиболее устойчивым к повышенной сухости воздуха оказался фиссиденс. Мхи растут лучше на том субстрате, с которого они были сняты. Удобрение ускоряет рост мхов. Для выращивания мха рода фиссиденс в комнатных условиях подходит вегетативный способ размножения.

### **Литература и интернет-источники:**

1. «Жизнь растений. Том 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения» \Под ред. И. В. Грушевицкого и С. Г. Жилина - Москва: Просвещение, 1978 - с.447..<http://www.ecosystema.ru>
2. Биологический энциклопедический словарь<http://nashol.com/biologiya-enciklopedii-slovari-i-spravochniki-po-biologii/>

## **ПРОЕКТ МНОГОЦЕЛЕВОЙ АТОМНОЙ СТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ**

**Валентик Елизавета Андреевна, Кучумов Григорий Денисович,  
Пентегова Анастасия Ивановна, Макридин Даниил Александрович**  
ГБОУ Школа №1210, 11 «Г» класс

г. Москва

***Руководитель:** Куделева Ирина Игоревна,  
учитель физики, ГБОУ Школа №1210*

**Замысел проекта.** Атомные станции малой мощности (АСММ) — одно из активно развивающихся направлений современной атомной энергетики. Данный вид атомных станций предназначен для эксплуатации в регионах с малоразвитыми, централизованными коммуникациями. Потребность в АСММ в

России испытывают изолированные от общей энергосети поселения, места разработки месторождений, воинские части и научно-исследовательские станции, зачастую находящиеся в регионах с экстремальными климатическими условиями. Процесс доставки ископаемых видов топлива (нефти, газ и др.) в такие регионы сложен и экономически не выгоден, в то время как ядерное топливо АСММ способно поддерживать стабильную выработку электроэнергии без перегрузки топлива в течение 10-15 лет.

Проблема доступа к электроэнергии остро стоит в мире, особенно в развивающихся странах.

### **Принцип работы АСММ:**

1. Ядерные установки «РИТМ-200» выделяют для опреснения воды;
2. В испарителях “LT-НТМЕД”, которые работают по принципу многостадийной флеш-дистилляции, вода очищается, и при пониженном давлении окружающей среды мгновенно нагревается в специальных колоннах, многократно испаряется, затем пар конденсируется в виде пресной воды. При этом вторичный пар, образовавшийся в первой колонне, нагревает следующие, что обеспечивает высокий уровень энергоэффективности;
3. Получившаяся пресная вода уходит дальше: часть в минерализаторы, чтобы она была пригодна для употребления в пищу, а часть для сельскохозяйственных нужд;
4. На случай ремонта мы предусмотрели дополнительную установку, чтобы количество получающейся воды не уменьшилось.

### **Расчетная (экономическая) часть проекта**

По нашим расчётам, чтобы обеспечить весь Крым водой нам потребуется 600 000 м<sup>3</sup> в сутки

$0.3 \text{ (м}^3\text{)} \times 2000000 \text{ (чел.)} = 600000 \text{ (м}^3\text{ в сутки)}$  - количество воды, которое должно производиться в день;

