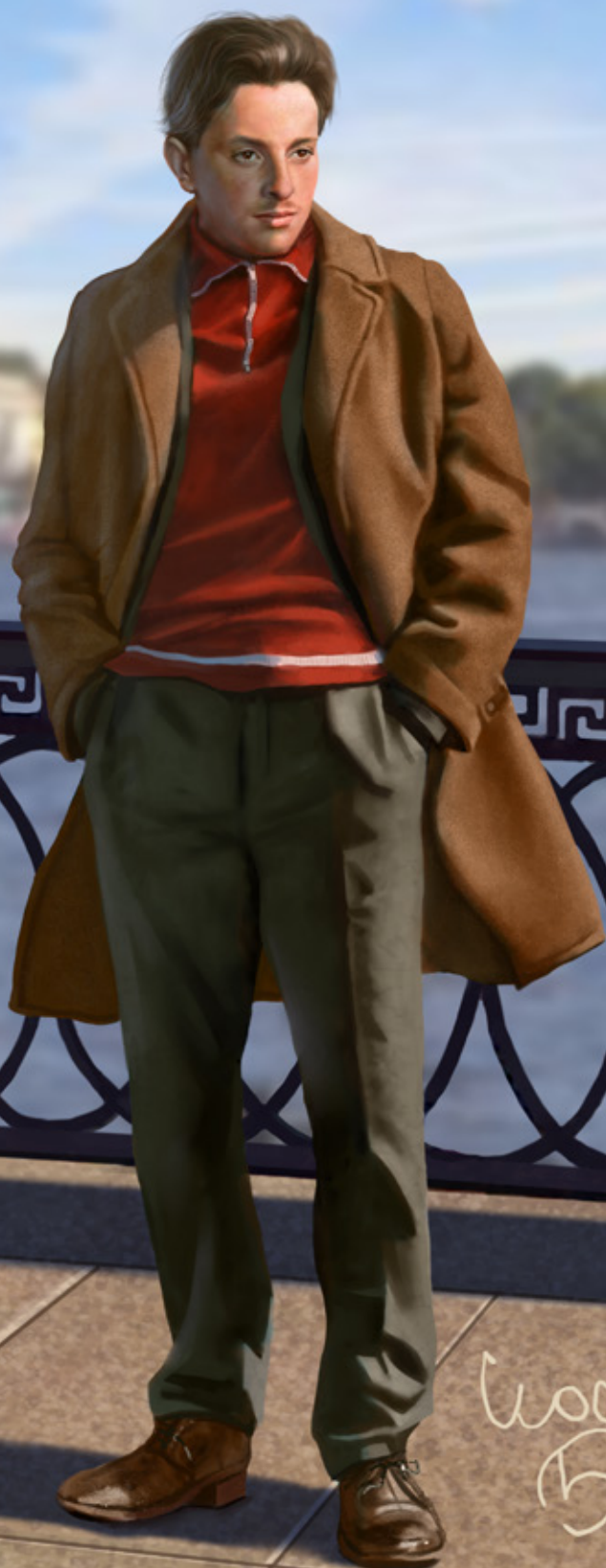


ЮНЫЙ

ISSN 2409-546X

УЧЁНЫЙ

международный научный журнал



6+

*Иосиф
Бродский*

2

Часть 2
2017

ISSN 2409-546X

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 2 (11) / 2017

Редакционная коллегия:

Главный редактор: *Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук*

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрашилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеев Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

На обложке изображен Иосиф Александрович Бродский (1940–1996) — русский и американский поэт, эссеист, драматург, переводчик, лауреат Нобелевской премии по литературе 1987 года.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Узаков Гулом Норбоевич, кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шаринов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственные редакторы: Осянина Екатерина Игоревна, Вейса Людмила Николаевна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Бурьянов Павел Яковлевич

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз.. Дата выхода в свет: 10.05.2017. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИКА

Мидуница А. С.

Методика разработки интерактивных кроссвордов как средство обучения в начальной школе 97

ФИЗИКА

Абдурашидов А. М.

И снова об архимедовой силе 102

Басалаева М. Ю.

Значение миссии телескопа Kepler в исследовании экзопланет 104

Вент К. Э.

О процессах таяния снега и кристаллизации воды под воздействием пищевых добавок 105

Фролова В. М., Коробко П. И., Титова Н. А.

Исследование возможности использования вариаций магнитного поля Земли для получения электрической энергии в районах Крайнего Севера 108

ХИМИЯ

Аронов М. А.

Экспериментальные исследования органических химических реакций, протекающих с излучением света 116

Ильясова А. В.

Изучение содержания витамина С в различных сортах яблок 118

Лукина В. М.

Получение стабильной ферромагнитной жидкости. 119

БИОЛОГИЯ

Бабурина А. Д., Задёра М. И.

О пользе кисломолочных продуктов 122

Бован И. С.

Условные рефлексы и цветовое зрение пчел. 124

Болдырев Е. С.

Наблюдение за вегетацией злакового растения на примере кукурузы 127

Зув Д. А.

Живой мир в капле воды 128

Меркулов Я. А.

Выращивание петуний из семян 131

Московцев А. Е.

Испытание двух сортов огурцов: «Нептун F1» и «Герман F1» в условиях Самарской области. 133

Новиков А. О.

Выращивание лаванды из семян 135

Правителев Т. А.

Выращивание лагенарии в условиях Среднего Поволжья 136

Селина М. Ю.

Азбука природы 138

Ускова А. Л.

Аллергический ринит 154

<i>Хакимжанова М. Ф.</i>	
Исследование характерных особенностей языка общения кошек	156
<i>Шатаева Т. О.</i>	
Болезни хлеба и их влияние на организм человека.	158
<i>Шилов Н. М.</i>	
Практическое руководство по созданию флорариума.	160
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ	
<i>Васильцов С. И.</i>	
Так ли важен завтрак?	163
<i>Иноземцева А. А.</i>	
Божья коровка, улети на небо!	165
<i>Тойгильдина Ю. А.</i>	
Создание центра биотестирования бытовой техники	167
ЭКОЛОГИЯ	
<i>Головатская Д. М.</i>	
Производство бумаги из опавших листьев как средство сохранения лесов от вырубki	171
<i>Кольберг М. А.</i>	
Эколого-аналитический мониторинг снежного покрова городов Свердловской области.	179
<i>Матвиевский В. И.</i>	
Тепло наших идей	192
<i>Хмелевская А. Д.</i>	
Сокращение биоразнообразия — результат экологических проблем современности	195
ПРОЧЕЕ	
<i>Дзюбанчина С. Л.</i>	
Разработка эффективного, бюджетного и экологически чистого метода борьбы с грызунами	197

ИНФОРМАТИКА



Методика разработки интерактивных кроссвордов как средство обучения в начальной школе

Мидуница Анастасия Сергеевна, учащаяся 8 класса

Научный руководитель: *Байн Александр Борисович, учитель информатики и ИКТ*
МБОУ «СОШ № 99» г. Кемерово

Анимированные кроссворды часто используются в учебном процессе для того, чтобы ученикам было легче освоить материал, полученный на уроке. Решать подобные кроссворды куда интереснее, чем заучивать информацию. Это более интересно для подрастающего поколения, лучшим другом которого является компьютер.

С другой стороны, одной из наиболее удобных и удачных форм подготовки и представления учебного материала к урокам особенно в начальной школе, является мультимедийная презентация.

«Презентация» в переводе с английского языка означает «представление».

В мультимедийных презентациях сочетается динамика, звук и изображение, т. е. все факторы, которые помогают наиболее долго удерживать внимание ребенка.

Ученые доказали, что человек запоминает 20% услышанного и 30% увиденного, и более 50% того, что он видит и слышит одновременно. Основываясь на этом в основе любой современной презентации должны лежать яркие образы, которые облегчают процесс восприятия и запоминания информации.

Этим обусловлен выбор темы и актуальность моего исследования.

Цель исследования — разработать методику создания в программе PowerPoint анимированного кроссворда и на основе этой методики создать кроссворд, который продемонстрировать учащимся начальной школы.

Задачи исследования:

Изучить состояние вопроса по данной теме.

Разработать методику создания анимированных кроссвордов в программе PowerPoint.

На основе разработанной методики создать анимированный кроссворд.

Апробировать созданный кроссворд на учащихся начальной школы.

1. Что такое кроссворд. Определение

Кроссворд (англ. Crossword — пересечение слов) — «крестословица», «плетенки», «пирамиды», «дорожки»,

«магические квадраты», головоломка, представляющая собой переплетение рядов клеточек, которые заполняются словами по заданным значениям. Обычно значения слов задаются описательно под этой фигурой, сначала значения слов, которые должны получиться по горизонтали, затем — по вертикали.

Из истории кроссвордов

Исследователям встречались находки, похожие на кроссворд, датированные еще 1–4 вв. н. э. В частности, во время раскопок, производимых в Помпеях, была обнаружена головоломка, удивительно напоминающая современный кроссворд, которую ученые датировали 79 годом н. э. При этом существуют различные версии изобретения кроссвордов. Среди стран, претендующих на звание родины кроссвордов, Италия, Великобритания, США.

По одной из версий, прототипы современных кроссвордов появились ещё в XIX веке. Самый первый дошедший до нас кроссворд был опубликован в 1875 году в сентябрьском номере журнала «Святой Николай» в Нью-Йорке. При этом первый кроссворд, соответствующий современным представлениям о кроссворде, был создан Артуром Уинном и опубликован в воскресном номере газеты «NewYorkWorld» 21 декабря 1913 года.

Кроссворды стали популярны в середине 1920-х годов.

В приложении «Наш мир» к берлинской газете «Руль» 22 февраля 1925 года впервые употребляется термин «крестословица» в статье об увлечении кроссвордами. Автор заметки «Крестословицы», подписанной псевдонимом «Bystander», первый кто перевёл на русский язык слово crossword как крестословица (сомнительно, что Bystander — писатель Владимир Набоков).

Самый первый в России кроссворд был напечатан в Ленинграде 2 декабря 1925 года в литературном журнале «Резец» № 48.

Широкую популярность приобрели кроссворды, публиковавшиеся в течение многих десятилетий в журнале «Огонек».

В постсоветское время в центральных газетах появились «фирменные» авторские кроссворды (например, призовые кроссворды Виктора Боборико в газете «Поле чудес» или традиционный «кроссворд от Олега Васильева» в «КП»).

В конце 1990-х появились специализированные «кроссвордные» газеты. Кроме классических кроссвордов и их разновидностей, упомянутых ниже, в печати появились и стали весьма популярны «скандинавские» кроссворды, а также цифровые головоломки. Сначала «рисование по числам», переименованное в «японский кроссворд», затем «судoku», «какуро» и многочисленные их вариации.

На 2015 год зарегистрировано более 400 печатных изданий, публикующих кроссворды и головоломки (как словесные, так и цифровые) различной степени сложности.

Кроссворд продолжает развиваться как по форме, так и по содержанию. Существует множество разновидностей этой игры. В разных странах есть свои любимые варианты кроссворда, причем они могут использоваться не только как полезное развлечение, но и в учебных целях. Во многих странах проводятся конкурсы по решению и составлению кроссвордов, существуют клубы любителей кроссвордов (в России — Международный клуб русских кроссвордов «Крестословица» в Ст.-Петербурге).

Вашему вниманию предлагается несколько другой подход к техническому выполнению анимированных кроссвордов, ориентированных, прежде всего, для использования на интерактивной доске, на одном слайде. А главное, раскрывается алгоритм их составления.

2. Методика создания анимированного кроссворда в программе PowerPoint

В качестве примера я опишу методику создания такого кроссворда в программе PowerPoint версии 2010 года, которую использовала для составления собственного анимированного кроссворда

Наиболее популярной программой для создания

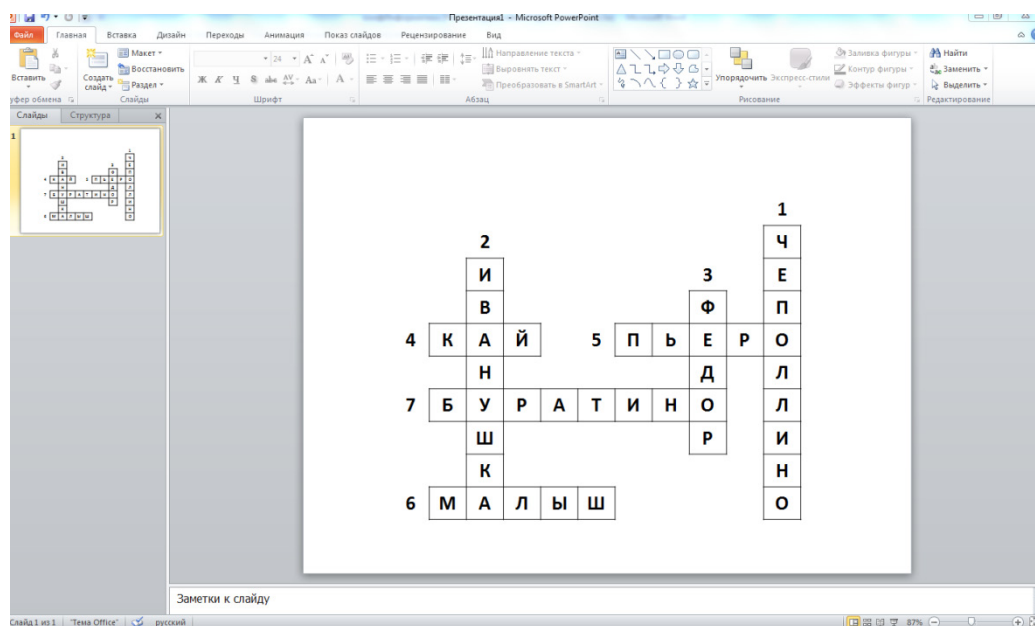
презентаций является программа Microsoft PowerPoint. PowerPoint переводится с английского языка, как убедительный доклад [1]. Данная программа является частью пакета Microsoft Office.

Для учителя программа Microsoft PowerPoint открывает широкие возможности, она проста в использовании, для работы в ней почти не требуется специальных навыков, но вместе с тем программа позволяет создавать в ней не только разнообразный иллюстративный ряд, но и интерактивные игры, тесты, диаграммы, таблицы и даже мультфильмы. Учащиеся могут делать в данной программе доклады, различные виртуальные экскурсии, использовать для защиты своих проектов. Таким образом, я считаю, что для обучения использование этой программы имеет множество преимуществ.

В основу моего кроссворда положены сказочные персонажи детских сказок («Приключения Буратино», «Чиполино», «Снежная королева», «Малыш и Карлсон», «Простоквашино»). Поэтому кроссворд рассчитан на учащихся начальной школы. Ресурс рекомендую использовать на уроках. Возможно также применение его во внеурочной деятельности и на занятиях группы продленного дня. Мой кроссворд предназначен как для индивидуальной, так и для коллективной работы.

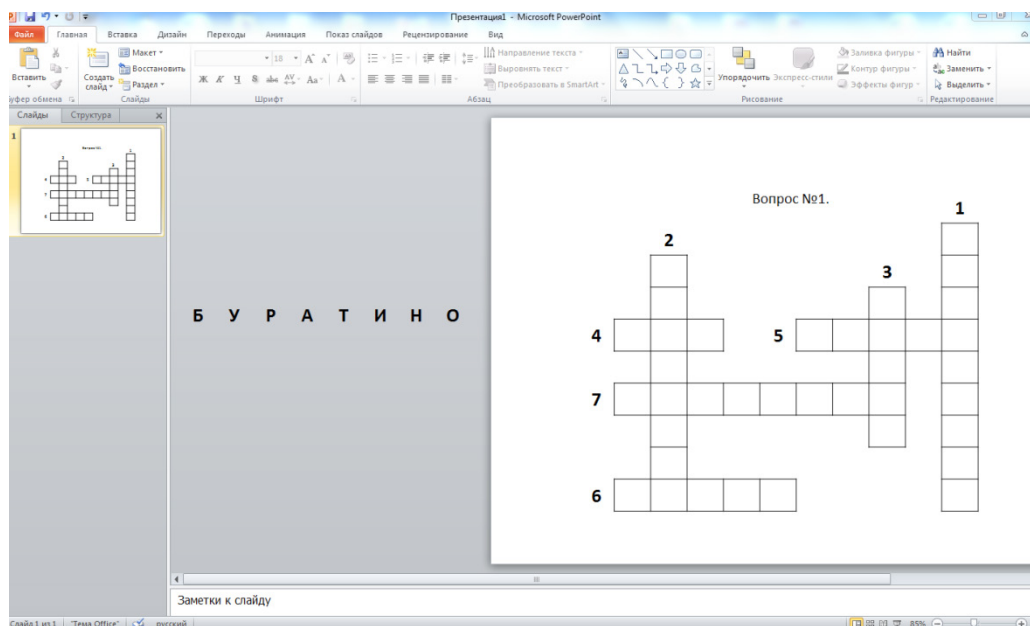
Работа с ресурсом осуществляется с помощью триггеров и управляющих кнопок. Отгадываемое слово появляется по клику мыши в любом месте слайда.

- 1) Вставляем таблицу. Таблицу нужно рассчитать так, чтобы помимо слов вместились еще и цифры для каждого слова. Составляем кроссворд, расставляя по клеткам буквы. Лучше одни заглавные. Настраиваем таблицу так, чтобы буквы располагались по центру клетки.
- 2) Далее мы убираем границы. Для этого в окошке «границы» выбираем «нет границ», после чего выделяем слова в нашем кроссворде и ставим границы. Таким образом мы получили кроссворд.



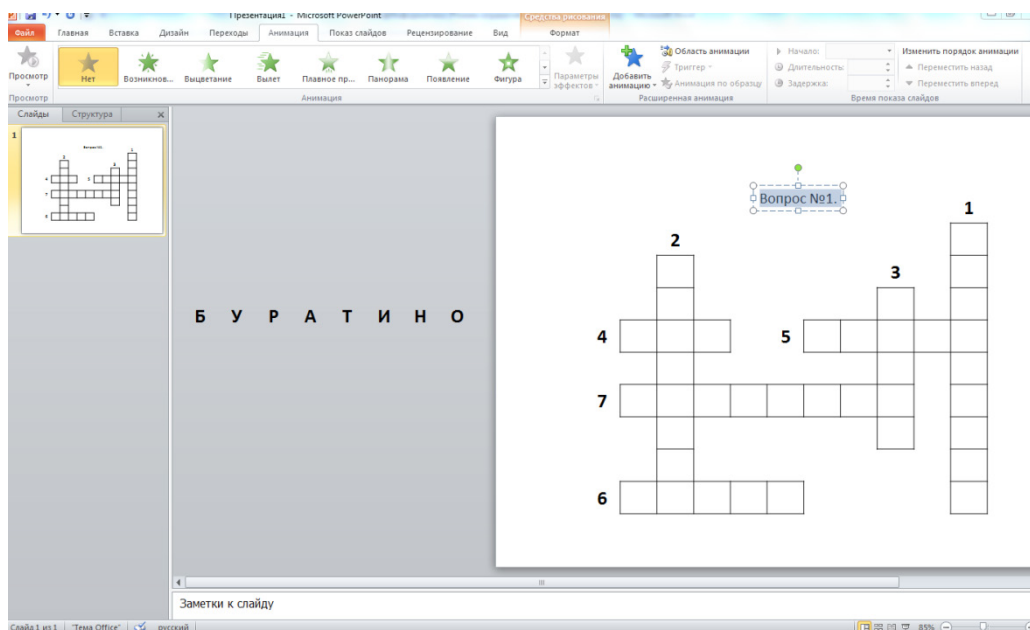
- 3) Теперь каждое слово нужно скопировать и вставить за пределы листа. Затем очищаем наш кросс-

сворд от слов и пишем первый вопрос, для этого вставляем надпись.

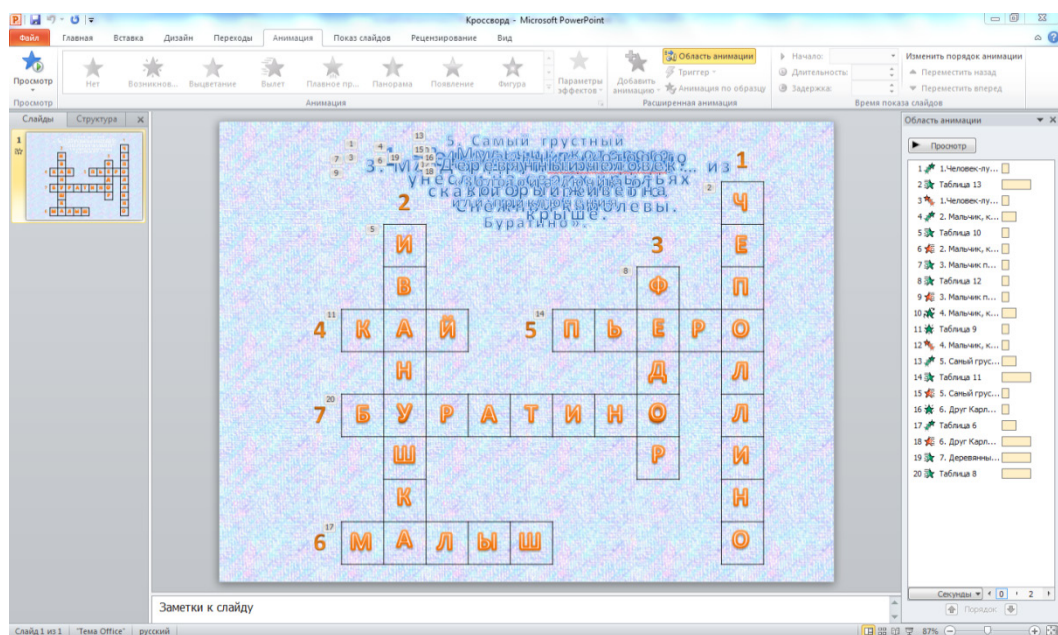


- 4) Выделяем вопрос и во вкладке «анимация» применяем вход к нему, после чего копированные ранее слова накладываем на то место, где оно позже по-

явится, так же применяем к нему анимацию, затем выделяем наш вопрос и нажимаем «добавить анимацию», теперь применяем выход к нему.



- 5) Такую операцию проделываем со всеми словами и вопросами кроссворда, а для того, чтобы были видны все ваши шаги и их последовательность необходимо открыть область анимации.



Таким образом, при показе презентации при каждом щелчке будет появляться сначала вопрос, затем слово, потом снова вопрос и т. д.

Безусловно, к нашему кроссворду можно применять разнообразные стили букв, размер и другие функции по улучшению дизайна.

3. Апробация работы

Свою работу я представляла учащимся 4 класса. Ребята были заинтересованы тем, что я им показываю, активно отвечали на вопросы из кроссворда, разгадывали загадки и решали логические задачи, представленные мною.





Закключение

Благодаря моим исследованиям в области анимированных кроссвордов, я не только научилась создавать их,

но и узнала много нового о кроссвордах и открыла для себя новые возможности в программе PowerPoint.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кроссворд [Электронный ресурс]. Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/ Кроссворд](http://ru.wikipedia.org/wiki/Кроссворд)
2. Cross: создание кроссвордов онлайн. URL: <http://cross.highcat.org/>
3. Создать кроссворд. URL: <http://biouroki.ru/workshop/crossgen.html>
4. Составляем кроссворд онлайн сами — Фабрика кроссвордов. URL: <http://puzzlecup.com/crossword-ru/>
5. Кроссвордус — создаем красивые кроссворды. URL: <http://crosswordus.com/ru/puzzlemaker>



ФИЗИКА

И снова об архимедовой силе

Абдурашидов Абдусамат Мисирбекович, учащийся 9 класса;

Научный руководитель: Акопов Вачакан Ваграмович, учитель физики
МОУ СОШ № 6 с. Полтавское (Ставропольский край)

В данной статье рассматривается зависимость архимедовой силы, действующей на тело в жидкости (воде), от температуры тела. При проведении различных лабораторных работ, связанных с архимедовой силой, действующей на тело в жидкости (воде), необходимо учитывать температуру тела.

Ключевые слова: архимедова сила, температура, плотность жидкости, коэффициент объёмного расширения, объём тела, вода

В статье [1, с. 60] рассматривалась зависимость архимедовой силы от температуры жидкости (воды) и был сделан вывод: с увеличением температуры воды архимедова сила уменьшается. При этом не учитывалось влияние температуры жидкости (воды) на изменение объёма тела, находящегося в ней. Тепловое состояние тела характеризуется его температурой. Общеизвестный факт, что все металлы при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Степень увеличения или уменьшения первоначального размера металлического тела при изменении температуры на один градус характеризуется коэффициентом линейного расширения. При наблюдении за изменением объёма тела (металла) используют коэффициент объёмного расширения, который определяется как утроенный коэффициент линейного расширения [2, с. 112].

Выясним, как изменяются линейные размеры твёрдого тела (алюминиевого цилиндра) вследствие изменения температуры. Для этого измерим длину и диаметр алюминиевого цилиндра, потом нагреем его, опустив в горячую воду. Затем, спустя некоторое время, измерив вновь размеры цилиндра, можно заметить, что цилиндр незначительно уве-

$$V_t = V_0(1 + \beta \cdot \Delta t), \quad (1)$$

где $\Delta t = t - t_0$ — изменение температуры тела» [3, с. 187].

Сначала рассчитаем по формуле (1) объём алюминиевого цилиндра при $t = 4^\circ\text{C}$, используя следующие известные физические величины: объём цилиндра при $t_0 = 20^\circ\text{C}$, $V_0 = 17,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ и $\beta = 3\alpha = 3 \cdot 22,9 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} = 68,7 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, взятые из различных источников Интернета. Подставив исходные данные в выражение (1), получим:

$$V = 17,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot (1 + 68,7 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} (4^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})) = 17,34 \cdot 0,9989 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 17,32 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3. \quad (2)$$

А теперь рассчитаем по формуле (1) объём алюминиевого цилиндра при $t_0 = 25^\circ\text{C}$, используя следующие физические величины: объём цилиндра при $t_0 = 20^\circ\text{C}$, $V_0 = 17,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ и $\beta = 3\alpha = 3 \cdot 23 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} = 69 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, взятые из различных источников Интернета. Подставив исходные данные в выражение (1), получим:

$$V = 17,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot (1 + 69 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} (25^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})) = 17,34 \cdot 1,000345 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 17,346 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3. \quad (3)$$

Сравним полученные значения объёма алюминиевого цилиндра, воспользовавшись отношением:

$$\frac{V'}{V} = \frac{17,346 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3}{17,32 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 1,0015. \quad (4)$$

Вывод: с увеличением температуры объём тела, погруженного в жидкость (воду), увеличивается.

При охлаждении и нагревании алюминиевого цилиндра изменяется его объём. Учитывая, что архимедова сила и объём тела, погруженного в воду, пропорциональны друг другу, получаем:

$$\frac{F'}{F} = \frac{V'}{V}, \quad (5)$$

где F' — архимедова сила при $t=25^{\circ}\text{C}$, F — архимедова сила при $t=4^{\circ}\text{C}$.

Тогда, используя выражения (4) и (5), получим: $\frac{F'}{F} = 1,0015$.

Вывод: с увеличением объёма тела, погруженного в воду, архимедова сила увеличивается.

Рассчитаем архимедову силу по формуле: $F_A = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V_T$, (6)

с учётом изменения плотности воды и объёма алюминиевого цилиндра, используя следующие физические величины: плотность воды (при 25°C) $996,95 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, ускорение свободного падения $g = 9,81 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ и объём тела (при 25°C) $17,346 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$.

Используя выражение (6) и численные значения физических величин, будем иметь:

$$F_A = 996,95 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 17,346 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \approx 0,1696 \text{ Н}.$$

А теперь, используя выражение (6), рассчитаем архимедову силу без учёта изменения плотности воды и объёма тела. Для этого воспользуемся следующими численными значениями физических величин: плотности воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, ускорение свободного падения $g = 9,81 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ и объём тела $17,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$:

$$F'_A = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 17,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \approx 0,17 \text{ Н}.$$

Сравним полученные значения архимедовой силы, воспользовавшись отношением:

$$\frac{F'}{F} = \frac{0,17 \text{ Н}}{0,1696 \text{ Н}} \approx 0,0024.$$

Вывод: архимедова сила без учёта изменения плотности воды и объёма тела, больше архимедовой силы с учётом изменений, зависящих от температуры.

личился. Таким образом, делаем вывод: тепловое расширение алюминиевого цилиндра зависит от температуры. Тепловое расширение и охлаждение приходится принимать во внимание при расчёте архимедовой силы. При тепловом расширении алюминиевого цилиндра с увеличением линейных размеров увеличивается и его объём.

«Обозначив объём алюминиевого цилиндра при 0°C через V_0 , объём при температуре t° через V_t , а коэффициент объёмного расширения через β , найдём:

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдурашидов, А.М. «Ещё раз об архимедовой силе». Международный научный журнал «Юный учёный». № 5 (08)/2016. с. 60.
2. Енохович, А.С. Справочник по физике и технике. // Просвещение. Москва. 1989. с. 112.
3. Яворский, Б.М., Селезнёв Ю.А. Справочное руководство по физике. Москва. 1975. с. 187.

Значение миссии телескопа Kepler в исследовании экзопланет

Басалаева Маргарита Юрьевна, учащаяся 9 класса
МБОУ Гимназия № 41 г. Кемерово

Научный руководитель: Басалаев Юрий Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор
Кемеровский государственный университет

Открытие и описание характеристик экзопланет (от др.-греч. ἔξω — «вне, снаружи») [5], т. е. планет вне Солнечной системы — это одна из наиболее актуальных областей исследования современной астрономии. Ученых всегда интересовал вопрос существования жизни за пределами Земли, но только в конце XX века появилась возможность обнаружения внеземных планет.

В 1988 году группой канадских ученых впервые была обнаружена планета размером с Юпитер, движущаяся вокруг Гаммы Цфея. Но так как ее орбита была гораздо меньше орбиты Юпитера, ученые не заявили об окончательном обнаружении [5]. В 1992 году астрофизики А. Вольцан и Д. Фрейл обнаружили самые первые известные планеты за пределами Солнечной системы. Эти три планеты вращаются вокруг нейтронной звезды пульсара PSR B1257+12 [2]. В 1995 году астрономы М. Майор и Д. Квеллоц впервые достоверно зафиксировали планету 51 в созвездии Пегаса, которая обращается около обычной звезды. Вскоре это открытие подтвердили и американские астрономы Д. Марси и П. Батлер [4].

В настоящее время появилась возможность наблюдать экзопланеты непосредственно. Для этого разработаны современные методы и приборы. Самым эффективным прибором для поиска экзопланет считается космический телескоп Kepler, запущенный в 2009 году.

Космический телескоп Kepler, названный в честь астронома Иоганна Кеплера был запущен 7 марта 2009 с мыса Канаверал. Это первая миссия NASA по обнаружению планет размером с Землю и даже меньше в очень малой области галактики «Млечный путь».

Согласно данным NASA [3], миссия Kepler: найти экзопланеты, пригодные для жизни.

Научная цель: изучить структуры и разнообразия планетарных систем.

Основные задачи:

- определить количество планет, похожих на Землю, находящихся в обитаемой зоне своей звезды (расстоянии от звезды, при котором на планете теоретически возможна жизнь);
- вычислить формы орбит и размеров этих планет;
- определить количество планет, которые находятся в звездных системах;
- определить разнообразие орбит, размеров, массы и плотности планет-гигантов;
- изучить звезды, в системах которых обнаружены планеты.

За все время наблюдения телескоп должен собрать информацию о тысячах звездных систем, чтобы на осно-

ве полученных данных можно было определить, какая из планет этих систем пригодна для обитания.

Основные условия обитания:

- определенный температурный режим (от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$),
- наличие воды в жидком виде,
- наличие кислорода в атмосфере.

Планеты, соответствующие этим условиям, невозможно обнаружить традиционными методами. В связи с этим Kepler использует транзитный метод и самый большой на сегодняшний день телескоп-фотометр. Прибор Kepler представляет собой специально сконструированный сверхчувствительный фотометр, оснащенный телескопом системы Шмидта с апертурой 0,95 м и шириной поля зрения 12° . Измерительная часть фотометра состоит из 42 ПЗС-матриц размерами 50 x 25 мм и разрешением 2200 x 1024 p [1]. Фотометр достаточно надежен для получения фотометрической точности, необходимой для того, чтобы увидеть транзит и избежать перебоев, вызванных атмосферными явлениями, круглосуточными и сезонными циклами.

Чтобы найти планеты в обитаемой зоне звезды, как Солнце, время между транзитами должно составлять около одного года. Для того, чтобы обнаружить последовательность, нужны четыре транзита. Таким образом, продолжительность полета Kepler три с половиной года. Чтобы обнаружить множество планет, недостаточно просто смотреть на несколько звезд или даже нескольких сотен звезд для транзитов. Поэтому Kepler ведет непрерывно наблюдение и одновременно контролирует изменения в яркости более 100000 звезд [3]. Район космоса, который Kepler исследовал 3,5 года, выбран не случайно. Телескоп аппарата направлен на участок неба, расположенный между созвездиями Лебедя и Лиры, т. к. предположительно, в этой части неба находится около 4,5 миллиона звезд. Большая часть из них похожи на Солнце.

Орбита Kepler выбрана таким образом, чтобы в его поле зрения периодически не вторгались Луна и Солнце, т. е. поле зрения телескопа должно лежать вне плоскости эклиптики. В своем движении вокруг Солнца Kepler следует за Землей, постепенно удаляясь от нее. Телескоп совершает один оборот приблизительно за 372,5 дня. Дополнительным преимуществом такого положения является отсутствие вращающего момента, вызванного гравитационным воздействием Земли (так как форма нашей планеты неидеальна, спутники немного по-разному притягиваются к Земле над различными ее участками). Еще один плюс «независимой» от Земли орбиты — это стабильный уровень солнечного излучения, т. к. постоянные изменения из-за

тени Земли количества попадающих на аппарат солнечных лучей могут привести к помехам в работе приборов [1].

На основании миссии, описанной выше, принимая во внимание только орбиты 4 транзитов в 3,5 года, и предполагая, что планеты вращаются вокруг других звезд, таких как Солнце, ожидалось следующие результаты [3]:

- если размер большей части планет во Вселенной приблизительно соответствует размеру Земли, ученые рассчитывают обнаружить около 50 планет земного типа;
- если планеты в основном крупнее Земли (радиус примерно в 1,3 раза больше), астрономы надеются увидеть около 185 планет;
- если радиус типичной планеты в 2,2 раза больше радиуса Земли, на звездных картах появятся 640 новых планет земного типа.

Официально космический телескоп NASA Kepler завершил свою миссию, но все еще продолжает работать,

собирая интересные факты. Так, например, в ноябре 2016, сообщалось о том, что Kepler наблюдал «космических балерин» — вращающиеся звезды скопления Плеяды. Собранные обсерваторией Kepler информация может помочь астрономам получить представление о том, где и как формируются планеты вокруг этих звезд, и как такие звезды эволюционируют [6].

Сделанные, обсерваторией Kepler, открытия выявили основные наблюдаемые параметры внесолнечных планет: большая полуось и наклонение орбиты экзопланеты к оси вращения звезды, орбитальный эксцентриситет, радиус, масса и период обращения экзопланет.