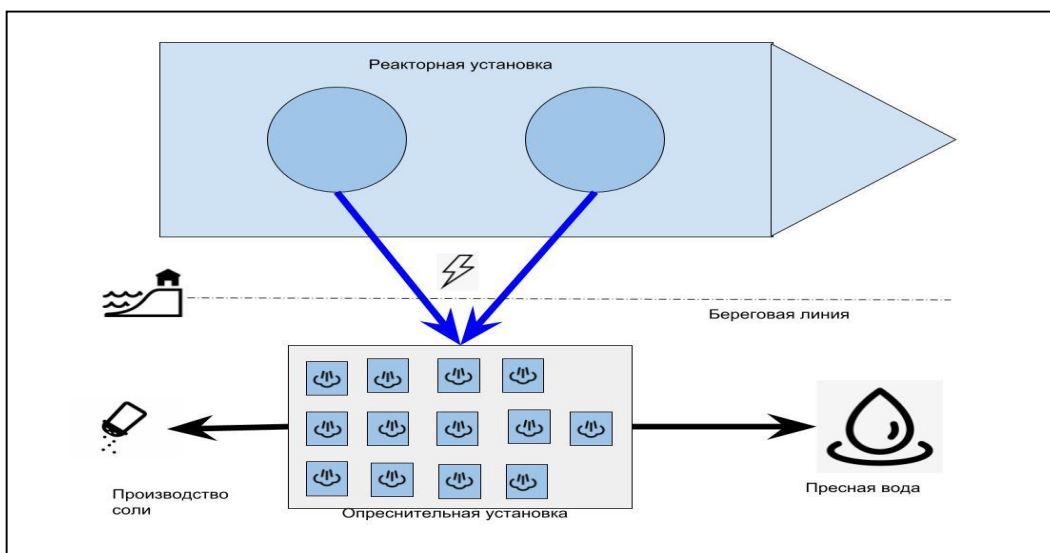


Схема разработанной АСММ

Так как, опреснительная установка производит  $725 \text{ м}^3$  в час, нам потребуется 13 таких испарителей, один запасной.  $*0,3 \text{ м}^3$  - примерное количество воды, потребляемое в день человеком.

### Список литературы

1. Саркисов А.А. Атомные станции малой мощности: новое направление развития энергетики.
2. Усачев Л.Н. Избранные труды. Воспоминания
3. Кузина Ю.А. Теплофизика: сборник статей к 65-летию создания Теплофизического отдела ФЭИ

## К ВОПРОСУ О ВАЛЕОЛОГИИ

**Минишева Валентина Рашитовна**  
ГБОУ школа №1210, г. Москва

*Руководитель: Куделева И.И.*

Ранее в статье «К вопросу о солнечной активности и эпидемиях» нами было выявлено, что большинство эпидемиологических эпох находятся на минимуме солнечной активности. Что же лежит в основе этой закономерности? Объяснение такой зависимости между солнечной активностью и пандемиями и

продолгия этих зависимостей на взаимосвязь с внешними механическими колебаниями легло в основу наших исследований .

В работе использовались общенаучные методы: сравнительного анализа; статистического анализа; графической интерпретации информации; эксперимент.

Для проверки данного предположения ранее нами были пройдены следующие этапы:

1. Рассмотрено строение Солнца, его энергетика, цикличность его активности.
2. Изучены особенности вирусов и условия комфортности их среды обитания.
3. Составлена хронологическая таблица ряда известных пандемий и график чисел Вольфа
4. Сопоставлены данные таблицы пандемий с цикличностью солнечной активности по таблице чисел Вольфа .
5. Графическая интерпретация обнаруженной информации представлена на рис. 1.

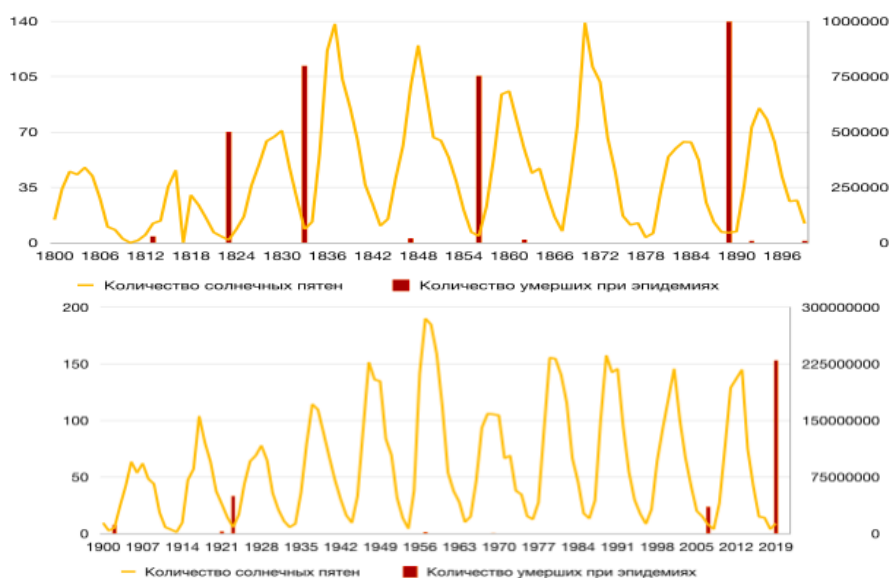


Рис.1. Графическая интерпретация синхронности событий.

Результаты: в период минимальной солнечной активности Землю достигает сравнительно слабый поток ультрафиолетового и рентгеновского -

«антибактериального» излучения, недостаток которого способствует беспрепятственному распространению вируса. В период солнечного минимума сила геомагнитного поля Земли снижается, а доля проникающего галактического излучения из Космоса увеличивается, что ведет к тому, что живые организмы, и главное, вирусы подвергаются мутациям! В этот период возникает новый штамм вируса, который вызывает эпидемии или пандемии. Солнце также играет важную роль в формировании иммунной системы человека, при недостатке мелатонина развивается временный иммунодефицит.