Значение открытия экзопланет, соответствующих определенным характеристикам заключается не только в увеличении количества внесолнечных планет, но и в развитии методов и технических устройств наблюдения. А самое главное, открытие экзопланет позволит выявить возможность существования жизни вне Земли.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кеплер (телескоп) <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Маров, М.Я., Шевченко И.И. Экзопланеты. Природа. 2014. № 6. С. 4–15
3. Официальный сайт миссии Kepler <https://www.kepler.arc.nasa.gov/Mission/QuickGuide/>
4. Поиск и исследования экзопланет <http://galspace.spb.ru/indvop.file/11.html>
5. Экзопланета <https://ru.wikipedia.org/wiki>
6. Kepler Watches Stellar Dancers in the Pleiades Cluster <https://www.nasa.gov/feature/jpl/kepler-watches-stellar-dancers-in-the-pleiades-cluster>

О процессах таяния снега и кристаллизации воды под воздействием пищевых добавок

Вент Константин Эдуардович, учащийся 3 класса

Научный руководитель: *Макеева Ольга Николаевна, учитель начальных классов*
МБОУ «СОШ № 51» г. Калуги

В повседневной жизни мы не редко сталкиваемся с явлениями фазового перехода. За этим научным термином скрываются, например, процессы замерзания и таяния воды, которые мы не раз наблюдаем на улице, в прихожей, в холодильнике и т. д. Конечно, упомянутые явления не исчерпываются этим списком, но мы хотим рассмотреть именно те, которые наблюдал каждый из нас, и которые оказывают большое влияние на нашу жизнь.

Я решил изучить эти процессы, чтобы донести эту информацию до одноклассников и рассказать какие существуют пищевые добавки, которые влияют на скорость таяния и замерзания, чтобы расширить их и свой кругозор.

Объект исследования является процесс фазовых переходов

Предмет исследования является процесс таяния снега и кристаллизации воды в домашних условиях под воздействием пищевых добавок

Цель работы заключается в изучении процессов кристаллизации и таяния воды под действием пищевых добавок.

В основу работы была положена гипотеза о том, что любое из рассмотренных веществ, растворенных в воде, влияет на её скорость замерзания и таяния. А значит, их можно использовать в быту в качестве размораживателей, антифризов или даже наоборот ускорителей замерзания.

Для реализации выдвинутой гипотезы необходимо решить следующие задачи:

1. выяснить какой из водных растворов (лимонной кислоты, пищевой соды, поваренной соли и сахара) дольше замерзает;
2. выявить какая из пищевых добавок лучше способствует таянию снега.

Для решения поставленных задач использованы следующие **методы исследования:**

- изучение источников информации;
- эксперимент;
- наблюдение;
- обобщение.
- Для того, чтобы нами были достигнуты поставленные цели, необходимо выдвинуть и построить план работы. Исследование проходило в **несколько этапов:**

1 этап: изучение научной литературы

2 этап: проведение практических опытов.

3 этап: анализ и обобщение опытно-экспериментальной работы, оформление исследовательской работы.

Практическая значимость работы очевидна. Люди часто и давно используют различные способы, чтобы растаять замерзшую воду. Физические способы не всегда подходят. Они часто требуют дорогостоящего оборудования, большого расхода энергии или имеют еще какие-то ограничения. Нельзя обогреть все дороги, ступеньки, замки. Поэтому для данных задач используют химические методы. Но если для решения больших, общих проблем люди строят специальную инфраструктуру и достаточно хорошо научились их решать, то отдельный человек может столкнуться с весьма неожиданными трудностями. Речь идет не только о достаточно распространенных случаях, когда люди не могут оттаять стекло или открыть дверь своей машины, но и про способы разморозить холодильник с труднодоступными воздуховодами или сделать не замерзающим бетон или затирку для срочного ремонта. Сталкиваясь с такой необычной проблемой, человек начинает перебирать возможные варианты и останавливается на пищевых

добавках. Действительно, химических веществ, представленных в аптечке, как правило, мало, а бытовая химия обладает большим количеством побочных свойств: их водные растворы скользкие, вредные при попадании в организм человека и домашних животных.

Нам нужно рассмотреть самые распространенные пищевые добавки. Как они будут замерзать, и как будет таять снег под их воздействием. Многие знают, что поваренная соль способствует понижению температуры замерзания воды, но вдруг она будет недоступна или будут ограничения (например, химические) по её использованию.

Для подготовки опытов мы будем пользоваться объемной мерой пищевых добавок: чайная ложка. Это наиболее доступная мера. Как правило, в быту именно чайными ложками пользуется человек. Столовая ложка слишком велика, а десертная не очень распространена. Пользоваться же массовой мерой неудобно, т. к. на кухонных весах измерить малые количества добавок почти невозможно.

Эксперимент № 1 Таяние снега под действием пищевых добавок.

Стаканы взвешиваются для дополнительного контроля, что в них содержится одинаковое количество снега. В стаканы засыпаются реагенты в количестве 2 чайных ложек: 1 — лимонная кислота, 2 — пищевая сода, 3 — поваренная соль, 4 — сахар, 5 — без реагента (контрольный). Стаканы устанавливаются в таз в середину комнаты для исключения влияния воздушных потоков. Каждые 5 минут производится фотографирование вплоть до полного таяния снега в последнем стакане (график № 1)

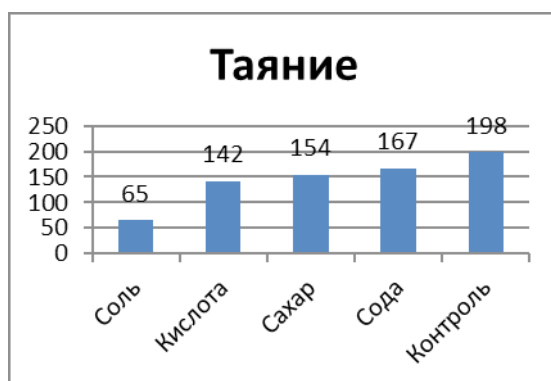


Рис. 1 Таяние снега под действием пищевых добавок

Видно, что поваренная соль оказалась самым эффективным размораживающим средством из рассмотренных. Остальные пищевые добавки тоже влияют время, которое необходимо для таяния снега. Это время заметно снижается. Лучшей из остальных была лимонная кислота, третьей пищевой добавкой — сахар, потом — сода. Снег, в который мы не добавили никакого реагента, растаял последним.

Выводы: Добавление в снег любых пищевых добавок приводит к ускорению таяния снега. Лучше всего на эту роль подходит поваренная соль.

При смешивании соли со снегом наблюдаются два процесса:

- 1) разрушение кристаллической решетки соли, который происходит с поглощением тепла;
- 2) гидратация (взаимодействие воды с химическими соединениями) ионов, который происходит с выделением тепла в окружающую среду.

Для поваренной соли первый процесс превалирует над вторым. Поэтому при смешивании снега с этими солями происходит активный отбор тепла из окружающей среды.

В случае недоступности применения соли подойдет и лимонная кислота, если, конечно, её применение химически безопасно.

Эксперимент № 2 Замораживание растворов пищевых добавок.

В стаканы наливается одинаковое количество воды. Стаканы взвешиваются для дополнительного контроля. В стаканы засыпаются реагенты: 1 — лимонная кислота, 2 — пищевая сода, 3 — поваренная соль, 4 — сахар, 5 — без реагента (контрольный) в количестве 1 чайная ложка.

Стаканы устанавливаются на нижнюю полку морозильной камеры холодильника. Настройки морозильной камеры: — 26°. Каждые 30 минут производится фотографирование вплоть до полного замерзания льда в последнем стакане (график № 2).

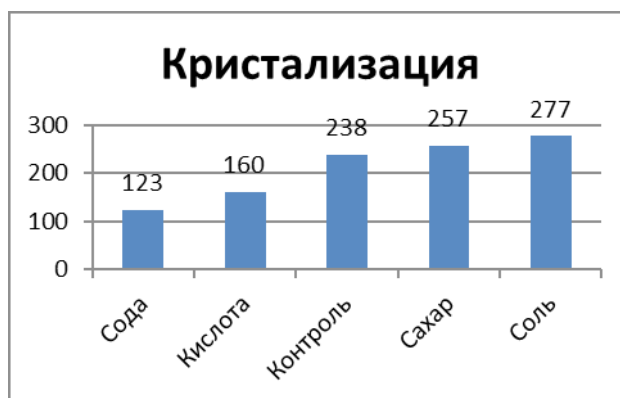


Рис. 2 Замораживание растворов пищевых добавок

Видно, что в данном эксперименте лучшим антифризом оказалась поваренная соль.

Выводы: вода замерзает при температуре 0 градусов. Когда мы добавляем соль, мы получаем соляной раствор, который замерзает при температуре ниже 0. Другими словами, добавление соли к воде снижает точку ее замерзания.

Но некоторые добавки (кислота и сода) заметно улучшают способность воды к замерзанию.

В этой постановке эксперимента было сложно определить момент окончательного замерзания. Следует также отметить, что концентрации пищевых добавок существенно разнились, т. к. в чайную ложку помещается разное кол-во реагента.

В результате проведенных опытов и наблюдений, мы подтвердили первоначальную гипотезу, согласно которой мы выяснили, что любое из рассмотренных веществ, растворенных в воде, влияет на её скорость замерзания и таяния. А значит, их можно использовать в быту в каче-

стве размораживателей, антифризов или даже наоборот ускорителей замерзания. В ходе эксперимента было выявлено несколько сложностей. Для обеспечения повторяемости эксперимента № 1 нужно набрать снег примерно в ту же погоду и той же температуры.

Дальнейшее развитие работы мы видим в следующих направлениях:

1. Исследование других реагентов. В частности тех, что используются в обработке дорог.
2. Исследование разных форм одного и того же реагента (например, соли): концентрированный раствор, крупные кристаллы, мелкие кристаллы, смесь с песком и т. д.
3. Провести эксперименты в естественных условиях.
4. Применить статистические методы анализа. Для чего улучшить средства измерения и повторить эксперименты несколько раз.
5. Применить средства непрерывной видео фиксации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая энциклопедия школьника. «Планета Земля». «Издательство Росмэн-Пресс», 2001. — 657 с.: А. Ю Бирюкова.
2. Перышкин, А.В. Физика 8 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2005г.
3. Словари и энциклопедии на Академике
4. Эллиот, Л. И Уилкоккс У. Физика, М., 1975г.
5. Энциклопедия юному эрудиту обо всём от А до Я. Москва, «Махаон». 2008

Исследование возможности использования вариаций магнитного поля Земли для получения электрической энергии в районах Крайнего Севера

Фролова Варвара Михайловна, учащаяся 5 класса;

Коробко Полина Игоревна, учащаяся 5 класса;

Титова Нина Александровна, учащаяся 5 класса

Научный руководитель: Паньшина Светлана Георгиевна, учитель начальных классов
ГБОУ г. Москвы Гимназия № 1925

Научный руководитель: Паньшин Евгений Александрович, зав. лабораторией
Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова (г. Москва)

В выпуске журнала «Юный ученый» № 5 за 2016 г. нами была опубликована статья [1] о разработанном нами проекте. Для преодоления транспортных и энергетических проблем районов Крайнего Севера нами было предложено использовать в качестве транспорта поезд на магнитной подушке [2], который бы питался от электростанций, преобразующих переменную составляющую магнитного поля Земли в электрический ток.

Такая электростанция была изобретена российским ученым Института прикладной геофизики имени академика Федорова Е.К. профессором Данилкиным Н.П. [3]. Разрабатывая проект, мы прониклись этой идеей и решили продолжать наши исследования. В рамках этой статьи показаны результаты, к которым мы пришли.

Итак, вкратце напомним суть. Наша планета Земля — это огромный магнит, обладающий постоянным магнитным полем (рис. 1).

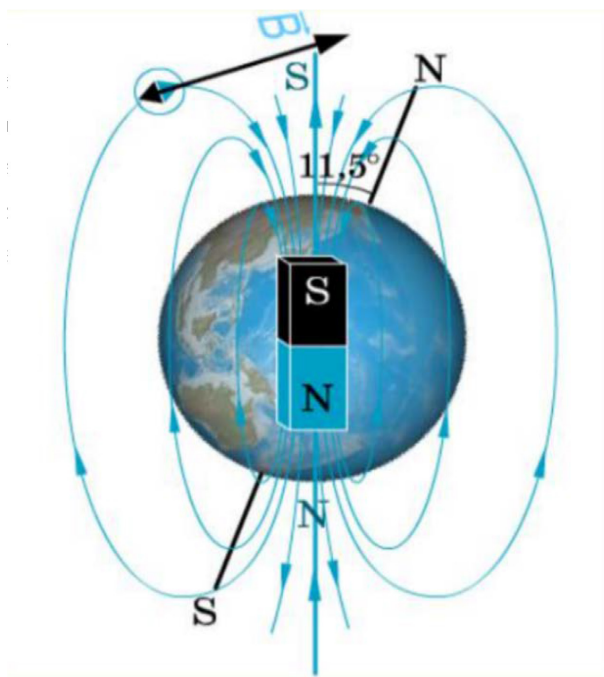


Рис. 1. Схема магнитного поля Земли до расстояний менее трех радиусов. По форме оно близко к полю эквивалентного магнитного диполя (<http://dok.opredelim.com/docs/index-19723.html>)

Солнце постоянно оказывает влияние на нашу планету Земля. Кроме энергии в виде тепла, Земля ощущает на себе электромагнитное воздействие Солнца. Солнечные потоки подходя к Земле, обтекают ее, так как Земля защищена от этих частиц собственным магнитным полем. Однако конфигурация магнитного поля Земли такова, что часть этих частиц проникает внутрь магнитосферы, а из нее в верхнюю атмосферу. Вследствие воздействия на нашу планету солнечной радиации, магнитное поле Земли постоянно изменяется и эти изменения особенно велики в зоне полярных сияний (рис. 2). Там часто можно

наблюдать магнитные бури и суббури, которые регистрируются магнитными станциями и обсерваториями.

Даже если на Солнце нет вспышек, вызывающих магнитные бури и сильные изменения магнитного поля Земли, оно постоянно изменяется. И если, на поверхности Земли расположить, например, контур, состоящий из одного или нескольких проводов, то в нем, в период изменения магнитного поля Земли, возникнет электрический ток.

На рисунке 3 вы видите схему предполагаемой электростанции. Здесь показано, что при изменении магнит-

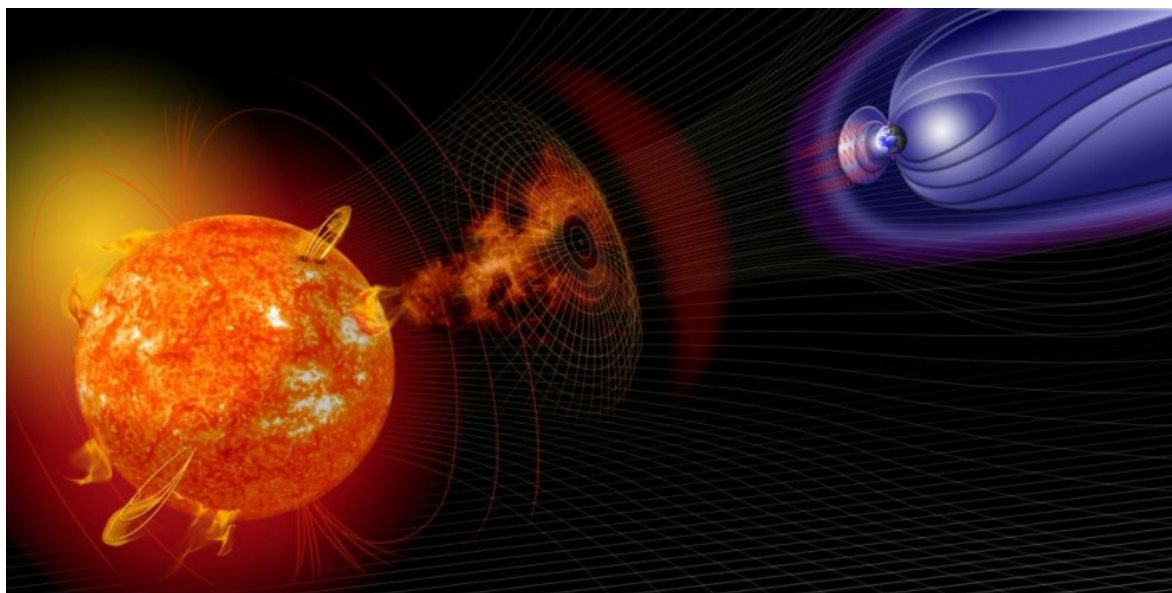


Рис. 2. Иллюстрация взаимодействия Солнца и магнитосферы Земли
(http://allatravesti.com/izmenenie_magnitnogo_polya_zemli)

ного потока Φ ($\Delta\Phi = \Delta BS$, где ΔB — изменение вектора магнитной индукции, S — площадь, ограниченная контуром) в контуре возникает электродвижущая сила. Если

при этом преобразовывать получаемый переменный электрический ток в постоянный, можно будет заряжать аккумуляторы.

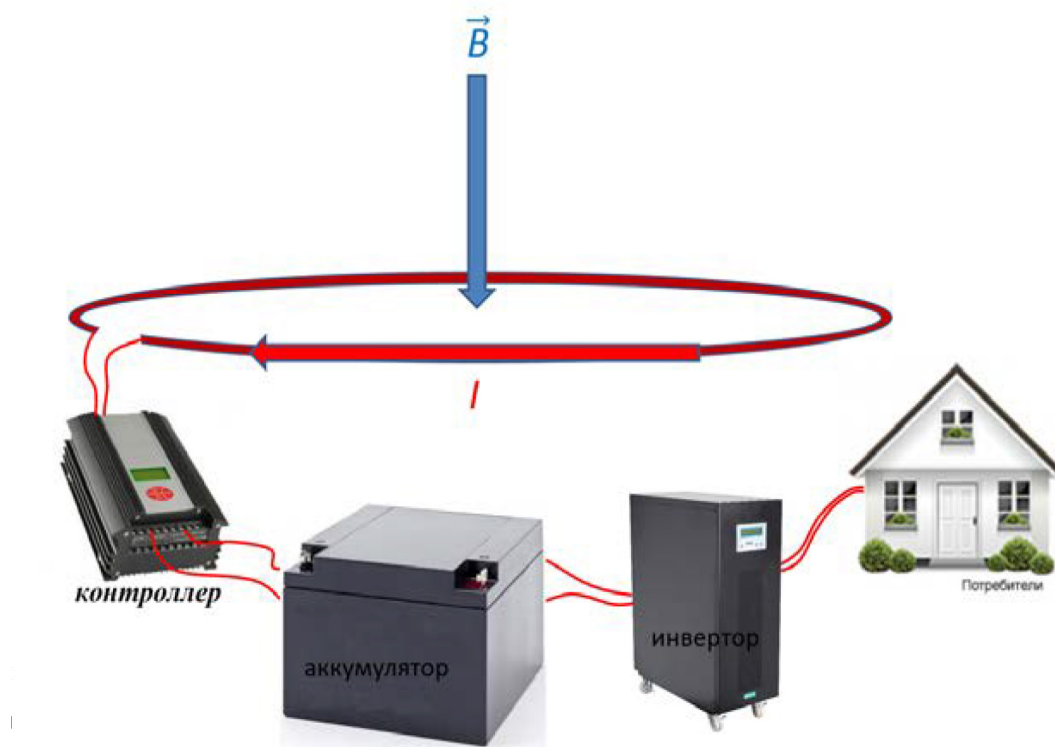


Рис. 3 Схема электростанции

Накопленную электроэнергию в аккумуляторах, при необходимости можно будет преобразовать в переменный ток и использовать по назначению.

Самым сложным в этом способе получения электроэнергии оказалось реализовать его.

Целью нашего исследования мы поставили:

- исследовать характер изменения магнитного поля Земли (МПЗ), чтобы определить возможные технические параметры нашей электростанции;
- разработать выводы и предложения по повышению эффективности предложенного метода получения электроэнергии;

Задачи исследования.

Чтобы достичь целей нашего исследования нам необходимо:

- изучить, как можно определить технические параметры предполагаемой электростанции, а именно электродвижущую силу (ЭДС), возникающую в контуре, и полную мощность;
- провести поиск источников информации об изменениях магнитного поля Земли в арктическом регионе;
- провести сбор данных об изменении магнитного поля Земли;
- провести анализ поведения магнитного поля Земли;
- на основе данных об изменении МПЗ, провести расчеты ЭДС, мощности предполагаемой электростанции;
- провести расчет стоимости материалов для предполагаемой электростанции.

Мы провели поиск источников информации об изменениях магнитного поля Земли в арктическом регионе. Для этого мы исследовали сайты геофизических организаций, проводящих наблюдения за магнитным полем Земли. Мы выяснили, что сведения о вариациях магнитного поля Земли можно найти на сайтах известных геофизических институтов: Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН), Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ), Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова (ФГБУ «ИПГ»).

Оказывается, за магнитным полем Земли наблюдает целая сеть магнитометрических станций (рисунок 4) не только у нас в стране, но и по всему миру. Мы нашли станции, расположенные в Арктике, которые представляют результаты своих наблюдений в открытом доступе. На данном слайде вы видите данные с 5 арктических станций и одной среднеширотной станции (станция Горьковская).

Мы проанализировали поведение магнитного поля в районах расположения этих станций. По этим графикам можно сказать что возмущения магнитного поля Земли больше выражены в арктическом регионе (например, видно, что диапазон изменений вертикальной компоненты МПЗ на среднеширотной станции Горьковская составляет приблизительно 70 нТл., а в Арктическом регионе диапазон изменений достигает 500 нТл. И это при спокойном характере МПЗ). Внимательно просматривая графики, мы заметили, что характер изменения в одно и тоже время может быть разным. Например, на станции Певек в 17.0004.02.2017 г. на приведенном выше графике вертикальная составляющая возрастает, а на станции Диксон в это же время — убывает. К выводам по этому наблюдению мы вернемся позже. Используя данные измерений наблюдательных станций Певек, Тикси и Диксон за ноябрь 2016 г. (рисунок 5), мы подсчитали за каждый день сумму изменений вертикальной компоненты вектора магнитной индукции.

Подсчитав сумму изменений вертикальной компоненты вектора магнитной индукции, мы заполнили таблицу 1.



Рис. 4. Расположение Арктических магнитометрических станций

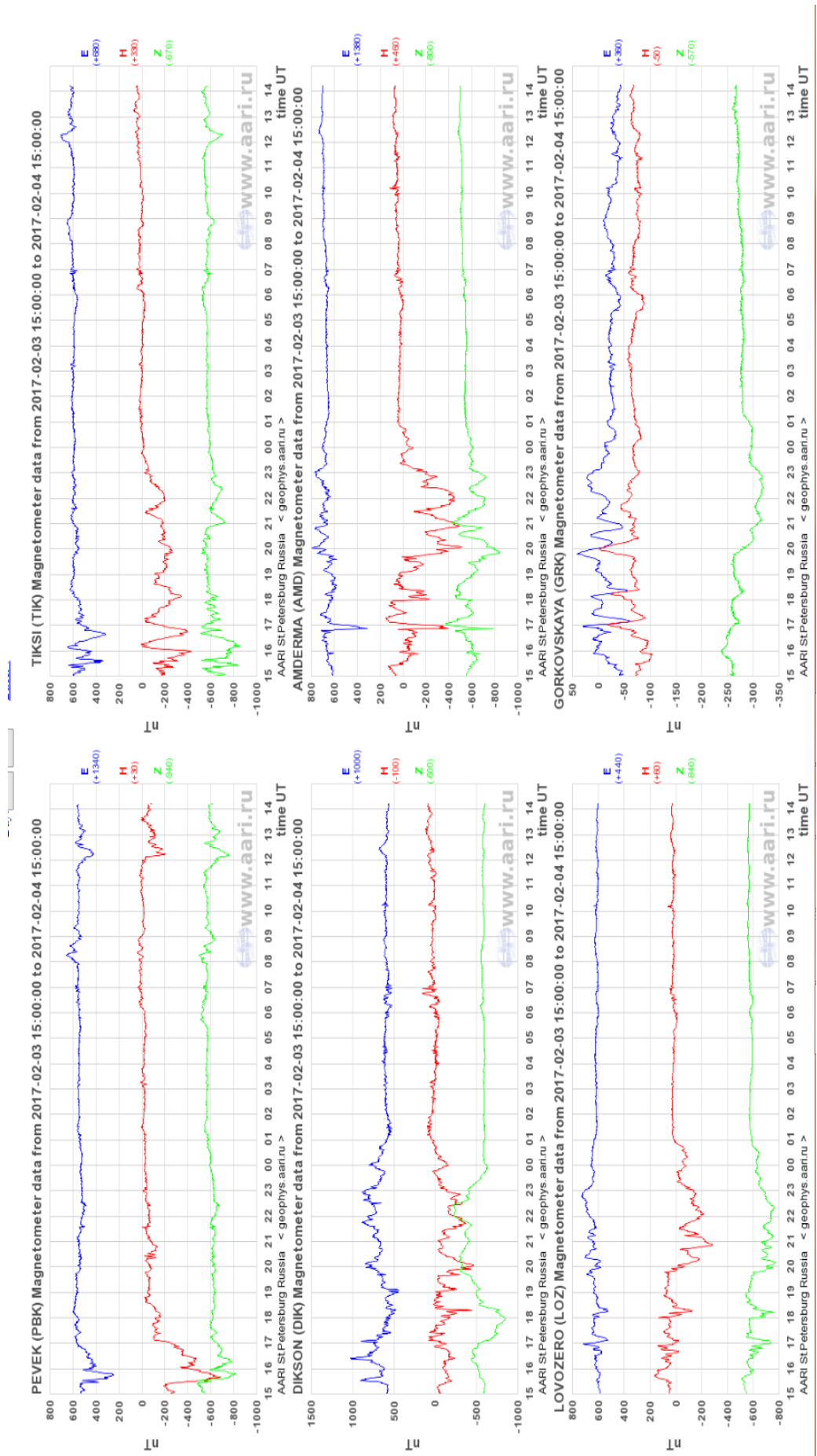


Рис. 5. Графики изменений компонент вектора магнитной индукции Земли за 04.02.2017 г. на наблюдательных станциях Горьковская (среднеширотная) Певек, Тикси, Ловозеро, Амдерма и Диксон. Z-вертикальная компонента вектора магнитной индукции. Н-направленная вдоль магнитного меридиана, Е-компонента направлена на географический восток

Таблица 1. Значения ЭДС электростанции и сумма изменений вертикальной компоненты вектора магнитной индукции ΔZ , построенных на основе одновиткового контура радиуса $R=1000$ м., рассчитанных на основе реальных данных арктических станций Певек, Тикси и Диксон в ноябре 2016 г.

Наименование станции	Координаты станции	Дата									
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Певек (ΔZ)	<u>70.83/170.9</u>	7940	6340	8550	850	430	1850	730	1480	2200	4300
Певек (ЭДС, мВ)		0,29	0,23	0,32	0,03	0,015	0,085	0,026	0,05	0,08	0,15
Тикси (ΔZ)	<u>71° 58'/129°</u>	9650	8560	6450	1340	-----	-----	470	2850	2540	7540
Тикси (ЭДС, мВ)		0,35	0,31	0,23	0,05			0,017	0,1	0,09	0,27
Диксон (ΔZ)	<u>73.54°/ 64.2°</u>	2650	5650	3570	1750	350	4200	1200	2450	3120	9550
Диксон (ЭДС, мВ)		0,09	0,2	0,12	0,06	0,01	0,15	0,043	0,09	0,11	0,34
Наименование станции	Координаты станции	Дата									
Певек (ΔZ)	<u>70.83/170.9</u>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Певек (ЭДС, мВ)		2680	5480	4650	4300	2680	440	570	430	780	1160
Тикси (ΔZ)	<u>71° 58'/129°</u>	0,097	0,19	0,16	0,15	0,1	0,015	0,027	0,015	0,03	0,04
Тикси (ЭДС, мВ)		3450	14550	11850	6400	2400	850	940	1120	1230	1670
Диксон (ΔZ)	<u>73.54°/ 64.2°</u>	0,12	0,52	0,43	0,23	0,09	0,03	0,034	0,04	0,04	0,06
Диксон (ЭДС, мВ)		8650	11450	15550	6250	6550	1560	1640	1780	2240	2600
Наименование станции	Координаты станции	Дата									
Певек (ΔZ)	<u>70.83/170.9</u>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Певек (ЭДС, мВ)		1430	2850	2940	3460	4150	4950	5040	2580	2740	740
Тикси (ΔZ)	<u>71° 58'/129°</u>	0,05	0,1	0,1	0,12	0,15	0,17	0,18	0,09	0,1	0,02
Тикси (ЭДС, мВ)		1760	3440	3900	3950	5330	6250	4300	3570	2250	1320
Диксон (ΔZ)	<u>73.54°/ 64.2°</u>	0,06	0,12	0,14	0,14	0,19	0,22	0,15	0,13	0,08	0,04
Диксон (ЭДС, мВ)		2760	4150	5800	6050	7150	8200	5750	3980	3320	1650
		0,1	0,15	0,21	0,21	0,25	0,29	0,21	0,14	0,12	0,06

На основе этих подсчетов мы рассчитали среднесуточные значения ЭДС электростанции, построенной на основе одновиткового контура радиуса $R=1000$ м.

На рисунке 6 показаны рассчитанные среднесуточные значения электродвижущей силы электростанции,

построенной на основе одновиткового контура радиуса в 1 километр, рассчитанных на основе реальных данных арктических станций Певек, Тикси и Диксон в ноябре 2016 г.

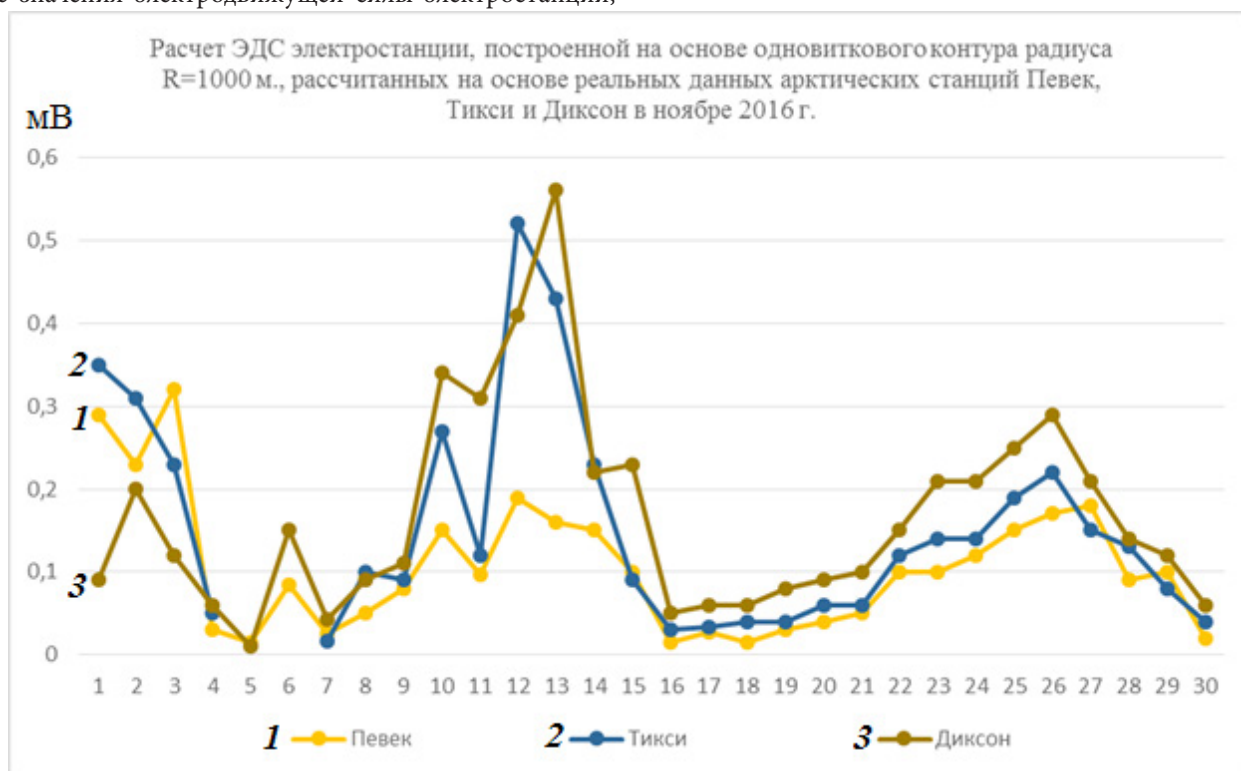


Рис. 6. Графики изменения ЭДС на станциях Певек, Тикси и Диксон в ноябре 2016 г.

Мы видим, что электродвижущая сила, производимая такими электростанциями может быть от 10 микровольт до 560 микровольт, в зависимости от изменений магнитного поля Земли. По графику видно, что электростанции в Тикси и Диксон имеют более выгодное расположение.

Далее мы оценили мощность электростанции, основываясь на среднесуточном изменении вертикальной составляющей вектора магнитной индукции на станции Диксон ($\Delta Z_{\text{иср}}=4700$ нТл).

Полная мощность нашей электростанции

$$P = \varepsilon_i^2 / R_m,$$

где ε_i — ЭДС, R_m — сопротивление медного контура, составила 2,8 микроватт при использовании в качестве контура, медного провода диаметром 115 миллиметров. Понятно, что это очень мало.

Тогда мы решили подсчитать значения электродвижущей силы нашей электростанции, которая возникает в контурах различного радиуса. Кроме того, нами были подсчитаны затраты на использование в качестве контура медного провода и сверхпроводника.

В настоящее время в научно-исследовательском институте технической физики и автоматизации (НИИТФА ГК «Росатом») запущена новая линия по производству длинномерных лент-подложек для высокотемпературных сверхпроводников второго поколения [4]. Использование высокотемпературных сверхпроводящих кабельных линий является одним из перспективных направлений

энергетики. Основные достоинства таких линий — высокая токовая нагрузка, малые потери электроэнергии, экологическая чистота и пожарная безопасность.

По оценке экспертов, эффективность использования высокотемпературных сверхпроводников на единицу силы тока выше, чем у обычных линий. Килограмм сверхпроводящего материала для провода во много раз дороже килограмма меди. Но если сравнить стоимость проводов, рассчитанных на равную силу тока, то сверхпроводящий провод окажется дешевле медного. Этот эффект можно заметить по приведенной ниже таблице (таблица 2) для радиусов контура больше 10000 м.

В таблице 2 указаны значения электродвижущей силы электростанции, построенной на основе одновиткового контура различного радиуса, длина контура, ориентировочная стоимость медного и сверхпроводящего провода для контура, мощность электрического тока, возникающего в проводнике из меди и сверхпроводнике, сила тока в сверхпроводящем контуре.

Выводы

Проанализировав данные наших расчетов, мы сделали следующие выводы:

1. Использование медного провода в качестве контура электростанции нецелесообразно. Большой объем энергии уходит на преодоление сопротивления проводника. Уменьшить сопротивление проводника можно за счет увеличения сечения проводника, но это повлечет увеличение его стоимости.