**Гипотеза:** человек - открытая колебательная система для взаимодействия с окружающим миром. Тогда не только электромагнитные волны влияют на нас, но и механические. Например, звук - важный источник информации. Проверить эту гипотезу можем на основе когнитивных исследований, используя энцефалограмму. Также ЭЭГ — неинвазивный метод исследования функционального состояния головного мозга путём регистрации его биоэлектрической активности.

Для доказательства того, что человек - открытая автоколебательная система, были начаты когнитивные исследования (рис. 2, 3).

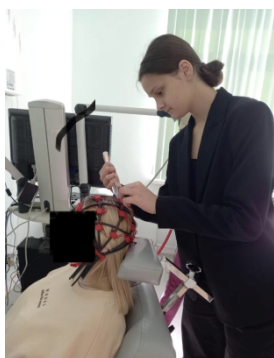


Рис.2. Проведение ЭЭГ.

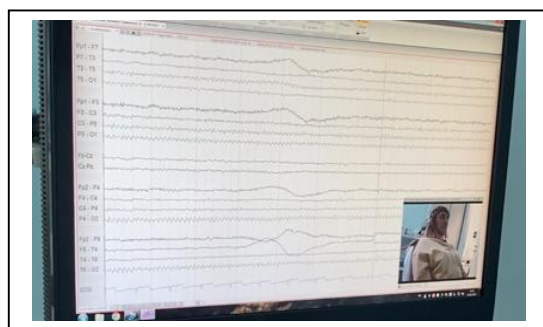


Рис.3. Фоновая запись.

На данном этапе мы могли наблюдать реакцию человека на световые и звуковые возбудители в процессе электроэнцефалографии (рис. 4, 5). Результаты исследования подтвердили достоверность сформулированной гипотезы. Считаем, что целесообразно продолжение данных исследований.

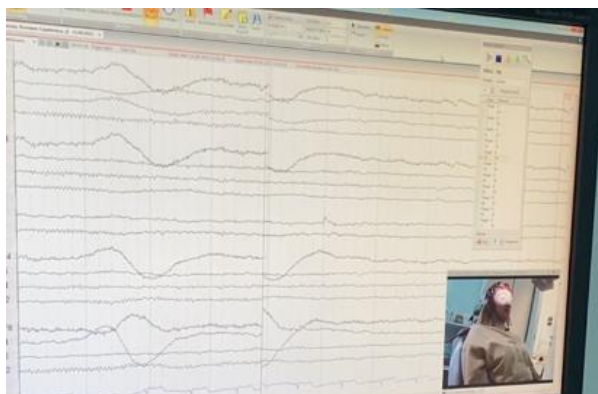
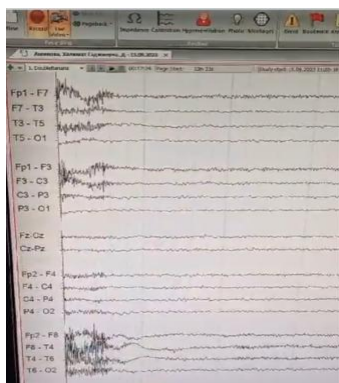


Рис.4. Реакция на шум прибора. Рис.5. Реакция на световой возбудитель..

### Литература

1. А. Чижевский. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль, 1976 г
2. А. Чижевский. Земля в объятиях Солнца, М.: Мысль, 1995
3. С.А. Исайчев. Зачем человеку эмоции? Биологическая обратная связь.
4. У.О. Татум, А.М.Хусейн, С.Р. Бенбадис. Клиническая интерпретация электроэнцефалографии.

## МОДЕЛЬ ТАЯНИЯ ЛЬДА В СЕВЕРНОМ ЛЕДОВИТОМ ОКЕАНЕ

**Овчинников Виктор Сергеевич, Овчинников Борис Сергеевич,  
Соловьев Иван Сергеевич**  
ГБОУ г. Москвы Школа 1210/11 класс

*Руководитель: Куделева Ирина Игоревна  
учитель физики ГБОУ г. Москвы Школа 1210*

**Замысел работы.** На сегодняшний день проводится множество научных экспедиций в Арктике, некоторые из которых проводятся на дрейфующих льдинах, такие как “Северный полюс”, данные полученные из этих экспедиций позволяют значительно расширить область знаний о Северном Ледовитом океане. Зачастую возникает вопрос о продолжительности эксплуатации льдин, так как жизни людей в ходе экспедиции зависят от прочностных характеристик льдины и сложно определить, как долго на ней безопасно находиться. Для подобного вопроса мы создали модель таяния льда в



Арктике, основываясь на данных о размерах льдин некоторых из прошлых экспедиций “Северный Полюс”. В таблице 1 приведены средние скорости таяния - рассчитанные нами относительные величины изменения льда за промежуток времени(1 день).