Таблица 2. Сравнительные характеристики электростанций (ЭДС, длина контура, мощность, стоимость провода для контура, сопротивление, сила тока), построенной на основе возобновляемого контура различного радиуса, рассчитанных на основе среднесуточных значений $\Delta Z = 4700$ нТл в ноябре 2016 г. на станции Диксон

Радиус контура $R, м$	ЭДС, в	Длина контура $l, м$	Мощность (Р) электростанции, при использовании медного провода с диаметром сечения $d=115$ мм.	Ориентировочная стоимость медного провода диаметром сечения $d=115$ мм. для контура из расчета 40000 руб./м	Сопротивление $R, Ом$	Мощность (Р) электростанции, при использовании сверхпроводящего провода, с внутренним сопротивлением аккумулятора $r = 0,0001 Ом$	Ориентировочная стоимость сверхпроводящего провода для контура из расчета 100 \$/м, сечением 12 мм, 300 А	Сила тока I (А), возникающая в контуре из сверхпроводника.
1000	0,17 мВ	6280	2,8 мкВт	251 млн. руб.	0,01	0,32 мВт	3,7 млрд. руб.	1,8
3000	1,5 мВ	18840	75 мкВт	753 млн. руб.	0,03	23 мВт	11,3 млрд. руб.	16
10000	17 мВ	62800	2,8 мВт	2,5 млрд. руб.	0,1	2,9 Вт	37 млрд. руб.	180
30000	153 мВ	188400	75 мВт	7,5 млрд. руб.	0,31	236 Вт	113 млрд. руб.	1600
100000	1,7 В	628000	2,8 Вт	25 млрд. руб.	1	29176 Вт	370 млрд. руб.	18170
300000	15 В	1884000	75 Вт	75 млрд. руб.	3,1	2363266 Вт	1,11 трлн. руб.	163540
500000	42 В	3140000	350 Вт	125 млрд. руб.	5,2	18235075 Вт	1,9 трлн. руб.	454282

2. Проанализировав данные магнитных станций, мы пришли к выводу, что электростанции эффективнее располагать в зоне полярных сияний. Причем, чем выше широта расположения электростанции, тем эффективнее.
3. Характер изменения магнитного поля Земли в высоких широтах в разных районах может не совпадать во времени. По этой причине целесообразно площадь, используемую под электростанцию, делить на несколько контуров меньшего размера и с помощью специальных переключателей согласовывать работу малых контуров так, чтобы ток в них протекал в одном направлении.
4. Необходимо рассмотреть возможность использования уже существующих сетей для получения дополнительного ЭДС и соответственно дополнительных мощностей.
5. Для предотвращения аварий на передающих кабельных сетях и трансформаторных подстанций необходимо учитывать прогноз геомагнитной активности.
6. Сегодня в промышленных масштабах получение электроэнергии таким способом очень дорого. Поэтому целесообразно строительство экспериментальной электростанции с целью отладки технологий и получения дополнительных мощностей к уже имеющимся. Развитие технологий производства высокотемпературных сверхпроводников, удешевление стоимости их производства и использование их при строительстве подобных электростанций позволит получать более дешевую электроэнергию в необходимых объемах.

Заключение:

В полярных областях Земли имеется возобновляемый и экологически чистый источник энергии, который непрерывно пополняется процессами, происходящими в

результате взаимодействия Солнца и магнитного поля Земли. Современный уровень производства сверхпроводников позволяет создать экспериментальную электростанцию с целью отладки технологий получения электроэнергии в полярных районах Земли. В будущем применение таких технологий позволит в значительной степени сберечь ресурсы и улучшить экологию нашей планеты.

PS: Наш проект и результаты проведенных исследований были представлены:

- на VIII и IX Открытой конференции школьников «ЗОВ ВСЕЛЕННОЙ», где наша работа стала победителем;
- на Городском конкурсе проектных работ по ресурсосбережению «Ресурсосбережение: инновации и таланты» в рамках Городского фестиваля научно-технического творчества молодежи «Образование. Наука. Производство» наша работа стала призером конкурса и в числе лучших **10 проектов** тематического направления «**Энергосбережение**» **была представлена на Городской научно-практической конференции «Энергосбережение — не экономия, а рациональное потребление» на базе Центра по энергосбережению ПАО «Мосэнергосбыт».**

Нашу работу мы отправили на рецензию в корпорацию «Русский сверхпроводник». Генеральный директор корпорации А.В. Кацай написал отзыв на нашу работу. По его мнению, результаты наших исследований и выводы по нашей работе можно использовать для обеспечения автономной работы слаботочного оборудования: исследовательских приборов, систем связи, метеолокации и др. Работа над проектом не заканчивается, мы планируем наши исследования продолжить в направлении изучения свойств сверхпроводников, а также провести расчеты по учету затрат энергии на охлаждение сверхпроводникового контура.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Коробко, П.И., Фролова В.М., Лобанов И.А., Титова Н.А., Панышина С.Г., Панышин Е.А. Использование магнитного поля Земли в решении проблем районов Крайнего Севера // Юный ученый. — 2016. — № 5. — С. 62–68.
2. Каку, М. Физика будущего. Перевод с английского. Москва 2014 г.;
3. Данилкин, Н.П. «О возможности получения электрической энергии из ионосферы» «Электричество». 1996, № 4, с. 71–75;
4. sdelanounas.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://sdelanounas.ru/blogs/77885>



ХИМИЯ

Экспериментальные исследования органических химических реакций, протекающих с излучением света

Аронов Михаил Алексеевич, учащийся 3 класса;

Научный руководитель: Скуратова Елена Витальевна, учитель начальных классов
ГБОУ «Московская областная общеобразовательная школа-интернат естественно-математической направленности»
имени П.Л. Капицы (г. Долгопрудный)

Одним из признаков протекания химических реакций является излучение света в процессе химических превращений реагирующих веществ. Биолюминесценция, или свечение живых организмов, является наглядным примером химических реакций, осуществляемых белковыми молекулами организма и протекающих с излучением света. Анализ литературы показывает, что в ходе реакций данного типа избыток химической энергии при реагировании веществ выделяется в виде квантов света — наблюдается хемилюминесценция. Биолюминесценция является разновидностью хемилюминесценции — свечения, возникающего в результате протекания как органических, так и неорганических реакций. [1] В настоящее время наибольший интерес представляет изучение хемилюминесцентных систем. Актуальность исследований определяется существующим ростом научного и практического применения явлений хемилюминесценции.

В целях изучения хемилюминесценции и исследования природы процессов излучения света был проведен ряд экспериментов.

Известно, что яркое свечение, отчетливо заметное глазу, наблюдается при окислении кислородом различных органических соединений в растворах, разложении перекиси водорода и ряде других реакций. [2] Так, синтезированное органическое соединение — люминол ($C_8H_7N_3O_2$) способно выделять свет при соединении с перекисью водорода или другими окислителями. В чистом виде люминол приобрести довольно сложно, поэтому для проведения эксперимента в бытовых условиях использовались таблетки «Галавит». Каждая таблетка «Галавита» содержит 25 мг натриевого производного люминола.

В качестве окислителя в мерный стакан прилили 50 мл перекиси водорода 3% и растворили в нем 2 таблетки «Галавита». Реакция должна протекать в щелочной среде, поэтому к раствору добавили 3 капли аммиака 10%. Полученный раствор по 10 мл разлили по трем пробиркам. Поскольку реакция каталитическая, к раствору необходимо добавить ион железа, как катализатор (Рис. 1). Эксперимент проводился при стандартных температурных условиях при 25°C.



Рис. 1. Подготовка к проведению экспериментов по изучению органических химических реакций с люминесценцией с различными катализаторами

В первую пробирку в качестве катализатора было добавлено производное гемина — аптечный «Гематоген». Яркое свечение наблюдалось сразу же, после помещения «Гематогена» в раствор. Постепенно, со временем, свечение затухало, но при встряхивании пробирки снова активизировалось вследствие увеличения доступа кислорода воздуха к реакционной смеси. Во вторую пробирку в качестве катализатора был добавлен железный купорос. Свечение

в начале эксперимента было ярче, чем в предыдущем опыте, но реакция прошла быстрее, поскольку закончились исходные соединения. В третью пробирку в качестве катализатора была добавлена кровь человека. В крови содержится железо, которое также активирует люминол. Наблюдалось моментальное яркое свечение раствора, визуально по интенсивности и длительности превосходящее свечение в предыдущих экспериментах (Рис. 2).

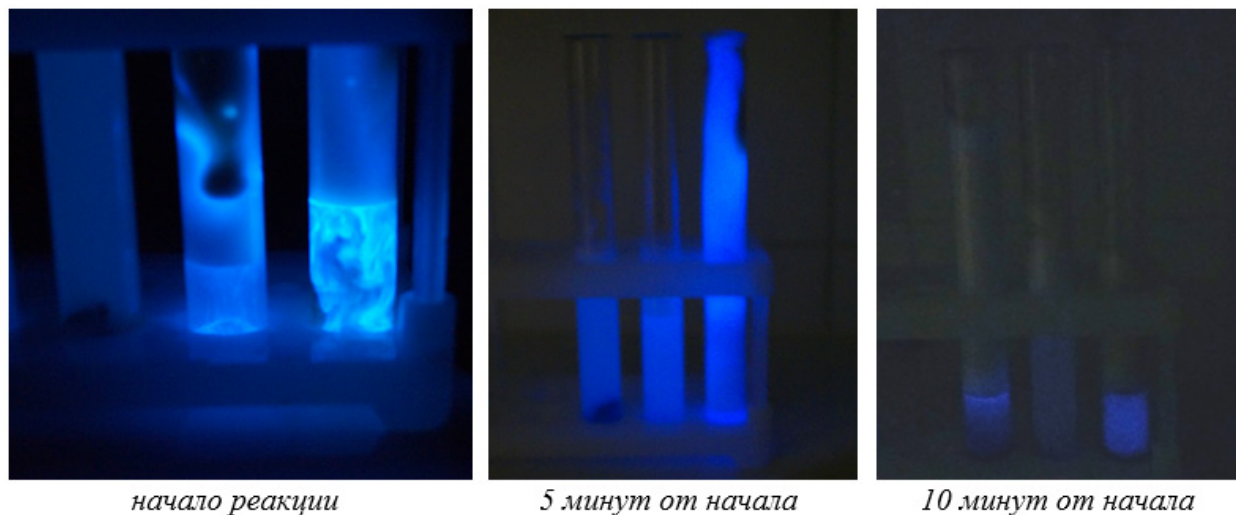


Рис. 2. Хемилиюминесценция. На фото в пробирках слева направо в качестве катализатора: производное гемина «Гематоген», железный купорос, кровь человека

Дополнительно был проведен эксперимент с катализатором — производным гемина, при более высокой концентрации натриевого производного люминола — «Галавита». Яркость свечения и его длительность при более высокой концентрации последнего реагента была выше (Рис. 3а). Затем было исследовано влияние температуры на интенсивность свечения. Две пробирки с одинаковыми составами, как в первом эксперименте, поместили в

разные температурные условия — 30°C и 15°C . Визуально фиксировалась яркость свечения содержимого пробирок. Свечение в пробирке с более высокой температурой было интенсивнее, чем в пробирке с более низкой температурой. Измерить силу излучаемого света в бытовых условиях без высокочувствительного прибора не представилось возможным (Рис. 3б).



Рис. 3. Фиксация люминесценции: при различных концентрациях натриевого производного люминола (а) и при изменении температуры реакционной смеси (б)

Проведенные экспериментальные исследования показывают, что хемилиюминесценция может сопровождать органические реакции и подтверждают, что излучение света происходит именно в результате химической реак-

ции. На процесс хемилиюминесценции влияет множество факторов, как и на процессы реакции любых химических веществ. Зависимость интенсивности свечения от вида и концентрации реагирующих веществ, от температуры

реакционной смеси доказывает химическое происхождение излучаемого света. А яркостью свечения при хемилюминесценции можно управлять, так как она напрямую

зависит от особенностей протекания реакций и от химического состава системы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, Р.Ф. Химическое свечение// [Журнал] Химия и химики, № 1, 2010 г.
2. Леенсон, И.А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: Астрель; АСТ, 2002. — 192 с.: ил.

Изучение содержания витамина С в различных сортах яблок

Ильясова Алия Валерьевна, учащаяся 8 класса

Научный руководитель: *Яляева Рита Анасовна, учитель географии и химии*
МБОУ СОШ № 117 с углубленным изучением иностранных языков г. Уфы

Научный руководитель: *Ильясова Римма Рашитовна, доцент*
Башкирский государственный университет (г. Уфа)

Более 500 лет назад в обиход научной медицины прочно вошло слово «витамины» (от латинских «вита» — жизнь и «амин» — азотистое соединение). В настоящее время известно, что азот содержится не во всех витаминах. Однако само слово «витамины» получило широкое распространение в быту: ценность пищи зависит в том числе и от содержания витаминов [1].

Аскорбиновая кислота (витамин С) — $C_6H_8O_6$ — один из самых популярных витаминов: он активно участвует в обмене веществ в нашем организме, в образовании костной ткани, процессах свертывания крови, необходим для работы иммунной системы, заживления ран и т. д. [1].

Витамин С синтезируется в клетках в небольшом количестве. При этом организм человека не может запастись поступающий извне в организм витамин С, поэтому необходимо постоянно получать его дополнительное количество. Кроме того, усвоению витамина С в достаточном количестве для здоровья человека мешает быстрое разрушение структуры его молекулы под действием высоких температур в процессе приготовления продуктов.

Витамина С мало содержится в продуктах животного происхождения, и он должен, в основном, поступать с растительной пищей. Наиболее богаты витамином С земляника садовая, черная смородина, апельсины, лимоны.

Яблоки как продукты содержат в меньшей степени витамина С по сравнению с указанными фруктами. Однако именно в яблоках содержится много ионов железа, которое усваивается только в присутствии достаточного количества витамина С [2].

Целью работы явилось изучение содержания витамина С в различных сортах яблок: выращенных на садовом участке и приобретенных в торговой сети. Исследования выполнены с целью определить сорта яблок, наиболее богатых витамином С и дать соответствующие практические рекомендации.

Анализ яблок на содержание витамина С проведен методом тонкослойной хроматографии в научной лабо-

ратории химического факультета Башкирского государственного университета.

Были исследованы следующие сорта яблок:

1. Спартак (садовое). Плоды созревают осенью. Широкое распространение получила в Среднем Поволжье, на Урале, в Сибири. Выведен в РФ.
2. Белый налив (садовое). Осенний сорт, распространен во всех регионах РФ. Выведен в РФ.
3. Гренни Смит. Плоды созревают поздней осенью, распространен по всему миру: Китай, Канада, РФ и т. д. Выведен в Австралии.
4. Симиренко. Осенний сорт, распространен во всех регионах РФ, выведен в РФ.
5. Голден. Позднеосенний сорт, американский сорт, в России произрастает на Юге.
6. Гала. Позднеосенний сорт, произрастает в Великобритании, США, Новой Зеландии (выведен), Канаде, странах Европы.
7. Айдаред. Позднеосенний сорт, в РФ произрастает в Краснодарском крае. Сорт выведен в США.
8. Ред Чиф. Осенний сорт, выведен в США, странах Европы.
9. Глостер. сорт яблони немецкой селекции с плодами позднезимнего срока созревания. В РФ встречается в южных регионах.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее богаты витамином С яблоки сорта «Спартак» и «Белый налив», выращенные на садовом участке: содержание витамина С составило при этом 21,55 мг и 20,32 мг соответственно в пересчете на 100 г съедобной части продукта. Яблоки, приобретенные в торговой сети различных сортов, содержат витамина С в гораздо меньшей степени: от 6,81 до 13,47 г / 100 мг.

Таким образом, можно сделать выводы, что наиболее ценны с точки зрения высокого содержания витамина С яблоки, выращенные на садовом участке.

Наблюдаемое явление можно предположительно объ-

Таблица 1. Содержание витамина С в различных сортах яблок

№	Сорт яблок	Содержание витамина С, мг/100 г продукта
1	Спартак (садовое)	21,55
2	Белый налив (садовое)	20,32
3	Айдаред	14,14
4	Глостер	13,47
5	Симиренко	12,12
6	Голден	11,36
7	Ред Чиф	10,62
8	Гала	10,61
9	Гренни Смит	6,81

яснить тем, что для выращивания сортов яблок, продаваемых в торговой сети, используются стимуляторы роста растений, которые, возможно приводят, к ускорению сроков созревания плодов, увеличению урожайности, но не дают возможности накопить питательные вещества и витамины в тканях плода яблок в отличие от садовых

яблок. При выращивании садовых яблок, как правило, строго соблюдаются сроки созревания, сроки внесения удобрений и т. д. Можно предположить, что данные факторы оказывают положительное влияние на накопление витамина С в тканях яблок садовых сортов, что согласуется с результатами исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.С. Асатиани. Химия нашего организма. М.: Наука, 2000, С. 288–289.
2. А.А. Покровский. Лечебное питание. М.: Медицина, 2002, 35–37.

Получение стабильной ферромагнитной жидкости

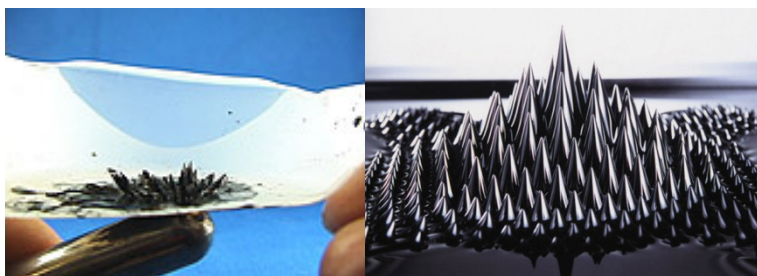
Лукина Валентина Максимовна, учащаяся 11 класса
ГБОУ СОШ № 548 г. Санкт-Петербурга

Научный руководитель: Байгозин Денис Владиславович, ведущий разработчик
ООО «Аквафор» (г. Санкт-Петербург)

В настоящее время широко используются технические устройства, в которых в качестве рабочего тела выступают магнитные жидкости. Однако проблема нестабильности подобных субстанций остаётся

актуальной, в связи с чем была проведена работа по созданию магнетитовой магнитной жидкости.

Что же такое ферромагнитная жидкость?



Феррожидкость — жидкая дисперсная система, коллоидный раствор с диспергированными в него твёрдыми частицами ферро- или ферритмагнетика. Для предотвращения коагуляции в жидкую основу вводят ПАВ, которые образуют на магнитных частицах защитные адсорбционные слои, тем самым препятствуя расслоению

жидкой и твёрдой фаз. Намагниченность возникает за счет внешнего магнитного поля.

Целью работы было найти лучший способ изготовления феррожидкости, чем ранее известные. Жидкие магниты не используются в технике так широко, как могли бы (далее вы поймете, как велик спектр их примене-

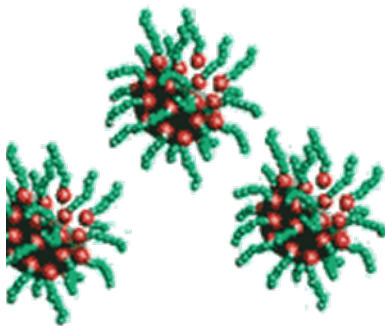
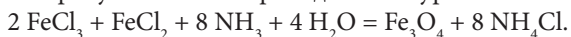


Рис. 1. Адсорбционные слои ПАВ на поверхности частиц

ния), из-за их неустойчивости. **Задача исследования** заключалась в выборе условий для нахождения способа устранения этого недостатка и обеспечения оптимальной густоты и намагниченности. Для этого подбирались наилучшая основа, стабилизатор, определялись их соотношение и оптимизировались условия процесса приготовления феррожидкости.

Синтез магнитной жидкости происходил в 2 этапа: осаждение магнетита, выбор которого обусловлен наиболее частым его использованием в технике, и диспергирование его в базисную жидкость. Рассмотрим каждый этап подробнее.

Осаждение магнетита происходило конденсационно-химическим методом, поскольку он позволяет достичь наименьших размеров получаемых частиц, дешёв и технологичен [1, с. 53]. Соли двухвалентного и трёхвалентного железа были растворены в воде, растворы нагреты до полного исчезновения осадка, пропущены через бумажные фильтры для отделения механических примесей, а далее осаждены 10% раствором аммиака. Расчёт массы требуемых солей проводился по уравнению:



Полученный магнетит (Fe_3O_4) многократно промывали и декантировали до $\text{pH}=9$. На этапе осаждения часть образцов было подвергнуто центрифугированию на лабораторной центрифуге ОП-8У при 2000 об/мин для отделения воды от осадка. Вода отделялась также при пониженном давлении на фильтре Шотта, воронке Бюхнера и бумажных фильтрах. Обнаружено, что мельчайшие частицы магнетита при фильтровании под вакуумом просачивались через фильтровальную бумагу.

Следующий этап, диспергирование полученного магнетита в базисную жидкость, осуществлялся двумя путями: нагреванием на водяной бане или встряхиванием. У каждого метода есть достоинства и недостатки: так, например, нагревание на водяной бане требует жёсткого температурного контроля, а встряхивание, лишённое этого недостатка, плохо тем, что далеко не со всеми жидкостями пептизация идёт легко. На этом этапе удалось варьировать свойства получаемой феррожидкости, меняя компоненты и их комбинации, а также соотношение.

В качестве жидкости-носителя были опробованы глицерин, октан, бензин, моторное масло, масло И-20 (индустриальное, дистиллятное), поливиниловый спирт, полиметилсилоксан в различных комбинациях с ПАВ —

себаценовой, олеиновой кислотами, олеатом натрия. Недостаток феррожидкости, приготовленной в октане — быстрое испарение базисной жидкости, как результат — загустевание жидкости. Феррожидкость на основе поливинилового спирта при охлаждении застывала, так как поливиниловый спирт оседал, для предотвращения этого был добавлен глицерин, однако желаемого результата достичь не удалось, поскольку подвижность резко падала. Остальные основы так же оказались неудобными в использовании, за исключением И-20, обеспечивающего оптимальную намагниченность и вязкость, и полиметилсилоксана, давшего наилучший результат. Силиконовое масло — устойчивая, инертная основа, не обладающая коррозионным действием по отношению к частицам железа [2, с. 38]. Итак, оптимальными основами оказались октан, масло И-20 и полиметилсилоксан, в качестве ПАВ использовалась олеиновая кислота.

В ходе работы были созданы условия для получения мелких частиц Fe_3O_4 коллоидного размера (5–10 нм), а также определено соотношение жидкой основы, магнетита и ПАВ для приготовления наиболее устойчивого концентрата (70% магнетита, 20% основы и 10% ПАВ по массе), проработан процесс пептизации. Так же были выявлены достоинства и недостатки основ и ПАВ, их совместимость. Акцентируется внимание на влиянии основы на свойства ферромагнитной жидкости, так, например, при нагревании некоторые масла расширяются, а значит, число частиц в единичном объёме уменьшается, что ведёт к снижению намагниченности.

В будущем планируется провести анализ стабилизирующих свойств ПАВ и полимеров для высокодисперсных частиц металлов с целью упрощения подбора ПАВ для каждой конкретной основы. Предполагается испытать больше основ (трансформаторные, конденсаторные, турбинные масла, фторорганическая основа) и ПАВ (анионоактивных, катионоактивных, неионоактивных) и приготовить магнитную жидкость с другими (не магнетитовыми) коллоидными частицами, например, MnZn и NiZn , соединениями кобальта.

Практическое применение ферромагнитных жидкостей велико: от печати денег до медицины и ракетостроения. Они могут использоваться для транспорта лекарств в больные органы [3, с. 116] подачи топлива из баков в двигатель при бесконтактном управлении, обогащении горных пород, а также для сбора разлитой нефти.

Таким образом, благодаря различным вариациям

компонентов, открываются перспективы для приготовления жидкостей с определёнными магнитными свойствами, что значительно расширяет возможности их использования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Розенцвейг, Р. Феррогидродинамика (1989).
2. Фертман, В.Е. Магнитные жидкости (1988).
3. Такетоми, С., Тикадзуми С. Магнитные жидкости (1993).
4. Брук, Э.Т., Фертман В.Е. «Ёж» в стакане (1983).
5. Patricia Berger, Nicholas B. Adelman, Katie J. Beckman, Dean J. Campbell, Arthur B. Ellis, George C. Lisensky Preparation and Properties of an Aqueous Ferrofluid (1999).
6. Сенатская, И., Байбуртский Ф. Магнитные жидкости (2002).



БИОЛОГИЯ

О пользе кисломолочных продуктов

Бабурина Анастасия Дмитриевна, студент;

Задёра Марина Ивановна, преподаватель

Октябрьский аграрно-технологический техникум (Ростовская обл.)

В наши дни на прилавках мы можем увидеть очень большое многообразие разных продуктов и большую часть занимают молочные и кисломолочные. Их разнообразие просто зашкаливает. Но какие из них стоит покупать? Многие считают, что наиболее полезны для здоровья кисломолочные продукты. Так ли это, и в чём заключается польза?

Ключевые слова: кисломолочные продукты, польза, анализ йогуртов

При внимательном изучении истории развития и распространения молочных продуктов питания, выяснила, что из всех молочных продуктов кисломолочные являются самыми древними. Ещё в III–IV веках в Греции и Италии кисломолочные продукты готовили из козьего и овечьего молока. Почему же предпочтение отдаётся не свежему, а кислому молоку? И дело здесь не только в удобстве хранения [1,5].

В нашей стране особенно широко кисломолочные продукты стали применяться с начала XX века, когда И.И. Мечников впервые изучил значение их в питании человека. Он установил, что молочнокислые бактерии, попадая в кишечник, создают кислую среду, благодаря чему препятствуют развитию гнилостных бактерий, которые вызывают распад белков пищи до образования индола, скатола и других веществ, являющихся ядами. Эти вещества, всасываясь в кровь, нарушают жизнедеятельность организма. Как оказалось, кисломолочные продукты усваиваются организмом в разы быстрее и легче. Кроме того, регулярное употребление всем нам кефира, айрана, простокваши обеспечивает комфортную работу кишечника, нормализует деятельность печени и почек. При помощи этих продуктов можно быстро сбросить несколько килограммов лишнего веса и привести себя в отличную форму. Употребление кисломолочных продуктов показано при колитах, дисбактериозе, запорах и даже отравлениях. Известно, что лечение антибиотиками убивает всю полезную микрофлору кишечника, поэтому польза простокваши, кефира, айрана и других подобных продуктов в этом случае неоспорима, так как благодаря кисломолочным бактериям негативное воздействие антибиотиков сводится к минимуму [2,3].

Кисломолочные продукты обладают также и лечебными свойствами. Исследования ученых показали, что молочнокислые палочки, а также дрожжи являются антибиотиками, которые воздействуют на кишечную, паратифозную, тифозную, дизентерийную и туберкулезную

палочки, на гнилостные микроорганизмы. В кисломолочных продуктах лучше усваиваются минеральные вещества, а из углевода (лактозы) образуются компоненты, способствующие повышению диетических свойств этих продуктов.

Сейчас на прилавках наших магазинов есть великое множество кисломолочных продуктов, таких как:

Продукты смешанного брожения (кефир, кумыс и др.)

1. Простокваши (простокваша обыкновенная, ацидофильная, йогурт, варенец, ряженка и др.);
2. Ацидофильные напитки (ацидофильное молоко, ацидофилин и др.);
3. Для детей, диетического и лечебного питания.

Какие же кисломолочные продукты полезны больше?

На этот счёт у всех разное мнение, но всё же многие считают, что кефир и творог полезны больше. Потому что кефир — один из самых легкоусвояемых продуктов, ведь он состоит из мелких хлопьев, желудочный сок легко проникает в них и расщепляет, кефир способствует повышению иммунных сил организма, снижает усталость и придает сил. Благоприятно влияет на психические процессы, кефир способствует хорошему сну. А творог совмещает в себе положительный эффект кисломолочных продуктов и при этом содержит большое количество белка. Также это отличный источник кальция [5,7].

Каким кисломолочные продукты предпочитают студенты нашего техникума и с чем это связано? Проанализировав результаты анкетирования студентов (50 человек), были получены следующие результаты:

Используете ли вы кисломолочные продукты в пищу?

— Да — 94,5%

— Нет — 5,5%

Как часто употребляете кисломолочные продукты?

— Каждый день — 45%

— 2 раза в неделю — 24%

— Один раз в месяц — 2%

— Нерегулярно, от случая к случаю — 29%

Читаете ли вы описание данного кисломолочного продукта на упаковке?

- Да — 28%
- Нет — 72%

Из чего следует, что многие из опрошенных любят кисломолочные продукты, но не всегда внимательно относятся к их выбору, игнорируют надписи на упаковке. Однако проведённые нами исследования наиболее популярных марок йогурта показали, что некоторые производители попросту лукавят, завышая реальную жирность, кислотность выпускаемого продукта, умалчивая о некоторых из добавок, пусть даже разрешённых, что особенно нежелательно для кисломолочной продукции для самых маленьких детей. Исследования показали, что доля покупателей питьевого йогурта среди потребителей жидкомолочной продукции составляет 46%. Питьевой йогурт покупают значительно реже, чем молоко и кефир — один раз в 18,8 дней. При этом 15% опрошенных покупают йогурт от случая к случаю, а 12% респондентов — один раз в неделю.

Обычный питьевой йогурт предпочитают покупать 69% респондентов, а 22% ростовчан предпочитают питьевой био-йогурт. В то же время, для 9% опрошенных при совершении покупки фактор биологической обогащённости йогурта не имеет значения.

А как же дело обстоит с разнообразием кисломолочной продукции от донских производителей? Пользуется ли спросом у местного населения? Посетив магазины своего посёлка, к своему удивлению было отмечено, что очень много из того, чем изобилуют прилавки, создано в Ростовской области и отзывы об этих продуктах очень хорошие. Это ООО «Ростовский завод плавленых сыров», Глубокинский молочный завод, Гуковский молочный завод, ОАО Кагальницкий молочный завод, Новочеркасский молочный завод и многие другие предприятия, поставляющие кисломолочную продукцию. И ассортимент поставляемой продукции очень разнообразен. Однако, проанализировав спрос, можно сделать вывод, что обогащенные кисломолочные продукты (био- и бифидо- кефиры и йогурты) требуют дополнительной рекламной поддержки, именно среди обогащенных мо-

лочных продуктов чаще появляются новинки, и именно в этом сегменте рынка молочной продукции потенциально большая ёмкость. Эффективность отдачи от рекламных вложений в этом секторе можно увидеть на примере торговой марки «Данон» — производители этой марки являются лидерами продаж питьевых йогуртов в ростовских магазинах.

У меня, как будущего специалиста пищевой отрасли возникает вопрос «Как получают кисломолочные продукты, и можно ли их получить дома самим?» Проанализировав литературу и найдя подходящий по составу рецепт, мной был проведён эксперимент по изготовлению йогурта дома, причём я не использовала пищевые красители и другие добавки. Всё, включая молоко, было домашним и натуральным и поэтому результат превзошёл все ожидания.

Анализируя современный рынок кисломолочных продуктов в Октябрьском районе, проанализировав приоритеты в предпочтениях молодёжи в отношении выбора кисломолочной продукции, можно сделать вывод, что особой популярностью пользуются недорогие продукты и те, которые постоянно рекламируются с экранов телевизоров. Наиболее быстрыми темпами растут объёмы выработки кисломолочных продуктов лечебно-профилактического назначения, обогащённой витаминами и микроэлементами. Выпуск молочных продуктов для здорового питания — одно из главных направлений, взятых промышленностью на перспективу.

И напоследок хотелось бы сказать о правильном выборе кисломолочных продуктов, которые в изобилии представлены на полках супермаркетов. Следует более внимательно относиться к информации на этикетке. Хороший полезный продукт не может храниться более 3 месяцев, большой срок годности свидетельствует о высоком содержании консервантов. Обращайте внимание на состав, чем меньше ингредиентов содержит продукт, тем лучше, все компоненты должны быть натуральными без красителей и стабилизаторов. Учитывайте эти несложные моменты, употребляйте в пищу только качественные кисломолочные продукты. Это залог здоровья [6,8].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Базарова, В.И., Боровикова Л.А. и др. Исследование продовольственных товаров. — М.: Экономика, 2006–21с.
2. Глазачев, В.В. Кисломолочные продукты. — М.: Пищевая промышленность, 1968–268с.
3. Гусин, И.Б., Сирик В.И., Чекулаева Л.В., Шалыгина Г.А. Технология молока и молочных продуктов. — Пищевая промышленность.
4. Демуров, М.Г. Молоко и молочные продукты. — М.: Колос, 1952–350с.
5. Зайковский, Я.С. Химия и физика молока и молочных продуктов М. Пищепромиздат, 1950–371с.
6. Пучкова, Ю.С., Криштафович В.И. методические указания к лабораторным занятиям. (Раздел «Молоко и молочные товары»), М.: 1999.
7. Соколовский, В.П., Вольфсон Г.Г. Пищевая и лечебная ценность молока и молочных продуктов. — К.: Вища шк., 1978.
8. <http://do.gendocs.ru/docs/index-372653.html?page=2>
9. <http://www.grandars.ru/college/tovarovvedenie/kislomolochnye-produkty>.
10. <http://www.allianc.ru/analytics/milk.html>

Условные рефлексы и цветовое зрение пчел

Бован Иван Степанович, учащийся 3 класса

Научный руководитель: *Перевалова Светлана Николаевна, учитель начальных классов*
МБОУ «Гимназия № 1» г. Ноябрьска (Тюменская обл.)

Мед — ценный для здоровья продукт. Еще с древности мед применялся для лечения различных заболеваний. Мыслители и врачи древности придавали мёду большое значение. Они полагали, что употребление его в пищу содействует продлению человеческой жизни. Часто люди, постоянно питающиеся мёдом, достигают глубокой старости. Великий математик и философ Пифагор утверждал, что достиг преклонного возраста благодаря регулярному употреблению мёда.

Я очень люблю мед, и мама его покупает у знакомых моего деда. Я побывал у них на пасеке, и мне захотелось расширить свои знания о пчелах и их жизни.

Для того, чтобы было удобнее наблюдать за пчелами в любое время, мы попросили на пасеке один улей с пчелами, привезли его домой, установили на огороде у душишки. Я решил понаблюдать за жизнью пчел и изучить способность пчел различать цвета.

Мною были изучены ряд справочных пособий по пчеловодству, энциклопедии о пчелах и интернет-ресурсы. А также я беседовал с пчеловодом, который рассказывал об особенностях жизни пчел.

В своей работе мне захотелось проверить научные выводы ученых, применить их на практике и с помощью этой работы улучшить и разнообразить процесс собирания меда, а также провести наблюдения за пчелами.

Медоносные пчелы еще в глубокой древности вызывали интерес у человека. Началом их научного изучения можно считать XVII в., когда были выполнены работы голландским ученым Иоганном Сваммердамом. Его имя заслуженно стоит в начале протянувшегося через века ряда имен исследователей, жизнь которых была посвящена изучению медоносных пчел. Он был первым исследователем пчелиной семьи и его открытия имели большое значение для будущего развития биологической науки и, в частности, познания законов жизни и развития медоносной пчелы.

Иоганн Сваммердам в совершенстве владел техникой микроисследований и от него часто не могли укрыться даже мельчайшие особенности внутреннего строения насекомых. Это тем более удивительно, что микроскоп в то время был только изобретен и был далеко не совершенен.

Прошло более трехсот лет и ещё многие ученые исследовали и наблюдали за жизнеустройством пчелиной семьи, но и сейчас опыты и исследования по данной теме не прекращаются.

Медоносные пчёлы, как и большинство живых существ на Земле, обладают зрением (только оно неясное и неострое). Иначе, как им летать по цветкам и собирать душистый нектар и цветочную пыльцу. На вопрос же, сколько глаз у пчелы можно ответить просто — пять! Да-да. Не два, не три, а целых пять! Причём два глаза сложных и три простых [5].

При беглом осмотре головы пчелы невооружённым глазом отчётливо просматриваются два глаза (по бокам головы), которые называются сложными и состоят из множества ячеек (фасеток). У рабочей пчелы таких фасеток насчитывается пять-шесть тысяч в каждом глазу. Предполагается, что сложными глазами пчела видит изображение предмета в виде мозаики из отдельных точек.

У пчёл хорошо развито цветовое зрение (гораздо лучше, чем у других насекомых). Так, они различают следующие цвета: синий, жёлтый, оранжевый, зелёный, белый. С красным — проблема, этот цвет они смешивают с чёрным и тёмно-серым, поэтому рекомендуется окрашивать ульи в цвета, различимые пчелами.

Всю пищу для себя и своих личинок пчелы собирают с цветков растений. Посещая их, пчелы оказывают неоценимую услугу растениям — они переносят пыльцу с одного цветка на другой, совершая перекрестное опыление. Цветки, кроме яркости, привлекают пчел и разнообразнейшими запахами. Все это помогает им ориентироваться и отыскивать цветки определенного вида растений. Лишь при слабом взятке, когда в цветках мало нектара, а растений одного и того же вида немного, пчелы переходят с одного вида растений на другие в течение одного вылета.

Большое значение в жизни пчелиной семьи имеют приспособления, направленные на совместное и эффективное использование появившегося в природе взятка. Стоит лишь одной пчеле из семьи найти обильный источник взятка, как через несколько минут его будут собирать сотни, а через 1–2 часа тысячи пчел этой семьи.

Собирая нектар, пчелы ориентируются по цвету, запаху и форме цветков. Пчела летит за пищей в силу врожденного безусловного рефлекса, но когда пчела найдет корм на цветке с определенным сочетанием цвета, запаха и формы, то эти признаки становятся для нее условными пищевыми сигналами. Они действуют на пчелу на расстоянии, указывая ей на наличие корма. В данном случае у пчелы вырабатывается условный рефлекс на определенный цвет, запах и форму цветков. Он приобретает пчелой в процессе жизни и существует до того, пока она будет находить пищу в цветках данного цвета, запаха и формы. Вот откуда берется липовый, гречишный, подсолнечный, цветочный мед и многие другие.

Условные рефлексы у пчел дают им возможность быстро находить цветущие растения, выделяющие нектар, по ясно различимым признакам, собирать нектар в течение всего периода цветения растений данного вида и переключаться на другие растения, когда прежние отцветают.

Знание условных рефлексов у пчел помогает искусственно создавать у них условные рефлексы на цветки, которые обычно ими не посещаются или посещаются слабо. Если пчел подкормить сахарным сиропом с запа-

хом цветков красного клевера, то этим можно создать у них условный рефлекс на сбор нектара и опыление клевера.



В начале июля я решил провести эксперименты над пчелами, поставил тарелочку с медом недалеко от улья и стал наблюдать, но пчелы не обращали никакого внимания на кормушку. К кормушке прилетало много ос, мошек и приходило много муравьев, но только не пчелы. Знакомый пчеловод объяснил, что сейчас цветение подсолнечника, и пчелы активно работают на поле с подсолнухами, которое находится в 100 метрах от нашего улья.

Я отложил свои эксперименты до августа. Подсолнечник убрали с полей, мед с нашего улья выкачали. Я научился качать мед с помощью медогонки, меда с нашего улья собрали 11,5 килограмм, так что пчелки потрудились на славу, я узнал очень много нового и интересного.

1. Описание как вырабатывается и угасает условный рефлекс у пчел.

После выкачки меда я решил начать эксперименты. Каждое утро в 9 часов я выставлял кормушку недалеко от улья. В первый день уже через 20 минут появилась первая пчелка. Затем в течение часа появилось 12–15 пчел.

В течение 5 дней в 9 часов утра я выставлял блюдце с медом недалеко от ульев и оставлял до 11 часов. В 11 часов кормушку убирал. На следующий день количество пчел прибавилось. В течение пяти дней я наблюдал, как пчелы прилетали к кормушке за кормом. Количество их было приблизительно одинаково.

Через пять дней я не выставил корм в 9 часов утра. Но пчелы все равно прилетели приблизительно в том же количестве и кружились над местом, где должен быть корм в течение 2-х часов. Я не выставлял корм еще четыре дня. С каждым днем пчел в указанное время прилетало все меньше и на 9-й день эксперимента пчелы перестали прилетать вообще.

Из этих наблюдений я сделал вывод, что пчелы способны запоминать время и место, где расположен корм и проверил, что условный рефлекс у пчел может угаснуть.

2. Наблюдение за условным рефлексом у пчел.



Я решил проверить, способны ли пчелы запоминать время кормления, место нахождения корма и сообщать об этом другим пчелам, для этого переставил кормушку подальше от улья, и изменил время и продолжил свои наблюдения. Выставил кормушку с медом и стал наблюдать. В течение часа прилетели несколько пчел, затем их количество увеличилось.

Я выставлял кормушку с медом 3 дня, и пчелы прилетали с каждым днем все в больших количествах.



Из энциклопедии я узнал, что у пчел есть «разведчики» которые когда находят большое количество нектара для сбора, возвращаются в улей и начинается своеобразный танец (пчела бежит на соте среди других пчел маленькими кругами).

Такой танец длится не более 1 минуты, завершив танец, пчелка улетает обратно к источнику нектара. Такие танцы мобилизуют сидячих пчел. Некоторые из них летят вслед за заводилой.

В ходе эксперимента, мне удалось понаблюдать, что пчелы хорошо чувствуют изменения погоды. Перед началом дождя, пчелы массово возвращались в улей, они садились на прилетную доску, и не останавливаясь стремились в гнездо.

После массового возвращения пчел в улей, буквально через 3–4 минуты начинался дождь, то есть пчелы чувствуют, что пойдет дождь заранее. Также в ходе наблюдений я заметил, что даже если с утра пасмурная погода, но пчелы активны и вылетают из улья, то погода вскоре налаживалась.

Когда погода установилась, я продолжил свои эксперименты.

3. Наблюдение за способностью пчел различать цвета.



Рядом с ульем я установил столик, на котором, расположил 14 блюдц. Тринадцать стояли на бумажных квадратах от светло-серого до черного цветов. В четырнадцатое блюдце я положил мед и поставил его на квадрат голубого цвета.



Пчелы появились у столика, но сначала просто летали вокруг. Затем активно подлетали к кормушке на голубом квадрате. В течение 3 дней, каждое утро, пчелы садились на блюдце с медом.



На 4 день я решил посмотреть, что будет, если во все блюдца положить немного меда. В результате этого эксперимента, я увидел, что пчелы в основном прилетали к кормушке на голубом квадрате, однако интересовались и другими блюдцами.

Через 2 дня я голубой квадратик переставил в другое место, и увидел, что пчелы без труда находили нужную кормушку.



Еще через 2 дня я вообще убрал блюдца и оставил только листы бумаги, в течение следующих трех дней я наблюдал, как пчелы прилетали к столику и садились на голубой лист бумаги.

Проведя наблюдения и эксперименты, описанные выше, можно сделать выводы о том, что у пчел хорошо вырабатываются условные рефлексы, связанные с пищей, а также хорошо развито чувство времени, которое имеет важное биологическое значение. Условный рефлекс быстро образуется у пчел и после закрепления сохраняется на протяжении 5–7 дней. Пчелы с большой точностью прилетают к месту подкормки и находят нужный цветовой объект.

На основании изученного теоретического материала и проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У пчел хорошо вырабатываются условные рефлексы, связанные с пищей.
2. Наблюдая за поведением пчел можно предсказывать прогноз погоды.
3. Пчёлы обладают способностью различать некоторые цвета.
4. Поведение пчел основано на рефлексх и инстинктах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брагин, А. Детская энциклопедия «Все обо всем на свете». — Москва: Издательство АТС, 2002, 384с.
2. Николаевский, В. М., Гарифуллина А. Х., Гамзов А. А. Справочник по пчеловодству. — Казань: Татарское книжное издательство 1979г. 256 с.
3. Новая энциклопедия школьника. Под ред. Бубновой Е.: Москва 2Махаон. 2014г., 307с.
4. Пчела медоносная. ООО «Интернейшл Мастерс Паблишерс»
5. Тихомиров, В. В. Библия пчеловода. — Москва: Издательство АТС, 2015, 240с.

Наблюдение за вегетацией злакового растения на примере кукурузы

Болдырев Егор Сергеевич, учащийся 6 класса;

*Научный руководитель: Куцева Ирина Константиновна, учитель биологии
Самарская государственная областная академия (Наяновой)*

Кукуруза сахарная, также маис (лат. *Zea mays* L.) — однолетнее травянистое культурное растение семейства Злаки. Существует предположение, что кукуруза — самое древнее хлебное растение в мире [3]. Родиной кукурузы считают Центральную и Южную Америку. Индейцам Боливии, Перу и Мексики она заменяет хлеб и является для них основным источником питания. В конце XV века Христофор Колумб завез зерна кукурузы в Испанию, где местное население стало выращивать кукурузу как диковинное растение. Однако ее возделывание доставляло земледельцам немало хлопот, так как она оказалась очень требовательной к качеству почвы, и жителям деревень приходилось со временем искать более плодородные земли. Однако вскоре это растение получило широкое распространение сначала в Европе, а затем и в Азии. Кукуруза — самая урожайная культура, занимающая по площади посевов в мировом земледелии второе место после пшеницы [1].

Цель: наблюдение за вегетацией и плодоношением кукурузы в условиях Среднего Поволжья.

Практическая часть

1 июня — начало эксперимента. В Самарской области в первой декаде июня вероятны возвратные заморозки и понижение температуры. Это может погубить проростки кукурузы, являющейся теплолюбивым растением. Поэтому мы решили выращивать кукурузу рассадным способом, пока не минует угроза заморозков.

Семена кукурузы (10 штук) посеяли в горшки для рассады, полили теплой водой и накрыли пленкой. Этот прием позволяет не замачивать семена перед посевом [2]. Горшки с семенами поставили на балкон в солнечное место. 6 июня — из почвы появились первые проростки: растущий стебелек был покрыт прозрачными чехликами (колеоптиле), предохраняющими его от повреждений. После появления проростков пленку с горшков сняли, чтобы предотвратить появление плесени. 18 июня высота стебля кукурузы составила около 7 см, на каждом проростке сформировалось по два листа. Появление у проростков сразу настоящих листьев, а не семядольных говорит о том, что у семян кукурузы подземное прорастание [2]. Лист кукурузы простой, жилкование дуговое, верхняя часть листа опущенная.

29 июня молодые растения были пересажены в открытый грунт. Высота надземной части — 23 см, количество листьев — 4–5. Началась стадия кушения: почка, лежащая у основания первого листа, увеличилась в размерах, отодвинула лист и сформировала первый боковой побег.

Рост кукурузы вставочный, то есть происходит за счет деления клеток в междоузлиях. Сначала растет первое междоузлие. Интенсивный рост мы наблюдали в течение

5–7 дней, через 10 дней он приостановился. Начался рост второго, а затем и третьего междоузлия. Рост и кушение продолжались до образования на растении цветков.

7 июля началось цветение кукурузы. Кукуруза — растение однодомное. На верхушке — метелка из мужских (тычиночных) цветков. А в пазухах листьев — соцветия (початки) из женских — пестичных цветков. Цветение продолжалось в течение трех недель. Кукуруза — ветроопыляемое растение. Во время цветения мы встряхивали мужские соцветия, чтобы пыльца попала на женские цветки.

7 августа сформировались женские плоды — початки с зерновками. Определили зрелость початков по цвету кукурузных рылец. Урожай можно собирать, когда они становятся коричневыми и начинают подсыхать. Кстати, отвар из кукурузных рылец можно использовать в лечебных целях.

Таким образом, мы проследили за основными фазами вегетации кукурузы:

1. Всходы;
2. Появление 3–5 пары листьев;
3. Начало стеблевания;
4. Кушение — образование боковых побегов;
5. Выход в трубку — развитие стебля в длину до появления соцветий в бутоне;
6. Колошение и выметывание — выход колоса из влагалища верхнего листа;
7. Цветение метелки и выбрасывание нити початков;
8. Созревание зерновок.

Выводы

1. Период вегетации у кукурузы (от момента прорастания до образования и созревания плодов) в нашем эксперименте продолжался 96 дней. Таким образом, поздний посев семян (в начале июня, а не в мае) не помешал получению полноценного урожая этой теплолюбивой культуры в условиях Самарской области.
2. На растении образовалось по 2–3 початка, созревание которых произошло через месяц после цветения.
3. Кукуруза обладает хорошей всхожестью семян (80%) при выращивании рассадным способом.
4. В условиях выращивания на даче оказалась неприхотливым растением.
5. Предпочтительное место посадки — южная сторона (выбор солнечного места). На даче мы посадили рассаду кукурузы в тенистое место, поэтому плоды созревали дольше, чем описано в литературных источниках.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Букасов, С.М. Возделываемые растения Мексики, Гватемалы и Колумбии. — Л.: Ин-т растениеводства ВАСХНИЛ, 1930.
2. Куцева, И.К. Методические рекомендации к выполнению учебно-исследовательских заданий по ботанике для учащихся 5–6 классов Университета Наяновой. — Ульяновск: Вектор — С, 2007.
3. Основы селекции и семеноводства гибридной кукурузы / под ред. Б.П. Соколова. М.: Колос, 1968.

Живой мир в капле воды

Зуев Давид Александрович, учащийся 5 класса

Научный руководитель: *Пархимович Маргарита Николаевна, учитель биологии*
МБОУ «Лицей № 1 Брянского района»

Данная исследовательская работа посвящена изучению живых организмов в капле пресной воды.

В одной капле озерной воды живет много удивительных созданий. Летом под микроскопом была изучена вода из озера. В данном же проекте была исследована вода с выращенными микроорганизмами в чашке Петри. Вода для экспериментов была взята из аквариума и банки, где укоренялся комнатный цветок.

В данном эксперименте были обнаружены и изучены такие простейшие организмы, как инфузория-туфелька, инфузория-сувойка, эвглена зеленая, а также многоклеточный организм коловратка Филодина.

Цель исследовательской работы: познакомиться с живыми организмами, населяющие каплю воды.

Задачи:

- вырастить и исследовать под микроскопом простейшие организмы в пресной воде;
- определить тип найденного микроорганизма с помощью общепринятой классификации (классификация организмов — это распределение их по группам на основе строения и родства);
- сфотографировать и снять видеоматериал о жизнедеятельности микроорганизмов.

1. Общая характеристика простейших

Первое, что легче всего в домашних условиях в воде вырастить и заметить — это простейшие. Простейшие — это одноклеточные организмы. Размер самых маленьких из них — 2–4 мкм (1 мкм = 0,001 мм), наиболее крупных — до 1000 мкм (1 мм). Поэтому изучают простейших с помощью оптического микроскопа, увеличивающего изображение объекта в 2,5–3 тыс. раз.

Простейшие были открыты в 1675 году голландским естествоиспытателем Антуаном ван Ливенгуком. В первой классификации животных, предложенной в 1759 году шведским ботаником Карлом Линнеем, простейшие были объединены в один род под названием «хаос» (Chaos), который входил в тип червей. Только в 1845 году Келликер и Зибольд выделили их в самостоятельный тип животных. И лишь совсем недавно, в 1980 году Левайн установил для простейших отдельное подцарство.

Подцарство простейших — разнообразная и процветающая группа животных, состоящая примерно из 70 тыс. современных видов.

Тело простейших морфологически представлено одной клеткой, а функционально соответствует целому организму, которому присущи все проявления жизни: обмен веществ, раздражимость, рост, размножение и т. д. Роль органов у них выполняют органоиды. Среди простейших есть организмы, которые на свету питаются как растения, а в темноте — как животные (например, эвглена зеленая о которой я расскажу чуть позже). Именно в этой группе организмов проходит «граница» между растительным и животным миром.

Простейшие легко приспосабливаются к самым экстремальным условиям изменяющейся среды, а потому присутствуют во всех частях биосферы. Они могут переходить в состояние покоя, если условия становятся неблагоприятными для жизни, и делаются активными, если обстановка улучшается. Делятся простейшие очень интенсивно, приблизительно раз в 3 часа.

Основные типы простейших: жгутиковые (эвглена зеленая, лямблии), саркодовые или корненожки (амёба, радиолярии), инфузории (инфузория-туфелька, инфузория-сувойка), споровики (малярийный паразит) и другие.

Исследовательская работа

Для выращивания простейших я взял две пробы воды и смешал их в чашке Петри. Первая вода была застойная из банки, где укоренялся комнатный цветок, вторая из аквариума. Чашку Петри была помещена под лампу дневного света и большую часть суток освещалась. Через несколько дней я начал своё изучение и нашел три простейших.

Инфузория-туфелька

Самая простая и часто встречаемая — это инфузория туфелька, иногда её называют «живой пылью». Так как она встречается в пресных водоемах в большом количестве. Своё название получила за постоянную форму тела, напоминающую подошву туфли, длина тела 0,1–0,3 мм.

Все тело равномерно покрыто ресничками, расположенными рядами, их больше 10 тысяч. Работают они син-

хронно, совершая волнообразные движения. Питаются инфузории бактериями и одноклеточными водорослями.

На теле инфузории имеется углубление — клеточный рот, который переходит в клеточную глотку. Около рта располагаются специализированные реснички. Они загоняют в глотку вместе с потоком воды основную пищу инфузорий — бактерии. Инфузория находит свою добычу, чувствуя наличие химических веществ, которые выделяют скопления бактерий. На дне глотки в цитоплазме образуется пищеварительная вакуоль, которая отделяется от глотки и увлекается током цитоплазмы. При обилии пищи и нормальных температурных условиях (15 градусов) пищеварительные вакуоли образуются, каждые 1–2 мин. В них пища переваривается и усваивается цитоплазмой, после чего пищеварительная вакуоль, пройдя по часовой стрелке, подходит к заднему концу тела, где через специальное отверстие в оболочке — порошицу, выбрасывает непереваренные остатки пищи наружу. Функцию регуляции внутреннего давления выполняют 2 сократительные вакуоли.

Совершая ресничками волнообразные движения, туфелька передвигается. Туфелька дышит всей поверхностью клетки.

Размножается туфелька бесполым и половым способом. При бесполом размножении тело туфельки вытягивается в длину, по экватору появляется перетяжка, которая делит клетку пополам. Повторяется 1–2 раза в сутки, а через несколько поколений бесполого размножения сменяется половым, протекающим по типу слияния — конъюгации. В теле обеих инфузорий большое ядро разрушается, а малое ядро делится на 4 части. Вскоре 3 новых ядра разрушаются, а четвертое вновь делится и образует в каждой инфузории одно женское и одно мужское ядро. Мужское ядро переходит в клетку своего партнера, где сливается с женским ядром. Таким образом, при половом процессе происходит обмен генетическим материалом между отдельными особями, которые получают новые признаки и свойства. Вскоре в каждой из них ядро делится на большое и малое. При половом размножении число особей не увеличивается, а обновляются наследственные свойства организма, и возрастает его способность приспособливаться к условиям среды.

Характерной особенностью туфельки является раздражимость, способность организма отвечать определенным образом на воздействия окружающей среды.

Ученые провели такой опыт. На предметное стекло рядом поместили две капли — одну каплю чистой воды, вторую каплю с инфузориями. Соединили обе капли тонким водяным каналом. В каплю с инфузориями положили маленький кристаллик соли. По мере растворения соли туфельки стали переплывать в каплю с чистой водой: для инфузорий раствор соли вреден, они в нём гибнут.

Этот опыт показывает, что инфузории могут отвечать определенным образом на воздействия окружающей среды, т. е. обладает раздражимостью.

Инфузория-сувойка

Также в своем исследовании я обнаружил еще одного представителя относящегося к типу инфузорий, это инфузории-сувойки. Они по форме похожи на цветок колокольчика. На их «венчике» расположены реснички,

работа которых создает водоворот, втягивающий внутрь инфузории пищу.

Сувойки бывают одиночными или колониальными микроскопической формы до 0,23 мм в диаметре. Ведут они неподвижный образ жизни, прикрепляясь с помощью длинной, сократимой ножки или стебелька к неподвижным предметам или к наружным покровам рачков и других животных.

Если слегка качнуть чашку с водой, в которой находятся сувойки, то они тут же отреагируют на это постороннее воздействие. Их стебельки моментально свернутся в спираль и потянут тела инфузорий вниз. Успокоившись, сувойки расслабляют мышечные волокна стебелька и вновь приподнимаются «колокольчиком» вверх.

Прикрепленный образ жизни существенно ограничивает возможности сувоек к расселению, но сувойки нашли оригинальный выход из этой ситуации. На одной стадии жизненного цикла эти инфузории сохранили подвижность. Эта стадия так и называется — «бродяжка». Бродяжки сувоек покрыты ресничками, способны самостоятельно плавать и выполняют функцию расселения. В новом месте они оседают на подводные предметы, образуют стебелек и перестраивают ресничный аппарат.

Размножаются посредством деления (поперечного, а не продольного). Кроме бесполого размножения встречается и половое — копуляция, причем сливаются большие, неподвижные формы с маленькими, свободноплавающими.

Эвглена зелёная

Следующий организм, найденный в моей чашке Петри — эвглена зеленая, которая относится к типу жгутиковых.

Эвглена зеленая — наиболее распространенный представитель этого типа. Живет в пресных водоемах, плавает с помощью единственного жгутика, расположенного на переднем конце тела. Длина тела 50–60 мкм (0,05–0,06 мм), ширина 14–18 мкм (0,014–0,018 мм).

Тело эвглены веретеновидное, покрыто плотной оболочкой. У основания жгутика, находится ярко-красный светочувствительный глазок — стигма, с помощью которого эвглена всегда плывет к освещенной части водоема, где условия для фотосинтеза наиболее благоприятны. Также у основания находится пульсирующая сократительная вакуоль, которая отвечает за дыхание и выделение избытка воды. На противоположном конце ее располагается крупное ядро, контролирующее все жизненные процессы организма. В цитоплазме эвглены имеются хлоропласты (более 20), содержащие хлорофилл, который придает ей зеленую окраску и обуславливает способность к фотосинтезу. Поэтому на свету она питается, как типичное растение, т. е. автотрофно. При наступлении темноты питается жидкой органической пищей как животное, т. е. становится гетеротрофным организмом. Благодаря этой способности питания эвглена как бы вмещает в себе признаки растения и животного.

Эвглена размножается бесполым путем. Размножение начинается с деления ядра и заканчивается продольным делением всего тела простейшего. Старый жгутик отходит к одной из дочерних клеток, либо исчезает. В этом случае в обеих дочерних клетках жгутики образуются

заново. При неблагоприятных условиях образует цисту, при этом жгутик отпадает, а тело эвглени округляется, покрываясь плотной защитной оболочкой. В таком состоянии эвглена проводит зиму или переносит высыхание водоема, в котором живет.

Коловратка Филодина

Также в моей чашке Петри, кроме простейших одноклеточных я обнаружил многоклеточный организм коловратку Филодину.

Коловратки — очень мелкие (0,04–2 мм), являются типом многоклеточных животных. Известно около 1500 видов коловраток, в России — около 600 видов. В основном это пресноводные обитатели, но также они водятся в море и влажных почвах.

Многие виды коловраток живородящие, т. е. яйца проходят полный цикл развития в теле самки и её покидают сформировавшиеся особи. Другие же откладывают яйца.

В своих экспериментах я обнаружил и наблюдал за коловраткой Филодиной. Филодины обычно живут в иле пресноводных водоемов, также их можно обнаружить среди иловых частиц на дне аквариума. Поэтому занеся в чашку Петри воду из аквариума, я смог легко обнаружить Филодин под микроскопом.

Питаются филодины водорослями и бактериями. Они менее подвижны, чем инфузории и являются ценным стартовым кормом для мальков рыб. Филодины обычно медленно переползают или не очень быстро плавают от одной иловой частицы к другой в поисках пищи. Имеют форму вытянутого конуса.

У Коловратки-филодины на переднем конце тела расположен коловращательный аппарат. Он в простейшем варианте состоит из двух венчиков ресничек и ресничного поля между ними. Головной отдел может втягиваться с помощью специальных мышц-ретракторов.

Туловище содержит большую часть внутренних органов. На его конце, над основанием ноги расположено отверстие клоаки.

Нога — это мускулистый вырост тела, позволяющий коловраткам ползать. На конце ноги располагается пара «пальцев», в основании которых открываются цементные железы: таким образом, с их помощью животное может прикрепляться к субстрату.

Жизненный цикл представляет собой гетерогонию, то есть чередование партеногенетического и полового размножения.

В стабильных, благоприятных условиях в популяции присутствуют только самки, которые размножаются партеногенезом, то есть производя на свет таких же самок. В неблагоприятных же условиях (например угроза пересыхания водоема, приближение морозов) появляются гаплоидные самцы, оплодотворяющие самок, в результате чего образуются «зимние» или покоящиеся яйца с толстой защитной оболочкой. Из этих яиц выходят впоследствии (при наступлении благоприятных условий) самки, и цикл повторяется.

Средняя продолжительность жизни филодины равна 27 суткам. За это время самка может отложить в среднем около 50 яиц.

2. Значение простейших

Не смотря на свои маленькие размеры простейшие организмы, оказывают влияние и имеют большое значение для природы и жизни человека.

Значение простейших в природе и жизни человека

1. Источник питания для других животных (составляют 1-ое звено в цепях питания).
2. Выполняют роль санитаров, очищая водоемы от бактерий и гниющих веществ.
3. Служат индикаторами чистоты воды.
4. Содействуют геологической разведке, служат руководящими формами при разведке нефти и газа.
5. Участвуют в образовании залежей известняков.
6. Участвуют в круговороте веществ.
7. Оказывают влияние на почвообразовательные процессы.
8. Возбудители заболеваний домашних животных и человека.

Вывод: Благодаря проведенным исследованиям я открыл для себя новый мир живых организмов, простейших одноклеточных (инфузории, эвглена) и многоклеточных (коловратка).

С помощью промежуточных результатов фото и видеосъемки удалось определить типы найденных организмов с помощью классификации, а также составить отчет о проделанной работе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Догель, В. А., «Зоология беспозвоночных», 7 изд., М., «Высшая школа», 1981.
2. Полянский, Ю. И. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные (Protozoa) // Жизнь животных / под ред. Ю. И. Полянского, гл. ред. В. Е. Соколов. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 1987. — Т. 1. Простейшие. Кишечнополостные. Черви. — С. 95–101. — 448 с.
3. Акваловер [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aqualover.ru/fauna/philodina.html>. — Коловратка филодина. — (Дата обращения: 16.01.2017).
4. Издательство «Лицей» [электронный ресурс]. Режим доступа: http://licey.net/free/6-biologiya/22-zoologiya_bespozvonchnyh_teoriya_zadaniya_otvety/stages/331-kratkoe_opisanie_podcarstva_prosteishie.html. — Краткое описание подцарства Простейшие. — (Дата обращения: 16.01.2017).
5. Коловратки [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aquaplantfish.ru/kormlenie/kolovratki/kolovratki.htm>. — Коловратки. — (Дата обращения: 16.01.2017).
6. Книги по аквариумистике. Лучшая on-line библиотека для начинающих и профессионалов [электронный ресурс]. Режим доступа: http://aquariumistika.ru/?page_id=713. — Коловратки. — (Дата обращения: 16.01.2017).
7. Studfiles [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3557938/>. — Подцарство одноклеточные, или простейшие. — (Дата обращения: 16.01.2017).

Выращивание петуний из семян

Меркулов Ярослав Алексеевич, учащийся 2 класса;

Научный руководитель: *Никишина Елена Юрьевна, учитель начальных классов*
ФГБОУ «Средняя школа-интернат МИД России» (г. Москва)

В школе мне очень нравится предмет «Окружающий мир». На этих уроках мы узнаем много интересных сведений об окружающем нас чудесном мире. Одной из важнейших частей этого мира являются растения. В учебнике много написано о том, на какие виды они делятся, какую важную роль в жизни человека играют, чем отличаются друг от друга, какого ухода требуют. В классе мы не ограничиваемся лишь чтением учебника, но и проводим ряд практических работ, опытов и наблюдений, связанных с растениями. Например: в прошлом году мы выращивали на подоконнике в мини-парниках укроп, красный острый перец, репу и бархатцы. Эксперимент с перцем и бархатцами оказался удачным: перец, когда он достаточно подрос мы пересадили в теплицу, а цветы в мае высадили на школьную клумбу. Но вырастить репу и укроп у нас не получилось, так как ребята их слишком старательно поливали, и растения погибли из-за обилия влаги. В этом году мы выращивали горох и фасоль. Предварительно мы оставили их в мокрых тряпочках на несколько дней и только после того поместили в мини-парники. Обе культуры дали побеги, но фасоль мы не успели вовремя пересадить в землю, и она погибла. Зато горох прекрасно чувствует себя в нашем огороде на подоконнике. С учетом прошлогодних ошибок, ребята его больше не заливают.

Мне это было особенно интересно. Захотелось еще раз увидеть, как из крохотного зернышка, появляется новая жизнь, новое, прекрасное растение. Чтобы продолжить научные изыскания дома, пришлось привлечь к ним мою маму. Мы договорились выращивать мамины любимые цветы — петунии. Но прежде чем допустить меня до семян и рассады, мама велела прочитать статью об этих растениях в энциклопедии.

Я узнал для себя много нового: «Петуния (Petunia) или Петунья — это цветок из семейства Пасленовых, из рода полукустарниковых растений. Форма взрослого растения кустовидная, достигает в высоту от 15 до 70 см. Стебли прямые, густоветвистые. Листья имеют зеленый или темно-зеленый тон, овальной формы, единые, их длина составляет 5–12 см. Цветки воронкообразной формы, одиночные, пазушные или конечные. Они располагаются на коротких цветоносах. Петуния произрастает в странах Южной Америки (Бразилия, Уругвай, Аргентина, Парагвай, Боливия). Первым на этот цветок обратил внимание естествоиспытатель Жан Батист Ламарк в 1793 году. Он обнаружил его в окрестностях Монтевидео в Уругвае и отнес его к виду Табаков, назвав *Nicotiana axilliaris*. Через 10 лет, французский ботаник Лоран де Антуан де Жюссье выделил растение в собственный род, который назвал *Petunia*». [Википедия]

На своей родине в Латинской Америке это многолетнее растение, но у нас из-за холодного климата, оно, к

сожалению, является однолетним. Правда, ее еще можно выращивать в домашних условиях. В качестве комнатного растения петунья может прожить несколько лет. В природе существует не так много разновидностей этого цветка, но люди уже давно занимаются его разведением. Петуния на протяжении многих лет является одним из наиболее популярных декоративных цветов. Благодаря усилиям селекционеров, сейчас существует огромное множество различных её сортов, значительно отличающихся по внешним признакам, например, махровые, ампельные, каскадные, миниатюрные и т. д.

Изучив энциклопедию и материалы в интернете, мы поехали выбирать семена в садоводческий центр. Оказалось, что петунии бывают самой разной формы, размера и окраски. Это не цветы, а пестрые попугайчики! Я увидел и белые, и красные, и фиолетовые, и черный, и синие цветы. Насчитал девять оттенков розового и нежно лилового. Встречаются цветы со всевозможными декоративными особенностями: с ореолами, жилками, каймой, звездами. Интересно! В садовом центре нам сказали, что в последнее время ведутся работы над выведением петунии желтых и оранжевых оттенков. Для этого используют гены розы, которые могут дать желтый пигмент.

Мы выбрали несколько разных сортов, часть из которых мы уже сажали в прошлом году, а некоторые взяли ради эксперимента, чтобы попробовать что-то новое. В прошлом году нам удалось успешно вырастить следующие сорта: петунья супербиссима «Розовое жабо», петунья крупноцветковая махровая F1 «Пируэт Парпл» и «Валентина». Но по результатам прошлогодней посевной не купили: петунья F1 компактная «Тет-а-тет». Зато взяли новые для нас сорта: петунья гибридная гофрированная F1 «Фриллитуния белая», петунья F1 Супертуния «Лавандер Уайт» и петунья F1 Супертуния «Бургундия стар». А также впервые попробовали посадить калибрахоа F1 «Колибри» калибрахоа F1 «Золотая».

Далее необходимо верно определить сроки посадки семян. Для удобства садоводов эти сроки указаны на пакетиках с семенами. Но точную дату можно рассчитать самостоятельно, учитывая, что петуния зацветает через 10–12 недель после всходов. Короткий световой день может негативно сказаться на молодых ростках, однако если у вас есть возможность дополнительного освещения, то петунью можно высаживать не только в марте, но уже и в начале февраля. Так мы и поступили. 9 февраля мы высадили большую часть семян в специально подготовленные горшочки. В дневнике наблюдений сделали соответствующую запись и отразили фазу луны. Считается, что для посадки цветов более благоприятной является растущая луна.

Подготовка почвы и емкостей для посадки очень важный момент. Емкости не должны быть глубокими.

Хорошо подойдут кассеты, ящики или прямоугольные баночки из-под масла. Подготовленный грунт необходимо пропарить, залить кипятком или выморозить, чтобы уничтожить возможных вредителей и грибок. Мы использовали баночки из-под йогурта, которые собирали для этого несколько месяцев. Сделали это мы из экологических, а не экономических соображений, чтобы меньше пластиковых отходов попадало в природу. Почву мы не стали готовить специально, а купили готовый грунт для посадки цветов в садовом центре. Выбрали его с учетом того, что петунии хорошо приживаются в плодородной суглинистой или супесчаной почве. Для рассады прекрасно подойдет смесь из земли, перегноя и песка.

Прежде чем посеять семена, мы тщательно увлажнили почву. Для этого мы использовали не обычную воду из-под крана, а талую воду. За два дня до посадки семян мы набрали целое ведро белого, чистого снега. Принесли его домой и стали ждать, когда он растает. Ведро мы набрали с горкой, а вот воды получили гораздо меньше: примерно 2/3 от объема снега. Это объясняется тем, что между снежинками есть воздух, за счет чего его объем больше, чем получаемый объем талой воды. Еще сутки после таяния вода простояла в доме, чтобы стать комнатной температуры. Одним из важнейших правил полива является строгий запрет на полив рассады холодной водой. Её можно поливать только теплой водой, желательно, комнатной температуры.

Затем мы достали семена петунии из пакетиков. Для большей надежности они упакованы в маленькие пластиковые контейнеры с крышечками. В каждом таком контейнере лежит от 4 до 10 семян. Обычно они имеют вид крохотных белых крупинок, которые очень легко потерять. Их посадка требует аккуратности и терпения. Но у трех сортов я увидел достаточно крупные семена: петуния супербисима «Розовое Жабо», петуния крупноцветковая махровая F1 «Пируэт Парпл» и «Валентина». Их сажать оказалось гораздо проще и удобнее. Мы поместили семена в грунт и слегка «припудрили» их мелкой, просеянной землей. Затем накрыли пленкой, чтобы создать парниковый эффект. Разместили емкости с рассадой на подоконники, выбрав восточное и южное направления, чтобы обеспечить максимальное количество солнечного света. Но помещение должно быть не только светлым, но и теплым. Для рассады это одно из самых важных правил: свет, тепло, отсутствие сквозняков и достаточное количество влаги. Батареи, расположенные под подоконниками, дополнительно подогревают почву, в которой спят семена.