**Таблица 1.** Данные экспедиций “Северный полюс ”

Экспедиция	Начальный объем льдины	Конечный объем льдины	Время дрейфа сутки	Пройд. путь км	Средняя скорость таяния за поляр. день.
Север. полюс 7	$800*1000*2,5 = 2\,000\,000\text{ м}^3$	$100 * 600 * 2,5 = 150\,000\text{ м}^3$	365	1600	$10\,164\text{ м}^3/1\text{ день}$
Север. полюс 4	$2600*2800*2,5 = 18\,200\,000\text{ м}^3$	$100 * 650 * 2,5 = 162\,500\text{ м}^3$	371	2532	$97\,500\text{ м}^3/1\text{ день}$
Север. полюс 5	$5000*5000*2,5 = 62\,500\,000\text{ м}^3$	$520 * 390 * 2,5 = 507\,000\text{ м}^3$	365	2650	$339\,686\text{ м}^3/1\text{ день}$

Таяние льда происходит в результате многих факторам, из которых мы выделили основные.

- Тепловое излучение солнца.
- Вода, нагретая тепловым излучением солнца в летний период.
- Ветер и перемещение льдины, мы не учитываем (мы не можем предсказывать его скорость и направление, тем более на каждый день).

Деятельность людей будет выделять некоторую теплоту, но её мы не будем учитывать так как для льдин таких больших площадей её эффект крайне мал. Течение также не учитывается в модели, так как льдина передвигается вместе с толщиной воды.

Таким образом, в разработке мы учитывали два основных фактора: плавление льда на поверхности под действиям солнечного излучения и изменение его объема в процессе теплопередачи с водой и построили модель таяния льдов в ходе экспедиций Северный полюс. Модель учитывает излучение

от солнца, угол падения солнечных лучей, коэффициент отражения, теплоту, переданную от воды ко льду, соленость льда и воды. Она позволяет рассчитать, какие льдины можно брать для размещения на них научно-исследовательских станций.

**Таблица 2.** Факторы таяния льда:

Средняя t воздуха	t воды	Соленость воды	Угол падения солн. лучей	Средний коэффициент отражения
- 30° С	~-3 (п/ ночь) ~ +3 (п/ день)	30-31 промилле	10-15 градусов	0,5

Однако ее слабая сторона — это не учёт факторов: передвижения воздушных масс, форма льда, траектория льдины, течение. Качественно показана адекватность модели в условиях выбранных приближений, но количественно расходится с данными экспедиций. В дальнейшем модель будет доработана, для лучшего совпадения.

#### **Список литературы.**

1. А.В. Демин, О.В. Денисова, С.Ф. Конев Определение постоянной Стефана-Больцмана. 22.06.2019
2. И.Н. Фетисов Изучения закона Стефана-Больцмана и определение постоянной Планка. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана 1997.
3. Г.Я. Мякишев Учебник классического курса физики. Москва. “Просвещение” 2010.

## **СОДЕРЖАНИЕ РОЗ НА РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТАХ**

**Скоморохов Глеб Егорович, Аяд Захария Самиевич**

ГБОУ г. Москвы Школа 171/11 класс

*Руководитель: Шведчикова А. А. учитель биологии*

**Замысел проекта.** В настоящее время цветы играют важную роль в социальном и эмоциональном контексте. Они часто выбираются в качестве подарка для близких и знакомых во время особых событий, символизируя наши

чувства и наше желание принести радость. Однако цветы имеют ограниченный срок жизни, склонны к увяданию и опаданию листьев. Поэтому существует потребность в разработке эффективных методов сохранения цветов в их первоначальном виде наибольшее количество времени.

**Цель** проекта: определение наиболее эффективных методов сохранения цветов, позволяющие продлить их долговечность и сохранить красоту.

В ходе эксперимента мы сравнили длительность сохранности срезанных цветков роз в воде с сахаром, в воде со спиртом и в плоде банана. Оказалось, что самым эффективным способом сохранения срезанных цветков роз в свежем состоянии является их сохранение в плоде банане, где они находят достаточно питательных веществ. Однако, следует признать, что с экономической точки зрения – это не выгодно и не эстетично. Поэтому рекомендуем сохранение цветов в воде с сахаром или со спиртом. И пусть цветы украсят ваш дом не только летом, но и зимой.