Первые всходы появились 15 и 16 февраля. Порадовали нас своим появлением на свет сорта: «Пируэт Парпл», «Валентина», «Фриллитуния белая», «Розовое жабо». Из 3 сортов минитуний появилась лишь «Блу сторм». Остальные всходы пришлось ждать более 2 недель. Первая группа взошла очень дружно и обильно. Всхожесть составила 80–90%, что является прекрасным показателем. А сорт «Розовое Жабо» дал стопроцентный результат. Этот показатель я рассчитал следующим образом: мы посадили 12 семян (две пачки по 6 семян в каждой) из них взошло 12 растений — $12:12 \cdot 100\% = 100\%$. А вот

сорт «Пируэт Парпл» дал более низкий результат. Из 8 семян взошло 7, значит показатель всхожести считается так: $7:8 \cdot 100\% = 0,875 \cdot 100\% = 87,5\%$. Увы! Вторая группа не порадовала нас столь прекрасными результатами. Ее показатели колебались от 40–60%. Разумеется, только этим показателем мы не ограничиваемся, но покупка их в следующем году уже под большим вопросом.

После того, как семена взошли, необходимо постепенно начинать «закаливать» рассаду. Это как у человека процесс медленный, постепенный и полезный для здоровья. Маленькие побеги потихонечку приучают к более низкой температуре: на некоторое время убирают защитную пленку, постепенно увеличивая временной интервал, а потом и вовсе ее убирают. Переносят рассаду в более прохладное помещение или понижают температуру в батареях. У нас на каждой батарее стоит терморегулятор. Мы уже перевели его с 5 (максимальный режим) до 4. Не менее важным в этот период остается полив. За это отвечаю я, а чтоб ничего не перепутать ставлю галочки в листе полива. Растение является засухоустойчивым. Хорошо переносит обильные поливки, но плохо реагирует на застой воды. Поливать петунию необходимо под корень, чтобы не повредить нежные цветы и листья. При длительном отсутствии влаги петуния может прекратить цветение.

При оптимальных условиях первый настоящий лист появляется на 14–16 день. Однако наши растения даже из первой группы немного отстали от этого графика, значит им чего-то не хватает. Предполагаем, что недостаточна продолжительность светового дня. Будем надеяться, что это не окажется критичным для нашей рассады. В возрасте 28 дней растение достигает стадии 4–6 настоящих листов и готово к пересадке. Еще через 30 дней петуния дает первые бутоны. В прошлом году, если судить по нашим записям в дневнике наблюдений, все примерно так и произошло. Максимальное отклонение составило 10 дней, что не явилось критическим показателем.

Развитие бутона происходит на протяжении недели, цветение длится около 5 дней. При верном уходе петуния цветет с июня до первых заморозков. Если растение выращивалось как однолетник, то завядшие кусты убираются из грунта полностью. В прошлом году мы так и сделали, тщательно очистив все горшки и вазоны, но в этом году мы планируем сохранить цветы на следующий год. Поставим новый эксперимент осенью. Для этого растение необходимо обрезать и пересадить в емкость соответствующего объема. Зимой полив такой петунии заключается в смачивании земляного кома по мере необходимости. При достаточном освещении петуния может зацвести вторично. Комнатные петунии зимой переживают период покоя. С середины осени до конца зимы горшок с петунией переносят в прохладное светлое помещение и сокращают полив до минимума. Ранней весной растение переносят в теплое место, обновляют грунт, проводят подкормку и восстанавливают обычный полив. Но это пока лишь планируемый эксперимент, к которому мы тщательно готовимся, подбирая информацию из Интернета, энциклопедии и журналов. Для него мы собираемся отобрать самые красивые, крепкие и обильно цветущие петунии. Надеемся, что все получится.

За взрослыми петуньями, высаженными в открытый грунт, особого ухода не требуется. Надо соблюдать три главных правила:

1) Не допускать застоя воды. После сильных и продолжительных дождей я выливал избытки воды из горшков и кашпо, а некоторые переносил на солнце, чтобы подсушить.

2) Подкормка растений удобрениями осуществляется примерно раз в 2–3 недели. Для этого мы разводили специальное удобрение в пластиковой бутылке, а потом ее прятали, чтобы никто случайно не воспользовался ей в других целях и не отравился.

3) Обработка растений специальными веществами от паразитов, вредителей и различных заболеваний. В прошлом году нам повезло. Такую обработку делать не пришлось. Никто на наши петунии не покушался, только младший брат с мячиком, но тут уж никакая обработка не поможет.

В заключении хочу сказать, что выращивание растений, наблюдение за ними — это процесс интересный и познавательный. Скучно мне не было. К тому же я узнал много нового, готовясь к посевной компании. В следующем году планируем заняться Георгинами. Это тоже крайне интересное растение, насчитывающее огромное количество сортов и видов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «Мир вокруг нас» часть 12 класс серия «Зеленый дом» А.А. Плешаков «Просвещение» Москва 2003г.
2. Журнал «Русский огород. Настоящий хозяин» № 3 за 2013 год. статья «Ароматное преимущество»
3. «Окружающий мир» 2 класс М.Ю. Новицкая, А.А. Плешаков. серия «Перспектива» изд. «Просвещение» Москва 2011 г.
4. Википедия статьи «Петунья» и «Калибрахуа»
5. Сайт botanichka.ru статьи «Петунья» и «Калибрахуа»
6. Сайт floristics.info статьи «Петунья» и «Калибрахуа»
7. Атлас «Разнообразный мир растений» О. Голенищева изд. «Алтей-Бук» Москва 2016г.

Испытание двух сортов огурцов: «Нептун F1» и «Герман F1» в условиях Самарской области

Московцев Александр Евгеньевич, учащийся 6 класса;

*Научный руководитель Куцева Ирина Константиновна, учитель биологии
Самарская государственная академия (Наяновой)*

Огурец появился в культуре более 6 тыс. лет назад. Его родина — тропические и субтропические районы Индии и Китая, где он до сих пор растет в естественных условиях [1].

Считается, что в Европу огурец проник благодаря завоеваниям древними греками юго-восточной Азии. Изображение огурца можно встретить в древнегреческих храмах. Греки называли огурец «аорос». Переводится это слово как «неспелый», поскольку плоды употреблялись в пищу недозрелыми. Слово «аорос» постепенно перешло в «аугурос» (на Руси оно было перефразировано в «огурец»). Во Франции огурец начали выращивать около VIII века, чуть позже — в Германии и Испании.

В Россию огурцы пришли, скорее всего, из Восточной Азии. И хотя первые печатные упоминания об огурцах на Руси относятся только к XVI веку (записки германского посла Герберштейна о путешествии в Персию и Московию), по мнению историков, огурец был известен россиянам еще до IX века. Петр I высочайшим повелением издал указ о создании специального хозяйства по выращиванию огурцов, но к тому моменту огурец уже

был привычным кушаньем на столах простых русских людей. Путешественники из Западной Европы отмечали, что огурцы на Руси разводятся в невероятном количестве и растут лучше, чем в Европе. Кстати, в русских руководствах по земледелию в XVIII веке также говорилось: «Понеже в России огурцы лучше других европейских мест растут, того ради здесь об них много и описывать не надобно».

Сейчас же огурец распространен повсеместно и обладает множеством сортов и разновидностей [2].

Цель эксперимента:

1. Провести сравнительное наблюдение за вегетацией и плодоношением огурцов сортов «Герман F1» или «Нептун F1»;
2. Выяснить, влияет ли на развитие растений предпосевное замачивание семян.

Задачи исследования:

- Изучить технологию выращивания огурцов в условиях открытого грунта.
- Выяснить, как влияет замачивание семян на дальнейшую вегетацию огурцов.

— Экспериментальным путем выяснить, какой сорт огурцов более урожайный.

Практическая и теоретическая значимость: проведенный эксперимент помог выявить более урожайный сорт огурцов и влияние предпосевного замачивания семян на вегетацию.

Методы исследования: эксперимент, наблюдение, морфометрический анализ.

На пакетиках семян мы нашли информацию о сортах.

«Нептун F1» — пчелоопыляемый, скороспелый и очень урожайный гибрид. Плодоношение дружное. Товарность урожая — 100%. Гибрид «Нептун F1» «женского типа цветения». «Герман F1» — ультраскороспелый, са-

моопыляемый гибрид.

7 мая два семени разных сортов мы положили на несколько дней в намоченную водой салфетку, два вторых оставили сухими.

Через три дня, у замоченных семян отметили появление корешка (стадия наклевывания). 10 мая семена в стадии наклевывания были высажены в открытый грунт.

Сначала у огурцов появились два семядольных листа, которые фотосинтезируют, пока не образуются настоящие листья [3]. Полив огурцов производили теплой водой 1 раз в 1–2 дня, рыхлили почву после полива. По мере роста подвязывали образующиеся плети. Данные наблюдений заносили в таблицу.

Таблица 1. Результаты наблюдений

№ п/п	Сорт семян	Дата посева семян	Всходы (появление семядольных листьев)	Появление 1-х настоящих листьев	Цветение	Сбор урожая	
1	ГерманF1 опыт*	10 мая	14 мая	19 мая	10 июня	1 июля	по наст. время
	ГерманF1 контроль**	10 мая	17 мая	24 мая	15 июня	5 июля	
2	НептунF1 опыт*	10 мая	15 мая	20 мая	15 июня	10 июля	по 31 августа
	НептунF1 контроль**	10 мая	18 мая	24 мая	21 июня	11 июля	

Опыт* — семена, замоченные перед посевом

Контроль** — сухие семена

Из таблицы видно, что замоченные перед посевом семена (опыт*) быстрее развивались, чем посаженные из сухих семян (контроль**).

Во время наблюдения за цветением мы заметили, что на растении образуются и женские цветки (пестичные), и мужские (тычиночные), которые плодов не образуют. Огурец — растение однодомное, но селекционеры смогли вывести сорта, у которых преобладают женские цветки, например, сорт «Нептун F1».

Мы заметили, что огурцы сорта «Нептун F1» дали более обильный урожай, чем «Герман F1». Но растения сорта «Нептун F1» закончили плодоносить в конце августа. Огурцы сорта «Герман F1» плодоносили до середины сентября, а урожай был менее обильный.

Выводы:

1. Замоченные семена обоих сортов быстрее проросли, раньше зацвели и стали давать урожай раньше в среднем на 4 дня.
2. Период вегетации (от появления проростков до массового плодоношения) у сорта «Герман F1» — 48 дней, а у сорта «Нептун F1» — 56 дней.

3. Огурцы сорта «Нептун F1» характеризуются коротким сроком плодоношения, а сорта «Герман F1» — обладают более равномерным и длительным сроком плодоношения.
4. Размер огурцов сорта «Герман F1» составляет 8–9 сантиметров, а «Нептун F1» — разноразмерные и более крупные.
5. Огурцы сорта «Герман F1» оказались по всем показателям лучше сорта «Нептун F1».

Заключение:

В ходе эксперимента во время наблюдения за огурцами мы заметили, что лучше развивается сорт «Герман F1». Этот сорт дал лучшие всходы, у него 100% всхожесть, стебли растения были сильнее, чем у «Нептун F1». На этом растении появился первый и последний огурец. В ходе работы экспериментальным путем было доказано, что урожай огурцов зависит от их сорта даже при создании для них одинаковых условий. В данном эксперименте лучшим оказался сорт гибрида огурца «Герман F1», который мы рекомендуем для выращивания в Самарской области.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болотских, А.С. Выращивание огурцов. М.:Колос, 1975
2. Корганова, Н.Н. /Агротехника выращивания огурцов// Приусадебное хозяйство, № 2, 2000
3. Куцева, И.К. Методические рекомендации к выполнению учебно-исследовательских работ по ботанике для учащихся 5–6 классов университета Наияновой. Ульяновск: Вектор-С, 2007

Выращивание лаванды из семян

Новиков Артем Олегович, учащийся 6 класса;

Научный руководитель: Куцева Ирина Константиновна, учитель биологии
Самарская государственная областная академия (Наяновой)

Лаванда колосковая (*Lavandula spica*) относится к семейству Губоцветные. Вечнозеленый полукустарник высотой 04–06 м. с узколанцетными листьями серебристого цвета. Цветки, собранные в колосовидные соцветия красивого синего и фиолетового цвета, появляются в июле-августе и долго украшают куст.

Лаванда колосковая любит открытое солнце. В средней полосе России зимует под снегом, почти не сбрасывая листья. Предпочитает сухие дренированные почвы.

Особенности лаванды в том, что она хорошо переносит обрезку. Цветки очень ароматны. Лавандовый запах сохраняется даже у сухого растения. Лаванда является медоносом. Ранней весной растения подстригают для большего кущения.

Используется лаванда как компонент в рокариях, цветочных клумбах, бордюрах.

Лаванда — давняя любимица садоводов Англии и Европы. Но на наших садовых участках лаванда — редкий гость.

По классификации жизненных форм растений она относится к полукустарникам [3]. Это означает, что перезимовывают лишь те ветви, которые осенью одревеснели, а зеленые погибают. Весной из почек образуются новые побеги и цветки.

Таким образом, основным препятствием к распространению этого красивого растения в Средней полосе России является отсутствие посадочного материала. Но в магазинах можно найти семена лаванды.

Цель: вырастить лаванду из семян.

Эксперимент я начал с выбора кашпо для выращивания лаванды. Изучив литературу по выращиванию лаванды, я понял, что горшок для лаванды должен иметь хороший слив и дренаж, лаванда не переносит застоя воды. Грунт должен быть песчано-торфяной, с щелочной реакцией. А еще можно добавить толченую яичную скорлупу для легкого ощелачивания смеси. Семена перед посевом должны пройти стратификацию. **03.06.2016 г.** во время посева семена я присыпал грунтом толщиной 3 мм и поставил в светлое прохладное место, прикрыв пленкой до первых всходов. Стратификация — выдерживание семян во влажной среде при пониженной температуре. Она необходима семенам, чтобы вывести их из состояния покоя. Стратификация нужна семенам тех растений, которые в естественных условиях в зимний период находятся в почве, а весной прорастают. [3].

Затем семена я поместил в грунт, поставил кашпо на окно в солнечное место и через 12 дней 15.06. появился первый проросток. Из 18 семян проросли примерно 9, что позволяет сделать вывод о 50% всхожести. Сначала у проросшего растения появились два семядольных листа. Это означает, что у семян лаванды *надземное прораста-*

ние. При подземном прорастании семядоли остаются в почве, из них зародыш берет питательные вещества для развития. Семядольные листья — это семядоли семени, которые выполняют функцию фотосинтеза, пока у растений не появятся настоящие листья. [2] Размер семядольных листьев составил около 3 мм. По форме они отличались от типичных (настоящих) листьев лаванды: имели более широкую листовую пластинку.

После появления проростков наблюдения проводились с применением метода морфометрического анализа. Он заключался в измерении высоты развивающегося растения, количества и длины, образующихся на нем листьев.

В течение месяца у проростков лаванды стали формироваться настоящие листья. По форме и опушению они отличались от семядольных. Листья лаванды супротивные, сидячие, продолговато-линейные, с закрученными краями, 2–6 см длиной, зеленые или серо-зеленые от опушения. В течении следующего месяца сформировались молодые растения лаванды высотой около 5–7 см. с несколькими настоящими листьями. На каждом растении в среднем было по 8 листьев. Я заметил, что семядольные листья постепенно желтеют и отмирают, так как у растения появились настоящие листья. Теперь они фотосинтезируют.

Когда растение образовало шесть пар листьев, я прищипнул верхушку, чтобы оно не вытягивалось. Молодые растения требуют мягкого и регулярного полива — рано утром и вечером, поэтому я поливал дважды в день. Лаванда нуждается в удобрении. Я удобрял ее удобрением «Счастливый росток» 1 раз в неделю. Для нормального развития лаванды, света должно быть не менее 10 часов в сутки, поэтому я дополнительно освещал ее лампой по вечерам или в пасмурные дни. Лаванда растет на солнце, поэтому не боится прямых солнечных лучей.

Первый год лаванда довольно невзрачная, слабо ветвящаяся, по литературным источникам цветение наступает на второй год. В естественных условиях лаванда в зимний период отдыхает и теряет часть листьев, но весной появляются новые побеги и листья. Однолетнее растение можно высадить в открытый грунт (в сад), но обязательно замульчировать корневую систему (закрыть слоем почвы) примерно 10 см и сухими листьями. Без этой процедуры корни растения могут замёрзнуть, если мороз до — 25 градусов, то растение может погибнуть. Можно сохранить растение в комнате. Но ему необходим зимний отдых. Для такой зимовки подходит застекленный балкон с температурой не ниже +5 градусов. Я высадил растение в сад на даче замульчировал и укрыл его. Дальнейшие исследования будут связаны с наблюдением за вегетацией и цветением лаванды в открытом грунте.

Выводы:

1. Семена лаванды прорастают через 12 дней после посева, всхожесть семян составляет 50%;
2. за 3 месяца из семян формируется растение высотой 12–15 см с 38 листьями;

3. лаванду можно выращивать на балконе, соблюдая условия, в которых она растет, но лучше высадить в открытый грунт, замульчировав корневую систему.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондорина, И. А. Декоративно-лиственные растения и кустарники. М.: Кладезь-Букс, 2004 г.
2. Куцева, И. К. Методические рекомендации к выполнению учебно-исследовательских заданий по ботанике для учащихся 5–6 классов. Университет Наяновой. Ульяновск, Вектор — С. 2007 г.
3. Матвеева, Г. В. Ботаника М.: Лесная промышленность, 1989.

Выращивание лагенарии в условиях Среднего Поволжья

Правителев Тимофей Александрович, учащийся 6 класса

Научный руководитель: *Куцева Ирина Константиновна, преподаватель биологии Самарская государственная областная академия (Наяновой)*

Сколько же названий у этого овоща — лагенария, горлянка, калабас, индийский огурец, и вьетнамский кабачок. Родина этой интересной культуры — Индия. Лагенария (*Lagenaria siceraria*) относится к семейству тыквенных. Это травянистая лиана, распространенная большей частью в тропических областях земли. Ещё древние римляне делали из плодов лагенарии различную посуду. Жители же Африки, Азии, Латинской Америки и тихоокеанских островов и сегодня используют их о для изготовления курительных трубок, посуды, музыкальных инструментов и игрушек. Длинные гибкие стебли лагенарии используются в плетении. Из семян лагенарии получают масло. Недозрелые плоды употребляют в пищу. [4]

Лагенария отличается сильным ростом: до 12–15 и более метров. Плоды вырастают до 1,2 м, а на юге — до 3 м, весом от 4 до 15 кг. Стебель ползучий, имеет боковые оплетки и усы, цветки женские и мужские. [1]

Плоды у лагенарии бывают разнообразной формы: цилиндрические, грушевидные, шаровидные и др. Зрелые плоды не съедобны, т. к. плоды образуют прочный одревесневающий околоплодник. Лагенария — теплолюбивое растение, как огурец, поэтому предпочитает теплые, безветренные участки. Например, вдоль забора, около стены дома и т. д.

Молодые длинноплодные плоды с тонкой кожицей при приготовлении в тушеном, вареном, жареном виде имеют нежный вкус (подобный кабачкам). Кроме того, их маринуют, консервируют, из них получается очень вкусная икра. В пищу употребляют молодые плоды длиной 50–60 см.

Лагенария также имеет и целебные свойства, например, мякоть лагенарии рекомендуется при катарактах желудка, в народной медицине используются молодые черешки и плоды при сердечно-сосудистых заболеваниях.

У нас лагенария не имеет широкого распространения среди огородников, хотя есть любители, которые выращенные молодые плоды используют в пищу, а хорошо созревшие плоды используют на изготовление шкатулок, пепельниц, ваз. [2]

Цель: наблюдения за вегетацией и плодоношением лагенарии в условиях Среднего Поволжья.

Время от посева семян лагенарии до появления цветков — 110–120 дней. Вегетационный период (до созревания семян) — 200–210 дней. Поэтому для получения плодов необходимо вырастить рассаду. Мы посеяли семена лагенарии в большие горшочки 10×10, 12×12 см 10 апреля. Семена крупные и очень плотные, с толстой семенной кожурой, поэтому мы их замочили на 24 часа во влажной марле при комнатной температуре 23–25°C. Через сутки у набухших семян мы осторожно надрезали семенную кожуру, чтобы облегчить выход проростков. После этого семена посеяли по одному в горшок на глубину 3–4 см. Рассаду на подоконнике выращивали 30 дней.

Сначала у проростков лагенарии появилось по два семядольных листа. Это семядоли семени, которые выходят на поверхность почвы, зеленеют и фотосинтезируют до появления настоящих листьев. [3]

Почва для лагенарии должна быть плодородной, мы перекопали ее на глубину 40 см. (примерно два штыка лопаты). В лунку, куда высаживали рассаду, добавили перегной, органические удобрения и древесную золу, и все это тщательно перемешали.

Высадили рассаду лагенарии в открытый грунт 10 мая. Растения высадили рядом, на расстоянии — 1 м. и обильно полили.

В начале лета ночи еще прохладные и мы укрывали растения укрывным материалом, открывая их только днём. Когда главные стебли достигли высоты 50–70 см., сделали опоры из строительных лесов и кладочной сетки

и направили по забору из сетки рабицы, т. к. лагенария хорошо цепляется усами. Когда главные стебли достигли наибольшей высоты (примерно 2,5–3 метра), верхушку прищипнули, а также прищипнули верхушки боковых побегов, как это делают у огурца, чтобы растения быстрее зацвели и образовали плоды.

Стебель лагенарии цепляющийся. В пазухах листьев образуются нитевидные побеги-усы, которыми растение прикрепляется к опоре. Усы лагенарии — метаморфоз побега, в отличие от гороха, у которого усы — метаморфоз (видоизменение) листа.

Лист простой лопастный. Стебель и лист покрыты волосками — приспособление к меньшему испарению влаги поверхностью растения.

10 июля началось цветение лагенарии. Цветки образуются в пазухах листа. Лагенария — однодомное растение. Цветки лагенарии — однополые (мужские и женские) находятся на одном растении. Женский цветок с хорошо заметной завязью — маленькой «бутылочкой», а мужские просто на цветоножке без завязи.

Цветки лагенарии крупные, белого цвета с тонким приятным ароматом. Чашечка и венчик сросшиеся (колокольчатые), состоят из пяти чашелистиков (чашечка) и пяти лепестков (венчик). В мужских цветках несколько тычинок, их пыльники соединяются вместе в одну головку. В женском цветке один пестик с пятью рыльцами и стаминодиями. Стаминодии — это недоразвитые тычинки, у которых есть только тычиночная нить, а пыльника нет.

Цветки начинают открываться вечером, цветут всю ночь, а утром уже вянут. Поэтому, чтобы получить полноценный урожай, мы проводили искусственное опыление.

Через сутки после удачного опыления завязь пестика женского цветка начала резко увеличиваться и становиться насыщенного зелёного цвета. А те завязи, где опыление прошло неудачно — желтели и вскоре отпадали.

Плодов рекомендуется оставлять не более 5, такое количество нужно оставить, чтобы сформировались полноценные плоды. Мы оставили на своих растениях всего по 2 плода.

Плод лагенарии — тыква. По форме напоминает вазу или бутылку. Очень интересен цвет плода — ярко-зеленый с белыми или светло-зелёными поперечными неровными полосками и пятнами. Длина плода — 45 см. Диаметр «горлышка» — 3,5 см. Диаметр самой широкой части — 16 см. Во второй половине августа плоды лагенарии перестали расти. Мы не собирали молодые плоды, которые употребляют в пищу, а выращивали лагенарию до конца вегетации. Зрелые плоды мы срезали в середине сентября, так как была дождливая погода и они могли испортиться. Сушили их в комнате до ноября (при срезке

необходимо оставить плодоножку). Если при тряске плода семена внутри гремят, значит — готово и из неё можно делать декоративную посуду.

Некоторые огородники лагенарию выращивают как экзотическое растение ради интереса, т. к. плоды лагенарии можно не срывать, а отрезать частями. Место среза деревенеет, а плод снова продолжает расти.

Выводы:

1. Лагенарию можно выращивать в условиях Среднего Поволжья рассадным способом.
2. Лагенария, выращенная из семян в горшках (рассадный способ) хорошо переносит пересадку в открытый грунт.
3. Вегетационный период (от появления проростков до образования зрелого плода), примерно — 150 дней.
4. Плоды — красивы и могут использоваться в дизайне интерьеров, а растение — в ландшафтном дизайне для декорирования стен и беседок.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Ергиевская, Е.В. Систематика высших растений. — М.: Лань, 1999.
2. Интернет-журнал «Теплицы и Парники» <http://теплицыипарники.рф> лагенария-садоводы-делятся-опытом/
3. Куцева, И.К. Методические рекомендации к выполнению летних учебно-исследовательских заданий по ботанике — Ульяновск: «Вектор-С», 2007
4. Лебедева, А.Т. Ваш огород. — М.: Колос, 1999

Азбука природы

Селина Мария Юрьевна, учащаяся 4 класса

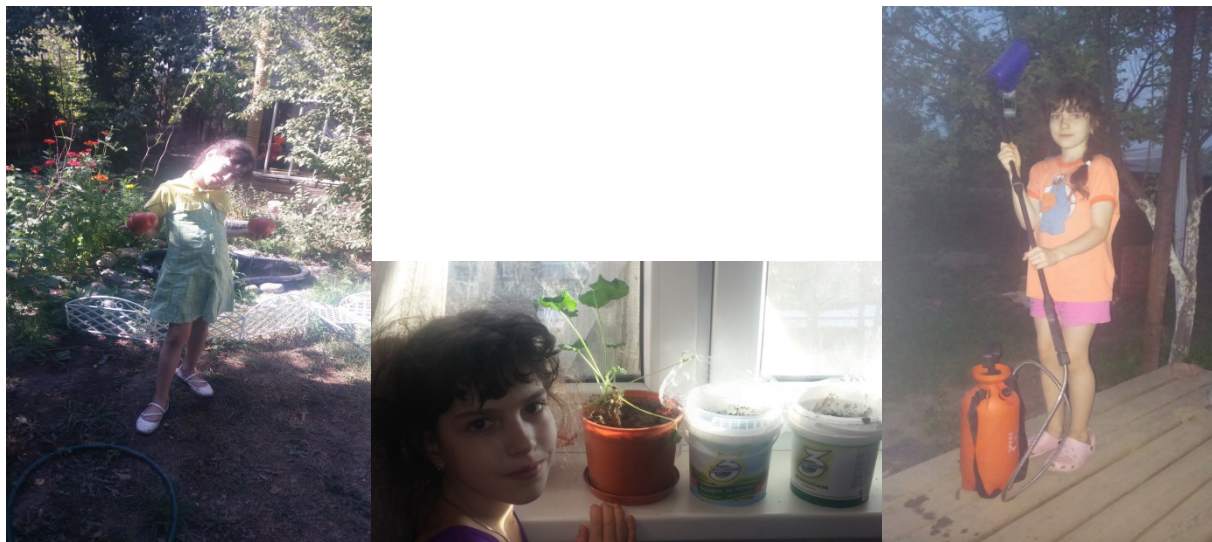
Научный руководитель: Сафонова Светлана Владимировна, учитель начальных классов

Научный руководитель: Ушакова Ольга Юрьевна, руководитель ШНО «Почемучки»
Гимназия № 60 г. Алматы (Республика Казахстан)

Азбука — это начало всех начал. Именно с азбуки, изучая буквы, ребенок начинает свои первые шаги в мир знаний. Путь в этот мир полон поисков и открытий. Человек растет, развивается, стремится достичь поставленной цели. Но как часто люди оглядываются вокруг?

День сменяет ночь, после жаркого лета наступает осень и холодная снежная зима, с приходом весны мы на миг останавливаемся, чтобы с восторгом посмотреть на набухшую почку на дереве. Но насколько хорошо мы, люди, владеем другой азбукой, азбукой, которая научит нас жить в гармонии с природой, в полной мере восхищаться той красотой, которая находится вокруг нас, любить ее и беречь. Это и есть Азбука Природы, или те основы, которые необходимо знать всем нам.

Взрослые, в погоне за временем утратили способность восхищаться крошечной бабочкой или радоваться только что появившимся листьям подорожника. Они абсолютно не замечают тех дней, когда на дереве распустились сережки и не видят, когда они уже опали. А ведь это жизнь, жизнь вокруг нас! Выходя каждый день из дома, я наблюдаю за расположением муравейника, которое меняется изо дня в день, за ростом трав и изменением цвета коры деревьев. Я люблю все, что окружает меня! Мое стремление наблюдать помогло вырастить большой куст ананаса из простой верхушки плода, купленного в магазине. Этому кусту уже 4 года. На приусадебном участке я в целях эксперимента выращиваю различные овощные культуры. Для меня это важный опыт наблюдения. С наступлением осени я выбираю растения, растущие на участке, пересаживаю в горшок и дома ухаживаю за ними, вспоминая о теплых летних днях, а также анализирую факторы, влияющие на их рост и развитие.



К теме своей научно-практической работы я пришла неожиданно. Я часто совершаю прогулки в Парке Первого Президента в г. Алматы и очень люблю аллею, где растут каштаны. Несколько лет подряд весной я с восторгом наблюдаю за их цветением и ростом деревьев в парке. Однажды наша семья приехала в один из питомников, где можно приобрести различные саженцы деревьев. В тот момент сотрудники питомника с сожалением отвечали покупателю, что саженца дерева конского каштана нет, также говорили, что дерево медленно растет и плохо прорастает. Я была удивлена, ведь в Парке растет так много деревьев. С этого момента я твердо решила сама вырастить свое дерево конского каштана.

Данная работа посвящена интересным наблюдениям за тем, как зарождается жизнь, как удивителен момент прорастания семени, а также зависимости роста растения от различных внешних факторов.

Теоретическая часть исследовательской работы



Ботаническое описание. История и ареал обитания

Конский каштан — это крупное лиственное дерево, достигает высоты 36 метров, имеет стержневую корневую систему с сильно развитыми боковыми корнями.

К съедобному дереву каштану он не имеет никакого отношения. Это абсолютно разные деревья. Существует несколько версий, почему это дерево называется именно конским каштаном. Первая версия, просто для отличия схожих орехоподобных плодов съедобного каштана с несъедобными. Вторая: когда лист падает, в том месте, где черенок был прикреплен к ветке, остается рубец, напоминающий след лошадиной подковы. Третья версия, это то, что семена были привезены турками в Центральную Европу, как корм и лекарство для лошадей.

Дерево конского каштана — особое дерево. Еще в марте месяце, когда все деревья выглядят по-зимнему, только лишь на конском каштане можно заметить нечто интересное: некоторые почки его блестят, словно смазанные жидким шоколадом. Если разрезать при помощи острого лезвия «пузатую» почку каштана конского, то среди множества беловатых волосков, защищающих внутреннее ее содержимое от морозов, можно увидеть не только зачатки листочков, но и крошечные розоватые зачатки соцветий. Таким образом, конский каштан раньше других деревьев чувствует приход весны. Летом каштан радует глаз пышной пирамидальной или округлой кроной, образованной крупными веерообразными сочно-зелеными листьями, состоящими из 5–7 листочков разной величины, расположенных на длинном общем черешке наподобие пальцев. [1,2]

Свойства и область применения

Каштан конский не только радует глаз своей красотой, но и успешно охраняет наше здоровье. Исследователи из Стокгольмского биохимического института утверждают, что одно дерево этого вида способно очистить от выхлопных газов автомобилей 20 тысяч кубических метров воздуха и при этом сохраняет свою привлекательность. Так что совсем не случайно конский каштан все чаще высаживают на улицах и площадях городов, в садах и парках. Пчеловоды ценят это дерево как ранний медонос и нередко высаживают вокруг пасек. В Германии с помощью этого растения пытались прогнозировать погоду: если листочки конского каштана растопыриваются наподобие раздвинутых пальцев — это к хорошей погоде, а если стягиваются, сближаются — это к ненастью. В Германии же конский каштан нашел и любопытное медицинское употребление: из растертых в порошок семян каштана и цветков ландыша там готовили нюхательный порошок, применявшийся при насморке и головной боли. В медицине используют кору и плоды конского каштана, в аптеке можно приобрести различные лекарства, например эскузан, при венозном застое, тромбозах, геморрое, подагре и ревматизме. Древесина каштана обладает высокой прочностью, подходит для изготовления предметов обихода и поделок. В прошлом её использовали в производстве музыкальных инструментов (пианино и т. п.), деревянной обуви (например, в Германии). Кроме этого семена каштана обыкновенного, содержат мыльную жидкость, их использовали во Франции и Швейцарии для отбеливания конопли, льна, шёлка и шерсти. Лён, отмытый в этой жидкости, а затем промытый в проточной воде, приобретал небесно-голубой цвет.

Сейчас соцветие конского каштана является природным символом Киева, столицы Украины. [2]

Практическая часть исследовательской работы

Сбор семян

Во время очередной прогулки по Парку в сентябре начались активные заготовки семян каштана. Они содержатся в коробочках зеленого цвета с многочисленными шипами. Эти коробочки содержат одно (очень редко два или три) ореховидных семени. Каждый «каштанчик» блестящий, коричневого цвета имеет размер 2–4 см. В его основании есть беловатый рубец.



Было собрано 350 ореховидных семян каштана.



Проращивание каштана осуществлялось тремя методами

Проращивание семян методом «Зимнего сна»

27 сентября 2015 года 16 каштанов были пересыпаны песком и поставлены в холодильник. Таким образом, для семени каштана создается «зимний сон». Через месяц семена вынимаются и замачиваются в воде до тех пор, пока не покажется росток. [1]





Проращивание семян методом «Простой посадки»

27 сентября 2015 года 8 плодов каштана были помещены в горшок с землей. Этот горшок был расположен в комнате и два раза в неделю должен был быть осуществлен полив. [1]

Выше перечисленные методы, это методы, которые приводятся в качестве примера и советов для проращивания конского каштана в различных интернет-изданиях. К сожалению ни один из них не помог нам прорастить ни одного семени.

Проращивание семян методом «термального воздействия»

Учитывая тот факт, что для проращивания семян требуется внимание и терпение, для достижения результата и появления ростка был применен опыт проращивания семян различных овощных культур и косточки финика. Именно третий способ оказался эффективным.

Этапы роста растения:

20 ноября 2015 года были собраны оставшиеся 327 ореховидных семян, которые были промыты теплой водой.



Далее каштаны были разделены на две части, каждую часть завернули в горячую хлопчатобумажную ткань, затем упаковали в плотный целлофановый пакет. Получившиеся два пакета поместили под систему центрального отопления. С этого дня предстояла кропотливая работа. Ежедневно каждый «каштанчик» вручную промывался проточной теплой водой. Снова заворачивался в горячую хлопчатобумажную ткань и целлофановый пакет. Данная процедура занимала ежедневно 40 минут.



24 ноября 2015 года, на 4й день после горячего замачивания появились первые проросшие семена конского каштана в количестве четырех штук. Были отчетливо видны ростки белого цвета толщиной 4 миллиметра и длиной около одного сантиметра.



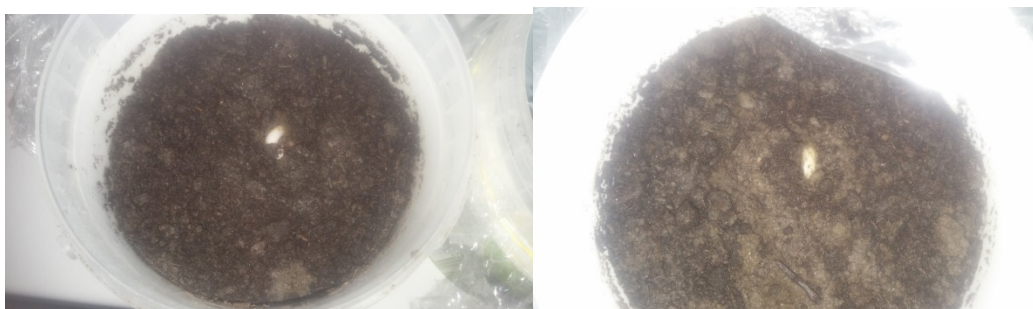
25 ноября 2015 года было принято решение не ждать увеличения ростков, а посадить проросшие каштаны в грунт, в землю, которая заранее была приготовлена для посадок.



Каштаны присыпали землей, горшок прикрыли пленкой и поставили на окно с восточной солнечной стороны.



27 ноября 2015 года через два дня после посадки в грунт, благодаря тому что горшки, покрытые пленкой располагались на солнечной стороне и создавался парниковый эффект в одном из горшков был четко виден росток. Росток белого цвета загнутый крючком 5–7 мм толщиной.



28 ноября 2015 года никаких изменений замечено не было, несмотря на ожидания скорого появления стебля. Аккуратно было выкопано орехоподобное семя из земли, которое уже было посажено тремя днями ранее. Поражает быстрый рост корня за эти 3 дня. Корень значительно углубился и достиг 8 сантиметров в длину. За три дня увеличение ростка произошло на 7 сантиметров.



25 ноября (день посадки) + 7 сантиметров 28 ноября (проверка проростка)

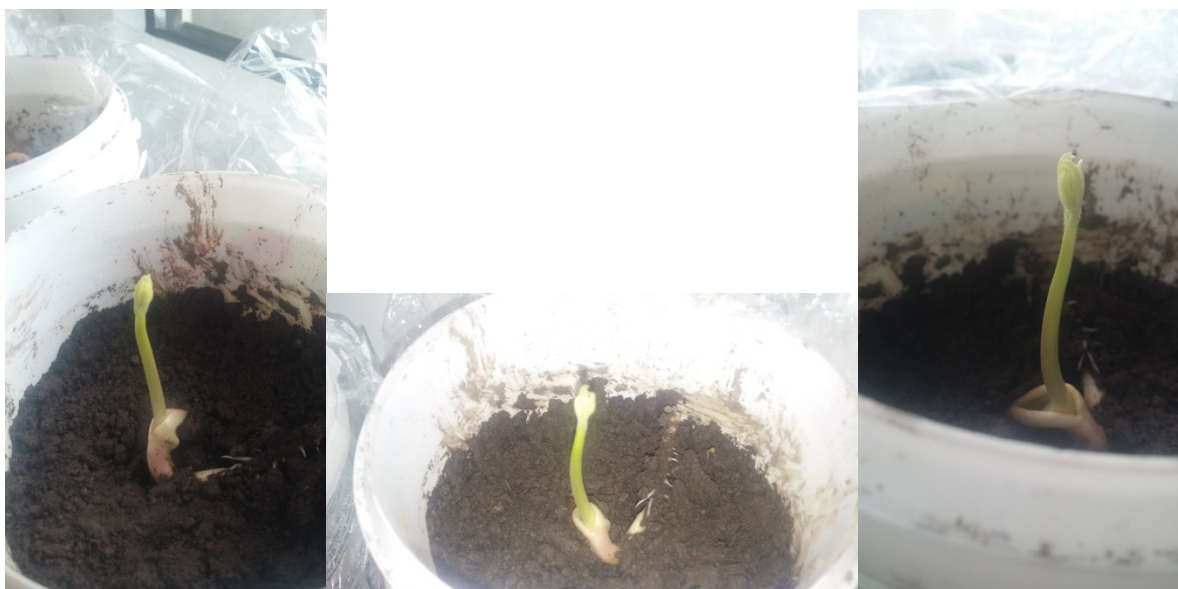
1 декабря 2015 года Весь этот период в течении 7 дней со дня посадки на горшках была натянута пленка. И вот спустя неделю росток у основания каштана дал трещину, примерно 3–4 см в длину. В расщелине виднелся зарождающийся ствол каштана, который своим цветом ничем не отличался от ростка.



2 декабря 2015 года Интенсивный рост каштана поражает своими темпами первые дни. На следующий день после того, как появилась трещина, уже можно было наблюдать молодой ствол дерева. Конечно, он не похож на привычный нам ствол, он больше похож на толстый стебель 3 сантиметра в длину на конце, у которого находятся зачатки листьев. На данном этапе пленка с горшка была удалена.



3 декабря 2015 года Благодаря тому, что горшки располагались на солнечной стороне молодой ствол каштана стал приобретать зеленый цвет. Зарождающиеся листочки стали принимать более четкое очертание. За один день длина увеличилась на 2 сантиметра и стала составлять 5 сантиметров.



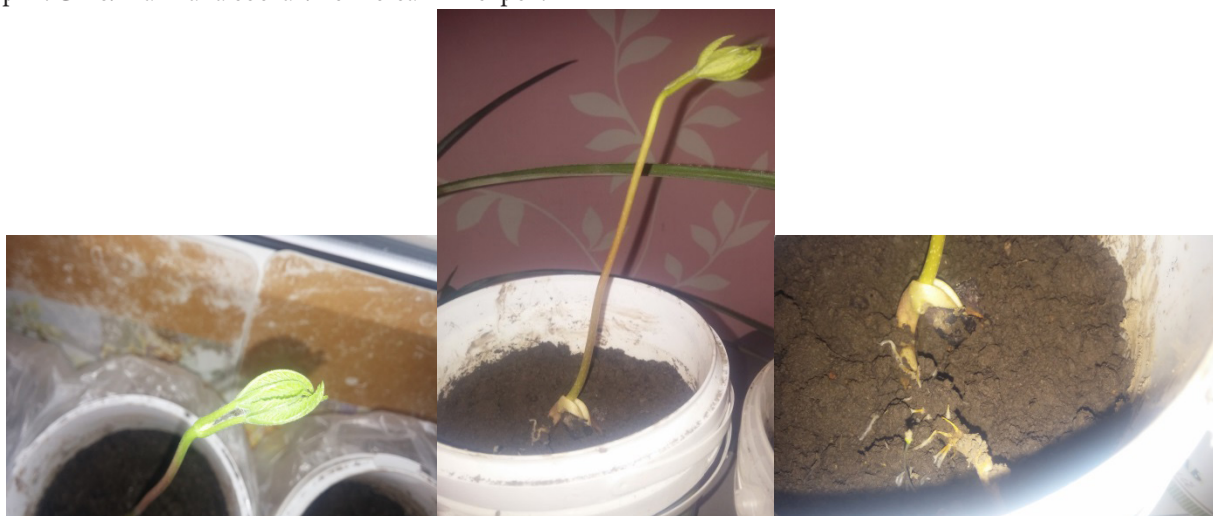
4 декабря 2015 года Продолжая свой активный рост наш «каштанчик» за один день прибавил целых 4 сантиметра. Ствол приобрел ярко зеленый цвет у основания с легким коричневым отливом, на нем стали четко видны собранные листья, размер которых составил 1.5 сантиметра. Размер ствола составила 9 сантиметров.



5 декабря 2015 года Этот день был отмечен приоткрываем листочков. Ствол достиг 13 сантиметров в длину. Растение тянется к солнцу, несмотря на то что располагается на подоконнике.



6 декабря 2015 года Листья раскрываются. Можно заметить интенсивное формирование боковых корней у главного корня. Ствол каштана составляет 15 сантиметров.



7 декабря 2015 года Каштан достигает 17.5 сантиметров. Активно продолжается раскрытие листьев.



8 декабря 2015 года Листья у каштана полностью раскрыты. Четко видны два пятикрылых листа.



10 декабря 2015 года Стебель каштана становится длиннее, за 2 дня произошло увеличение на 1.5 сантиметра. Более интенсивно происходит увеличений листьев каштана. Листья становятся шире.



18 декабря 2015 года. Прошло 18 дней с момента, как показался зарождающийся ствол-стебель у каштана. За данный период наблюдался интенсивный быстрый рост растения. Стебель 24 сантиметра, а длина крыльев листья 10 сантиметров. Несмотря на холодную и снежную погоду на подоконнике в нашем доме обильно росли посаженные каштаны.

В целях увидеть и запечатлеть интенсивный рост растения была установлена камера, после чего воспроизведение пленки было увеличено более чем в 2000 раз. Весь рост каштана записан в трехминутном фильме.



Спустя 2 месяца вышеописанный интенсивный рост каштана не наблюдался. Растению были необходимы свет, тепло, умеренный полив по мере пересыхания почвы. Обильный полив не приветствуется, так как у некоторых растений наблюдалось загнивание корней.

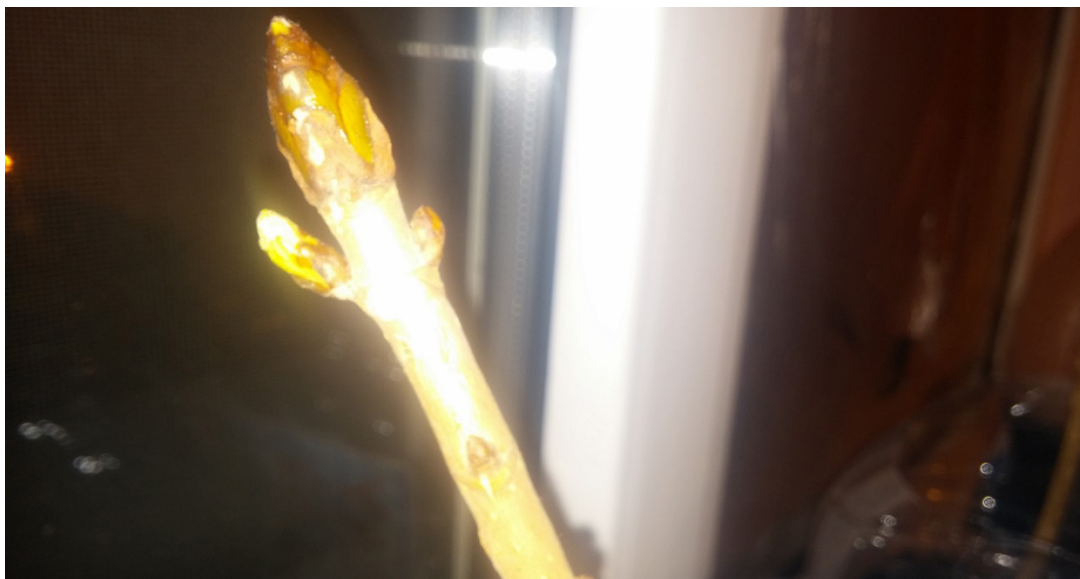


Выращивание каштана с помощью ветки

Вырастить дерево конского каштана можно не только при помощи ореховидного семени. Для этого достаточно взять веточку, срезанную с дерева и поставить в воду до появления корней, затем можно посадить в землю. Даже в зимний период, на посаженной в горшок ветке почка может распуститься и дать роскошные листья.



Спустя 19 дней на ветке появилась набухшая блестящая зеленеющая почка. В начале декабря в нашем доме запахло весной!



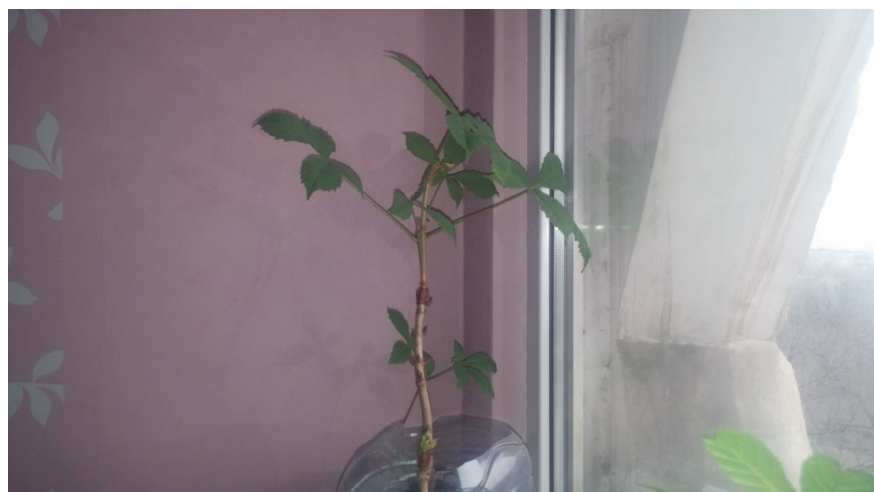
А через 3 дня на ветке стали появляться нераспустившиеся листочки, которые за два дня раскрылись.



Через 7 дней наша веточка преобразилась



В конце февраля, через два месяца после посадки, в нашем доме на окне зеленел каштан, который взял свое начало с простой срезанной ветки.



Озеленение школьного участка

В последние годы довольно часто можно наблюдать, как у зданий общеобразовательных школ вырубаются деревья, зачастую взамен ничего не высаживается. Так в результате таких вырубок, в учебных классах в жаркое время возникает неблагоприятная обстановка. Учитывая, что многие школы заменили свое деревянное остекление, на

пластиковое, в классах стало жарко и душно. Детям крайне неблагоприятно находится под палящим солнцем. Все это в целом негативно сказывается на учебном процессе. Если раньше зеленые насаждения затеняли здания школ, то сегодня этого нет. Также вырубка деревьев на территориях общеобразовательных крайне негативно сказывается на экологии города. Поэтому нужно серьезно подойти к решению проблемы вырубки деревьев, тем более, когда это происходит на глазах детей.

09 мая 2016 года 10 саженцев конского каштана были высажены на территории гимназии № 60 г. Алматы, Республики Казахстан, под окнами нашего класса. Для посадки маленьких деревьев приглашались все ребята. Посадка саженцев была приурочена к празднику Великой Победы. С этого дня каждый ребенок чувствует себя ответственным за маленькие каштанчики. Были выбраны дежурные, которые регулярно поливали саженцы в течение всего лета и летних каникул. А с наступлением нового учебного года *1 сентября 2016 года* деревья огородили и поставили разметку. Все ребята с нетерпением ждут, когда на деревьях, посаженных их собственными руками, появятся первые зеленые почки.



Рекомендации

Для выращивания каштана конского с помощью ореховидного семени я рекомендую третий метод проращивания — метод термального воздействия. Ниже представлены некоторые рекомендации, которым необходимо следовать:

1. Чтобы проращивание каштана было успешным уход за растением начинается с самого первого дня. Это в первую очередь уход за ореховидным семенем. При замачивании семени необходимо обязательное каждодневное промывание семени в проточной воде. Если промывать семя через день, то орех покрывается слизью и плесенью, что может быть губительным для семени.
2. Каштан очень чувствителен. В случае повреждения корней у пророщенного семени, развитие корневой системы замедляется, растение погибает.
3. При проращении семени появляется длинный корень затем стебель-ствол.



4. У каштана, посаженного в землю, росток появляется быстрее, если горшок накрыт пленкой.
5. Размер семени каштана не влияет на всхожесть и скорость роста.
6. По мере роста растения первыми появляются два пятикрылых листа. Одинаковые условия: дата посадки, почва, полив и расположение не гарантирует одинаковые этапы развития. Каждый каштан индивидуален и имеет свою схему роста.



7. Посаженные в разный период растения не дают гарантию, что те, которые посадили раньше, на момент измерения будут больше, выше и здоровее.



8. С момента появления ствола начинается активный и интенсивный рост растения. В день каштан растет на 2–3 сантиметра. За неделю со дня появления ствола может достичь 17,5 сантиметров в высоту.

9. В начале роста каштан очень светолюбивое растение. Чем больше света и тепла получает растение, тем оно зеленее, а также имеет большие раскидистые листья. При отсутствии света растение становится очень высоким, может достигать 40 сантиметров, при этом листья высыхают и опадают.



10. Растение не любит излишнюю влагу. Растение, расположенное на подоконнике и на солнечной стороне, но при ежедневном поливе и опрыскивании растет медленнее и погибает.
11. Для нашего эксперимента при проращивании каштана третьим способом использовались 327 штук орехов. За период с 20.11.2015–06.12.2015 г. проросло 46 орехов. Всхожесть составила 14%.

Применение каштана в медицине

Семена конского каштана широко используют в медицине. Из каштана делают бусы, браслеты, которые согласно рецептам народной медицины полезно носить при заболеваниях щитовидки — на уровне шеи, при заболеваниях сердца — на уровне груди. Мы сделали такие бусы и браслеты, а бабушка на своем организме ощутила положительное влияние от ношения этих природных украшений.

В медицине очень широко используют крема, которые содержат конский каштан. Но и в домашних условиях можно сделать настойку из плодов конского каштана. Для этого необходимо мелко измельчить орехи каштана, засыпать в бутылку, залить растительным маслом и кипятить 1 час на водяной бане. После этого остудить и процедить. По указанному рецепту мы приготовили мазь, которой бабушка лечила ноги от варикоза. [3]



Выводы

Подводя итог работы, проделанной за последний год, можно сделать вывод, что третий способ проращивания семени каштана является наиболее успешным. В тот период, когда наш каштан уже обильно рос на нашем подокон-

нике, я встретила специалиста по озеленению центральных парков в г. Алматы. Говорова Надежда Ивановна с интересом выслушала весь опыт, который я получила в процессе проращивания и ухода за своим деревцем, и с удивлением подвела итог моей работе. Она, специалист с многолетним опытом имела в своей практике выросшие из семени каштана деревья. Но такой метод «термально-

го воздействия», который использовала я, она не применяла к ореху каштана.

Весь процесс ухода за каштаном заставил меня быть пунктуальной и внимательной. Благодаря этой работе весеннее настроение, вызванное зеленеющим растущим каштаном, не покидало меня и мою семью даже в самые хмурые холодные зимние дни.

ЛИТЕРАТУРА:

1. http://oblepiha.com/tematicheskaya_statya/185-kashtan-konskij.html
2. <http://www.pro-landshaft.ru/plants/detail/3108/>
3. http://doktorland.ru/kashtan_konskij.html

Аллергический ринит

Ускова Алена Леонидовна, учащаяся 11 класса;

Научный руководитель: Куприянова Светлана Геннадьевна, учитель биологии
ГБОУ СОШ № 5 «Образовательный центр «Лидер» г. о. Кинель (Самарская обл.)

Аллергические заболевания являются актуальной проблемой практического здравоохранения и в последнее десятилетие привлекают все более пристальное внимание врачей разных специальностей. В мире неуклонно растет число больных бронхиальной астмой, поллинозом, аллергическим ринитом, крапивницей и отеками Квинке, атоническим дерматитом, пищевой аллергией и другими аллергическими заболеваниями. Ежегодно разрабатываются и внедряются в практику новые препараты, совершенствуются их формы. Все более высокие требования предъявляются к их эффективности и безопасности, удобству применения. Однако, несмотря на все достижения, до сих пор сохраняются высокие показатели частоты обострений аллергических заболеваний, обращений пациентов за скорой медицинской помощью, инвалидности и смертности. Одной из причин недостаточного эффекта терапии являются отрывочные знания больных о своем заболевании, профилактике обострений, соблюдении гипоаллергенного режима и уменьшении контакта с причинными аллергенами. У больных отсутствуют навыки самоконтроля и оказания себе первой помощи при развитии острых аллергических реакций или обострении хронических заболеваний.

Аллергический ринит — хроническое заболевание слизистой оболочки носа, в основе которой лежит IgE-опосредованное аллергическое воспаление, обусловленное воздействием различных аллергенов и проявляющееся комплексом симптомов в виде ринореи, заложенности носа, чихания и зуда в носовой полости. Наиболее частой ассоциацией является бронхиальная астма (БА) и аллергический ринит. По данным многочисленных эпидемиологических исследований, около 75% больных бронхиальной астмой имеют аллергический ринит, а среди больных аллергическим ринитом от

20% до 40% страдают бронхиальной астмой. Более чем у 70% взрослых пациентов клинические проявления АР предшествуют манифестации БА. У детей дошкольного возраста АР часто диагностируют после постановки диагноза БА, что, безусловно, указывает на позднюю диагностику АР [2, с. 5]

Мы решили изучить особенности, причины и симптомы проявления аллергического ринита (АР). Для этого мы встретились с врачом аллергологом-иммунологом, д. м. н. Манжос Мариной Валентиновной, которая проконсультировала нас по теме нашего исследования и познакомила со статистическими данными по распространности АР в Приволжском Федеральном Округе среди разных возрастных групп населения. Анализ статистических данных по отдельным нозологиям показал, что распространенность АР в Самарской области в 2009 г. среди детей и подростков значительно превышала показатели по РФ — среди детей на 53% (734,6–479,9 на 100 тыс., соответственно), подростков — на 43% (1016,1–712,5 на 100 тыс., соответственно) и являлась одной из самых высоких среди субъектов ПФО (рис. 1, 2).

Обращает на себя внимание, что уровень распространенности бронхиальной астмой (БА) значительно превышает показатели распространенности АР. Так в 2010 г. встречаемость БА в Самаре среди взрослого населения в 7 раз превышала значения распространенности АР. В структуре впервые выявленных заболеваний органов дыхания в 2015 г АР в г. Кинеле занимал 0,1%, что не отличалось от данных по Самарской области.

Следует отметить, что в г. Кинель данные распространенности БА среди детей и взрослых значительно (в 64 раза) превосходят показатели распространенности АР — 1344,5 на 100 тыс. и 21,2 на 100 тыс. населения, соответственно, это указывает на позднюю диагностику аллергического ринита, особенно у взрослых.

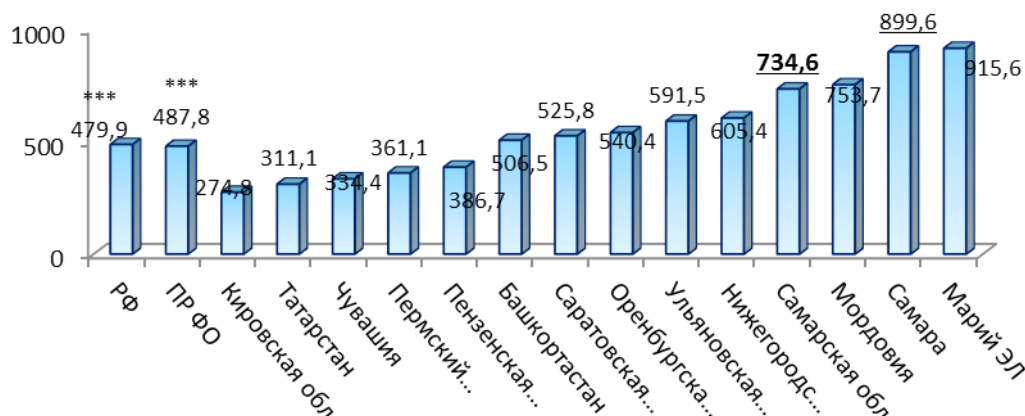


Рис. 1. Распространенность АР в ПФО в 2009 г. среди разных возрастных групп (на 100 тыс.) Дети

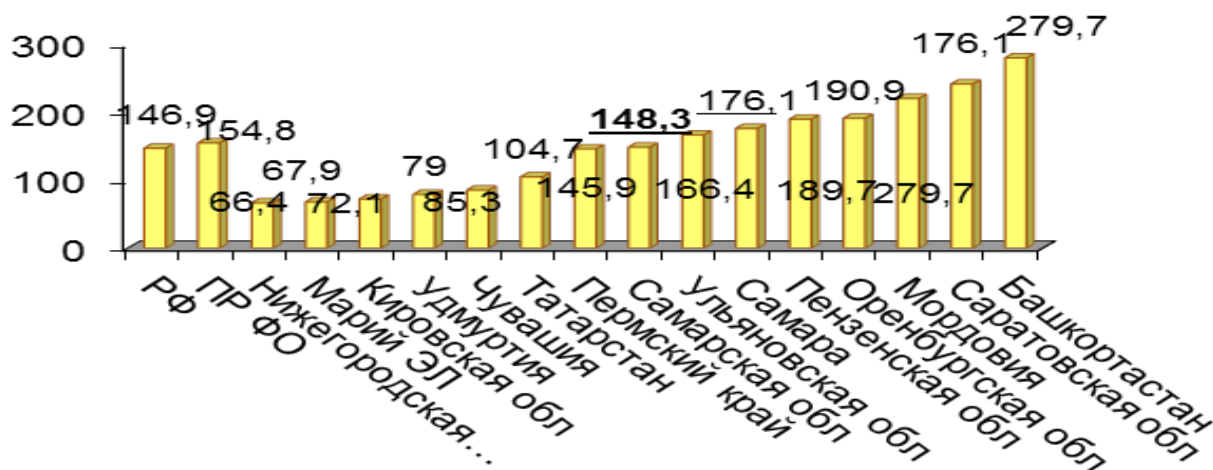


Рис. 2. Распространенность АР в ПФО в 2009 г. среди разных возрастных групп (на 100 тыс.) Взрослые

Мы провели свое исследование, в котором приняли участие 83 старшеклассника ГБОУ СОШ № 5 «ОЦ «Лидер» г. о. Кинель. Было выявлено, что 35% респондентов имеют симптомы аллергических заболеваний. Чаще всего встречается пищевая, бытовая и пыльцевая формы аллергии. У 56% опрошенных, страдающих аллергией, она проявляется в форме ринита. У большинства опрошенных (72%) аллергия не имеет сезонного характера. У 22% опрошенных аллергией страдают родители, следовательно, можно сделать вывод о том, что аллергия может быть передана по наследству. У 75% респондентов признаки аллергии проявились в школьном возрасте. Многие опрошенные считают, что для снижения проявления

аллергических реакций необходимо соблюдать индивидуальные меры предосторожности и по возможности исключить контакт с аллергенами.

Совместно с врачом-аллергологом мы составили памятку для учащихся, в которой в доступной форме рассказывается о том, что такое аллергический ринит, описываются его основные симптомы, причины, а также даются рекомендации, которые помогут страдающим аллергическим ринитом в период обострения снизить проявление его симптомов.

Необходимо помнить, что чем раньше от начала заболевания человек обратится к врачу-аллергологу, тем эффективнее будет лечение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Астафьева, Н.Г., Горячкина Л.А. Поллиноз — пыльцевая аллергия.// Аллергология № 2, 1998
2. Казначеева, Л. Ф. Аллергические заболевания у детей: клиника, диагностика, терапия. Пособие для педиатров, аллергологов-иммунологов и студентов. — Новосибирск, 2012
3. Сидоренко, И.В., Осипова Г.Л. Что такое поллиноз? — Москва, 2010

Исследование характерных особенностей языка общения кошек

Хакимжанова Милана Фарходовна, учащаяся 5 класса;

Научный руководитель: Солонченко Светлана Сергеевна, педагог дополнительного образования
МБОУ СОШ № 31 г. Белгорода

Разнообразие телодвижений кошек поражает воображение. Всегда ли мы их правильно можем истолковать? Как понять, что означает хвост трубой, или шерсть торчком? Как понять, довольна кошка, или рассержена? Для ответа на появившиеся у нас вопросы мы решили провести исследование. Наше исследование актуально — ведь для построения дружеских отношений со своей кошкой очень важно научиться понимать язык телодвижений, звуков, поведения, желаний и потребностей домашнего питомца. Нами выдвинута гипотеза — предположим, что, изучив характерные особенности языка общения кошек, можно научиться понимать их желания и потребности.

Предки кошек появились на земле около 50 млн. лет назад. Динозавры к тому времени вымерли, наступила эпоха млекопитающих. Небольшую группу млекопитающих составляли миациды — маленькие, жившие на деревьях животные. Они напоминали современных ласок или белок. От них примерно произошли первые хищники. В наше время существуют семь семейств отряда хищных, в числе которых и кошачьи. [1]

Ни одно животное, ставшее домашним, не претерпело за время одомашнивания столь малых изменений внешнего облика, как кошка. Её тело, представляет собой высочайшее анатомическое достижение природы: оно приспособлено и по конструкции, и по «манере» движения к тому образу жизни, который ведёт кошка. [5]

Кошка ходит «на цыпочках». Основания лап у неё круглые, и след она оставляет округлый. На бегу она вытягивает когти и ступает на мягкие подушечки пальцев. При беге кошка использует раскачивающуюся иноходь: она делает шаг попеременно то обеими правыми, то обеими левыми лапами. Это необычная походка. Движение кошки удивительно быстры, легки, грациозны. Кошка при беге может развивать скорость до 50 км в час. [2]

При прыжке, когда кошка старается преодолеть большое расстояние, её спина как бы расширяется, что позволяет ей планировать: кошка напоминает при этом мелкий парашют. При прыжке все мышцы её ведут себя как сложная система амортизаторов; при приземлении они включаются не одновременно, а поочередно, одна за другой до тех пор, пока не поглотят всю энергию прыжка полностью. [1]

Нами проведен опрос сверстников от 8 до 13 лет. В ходе проведения опроса мы выяснили, что у 61% опрошенных есть домашние животные — кошки. Мы узнали, что большинство ребят — 56% хорошо находят общий язык с кошкой, понимают, что означают ее движения. 21% опрошенных испытывает трудности в общении с кошкой,

Остальные затруднились с ответом. Результат опроса мы оформили в виде диаграммы (Диаграмма 1), на которой наглядно видно, какая часть опрошенных испытывает трудности в общении с кошкой.



Рис. 1

Таким образом, мы делаем следующий вывод: наше исследование является актуальным, так как полученные в ходе проведения исследования результаты помогут ребятам понять своих домашних любимцев — кошек.

Мы провели наблюдение за 8 кошками и 6 котами в

возрасте от 1,5 до 3 лет. В ходе опроса мы выяснили, у кого из моих сверстников есть дома кошки и затем наблюдали за кошками в привычных для них условиях. Часть из полученных нами результатов мы оформили в виде таблицы (Таблица 1).

Таблица 1

	положение	обозначение	объяснение
Уши	расположены вертикально	любопытство	уши, направленные на источник внимания, лучше слышат звуки
	отведены в стороны	заигрывание, удовольствие, лень	большинство мышц расслаблены, отдыхают, в то время как уши сами по себе ловят звуки со всех сторон света.
	отведены назад	Предостережение или лёгкий испуг	источник внимания внушает страх или гнев
	прижаты к голове	Подготовка к нападению или защите	чтобы избежать повреждение ушей в драке — уши наиболее легко повреждаемые части кошек
Глаза	прищурены	спокойствие или сонливость, удовольствие, расслабленность.	животное не ожидает нападения
	раскрыты, неотрывно смотрят прямо в лицо человеку	страх	глаза широко открыты для того, чтобы видеть как можно больше — и успеть защититься.
	зрачки расширены	вызов	зрачки шире — значит, больше света попадает в глаз, больше деталей видит глаз
Рот, язык	быстро облизывает переднюю лапу	некоторое беспокойство, интерес	такое обычно случается, когда кот отрывается от вылизывания — что-то странное происходит, и внимание ушло туда, а язык автоматически продолжает вылизывание.
	клацает зубами	волнение, нерешительность	внимание кота отвлекается на что-то постороннее, а автоматически он продолжает делать то, что делал до переключения внимания — вылизываться.
	беззвучно широко открывает пасть	разочарование	подманивает добычу

Гипотеза в ходе проведенного исследования подтверждена. В ходе наблюдения мы выяснили, что существует около десятка положений различных частей тела кошки, для каждого из которых существует перевод на язык человека. Проведенное исследование стало интересным и познавательным. Мы узнали, что у 61% опрошенных ребят есть дома коты или кошки. Лишь 56% опрошенных находят общий язык со своими питомцами,

остальные испытывают трудности в общении с кошками или затруднились с ответом. Проведя наблюдение за котами и кошками, мы много нового узнали об их повадках, темпераменте, привычках. Составленная нами в ходе наблюдения таблица поможет любителям кошек лучше понимать своих питомцев. Актуальность проведенного исследования подтверждена в ходе проведения опроса и интервьюирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. А. Лукьянова, «Наши домашние питомцы», Эксмо, 2012 г.
2. К. Дзурабашвили, «Коты и кошки у вас дома», Белый город, 2009 г.
3. Ю. Ванин, «Наши любимцы кошки», Альянс, 2013 г.
4. И. Максимов, Энциклопедия «Домашние животные», Эксмо, 2011 г.
5. А. Бакун, Детская энциклопедия «Все обо всем», Белый город, 2002 г.

Болезни хлеба и их влияние на организм человека

Шатаева Татьяна Олеговна, учащаяся

Научный руководитель: Пархимович Маргарита Николаевна, учитель биологии
МБОУ «Лицей № 1 Брянского района»

Введение

Слово «хлеб» имеет древнегреческое происхождение.

Древние греки выпекали свой хлеб в специальных горшках, называемые «клебанос». Отсюда произошло слово «хлайфс», которое затем переняли древние германцы, славяне и другие народы. В старонемецком языке сохранилось слово «хлайб», очень напоминающее наш «хлеб», или эстонское «лейб».

Значение хлеба

- Хлеб содержит витамины А, В, Е.
- Хлеб дает нашему организму белки, углеводы, обогащает его минеральными веществами: селеном, медью, магнием, фосфором, калием.
- Ученые-медики считают, что взрослый человек должен съедать в сутки 300–500 г хлеба, при тяжелой работе все 700г. Детям, подросткам нужно 150–400г хлеба. Почти половину своей энергии человек берет именно от хлеба.

Цель исследования изучить болезни хлеба и их влияние на организм человека.

Основными задачами проекта являются:

- выяснить как болезни хлеба влияют на здоровье человека;
- изучить состав хлеба;
- выявить зависимость появления болезней от состава хлеба;
- установить сроки и условия хранения хлеба;
- выявить последствия употребления зараженного хлеба.

1. Разновидности хлеба

Состав белого хлеба

Белый хлеб состоит из воды и муки. Сильно измельченные пшеничные зерна сохраняют в себе небольшое количество витаминов и минералов, свойственных пшенице. В процессе запекания, количество витаминов еще больше уменьшается. Известно, что витамин группы В распадается под воздействием высокой температуры.

Белый хлеб выпекают на основе дрожжей. Они образуют поры, за счет которых хлеб увеличивается в объемах и становится пышным. В некоторые сорта хлеба добавляют соль, специи и различные семена, которые не только придают интересный вкус, а и увеличивают витаминную ценность хлеба. Польза или вред разных сортов зависят от того, что входит в состав хлеба.

Состав черного хлеба

Черный хлеб имеет множество рецептов приготовления. Умеренное употребление черного хлеба полезно для здоровья человека. В двух кусочках такого хлеба содержится примерно 160 калорий. Ежедневное употребление такой порции насыщает организм 2.7 г жира, 5 г белков и 33 г углеводов. Каждая порция хлеба содержит 2.7 г клетчатки, уменьшающей уровень холестерина в крови.