### **Литература**

1. Л.И. Лотова "Морфология и анатомия высших растений" , Д. Тейлор Р. Грин У. Стаут "Биология" <https://foxford.ru>

## **ОЧИСТКА ВОДНЫХ СКВАЖИН ОТ ЦИАНОБАКТЕРИЙ С ПОМОЩЬЮ БЫТОВОЙ ХИМИИ**

**Занько Артемий Александрович, Димитров Захар Александрович**  
ГБОУ г. Москвы Школа 171/11 класс

*Руководитель: Шведчикова А. А.  
учитель биологии ГБОУ г. Москвы Школы №171*

**Замысел проекта.** Цианобактерии - группа прокариотических автотрофных организмов. Они были одними из первых организмов, кто начал фотосинтезировать, что привело к изменению состава атмосферы, что привело к образованию привычной нам биосферы. В современном мире цианобактерии не только выделяют кислород, необходимый нам для жизни, но также приносят и вред. Они могут выделять опасные для человека и животных токсины,

загрязнять воду и т.д. Всё это ведёт к необходимости как-то с ними бороться, в частности такая необходимость может возникать у дачников, людей проживающих в частных домах, владельцев бассейнов, аквариумистов. Возникает потребность в средствах борьбы с цианобактериями, доступными в быту и недорогими.

В ходе разработки проекта была предпринята попытка провести поиск экономически выгодного и доступного в быту способа борьбы с цианобактериями. Был проведен экспериментальный сравнительный анализ нескольких бытовых химических средств, определена их эффективность и целесообразность использования в практике.

### **Литература**

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: Цианобактерии – 2022.

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ НЕОБХОДИМОГО МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ**

**Зайцев Алексей Алексеевич,**  
ГБОУ Инженерная школа №1581 / 11 кл.  
г. Москва

***Руководитель:** Николаева Ольга Юрьевна,  
учитель, ГБОУ Инженерная школа №1581*

**Цель работы:** создать прибор, который будет автоматически открывать или закрывать окно, по сигналу из приложения или при определенных климатических условиях.

В ходе проекта мы изучили существующие механизмы, открывающий/закрывающий окно в автоматическом режиме; подключили к оптимизированному нами механизму датчик, при срабатывании которого будет обеспечиваться его работа; обеспечили возможность работы датчика, в зависимости от настроек, заданных пользователем. За основу нами были взяты

механизмы фирмы Geze[1], использованы датчики параметров микроклимата, алгоритм, позволяющий выставить параметры микроклимата (температура воздуха, уровень углекислого газа, влажность) для управления автоматическим механизмом открытия/закрытия окна, мотор привода механизма со штоком.