Самым ценным сортом выпечки черного хлеба по праву считается ржаной хлеб.

Состав ржаного хлеба

Ржаной хлеб обладает отменными вкусовыми качествами, а также приносит немалую пользу человеческому организму. Классический рецепт ржаного хлеба состоит из закваски, воды, соли и ржаной муки. На сегодняшний день и отечественные и зарубежные производители предлагают довольно широкий ассортимент разновидностей ржаного хлеба. Например: из сеяной, обойной, обдирной муки, житный и заварной ржаной хлеб, и другие сорта. Свойства и калорийность ржаного хлеба обусловлены его химическим составом.

Пищевая ценность, или химический состав хлеба, а также энергетическая ценность зависят от сорта и рецепта приготовления хлеба. Если хлеб приготовлен из высшего сорта муки, в нем будет много крахмала и мало минеральных элементов и витаминов.

2. Болезни хлеба

1. «Металлическая» болезнь (производственная).

На некоторых хлебокомбинатах используется оборудование из металла, менее твердого, чем зерна пшеницы и ржи. Происходит его стирание и перемешивание с мукой. Без специальных приспособлений невозможно обнаружить металлическую пыльцу. На производстве используется специальная магнитная очистка муки перед замесом теста, что позволяет снизить риск попадания металла в организм человека. Последствия: щелочь разъедает стенки кишечника, гастрит, язва.

2. «Пьяный» хлеб.

Внешних признаков порчи такой хлеб не имеет, но употребление его вызывает отравление с симптомами, напоминающими опьянение. Отравление возникает в связи с тем, что в хлебе содержится токсин, образуемый несовершенным грибом фузариум, попадающим с мукой.

3. Фузариос («растительный СПИД»).

Наличие в пшенице розовых зерен. При попадании через пищеварительную систему в кровь человека действует, как яд, парализуя иммунную систему организма.

2.1 Меловая болезнь хлеба

- Болезнь проявляется на шестой день
- Сначала на корке хлеба, а затем и в мякише появляются белые сухие порошкообразные включения, похожие на растертый мел. Возбудителями болезни являются некоторые дрожжи, сохранившие жизнеспособность после его выпечки, так как они устойчивы к высокой температуре.
- Пораженный хлеб не представляет опасности для здоровья.

2.2 Пигментные пятна

- Болезнь проявляется на пятый день.

- Пшеничный хлеб поражается пигментообразующими микроорганизмами (бактериями, дрожжами). Это выражается в появлении в мякише хлеба желтых, розовых, ярко-красных и других пятен. Чаще всего на выпеченном хлебе появляются красные пятна. Это колонии бактерий «чудесная палочка», которые содержат в своих клетках красный пигмент продигозин. Для развития этих бактерий необходимы высокая влажность воздуха, температура около 25 °С, невысокая кислотность продукта.
- Хлеб не опасен для человека, но он теряет товарный вид и непригоден для употребления.

2.3 Картофельная болезнь

- Болезнь проявляется через 36 часов.
- На хлебе появляются грязные пятна, неприятные вкус и запах, мякиш становится тягучим, липким, образуются вещества, вызывающие расстройство пищеварительных органов. Возбудителями болезни являются спорообразующие бактерии — картофельная и сенная палочки.
- Употребление заражённого хлеба вызывает желудочно-расстройство, рвоту и отравления. Такой хлеб подлежит уничтожению (сжиганию).

3. Мой опыт

Шаг 1. Для начала необходимо набрать мокрого пёска, взять кусочек хлеба, положить его в песок и накрыть полиэтиленовым пакетом. Пакет лучше выбирать светлый, ведь через него будет хорошо виден процесс образования плесени.

Шаг 2. Далее нужно поставить этот пакет с хлебом в теплое место. Примерно через неделю будут заметны первые появления спор грибов. Вначале они будут проявляться в виде малозаметных и светлых пятен, однако уже через некоторое время они станут темнее и постепенно накроют всю хлебную поверхность. Еще через несколько дней плесень обретет зеленый оттенок, затем потемнеет и в конце станет совсем черной. Такой процесс означает, что грибам очень хорошо живется в данной среде и они решили увеличить колонию, продлив свой род при помощи собственных спор.

Наличие плесени на продуктах питания означает то, что этот продукт был экологически чистый и пригодный для употребления. Грибы не будут развиваться в загрязненной среде. Кстати, обычный пресной хлеб быстрее плесневеет, чем всякие булочки и другие сладкие мучные изделия. Объясняется это наличием у сладких изделий консервантов, которые притормаживают развитие плесневых грибов.

3.1 Заболевания человека, вызванные употреблением заплесневевшего хлеба

- Аллергические заболевания

- Пищевые отравления
- Аспергиллёз — заболевание, вызываемое плесневыми грибами рода *Aspergillus* и характеризующееся поражением различных органов, чаще дыхательной системы.
- Мукромикоз — относится к группе плесневых микозов, характеризуется поражением кожи, подкожной клетчатки, глаз, внутренних органов (легкие, бронхи), резким снижением функций иммунной системы. Гриб может вызвать отмирание клеток внутренних органов.

3.2 Упаковка, маркировка

Маркировка — текст, условное обозначение или рисунок, наносимый на упаковку или товар, предназначенный для идентификации товара или отдельных его свойств. Маркировка является средством обеспечения контроля качества. Основные функции маркировки: информационная, мотивационная, эмоциональная, рекламная.

Все упаковочные материалы должны быть безвредными, не реагировать с веществами хлеба, быть непроницаемыми для паров и газа. Перед упаковкой изделия охлаждают, в термоусадочную пленку изделия упаковывают горячими. Упаковка не только задерживает очерствение изделий на 4–5 суток, но и позволяет хранить и транспортировать их в хорошем санитарном состоянии.

3.3 Рекомендации по хранению хлеба

- Для предотвращения плесневения хлеба необходимо хранить его в сухом, хорошо вентилируемом помещении при температуре не менее 6 °С и изолированно от источников сильного нагрева и охлаждения, с относительной влажностью воздуха около 70%.
- Нельзя хранить хлеб в холодильнике, так как наиболее интенсивно процесс испарения влаги будет при температуре 0–2 °С.
- Хранить в плотно закрытой упаковке или в деревянной хлебнице.
- Срок хранения 72 часа в упаковке и 24 часа без упаковки.

Заключение

- В ходе проведенного исследования я узнала наиболее распространенные болезни хлеба — меловая болезнь, пигментные пятна, картофельная болезнь и плесневение хлеба;
 - Выяснила, что наиболее опасными для организма человека является хлеб, зараженный картофельной болезнью;
 - Изучила состав хлеба;
 - На собственном опыте пронаблюдала появление плесени на хлебе;
- Узнала, как избежать этого и как необходимо правильно хранить хлеб.

Практическое руководство по созданию флорариума

Шилов Никита Михайлович, учащийся 6 класса;

Научный руководитель: Куцева Ирина Константиновна, преподаватель биологии
Самарская государственная областная академия (Наяновой)

Флорариум — это стеклянная емкость, специально предназначенная для выращивания растений. Изобретение это принадлежит доктору Натаниэлю Варду. Произошло это в 1829 году. Доктор обнаружил, что в закрытых сосудах растения могут существовать годами без ухода, не нуждаясь в поступлении воздуха и воды извне, и единственное, о чем следовало заботиться — это обеспеченность растений светом. [3]

Цель: освоить технику создания композиций для флорариума.

Для достижения цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования;
2. Создать композицию для флорариума;
3. Освоить правила ухода за флорариумом;
4. Размножить вегетативным способом растения для флорариума.

Методы: практический метод, наблюдение.

Практическая значимость работы: работа является пошаговой инструкцией для желающих создать флорариум.

Этапы работы по созданию флорариума (практическая часть):

Прежде, чем приступить к созданию флорариума, я изучил немногочисленные литературные источники по этому вопросу.

Для композиций в природном стиле обычно требуется много пространства. Форма сосуда играет здесь второстепенную роль. Главное — подбор ассортимента растений, ведь такая композиция должна воссоздать лесной, полупустынный или горный ландшафт. Важно подобрать почву, соответствующую экологическим потребностям растений тех или иных мест обитания. В качестве аксессуаров используют натуральные камни или коряги. Прямую противоположность природному представляет собой флорариум в абстрактном стиле. Если вы задумали создать нечто необычное, запоминающееся выразительными цветовыми сочетаниями, линиями и формами, начинайте свою работу с выбора подходящей посуды, оригинального субстрата и стильных аксессуаров. Растений в таких композициях обычно не бывает много: от одного до трех видов. [4]

Выбор емкости для флорариума.

Можно использовать почти любую посуду из прозрачного стекла. Наиболее важными для жизнедеятельности растений являются лучи видимого спектра, поэтому сосуды даже из слабо тонированного стекла для флорариумов совершенно непригодны. Емкость должна быть совершенно прозрачной и чистой. Комфортное произрастание растений во флорариуме будет зависеть от размеров и расположения отверстия. Нежелательная циркуляция воздуха снижается, если отверстие флора-

риума расположено не сверху, а сбоку. Это особенно важно, если композиция размещена вблизи отопительных приборов, в продуваемом сквозняками холле или другом неблагоприятном для растений месте. [4]

Освещение и выбор места в интерьере.

Можно использовать естественное освещение, но у него ряд недостатков. Во-первых, это существенно ограничивает возможности размещения емкости с растениями в интерьере. Для флорариума мало подходят северные окна, так как, преодолевая двойное остекление рам, рассеянный свет здесь уже существенно ослабевает, а ведь стенка флорариума, хотя и прозрачная, тоже отражает часть светового потока. Прямой солнечный свет на южных окнах способствует ожогам на листьях растений, и здесь вам придется заботиться о притенении, что тоже не совсем удобно. Во-вторых, на окне не видна красота ярусных посадок, ведь листовая мозаика будет выстраиваться параллельно плоскости освещения, то есть в обратную от вас сторону. Из-за этого во многом утрачивается декоративный смысл композиции, так что комбинированное или искусственное освещение во всех отношениях лучше. Специалисты рекомендуют флуоресцентные светильники с электронным пуском, которые не дают лишнего тепла.

Субстрат для флорариума.

Требования различных видов к почвенным условиям отличаются, и все же есть некоторые правила, общие для всех растений. Почвенная смесь не должна быть слишком питательной, так как это стимулирует быстрый рост, и композиция в скором времени теряет декоративность. Также следует позаботиться о том, чтобы субстрат был воздухопроницаемым — во флорариуме велик риск загнивания корней. [1]

Мы взяли готовый почвенный субстрат, добавили в него вермикулит и сфагновый мох, которые хорошо удерживают влагу. Песок (1/4 часть) смешали с почвой для улучшения воздухопроницаемости. Керамзит (3 см.) на дне флорариума предотвращает закисание почвы. Субстрат насыпали так, что $\frac{3}{4}$ объема сосуда остались свободными.

Выбор растений.

Для большинства композиций, особенно небольших по размеру, не подходят быстрорастущие виды. Скорость роста — характеристика, которая не всегда есть в справочниках по комнатным растениям, но можно судить о ней по внешнему виду самих экземпляров. Как правило, это виды, имеющие укороченные стебли, такие как сенполия, бегония, спатифиллум. [2]

И главное правило при подборе растений: вне зависимости от стиля флорариума в одной емкости группируются растения со сходным отношением к температуре, освещенности, влажности почвы и воздуха.

Для создания композиции из растений нужно учитывать и декоративные свойства растений. Это габитус — очертания, форма растений и размер листовой пластинки, фактуру листа (матовая или глянцевая), цвет, фактуру растения в целом (ажурная или плотная). Нужно использовать принципы контраста, нюанса или подобия. Наиболее заметны контрастные сочетания. [3]

Для композиции мы выбрали два сорта фиттонии: фиттонию серебристожилковую (*Fittonia argyronewtra*) и фиттонию Вершаффельта (*Fittonia vershaffelii*). Узор на листьях фиттонии привлекает своей оригинальностью. В первом случае характерный рисунок имеет серебристо-белый оттенок, во втором — красный. Гармоничный переход близких друг к другу оттенков зеленого мы создали, добавив в композицию педилантус (*Pedilanthus tithymaloides*) и церопегию Вуда (*Ceropegia Woodii*).

Таким образом, были соблюдены следующие принципы:

подобие рисунка и нюанс насыщенности окраски на листьях фиттоний. Сочетание педилантуса и фиттоний в композиции — контрастные формы габитуса. При создании композиции нами учитывалась и высота растений. Гармоничным считается высадка растений по правилу

ряда Фибоначчи:

последовательность чисел в которой каждое новое число равно сумме двух предыдущих: 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144.... [2]

Скорость роста педилантуса больше, чем у фиттоний, поэтому мы решили размножить это растение вегетативно стеблевыми черенками разной длины. В последующем можно будет заменять переросший или потерявший декоративность посадочный материал. Кроме того, мы нарезали черенки колеуса (*Coleus x Blumei*) и бегонии вечноцветущей (*Begonia semperflores*) для замены растений в композиции.

Таким образом, в композиции мы использовали принцип подбора растений с учетом деления их на группы: фоновые, среднего и переднего плана. На переднем и заднем плане, кроме церопегии мы использовали мох. Со временем он может потерять декоративные свойства, пожелтеть, погибнуть. Его можно будет заменить декоративным аксессуаром — камушками красного цвета, сочетающимися с листьями фиттонии Варшаффельта. В качестве декоративных аксессуаров мы использовали мелкие натуральные камешки и ракушки.



Рис. 1. Флорариум

Уход за флорариумом.

Уход за флорариумом в емкости с широким отверстием во многом напоминает уход за комнатными растениями в горшках, но полив здесь производится реже. Нужно следить, чтобы субстрат не пересыхал, но не «кис», вызывая загнивание корневой системы. Азотные удобрения не вносят или используют умеренно, чтобы не стимулировать рост. Уход за растениями сводится к прищипыванию верхушек побегов (чтобы стимулировать кущение) и обрезке ветвей, при помощи которой вы можете придать растению нужную форму. [1] Регулярно опрыскивая растения теплой водой, можно снизить необходимость полива до минимума.

В целом растения во флорариуме поражаются вредителями и болезнями реже, чем при открытом содержании на подоконнике или в зимнем саду. Достаточная влажность воздуха препятствует заселению растений трип-

сами, щитовками и другими типичными для помещений вредителями. Если на листьях некоторых видов заметны пятна беловатого налета, подкормите посадки слабым раствором калийного удобрения и попробуйте снизить влажность. [3]

Заключение

Комнатные цветы подсознательно побуждают нас к творчеству. Растения воздействуют на нас, сотрудничая с нами, побуждая творческую активность. Составление композиций из комнатных растений — это работа с живым материалом, помогающая оторванным от природы горожанам избавиться от эмоциональной усталости и невротизма. Многие даже не подозревают, что обладают талантом фитодизайнера. Откройте для себя чудесный и волнующий мир комнатных растений, и вы почувствуете, насколько богаче стала ваша жизнь.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воронцов, В.В. Уход за комнатными растениями. Практические советы любителям цветов. — М.: ЗАО «Фитон+», 2005

2. Ниссен, Д. Комнатные растения. — М.: АРТ-РОДНИК, 2011
3. Перепелова, О.В. Флорариум. Тропики в доме. — М.: Профиздат, 2009
4. Попова, Ю. Цветочные аквариумы. — М.: Росмен, 2005

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ



Так ли важен завтрак?

Васильцов Серафим Игоревич, учащийся 2 класса;

Научный руководитель: *Васильцова Елена Владимировна, учитель начальных классов*
МОБУ гимназия № 44 г. Сочи

Я, Васильцов Серафим, учусь во 2 «Б» классе в первую смену. Каждое утро, собирая меня в школу, родители готовят мне завтрак. Каждый раз я им говорю, что есть не хочу, а они в ответ, что завтракать необходимо и всё тут... Почему мои родители каждое утро «мучают» меня своими завтраками? Почему? Почему??? Устав от наших ежедневных ссор и споров, **я решил провести исследование** «Так ли важен завтрак?» и **разобраться** в этом вопросе.

Цель, которую я перед собой поставил в исследовании — определить значение завтрака для учащихся начальных классов.

Задачи, которые необходимо решить для реализации цели:

- выяснить, что такое завтрак и каким он должен быть;
- завтракают ли дома ученики нашего класса;
- узнать количество завтракающих детей в нашей школьной столовой;
- оформить рецепты «Вкусной и здоровой пищи» и информационный буклет для учащихся и родителей «Берегите свое здоровье!»

Гипотеза исследования:

1. Допустим, завтрак, также как обед и ужин, выдумали умные дяди и тёти, чтобы соблюсти этикет питания.
2. Что произойдет, если на завтрак есть только то, что нравится и тогда, когда хочется?

Методы исследования:

- теоретическое исследование;
- наблюдение;
- анкетирование учащихся;
- собеседование.

Изучая данный вопрос в энциклопедической, научно — популярной литературе, в Интернет — сети, я выяснил, что питание ребенка-школьника стало с недавнего времени не только головной болью родителей, но и серьезной проблемой современной диетологии. Дети, недополучая витамины и минералы, хуже успевают в школе, медленнее соображают, быстрее утомляются и к окончанию средней школы приходят с целым букетом различных заболеваний. Доктор Рошаль считает: «Никогда у нас в стране, если не считать периода после Октябрьской революции, довоенных и послевоенных лет, а также самой войны, не было такого состояния, как сейчас. Это показала проведенная диспансеризация», — сказал Л. Рошаль.

Я выяснил, что завтрак влияет на работоспособность, оказываясь для детей настоящей «пищей для мозга». Это факт, научно доказанный специалистами в области питания. А специалисты считают, что завтрак для ребенка должен состоять из трех основных элементов: фруктов, зерновых и молочных продуктов. В детской энциклопедии здоровья «Расти здоровым» я узнал, какой должен быть среднесуточный набор продуктов, необходимый для школьников. В большом ассортименте они используются на завтрак.

Кроме того, режим питания школьника напрямую связан с распорядком его дня. Большую часть времени под-ростки проводят в школе. В связи с этим следует учитывать чередование умственных нагрузок и периодов отдыха. В период значительных умственных нагрузок питание должно быть дробным и легко усваиваться.

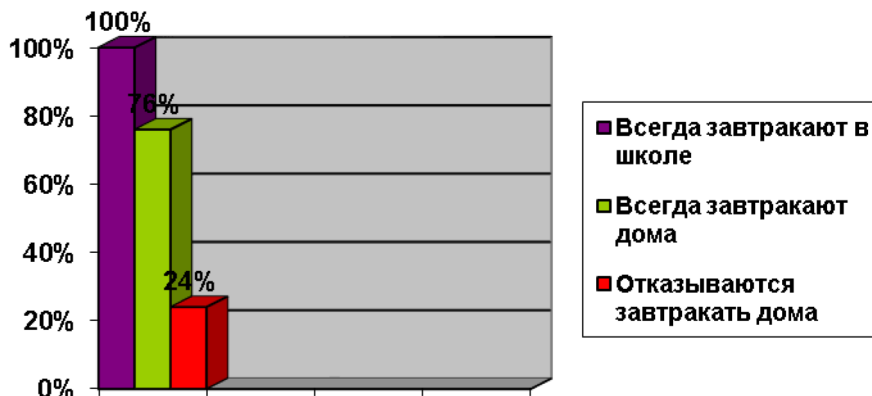
Я узнал, что существуют типовые режимы питания школьников при обучении в первую и вторую смены.

В ходе исследования данного вопроса, я выяснил, что говорит о питании заведующая школьной столовой Ольга Андреевна и как относятся к завтраку учащиеся начальных классов в нашей школе?

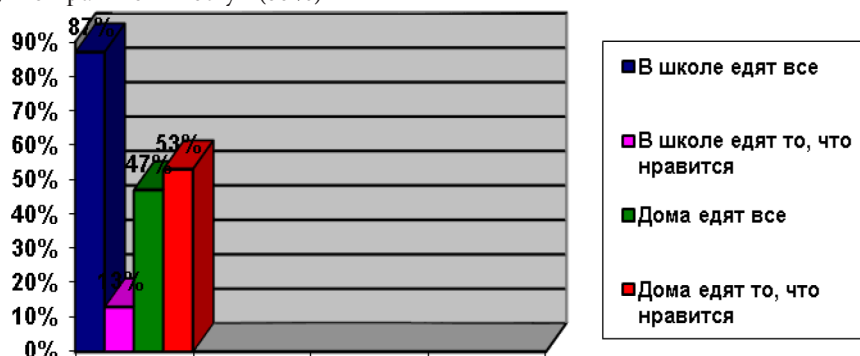
В ходе анкетирования учащихся мне удалось выяснить:

Были опрошены 70 человек.

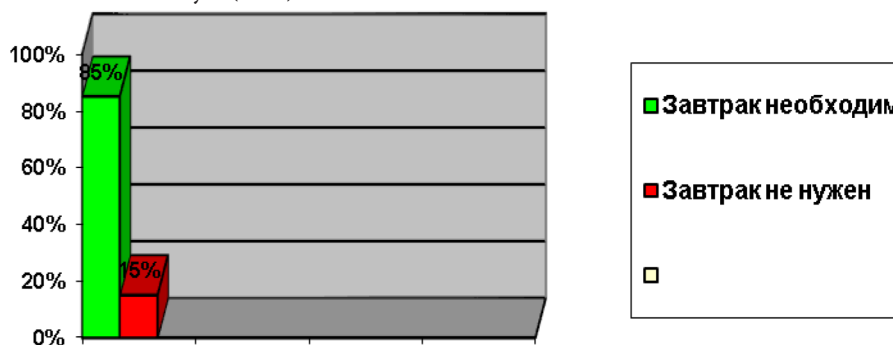
- Всегда завтракают в школе — 70 уч. (100%)
- Всегда завтракают дома — 53 уч. (76%)
- Отказываются от завтрака дома — 17 уч. (24%)

**Давайте узнаем, всё ли едят наши ребята?**

- В школе едят всё — 61 уч. (87%)
- В школе едят то, что нравится — 9 уч. (13%)
- Дома едят всё — 33 уч. (47%)
- Дома едят то, что нравится — 37 уч. (53%)

**Ученики считают:**

- Завтрак необходим — 60 уч. (85%)
- Завтрак не обязателен — 10 уч. (15%)

**По данным анкетирования, можно сделать вывод:**

- В школьной столовой мы едим охотнее, чем дома. Может быть это связано с тем, что родителей легче уговорить не завтракать, сославшись на раннее время, на неохоту и т. д.
- Некоторые ребята не всегда завтракают по разным причинам (не желают завтракать — отсутствует аппетит и т. п.).
- Из беседы с классным руководителем я узнал, что дети, которые не завтракают дома, приходят в школу с плохим настроением, хуже работают на уроках, у них теряется внимание, снижается работоспособность, они часто жалуются на головную боль, на боль в животе.

Также я взял интервью у школьного врача и узнал, что нерегулярное питание, отказ от пищи, еда всухомятку —

все это приводит к заболеванию **желудочно-кишечного тракта**.

В ходе проведенного мною исследования, я пришел к выводу, что необходимо:

- обратить внимание родителей и учащихся на рацион питания детей;
- рекомендовать родителям и детям два завтрака. Познакомить родителей и учащихся с информационным буклетом;
- медицинскому работнику школы провести беседу о важности завтрака;
- подготовить и провести для учащихся начальных классов беседу «Так ли важен завтрак?».

Возвращаясь к выдвинутым гипотезам, на основе проведенного исследования можно сделать вывод, что первая гипотеза не подтвердилась. Она рассыпалась, не дойдя до финала моего исследования. Согласитесь, я ни разу не про-изнёс «этикет питания». Важность завтрака раскрылась не только с точки зрения учёных, врачей, но и с практической стороны. Как видно из проведённого анкетирования, большинство учеников и их родителей понимает значение горячего завтрака и старается поддерживать его полноценность.

Вторую гипотезу я отнёс бы к культуре питания. Воспитывать культуру еды нужно еще в раннем детстве. Даже дошкольнику вполне доступно представление о том, что в течение дня бывает завтрак, обед, полдник и ужин.

Отдельная тема — выбор правильных, здоровых продуктов. Конечно, ни один ребенок не откажется от шоколадного батончика в пользу овсяной каши. Но ведь культуру здоровой еды можно и нужно воспитывать!

Для того, чтобы вызвать интерес к данной проблеме, я оформил рецепты «Вкусной и здоровой пищи» и информационный буклет для учащихся и родителей «Берегите свое здоровье!».

В результате своего исследования я пришел к такому выводу: если мы научимся с самого раннего возраста ценить, беречь и укреплять своё здоровье, если мы будем личным примером демонстрировать здоровый образ жизни, то наше поколение будет более здоровым. Я затронул пока только одну проблему «Так ли важен завтрак?» А кто из вас знает, насколько важны первые блюда?! Надо ли есть в одно и то же время? Над этим тоже можно поразмыслить! И возможно это станет темой моего следующего исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Детская энциклопедия здоровья «Расти здоровым», М.: Физкультура и спорт, 1992.
2. Скурихин, И. М., Шатерникова В. А. «Основы рационального питания. Как правильно питаться», М.: «Медицина», 1986.
3. Змановский, Ю. Ф. «Воспитаем детей здоровыми», М.: «Медицина», 1989
4. Дмитриева, Н. Я., Казаков А. Н. Окружающий мир: Учебник для 4 класса. Самара: Издательство «Учебная литература», 2008.
5. Секреты кухни Дональда Дакка. 20 рецептов вкусной и веселой пищи.

Божья коровка, улети на небо!

Иноземцева Александра Анатольевна, учащаяся 4 класса

Научный руководитель: *Гаврилкина Марина Владимировна, учитель начальных классов*
МАОУ лицей № 8 имени Н.Н. Рукавишникова г. Томска)

Живым украшением нашей планеты являются многочисленные бабочки, пчелы, осы, жуки. А среди жуков нельзя не выделить по красоте и по какому-то особому теплу — божью коровку [1]. Мне захотелось больше узнать о них.

Гипотеза: я предположила, что это насекомое хищник, но для человека не опасно. **Цель:** изучение особенностей жизни и внешнего вида божьей коровки.

Задачи:

- Изучить имеющуюся литературу по этому вопросу.
- Провести исследование.
- Проанализировать литературу и собственные наблюдения, сделать выводы.

- Провести анкетирование и выявить знания учащихся лицея № 8 о божьей коровке.
- Подготовить выступление «Божья коровка, улети на небо!» и выступить с ним перед одноклассниками.

После того, как мама нашла божью коровку на фруктах зимой, мы поместили насекомое на домашний цветок. Я стала искать в интернете информацию, как его можно содержать в доме до весны. Оказывается, много людей держат в своих квартирах этих насекомых и потом выпускают [2]. Кормят медом или сахаром разбавленными с водой, размоченными сухофруктами и обязательно должны быть просто вода [3]. Кладут божью коровку в баночку или коробочку, которую ставят в прохладное

место для того, чтобы она впала в спячку. Нашла я для нее пластиковую коробочку, в ней обустроила домик. В коробочку положила ватный диск, который слегка увлажнила. Нарвала листочки с домашнего растения. Листья необходимо менять и следить, чтобы не появлялась плесень [4]. Поставила домик в дальний угол на подоконник. Кормила ее водой с медом. Иногда давала размоченный изюм, сухофрукты. Весь февраль и март божья коровка ела понемногу, была малоподвижна. А к апрелю вновь стала активной.

И вот пришел май, на улице пригрело солнышко. Пришло время прощаться с нашей гостьей. И по дороге на дачу я выпустила ее на волю. Мне захотелось узнать, какими особенностями наделила природа божью коровку. Для этого я провела несколько экспериментов.

Эксперимент № 1. Молочко-защита жука.

Держа жучка в руке, я легонько его сдвинула и у меня на пальцах остались желтенькие капельки жидкости, которая имела очень резкий запах, скорее всего неприятный вкус, но попробовать я не решилась. А из литературы узнала, что молочко имеет едкий вкус, а в больших дозах даже смертельно и отпугивает хищников, увидевших в коровке свой потенциальный обед.

Вывод: божья коровка защищается от врагов с помощью специальной ядовитой жидкости.

Эксперимент № 2. Способ защиты и самообороны.

Прогуливаясь по даче, я подставила палец к листику и коровка переползла. Я ее легонько толкнула на ладони. Сразу же жук поджал усики под голову, а ноги под туловище и замер. А через несколько секунд вновь пополз, как ни в чем не бывало. Из литературных источников я узнала, что это еще один способ защиты от нападающих. Оказалось, что при внезапном внешнем раздражении, у насекомого происходит нервный шок. Оно становится неподвижным, как бы «замирает». Кончится «шок» и насекомое «придет в себя»: очнется, поползет.

Вывод: чтобы спастись от врагов, божья коровка «прикидывается» мертвой.

Эксперимент № 3. Размножение божьих коровок.

В конце мая, когда уже повсюду цвела калина и шиповник, коровки начали откладывать яйца.

Насекомых я ловила у себя в огороде. Жили божьи коровки во время эксперимента в трехлитровой банке. Им я подкладывала ежедневно листья с тлей. Кормила жучков сахаром, воду подавала в пробках. Главной целью их жизни в это время было размножение. К концу четвертого дня были отложены яйца — желтые, блестящие,

приклеенные к листу. Я старалась разглядеть, что есть внутри, но ничего не увидела. Через 5 дней появились личинки. Личинка — это маленький червячок, длиной около 3 мм. Взрослых жучков я отпустила на волю, а личинок высадила на свой огород, где росла картошка, капуста и было много тли. Избавить растения от паразитов и сохранить урожай — такой была задача для подопытных насекомых. Через 20 дней я думала, что личинки погибли, оказалось висят вниз головой на листе. Это куколка личинки, выделив клейкую жидкость, прикрепилась к листу. Жизнь куколки коротка: всего около недели. Первого жука я увидела на пятый день. Голова, грудь и ноги у него были почти черные, на спинке виднелись белые пятна. Только на следующий день насекомое оказалось вполне окрашенное. Я подставила ему лист, облепленный тлями, и оно принялось за них.

Вывод: хищные коровки — жуки и личинки — истребляют множество тлей, а поэтому приносят большую пользу по сохранению урожая.

Эксперимент № 4. Секреты окрашивания коровки.

Его я не придумала, а прочитала и проделала. Только что вышедшая из куколок коровка не ползает. А если спугнуть ее, заставить ползать? Что тогда? Удивительное дело! Такая коровка начинает ползать, ее ноги достаточно крепки для этого. Она много ест. Но пятна на надкрыльях, какие были, когда коровку спугнули, такие и остаются. Появились уже все пятна — все и будут. Появилась только часть их — остальных не дожدهшься. Я потревожила коровку, когда она только что вышла из куколки. У неё еще не было ни одного пятна. Она так и осталась без пятен.

Вывод: если потревожить еще неокрепшую божью коровку, то окрашивание ее тела замрет и пятен на теле не будет.

В начале учебного года я провела анкетирование среди учеников своего лицея. В результате выяснилось, что мало знаний о божьей коровке почти у половины опрошенных. Неверно думают, что она травоядное насекомое — 41%. При этом утверждают, что она бесполезна 6% обучающихся и не знают в чем её польза — 11%. Проанализировав результаты проведенного опроса, я решила исследовать эту тему подробнее и выступить перед учениками своего лицея.

Через свои наблюдения в природе и эксперименты, мне удалось установить, что жук божья коровка нуждается во внимании со стороны человека, и она нам помогает в борьбе с вредителями растений, тем самым сохраняя наш урожай.

ЛИТЕРАТУРА:

1. П. Р. Ляхов. Я познаю мир: Насекомые: Детская энциклопедия. М., ООО «Издательство АСТ», 2002
2. Я познаю мир: Животные. Автор-составитель П. Р. Ляхов. ООО «Издательство АСТ», 2002
3. <http://ru.vlab.wikia.com/wiki>
4. [botanichka.ru»blog/2010/05/20/coccinellidae/](http://botanichka.ru/blog/2010/05/20/coccinellidae/)

Создание центра биотестирования бытовой техники

Тойгильдина Юлия Александровна, учащаяся 1 класса;

Научный руководитель: Баранова Ольга Викторовна, учитель начальных классов
МОУ Октябрьский сельский лицей (Ульяновская обл.)

Возвращаясь из школы, многие дети, разогревая еду, часто пользуются микроволновой печью. Микроволновая печь — это бытовая техника, которая есть практически в каждой семье. Она нужна людям, поскольку в ней можно приготовить все, что угодно, либо разморозить продукты за считанные минуты. Однако споры по поводу ее негативного влияния на организм человека и продукты питания продолжаются. Есть люди, которые утверждают, что вред от микроволновой печи настолько же минимален, как от обычной духовки, другие готовы доказывать обратное.

Все больше и больше ученых начинают бить тревогу, поскольку некоторые исследования подтверждают: пища, приготовленная в микроволновой печи, опасна для здоровья.

1992 год — начало исследований в США на тему приготовления пищи во «вражеской» печи. Ученые пытались выяснить, приносит ли устройство вред или пользу. В выводах исследователей говорилось о том, что микроволны печи способны причинить больше вреда, чем пользы. Из устройства еда «выходит» с содержанием микроволновой энергии. Эта ненужная энергия остается в молекулах. Она отсутствует в продуктах, подверженных обычному тепловому разогреву. В итоге было получено заключение: у людей, которые ели еду из микроволновой печи прыгнул вверх холестерин и опустился гемоглобин. Вред микроволновой печи был доказан [1].

Для того что бы проверить услышанные и увиденные данные о вреде микроволновых волн мы провели домашнее исследование целью, которого стало — методами биотестирования выяснить оказывает ли вода, кипяченая в микроволновой печи, какое либо воздействие на живые организмы.

Материалы и методика исследования.

В качестве объекта исследования была взята вода, которую прокипятили в микроволновой печи, для сравнения взяли воду кипяченую в электрическом чайнике и за контрольный вариант приняли холодную водопроводную воду. Для проведения эксперимента все образцы воды были комнатной температуры. Таким образом, получилось три варианта:

1. Кипяченая вода в микроволновой печи (образец А);
2. Кипяченая вода в эл. чайнике (образец В);
3. Водопроводная вода (контроль) (образец С).

Биотестирование воды проводили на семенах огурца (сорт Аннушка F1).

Мы отобрали 24 семени огурца, далее поместили их в чашки Петри, на дне которых находились фильтровальная бумага и 3 слоя марли. В каждую чашку залили воду: А — вода из микроволновой печи; В — кипяченая вода обычным способом; С — некипяченая вода. В каждую

чашку было помещено по 8 семян, все чашки были размещены на подоконнике при комнатной температуре (22–23°C).

Результаты исследований.

Различия по вариантам опыта стали проявляться с первых суток. На рисунке 1 представлено количество взошедших семян по вариантам. Так в первые сутки количество взошедших семян составило по первой и второй чашке 1,5 шт. (А — из микроволновой печи; В — кипяченая) и в третьей чашке — 5,5 шт. (С — водопроводная). Подобная закономерность сохранилась до 6 суток, в среднем на варианте с водой из микроволновой печи взошло 5 семян из 8 или 63%, в кипяченой воде 7 из 8 и 88% и в обычной воде из водопровода — 7,5 шт. или 94% (рис. 1).