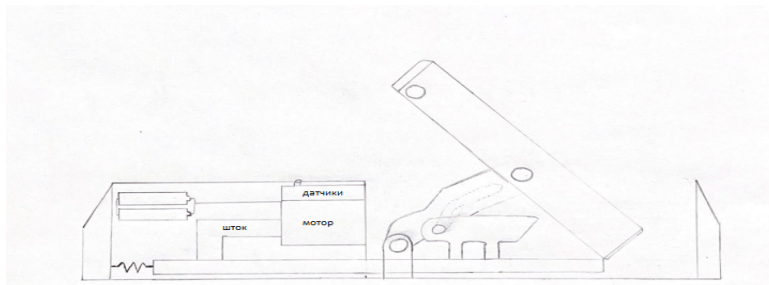


Рис. 1. Принципиальная схема устройства автоматического открывания окна

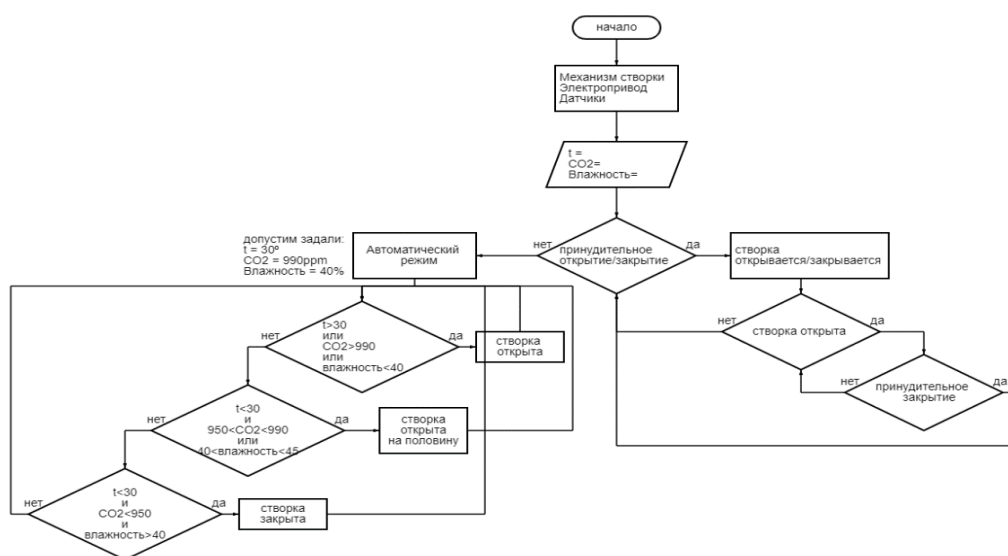


Рис. 2. Блок-схема алгоритма управления автоматическим механизмом открытия/закрытия окна.

Использование разработанного устройства позволяет открывать окно как от непосредственного воздействия пользователя, так и в автоматическом режиме, в зависимости от микросреды внутри помещения. При запуске данного устройства в производство, оно поможет людям поддерживать комфортный микроклимат в помещениях.

### Литература.

[1] - Компания GEZE – URL: <https://www.geze.ru/ru/> текст: электронный, (дата обращения: 07.12.2022), режим доступа: открытый.

### ТРУБА РУБЕНСА КАК УСТАНОВКА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ ЗВУКА ОТ СРЕДЫ

**Гарькушов Василий Васильевич**  
ГБОУ Инженерная школа №1581 / 10Акл.  
г. Москва

*Руководитель: Кулябов Константин Сергеевич*  
*учитель физики*

**Цель:** изучить скорость звука в различных средах с помощью стоячих волн.

В процессе работы мы изучили различные источники информации по данной теме; собрали трубу Рубенса; провели эксперименты с различными веществами: провели необходимые расчёты; проанализировали результаты экспериментов. На основе полученных экспериментальных данных и расчётов можно сделать следующие вывод о том, что несмотря на меньшую стоимость и простоту сборки установка на Трубе Рубенса достаточно точна, способна выполнять свою функцию.

Мы считаем, что результаты нашего проекта имеют практическую значимость: упрощение анализа свойств композитных материалов и сложных веществ в области звуковых волн, визуализация стоячих волн; выявление оптимального звукоизоляционного материала; изучение явления стоячих волн и их визуализации посредством трубы Рубенса

#### **Литература.**

1. Никитина Ж.Ю., Никитин Д.С., Тугушева З.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН. ТРУБА РУБЕНСА // Старт в науке. – 2016. – № 1.  
URL: <https://science-start.ru/ru/article/view?id=21> (Дата обращения 24-10-22)
2. Фаерман В. Т. ЗАТУХАНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН В ПЕНЕ/ - Текст : электронный // URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24776618>
3. Стоячая вола и ее визуализация посредством трубы Рубенса/ Василишин Н.А., Кирсанов Р.Г. //Актуальные вопросы естественных наук и пути их решения <https://elibrary.ru/item.asp?id=41418431>
4. Куролес В.К. Взаимодействие бегущих волн со стоячими волнами. /ФИЗИКА – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-beguschih-voln-so-stoyachimi-volnami/viewer>

**ПРОЕКТНЫЕ РАЗРАБОТКИ,  
выполненные на основе системного анализа научной и  
методической литературы**

---

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И СПОСОБЫ  
НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

**Качурин Никита Владиславович**

ГБОУ г. Москвы Школа 171 / 11 класс

*Руководитель: Титанюк И.Д. к.х.н.,  
учитель химии ГБОУ г. Москвы Школа 171*

**Цель** проекта: изучение основных технологических процессов и способов нефтепереработки с целью оптимизации производства и снижения негативного влияния на окружающую среду.

Анализ научной и методической литературы данной сферы деятельности позволил сделать заключение, что нефтепереработка является важным этапом в нефтяной промышленности, поскольку позволяет превратить сырую нефть в ценные нефтепродукты. В данном проекте мы рассмотрели основные технологические процессы и способы нефтепереработки, включая переработку сырой нефти, производство бензина, дизельного топлива, мазута и других продуктов.

В ходе проекта мы изучили основные технологические процессы нефтепереработки, такие как дистилляция, крекинг, гидроочистка и другие. Мы смогли проанализировать различные способы нефтепереработки, включая традиционные и инновационные методы. Сравнительный анализ данных приведенных в списке литературы, позволил оценить эффективность и экологическую устойчивость различных технологических процессов и способов нефтепереработки.

И в результате мы смогли предложить рекомендации по оптимизации производства нефтепереработки и снижению негативного влияния на окружающую среду.

**Список литературы**

1. Бушуев, В. В. Мировой нефтегазовый рынок: инновационные тенденции / В.В. Бушуев. - М.: Энергия, 2016. - 138 с.
2. Воробьев, А. Е. Инновационные технологии освоения месторождений газовых гидратов / А.Е. Воробьев, В.П. Малюков. - М.: Издательство Российского Университета дружбы народов, 2017. - 296 с.

3. Кязимов, К. Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация. Справочник / К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев. - М.: Энас, 2014. - 240 с.

4. <https://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/processy-i-apparaty-neftegazopererabotki-i-neftehimiia>

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЛЫХ СПОРТИВНЫХ РАКЕТ**

**Никульшина Юлия Алексеевна**

ГБОУ Инженерная школа №1581, 11 кл.

*Руководитель: Муравьев Василий Викторович  
МГТУ им Баумана, доцент кафедры СМ1*

Один из самых популярных методов популяризации занятий техникой и техническими науками на данный момент – создание и запуск малых спортивных ракет. Во время проведения испытаний, на подобные ракеты значительно влияет аэродинамическая сила, поэтому важно исследовать ее влияние на полет ракеты.

На сегодняшний день существует две наиболее популярных программы для подобных расчетов: OpenRocket и Water rocket simulator. Программы хорошо рассчитывают характеристики полета, но возникает погрешность из-за упрощённой модели. Мы установили, что разница между расчетом Open Rocket и фактическими параметрами велика.

**Цель** данного проекта заключалась в разработке методики, отличной от используемой в программах с аналогичными функциями.

В ходе выполнения проекта мы изучили программы применимые в данной области; проанализировали достоинства и недостатки аналогов; вывели свой способ подсчета необходимых аэродинамических характеристик. Мы также исследовали зависимость коэффициента лобового сопротивления от формы ракеты. Разработанный в проекте способ показал более точный результат, чем известные нам аналоги.



## ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА

**Бархатнова Маргарита Владиславовна**

Инженерная Школа №1581 /11 класс инженерного профиля

г. Москва

*Руководитель: Годова Ирина Викторовна;*

*учитель Инженерной Школы №1581;*

*Научный консультант: Николаева Ольга Юрьевна;*

*учитель Инженерной Школы №1581*

**Цель:** определение является ли двигатель Стирлинга заменой бензиновому или дизельному двигателям.

В ходе работы мы изучили сущность трех видов двигателей: дизельного, бензинового и Стирлинга. Проанализировали основные параметры их работы: мощность, расход топлива, расход масла и ресурсную прочность, а также рассмотрим принципы работы каждого из двигателей. Обнаруженные нами результаты показали, что двигатель Стирлинга имеет наилучшие значения, по сравнению с бензиновым и дизельным двигателем, кроме ресурсной прочности.

На основе данных научной и методической литературы мы сделали заключение, что двигатель Стирлинга можно признать более перспективным по сравнению с бензиновым или дизельным двигателями. Считаем, что двигатель Стирлинга сможет стать заменой дизельному или бензиновому двигателю. Это может улучшить и убыстрить работу многих приборов и машин, вплоть до работы подводных лодок, которые могут работать еще быстрее, тише и лучше.

### Литература.

1. Двигатели Стирлинга : монография/В. Н. Даннчилев, С. И. Ефимов, В. А. Звонов [и др.] – Москва: «Машиностроение» 1977.- 150 с. - Текст : непосредственный.

2. Г. Ридер Двигатели Стирлинга: монография/ Г. Ридер, Ч. Хупер. – Ленинград : «МИР»,1986. – 464 с. – ISBN 230-3-0202-0035-1. - Текст : непосредственный.

3. Уокер, Г. Машины, работающие по циклу Стирлинга : монография/Г. Уокер – Москва: Энергия, 1978. - 152 с. – ISBN 303-0-2401-0517-8. - Текст : непосредственный.

4. Перельман, Я. И. Занимательная физика: монография/Я. И. Перельман – Москва: Эксмо, 2022. – 464 с. – ISBN 978-5-0416-1037-1.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСТАНОВОЧНЫЕ ПУНКТЫ НАЗЕМНОГО ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В БОЛЬШИХ ГОРОДАХ РОССИИ

**Котова Кристина Петровна,**

ГБОУ Инженерной школы № 1581 / 11 класс

г. Москва

*Руководитель: Федяева Мария Алексеевна,*

*Студент Тамбовского Государственного Технического Университета*

*Научный консультант: Николаева Ольга Юрьевна,  
учитель ГБОУ Инженерной школы № 1581 г. Москвы.*

**Цель:** выбрать экологический материал для изготовления остановочных пунктов наземного городского пассажирского транспорта, наиболее подходящий для городской среды, а также создать макет остановочного пункта наземного городского пассажирского транспорта.

В ходе выполнения проекта мы определили, в чем заключается основной необходимый функционал остановочных пунктов наземного городского пассажирского транспорта. Путем проведения опроса среди жителей города, пользователей остановочных пунктов мы выяснили, что необходимо для комфортного пребывания горожан, находящихся в ожидании транспортного средства. Мы выслушали мнение учителей, студентов и школьников об этом вопросе и постарались учесть их идеи и мысли. Мы выяснили, какие экологические материалы подходят для строительства остановочных пунктов наземного городского пассажирского транспорта и почему.

Мы предприняли попытку разработать “свежий” дизайн остановочного пункта наземного городского пассажирского транспорта для города. При этом в случае нахождения двух остановок рядом и постарались найти способ их гармоничного соединения в одно целое, не допустив функциональной и эстетической перегрузки. В результате был создан эскиз, план и макет остановки.

## **Литература.**

1. eLIBRARY.RU: Москва, 2000 . <https://elibrary.ru> (дата 06.11.2022)

2. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 26.03.2022). «Об охране окружающей среды». Первое официальное опубликование: «Российская газета», N 6, 12.01.2002 Шифр: 7-ФЗ Действует с 12.01.2002

3. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 26.03.2022). «Об охране окружающей среды». Первое официальное опубликование: «Российская газета», N 6, 12.01.2002 Шифр: 7-ФЗ Действует с 12.01.2002

4. Обеспечение экологической безопасности строительства / К. М. Емельяненко // Молодой ученый. 2018. № 5 (191) С. 20-22. <https://moluch.ru/archive/191/48178/>

5. Портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли: <https://ardexpert.ru> (дата обращения 06.11.2022).

## САМОЛЕТ НА ЯДЕРНОМ ТОПЛИВЕ

**Терешкин Владимир Павлович, Сконечный Данила Николаевич,  
Козик Федор Евгеньевич, Морозов Роман Денисович**

ГБОУ «Школа №1210» / 11 класс

*Руководитель: Куделева Ирина Игоревна,  
учитель физики ГБОУ г. Москвы Школа 1210*

*Научный консультант Демьянов Павел Геннадьевич,  
старший научный сотрудник АО «ВНИИНМ» им А.А.Бочвара*

Проблема исследования: на данный момент в мире не существует самолетов с ядерной силовой установкой. Идея создания самолета, работающего на ядерном топливе, была впервые предложена еще в середине XX века. В 50-60 годах активно разрабатывалась концепция бомбардировщика с ядерным двигателем. В Америке и Советском Союзе были разработаны и эксплуатировались, как летающие лаборатории convair nb-36h и ту-95лал.

В нашем проекте мы всестороннее проанализировали современные достижения науки и их соответствие к требованиям, которые предъявляются к передовым самолетам самого различного функционала. Мы рассмотрели конструктивные свойства различных моделей самолетов, ознакомились с лучшими изобретениями российских инженеров в области материаловедения; проанализировали возможности применения такого рода разработок для использования в сфере беспилотных летательных аппаратов.

### Научные и методические источники

1. <http://www.airwar.ru/enc/xplane/tu95lal.html>
2. <https://indicator.ru/engineering-science/nb-36.htm>
3. <https://www.techcult.ru/science/9397-princip-raboty-reaktivnogo-dvigatelya>
4. [http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/yunyi\\_tehnik/1957/9/33v2-36.html](http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/yunyi_tehnik/1957/9/33v2-36.html)
5. <https://www.techinsider.ru/weapon/8841-verkhom-na-reaktore-atomnyy-samolet/>
6. <https://avtika.ru/yadernyy-dvigatel-dlya-samoleta-printsip-raboty/>
7. <https://www.techinsider.ru/weapon/12588-yadernyy-dvigatel-dlya-drona-politika-i-bespilotniki/>
8. <http://www.airwar.ru/enc/spy/a100.html>
9. [https://www.rosenergoatom.ru/stations\\_projects/atomnye-elektrostantsii-rossii/sovremennye-reaktory/](https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/atomnye-elektrostantsii-rossii/sovremennye-reaktory/)