В процессе прорастания ежедневно нами измерялась длина проростков (рис. 2). Из рисунка видно, что с первых суток происходил интенсивный рост проростков на варианте С — водопроводная вода в сравнении с вариантами А и В. К шестым суткам длина проростков была следующей: вариант А 6,90 мм < вариант В — 7,73 мм < вариант С — 16,1 мм.

Кроме указанных показателей нами определялась окраска проростков. Как известно, зеленый цвет растениям придает наличие хлорофилла преобразованного в процессе фотосинтеза.

Наши данные показывают, что окраска проростков огурца в чашках с водой из микроволновой печи были окрашены в основном в белый цвет, в отличие от других вариантов, что говорит об изменении в составе воды. Образование хлоропластов в клетках растений, можно рассматривать как чувствительный показатель, свидетельствующий об изменении в составе воды.

Динамика изменения окраски проростков представлена на рисунке 3.

Наблюдения показали, что в воде из микроволновой печи лишь одно растение на 6 сутки было окрашено в зеленый цвет, 2 в желтый и 2 в белый. При анализе проростков выращиваемых в кипяченой воде 4 шт. были окрашены в желтый цвет и 1 в зеленый. Водопроводная вода была более благоприятной для проростков, так на 6 сутки количество зеленых проростков составило 4 шт., 2 желтых и 2 белых.

По литературным данным, реально улучшить состав воды из водопровода кипячение попросту неспособно, и, помимо отсутствия эффекта по улучшению свойств и качества воды, оно еще и лишает воду исходного количества кислорода, что проявляется в образовании белой пены на поверхности воды перед полным закипанием [1].

То есть вода набирает кислород, а мы его выгоняем во время кипячения. Существуют общие закономерности для всех газов. Чем выше температура жидкости, тем

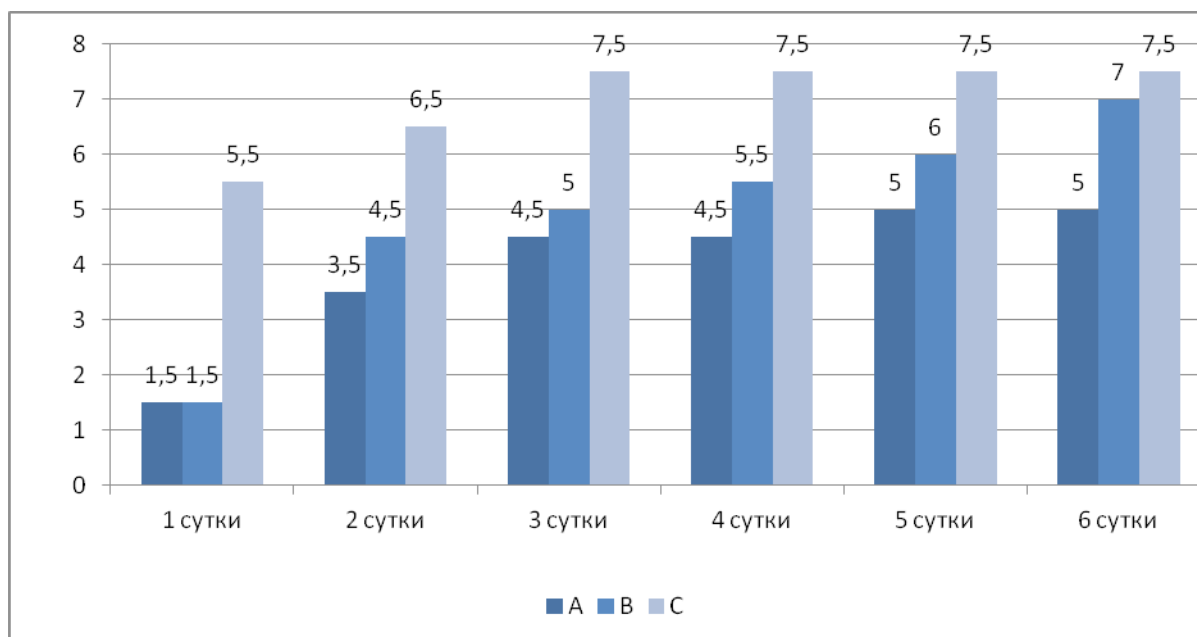


Рис. 1. Скорость прорастания семян в зависимости от качества воды, (количество всхожих семян во времени):
А — вода из микроволновой печи; В — кипяченая вода; С — водопроводная вода

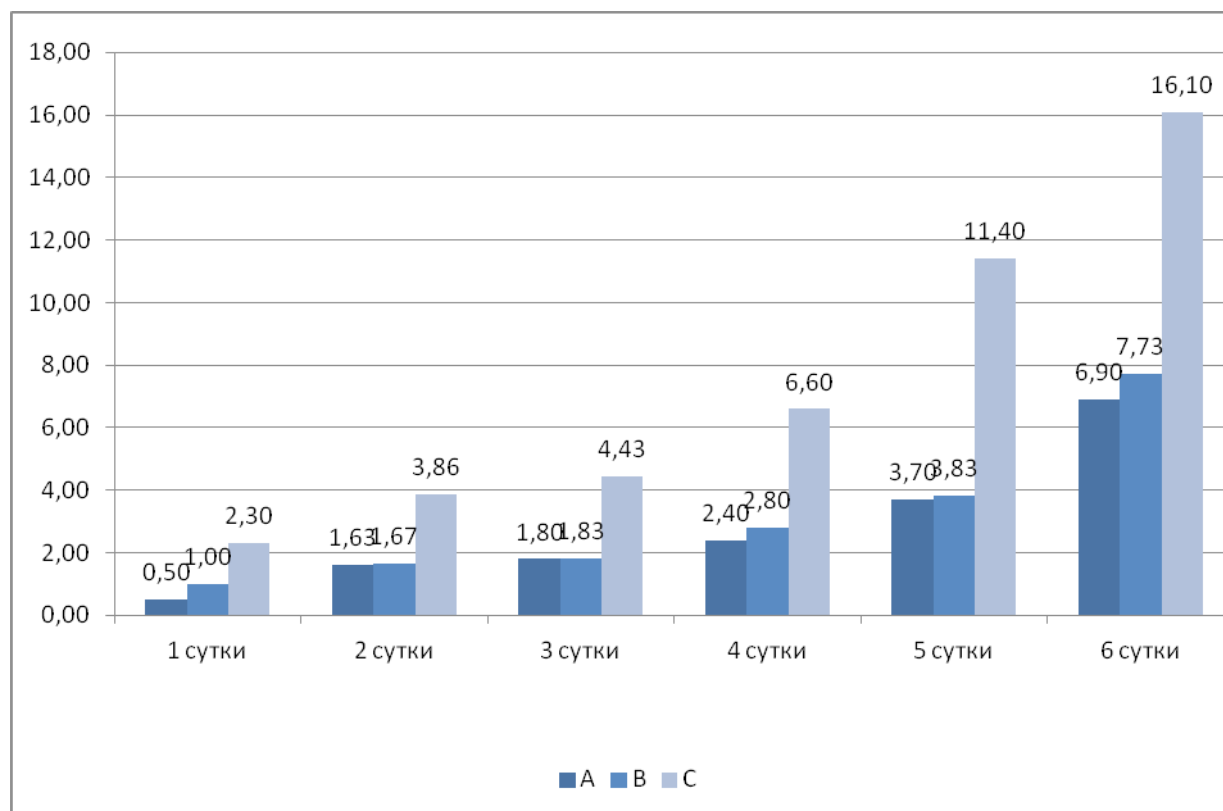
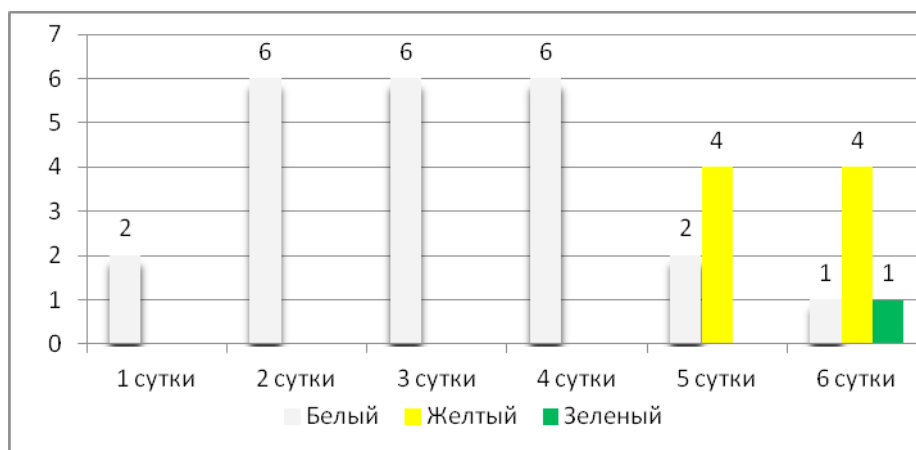


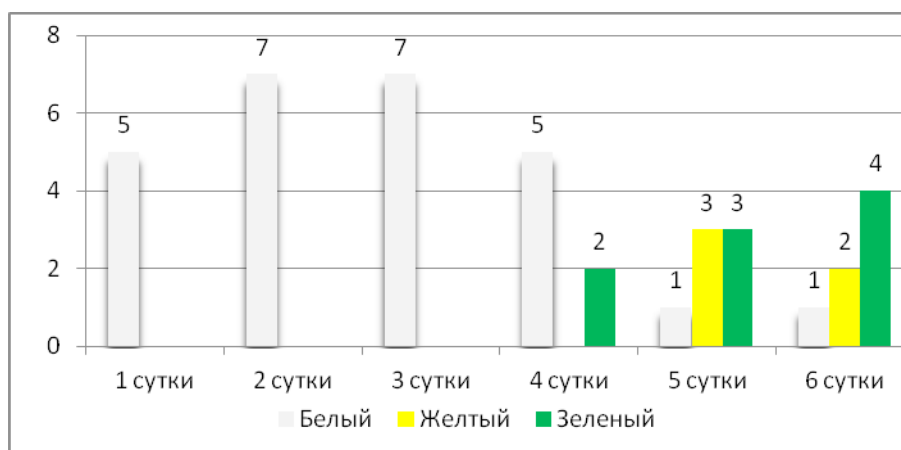
Рис. 2. Рост семян в зависимости от качества воды, (длина проростков в миллиметрах по суткам)



А — вода из микроволновой печи



В — кипяченая вода



С — вода из водопровода

Рис. 3. Скорость фотосинтеза при прорастании семян в зависимости от качества воды, (количество проростков с различной окраской)

меньше растворимость газов. В литре чистой воды при нормальном атмосферном давлении, равном 760 миллиметрам ртутного столба, и при температуре 0° растворяется около 50 кубических сантиметров чистого кислорода, а при температуре 30° — примерно в 2 раза меньше.

Как же действует микроволновая печь на воду? По данным различных интернет сайтов **СВЧ-излучения могут вызвать ионизацию молекул воды (потерю или приобретение атомом лишнего электрона), что уже меняет её структуру.** Пагубность такой воды для живых организмов была проверена экспериментом на двух одинаковых растениях, одно из которых поливалось обычной кипячёной водой, другое — водой, вскипячённой в микроволновой печи. Эксперимент остановили на 9-й день, так как второе растение погибло. Вот тогда-то эту воду окрестили «мёртвой» водой, распространив этот термин и на продукты, прошедшие кулинарную обработку СВЧ-излучением.

Общеизвестно, что в чистой пресной сырой воде содержатся ионы многих микроэлементов: кальция, магния, натрия, калия и других, которые, безусловно, влияют на рост и развитие растений. Кипяченая вода лишена микроэлементов, она не способна ничего растворять — это просто мертвая инертная вода.

В результате нашего эксперимента можно сделать вывод, что действие воды — сырой, кипяченой и нагретой в микроволновой печи сказывается на растениях. Кипяченая вода, а особенно в микроволновой печи уменьшает число проросших семян, средние размеры проростков, скорость их развития и интенсивность фотосинтеза.

Выводы:

Кипячение воды в микроволновой печи приводит к изменению ее физико-химических свойств. Об измене-

нии свойств воды, кипяченной в микроволновой печи, в наших исследованиях свидетельствуют:

- количество проросших семян в воде, обработанной в микроволновке по сравнению с контролем;
- уменьшение длины проростков тест-объекта (огурцов) по сравнению с контролем;
- низкая интенсивность фотосинтеза (по окраске проростков).

Мы не призываем запретить производство микроволновой печи, мы только провели эксперимент, который заставляет задуматься и продолжить проведение более глубоких исследований для того чтобы получить достоверную информацию о вреде или об его отсутствии на живые организмы.

Нами предлагается создание независимого центра по биотестированию бытовой техники (влияние на растения). Функции, которого заключались бы в следующем:

- тестирование бытовой техники на биотестах (растениях);
- обработка полученных результатов;
- разработка и производство листовок, рассказывающих о влиянии бытовой техники на живой организм;
- правила безопасного использования бытовой техники.

Доступность этих результатов общественности (отрицательных или положительных) поможет людям принимать самостоятельное решение об использовании той или иной бытовой техники.

Наше мнение, что производители бытовой техники должны информировать потребителей о возможных негативных последствиях оказываемых бытовой техникой на организм человека!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Коляда, В. Прирученные невидимки. Все о микроволновых печах / Наука и жизнь. — № 10. — 2004 <http://www.nkj.ru/archive/articles/1677/>.

ЭКОЛОГИЯ



Производство бумаги из опавших листьев как средство сохранения лесов от вырубki

Головатская Дарья Михайловна, учащаяся 4 класса

Научный руководитель: Кошелева Юлия Николаевна, учитель начальных классов
Научный руководитель: Новикова Ольга Александровна, учитель начальных классов
ГБОУ «Физтех-лицей» имени П.Л. Капицы (г. Долгопрудный)

Знаете ли вы, что бумагу, на которой мы пишем, рисуем, из которой сделаны книги, журналы, газеты, открытки и много чего еще, изготавливают из древесины!? И для этого вырубается огромное количество деревьев! Статистика говорит о 125 миллионах деревьев, вырубаемых ежегодно для производства бумаги. И это еще не предел. Население Земли растет, а с ним растет и потребление бумаги. За последние 20 лет мировое потребление бумаги увеличилось с 92 до 208 миллионов тонн в год — рост составил 126%! И это несмотря на огромный рост популярности компьютерных технологий. Что же будет с лесными массивами через 20 лет, через 50, через 100? Какую планету получат в наследство наши потомки? Ведь даже малышам известно, что леса — легкие Земли, благодаря им мы можем дышать, а значит жить!

Два года назад я задумалась над этими вопросами и решила придумать способ спасения деревьев. С помощью мамы я разработала рецепт бумаги из опавших осенних листьев. Бумага получилась неплохая, но нужно было двигаться дальше.

Я выдвинула гипотезу: что **промышленное производство придуманной мной бумаги из осенних листьев может существенно сократить вырубку деревьев для производства бумаги.**

Для того чтобы подтвердить или опровергнуть данную гипотезу я проделала сложную работу.

И для начала я поставила перед собой цель: **Определить возможность производства бумаги из опавших листьев в промышленных масштабах с целью сокращения вырубки деревьев.**

Для достижения этой цели, я при помощи мамы сформулировала следующие задачи:

- Доработать рецептуру бумаги из листьев, чтобы она была максимально близка к бумаге из древесины по основным характеристикам.
- Сравнить характеристики бумаги из древесины и бумаги из опавших листьев, выявить плюсы и минусы.

— Определить целесообразность производства бумаги из листьев.

— Просчитать затраты на производство бумаги из листьев и сделать вывод будет ли выгодно такое производство.

Наверное, уже многие знают, что впервые бумага появилась в Древнем Китае почти 2000 лет назад (в 153 году н. э.). Некий человек по имени Цай Лунь, придумал способ изготовления бумаги из старого тряпья и коры деревьев и очень долго этот рецепт держался в строжайшем секрете. Сейчас бумагу самых различных сортов и видов производят миллионами тонн в год по всему миру [1].

Я начала свою работу с того, что внимательно изучила, каким основным характеристикам должна соответствовать бумага. Выяснилось, что существует огромное количество различных видов бумаги. В зависимости от того, где бумага будет использоваться, ее делают плотной или не очень, мелованной (покрытой слоем мела (карбонат кальция) для лучшей белизны) или нет, каландрированной (супергладкой) или шероховатой. Я решила сравнивать мою бумагу из листьев с бумагой, которая наиболее часто используется при печати газет, книг и различных бланков документов. Она слабо каландрированная, мало мелованная, т. е. наименьшим образом подвергалась механизированной обработке, которую сложно воспроизвести в домашних условиях. Но при этом такая бумага довольно дешевая и потому наиболее часто используется. А значит, для производства именно такой бумаги вырубается наибольшее количество деревьев.

Итак, выяснив каким основным характеристикам должна соответствовать бумага, я приступила к работе над рецептурой своей бумаги из осенних листьев с целью максимально приблизить ее к обычной. При этом, я понимала, что добиться абсолютной схожести по внешним показателям с бумагой промышленного производства будет просто невозможно.

Рецептура бумаги из опавших осенних листьев.

В 2015 году я придумала следующий рецепт бумаги из опавших осенних листьев:

Ингредиенты:

- осенние желтые листья,
- блендер,
- вода,
- плоский таз,
- рамка с сеткой (изготовленная вручную),
- крахмал,
- клей ПВА,
- таблетки Гидроперита,
- ткань,
- утюг.

Взять охапку листьев и замочить их в воде на несколько часов. Затем размять их и положить в блендер, налить туда воды в пропорции 1:1 и перемолоть все в кашу. Постепенно добавлять туда еще листьев и воды. Когда получится примерно 1 литр этой кашицы, перелить ее в плоский тазик и разбавить водой уже 1:2 или 1:3 (чтобы лист был более тонким).

Чтобы лист бумаги не был слишком ломким или рыхлым, необходимо добавить в кашу столовую ложку крахмала и столовую ложку клея ПВА. Для осветления листа добавить несколько таблеток Гидроперита (6–8 шт.).

Изготовить рамку из куса металлической сетки размером примерно как лист формата А4, прикрепив к ней мелкую москитную сетку чуть большего размера. Опустить рамку в наш полученный раствор. На рамку каша оседает тонким слоем (это и есть будущий лист бумаги). Разровнять его, дать лишней воде стечь и накрыть рамку с будущим листом бумаги куском ткани. Промокнуть салфетками лишнюю воду и аккуратно перевернуть рамку на ткань. Снова промокнуть салфетками, затем осторожно отделить рамку от еще сырого листа бумаги. Накрыть бумагу еще одним куском ткани и прогладить утюгом до полного высыхания.

Положить стопку изготовленных листов под пресс, чтобы листы были более ровными и гладкими.

Бумага по этому рецепту получилась неплохая, однако я понимала, что промышленное производство бумаги по такому рецепту будет довольно затратным и проблематичным, из-за использования ПВА и крахмала. Очень может быть, что при производстве бумаги из листьев на бумагоделательной машине с использованием промышленных добавок, моя бумага была бы не хуже бумаги из древесины, но пока проверить это у меня нет возможности. Наверняка, чтобы запустить этот рецепт, потребуется переоборудование линии производства, а это тоже потребует немалых затрат. Так как же можно доработать мой рецепт, чтобы было возможным запустить его в производство без переоборудования и лишних затрат? И я нашла решение.

В нашей стране немало предприятий, которые перерабатывают макулатуру. 1 тонна макулатуры может сэкономить около 4 кубических метра древесины, а это примерно 12 деревьев. Однако, в настоящее время объем переработки макулатуры в России занимает всего

12–15% от производства бумаги [1]. А ведь его можно увеличить подумала я. Что если заменить макулатуру осенними листьями? Возможно не полностью, а частично. То есть заменить клей и крахмал в моем рецепте измельченной макулатурой, в которой уже содержатся компоненты необходимые для производства бумаги. Таким образом я предполагаю решить сразу несколько задач. Во-первых, не потребуется переоборудование производства, т. к. можно будет использовать уже имеющееся для переработки макулатуры. Во-вторых, не потребуются дополнительные расходы на клей, крахмал и другие добавки, т. к. они уже есть в макулатуре. Осталось только определить оптимальный процент соотношения макулатуры и листьев.

Макулатура — старые ненужные книги, журналы, газеты, исписанные тетради и пр. — ценное вторичное сырье, позволяющее увеличить выпуск бумаги и картона. К макулатуре относятся также обрезки бумаги («лапша»), бракованные оттиски, поступающие с полиграфических предприятий, и оборотный брак бумажных фабрик (бумажные срывы, отходы бумаги). Этот полуфабрикат делится на три группы: макулатура бумажная, картонная и смешанная. Каждая группа в зависимости от состава волокон и цвета делится на марки. Макулатура в общем балансе волокнистых материалов бумагоделательного производства составляет пока всего 15%, но эта цифра может быть увеличена до 30–35%. Все это говорит о большом народнохозяйственном значении организации сбора и рациональной переработки макулатуры [2]. А почему бы не увеличить этот процент за счет добавления к макулатуре дешевого возобновляемого материала — осенних листьев? Мне оставалось только выяснить какой максимально возможный процент листьев должен быть по отношению к макулатуре, чтобы бумага была доступного качества.

Я поэкспериментировала и выяснила, что оптимальным будет соотношение: примерно 30% макулатуры и 70% опавших листьев см. **Таблицу 1**.

Сравнение основных характеристик бумаги из древесины и бумаги из листьев.

Однако мне необходимо было убедиться, что моя бумага из листьев соответствует основным характеристикам бумаги. Я провела сравнительные испытания обычной бумаги и моей бумаги из листьев. В результате я составила сравнительную таблицу основных показателей см. **Таблицу 2**.

Я сравнивала бумагу по таким показателям как упругость, прочность, увлажняемость, гладкость, цвет (белизна), возможность использования.

Упругость: я изгибала, скручивала и сминала оба вида бумаги. Обычная бумага оказалась очень пластичной, она достаточно хорошо реагировала на скручивание и сгибание, хорошо восстанавливалась, но на ней оставались следы после сминания. Бумага из листьев также хорошо скручивалась, сминалась и восстанавливалась после всех процедур, и следы сминания на ней были менее заметны. Однако при пересушивании она может становиться ломкой.



Рис. 1. Варианты бумаги с разным процентным соотношением макулатуры и листьев

Таблица 1

% соотношение макулатуры и осенних листьев	Внешние характеристики	Физические характеристики
50% макулатуры / 50% листьев	Бумага достаточно светлая с легким кремовым оттенком.	Имеет высокую толщину и рыхлость
40% макулатуры / 60% листьев	Бумага светлая с кремовым оттенком.	Рыхлость уже менее выражена, лист стал более тонким.
30% макулатуры / 70% листьев	Бумага с кремовым оттенком.	Близкая по толщине и плотности к бумаге из древесины.
20% макулатуры / 80% листьев	Бумага имеет насыщенный кремовый цвет.	Близка по толщине к обычной бумаге, но достаточно ломкая.

Таблица 2

Свойства	Обычная бумага из древесины	Бумага из осенних листьев
Упругость	Изгибается, скручивается, сминается. Пластичная, восстанавливает форму. Остаются следы после сминания.	Изгибается, скручивается, сминается. Хорошо восстанавливает форму. Следы после сминания менее заметны.
Прочность	Не ломкая, рвется с усилием, обладает высокой прочностью.	При пересушивании может быть ломкой. Рвется с усилием. Обладает достаточно высокой прочностью.
Увлажняемость	Плохо впитывает воду. При высыхании сильно деформируется.	Чуть лучше впитывает воду. Менее сильно деформируется при высыхании.
Гладкость	Гладкая на ощупь.	Слегка шероховатая
Цвет (белизна)	Белая	Имеет кремовый оттенок
Возможность использования	Можно рисовать красками, фломастерами, карандашами. Писать чернилами. Печатать.	Можно рисовать красками, фломастерами, карандашами. Писать чернилами. Печатать.



Рис. 2. Сравнение двух видов бумаги на упругость

Прочность: я проверила оба вида бумаги на прочность. Выяснилось, что бумага из древесины не ломкая, рвется с усилием, обладает высокой прочностью. Бумага

из листьев также рвется с большим усилием и обладает достаточно высокой прочностью.



Рис. 3. Сравнение 2-х видов бумаги на прочность

Увлажняемость: я смачивала оба вида бумаги обычной водой и наблюдала, насколько сильно бумага впитывает воду и насколько сильно деформируется после высыхания. Обычная бумага очень плохо впитывает

воду, но при высыхании сильно деформируется. Бумага из листьев чуть лучше впитывает воду, но менее сильно деформируется при высыхании.



Рис. 4. Сравнение двух видов бумаги на увлажняемость

Гладкость: я тактильно проверила гладкость двух видов бумаги. Бумага из древесины оказалась очень глад-

кой на ощупь. Видимо она прошла этап каландрирования. Бумага из листьев на ощупь довольно шершавая.



Рис. 5. Сравнение 2-х видов бумаги на гладкость

Цвет (белизна): я визуальную оценила цвет обоих видов бумаги. Обычная бумага достаточно белая с легким

серо-кремовым оттенком. Бумага из листьев имеет выраженный кремовый оттенок.



Рис. 6. Сравнение двух видов бумаги на белизну

Возможность использования: я пробовала рисовать и писать красками, фломастерами, карандашами и ручками на обоих видах бумаги. В том и в другом случае все получалось прекрасно. Пробовала печатать на прин-

тере текст и картинки и также все получилось отлично. Бумага из листьев ничем не уступает обычной бумаге из древесины.



Рис. 7. Сравнение двух видов бумаги на возможность использования

Когда бумагу из древесины делали вручную, она была непрочной, недолговечной и о белизне можно было только мечтать, но с появлением бумагоделательной машины бумага стала гладкой, прочной и белоснежной. Я уверена, что если попробовать делать бумагу из осенних листьев в промышленных условиях она будет не хуже, а может быть в чем-то лучше бумаги из древесины.

Из **Таблицы 2** видно, что по основным показателям бумага из опавших листьев даже изготовленная в домашних условиях не уступает обычной бумаге из древесины, а в чем-то даже превосходит ее. Это дает мне надежду, что бумага из листьев вполне способна заменить какой-то процент бумаги из древесины и поможет сократить коли-

чество деревьев, вырубаемых для производства бумаги.

Целесообразность производства бумаги из осенних листьев

Говоря о целесообразности производства бумаги из листьев в промышленных масштабах нужно провести небольшие подсчеты:

Как говорилось выше, 1 тонна макулатуры может сэкономить около 4 кубических метра древесины, а это примерно 12 деревьев. Однако сырья (макулатуры) катастрофически не хватает. Если взять мой рецепт за основу, и дополнительно к макулатуре использовать опавшие осенние листья, которые тоннами утилизируются каждую осень, то на каждую тонну макулатуры можно

будет использовать почти две тонны листьев, а значит экономить дополнительные 8 кубометров древесины, и спасать дополнительно 24 дерева. А так как на больших заводах перерабатывается до 100 тыс. тонн макулатуры в год, при использовании листьев, можно увеличить эту цифру втрое, а значит спасти в год порядка 2400 деревьев дополнительно, а это несколько десятков гектар леса. И это только с одного завода по переработке макулатуры. А их в России несколько десятков. Только представьте, сколько деревьев можно спасти от вырубки!

Теперь о деталях. Во-первых, возникает вопрос, каким образом можно вставить листья в технологический процесс производства бумаги из макулатуры. Для начала рассмотрим процесс переработки макулатуры в бумагу.

Поступающая на бумажную фабрику макулатура измельчается на гидроразбавителях, т. е. в ваннах с вращающимся внизу ротором. Готовая масса удаляется из ванны через отверстия сита вокруг вращающегося ротора.

Масса после гидроразбавителя подвергается очистке от тяжелых (металлические включения, песок) и легких (например, пластмасса, щепки) посторонних примесей. Удаление типографской краски без разрушения волокна производится в шаровых котлах, гидроразбавителях или

бассейнах силикатом натрия в сочетании со щелочами, фосфорными солями в течение 1,5–2 ч при 80–90°. После волокнистая масса отделяется от промывочной жидкости на сгустителях или вакуумных фильтрах, а затем отбеливается перекисью водорода или перекисью натрия.

Макулатуру в больших количествах используют в производстве гофрированного и коробочного картонов, упаковочной, туалетной и других видов бумаги. После соответствующей обработки она может быть использована также в композиции писчей, газетной и других видов бумаги для печати [2].

Итак, на мой взгляд ответ очевиден. Листья вместе с макулатурой можно загружать в гидроразбавитель и далее процесс продолжается также, как и случае использования обычной макулатуры. Таким образом, даже не потребуется что-либо менять в процессе производства.

Второй, очень важный вопрос без которого не обойтись, это сезонность листьев, ведь они могут быть только осенью. Я считаю, что этот момент также можно решить. Листья можно прессовать в брикеты и хранить их можно будет в течение нескольких лет. И использовать по мере необходимости. Да конечно, для этого потребуются довольно большие площади, их вполне можно найти.



Рис. 8. Брикеты в которые можно прессовать листья

Подсчет затрат на производство бумаги из листьев

Итак, какие же затраты потребуются для производства бумаги из листьев и будет ли выгодно такое производство?

Листья в крупных городах убираются коммунальными службами. Тоннами листья вывозятся на свалки, где попросту гниют. Почему бы не найти им более достойное применение. Если заключить соглашение с коммунальными службами, можно практически бесплатно получать сотни тысяч тонн листьев. 1 кубический метр опавших листьев (утрамбованных) весит порядка 300 кг [3], а это примерно два больших мешка. Теперь давайте вспомним, сколько таких мешков грузовиками вывозятся из парков и скверов и поймем, что это огромная масса.

Куда же их нужно везти? Для этого необходимо арендовать большое помещение для переработки листьев в брикеты и их хранения. Это самый затратный этап, тем

более что аренда в различных областях нашей страны стоит по-разному. Где-то она стоит копейки, а где-то огромные суммы. Далее понадобится оборудование для превращения листьев в брикеты. Как выяснилось такой опыт уже есть. Листья предлагают превращать в брикеты и использовать в качестве топлива для сжигания, что также позволяет сохранять деревья. Я предлагаю использовать брикеты еще и для производства бумаги. Итак, к примеру экструдер, который изготавливает брикеты из любой растительной биомассы, вполне подойдет для этих целей. Стоимость такого оборудования имеет разброс от 200 тыс. рублей до 500 тыс. рублей в зависимости от характеристик. Обслуживает такой аппарат 1 человек [4].



Рис. 9. Вариант экструдера для производства брикетов из биомассы, в том числе и из листьев

Далее эти брикеты можно использовать наряду с макулатурой для изготовления бумаги на той же линии, что используются для изготовления бумаги из макулатуры. Т. е. на этом этапе никаких дополнительных вложений не потребуется.

Таким образом, вложения потребуются только на этапе превращения листьев в брикеты для хранения и организации хранения брикетов в течение года. Это гораздо менее затратно, нежели заготовка древесины, которая требует применения специальной техники для заготовки и обработки древесины.

В ходе своей работы я поэкспериментировала с рецептурой бумаги из осенних листьев и выбрала вариант наиболее близкий по характеристикам к привычной бумаге из древесины.

Я сравнила характеристики своей бумаги из осенних листьев с характеристиками обычной бумаги и пришла к выводу, что моя бумага не уступает бумаге из древесины по многим характеристикам, а значит вполне может хотя бы частично заменить ее в промышленных масштабах.

Учитывая какое огромное количество деревьев ежегодно вырубается для производства бумаги, а также то, что переработка макулатуры не может снизить количество уничтожаемых деревьев, я считаю целесообразным наладить производство бумаги из осенних листьев. И думаю, что такое производство способно существенно сократить вырубку лесов.

Просчитав затраты на производство моей бумаги из листьев я поняла, что затраты конечно потребуются, но эти затраты ниже затрат на производство бумаги из древесины, а значит этот проект вполне может быть реализован на предприятиях, перерабатывающих макулатуру.

И потом, разве есть что-то более ценное, чем жить в зеленом мире и дышать чистым воздухом?

Проделав эту большую работу, я подтвердила свою гипотезу о том, что промышленное производство бумаги из осенних листьев вполне способно сократить вырубку деревьев для изготовления бумаги. Осталось совсем немного: внедрить мой проект в производство!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Интернет-ресурс <http://theecology.ru/interesting/pererabotka-makulaturi>
2. Оборудование целлюлозно-бумажного производства, В. А. Чичаев, А. А. Васильев-М.: Лесн. пром-сть, 1981–368 с. (Зс., с. 6.)
3. Интернет-ресурс <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/1124041-skolko-vesit-1-m3-opavshih-listev-sobrannyh-grabljami-v-kuchi-dlja-vyvoza.html>
4. Интернет-ресурс <http://melagrosnab.ru/ekstruder-dlya-proizvodstva-toplivnyh-briketov-iz-rastitelnoy-biomassy-ev-350-50.html>

Эколого-аналитический мониторинг снежного покрова городов Свердловской области

Кольберг Марк Александрович, учащийся 5 класса;

Научный руководитель: *Лозинская Татьяна Марьяновна, учитель биологии*
МАОУ гимназия № 2 г. Екатеринбурга

Научный руководитель: *Стожко Наталья Юрьевна, доктор химических наук, профессор*
Уральский государственный экономический университет (г. Екатеринбург)

Залогом успешного и устойчивого развития общества является единство трех сфер его жизнедеятельности: экономической, экологической и социальной. Все они тесно связаны между собой, и от благополучия одной зависит и благополучие других. Наиболее важную роль играет экологический аспект, как говорится, «в здоровом теле здоровый дух». Чем лучше будут экологические показатели местности, в которой человек проживает, тем лучше будет жить и развиваться человек. Уже давно не секрет, что в благоприятной экологической обстановке повышается и уровень работоспособности людей, и из этого вытекает улучшение экономического положения, а значит, и социального.

Загрязнение воздуха — это любое нежелательное изменение состава земной атмосферы в результате поступления в нее различных газов, водяного пара и твердых частиц. Около 10% загрязнителей попадают в атмосферу вследствие таких процессов (вулканические извержения, брызги морской воды, разлагающиеся растительные остатки, лесные пожары, пыльные бури). Остальные 90% имеют антропогенную природу. Основными источниками таких загрязнителей являются: сжигание ископаемого топлива на электростанциях и в двигателях автомобилей, эрозия почв, добыча угля открытым способом, взрывные работы, хранение твердых отходов и прочее [1, 2, 3].

Химические вещества, источник которых находится на уровне земли, называют первичными загрязняющими веществами. Они быстро смешиваются с воздухом нижних слоев атмосферы, некоторые из них вступают в химические реакции с другими загрязнителями или с основными компонентами воздуха, образуя вторичные загрязняющие вещества. Вследствие чего наблюдаются такие явления, как кислотные дожди, фотохимический смог и образование озона в приземном слое атмосферы. Источником энергии для таких реакций обычно служит солнечная радиация. Вторичные загрязнители — фотохимические окислители и кислоты, содержащиеся в атмосфере — представляют главную опасность для здоровья человека и глобальных изменений окружающей среды.

Свердловская область — один из крупнейших промышленных центров нашей страны, и работа в таких отраслях как металлургия и горнодобывающая промышленность не могла не сказаться на состоянии окружающей среды. Именно на территории Свердловской области располагаются, к примеру, главные отравители воздуха свинцом и привносят в атмосферу до 68,7% всех свинцовых выбросов России.

По оценкам Всероссийского научно-исследовательского геологического института имени Карпинского 9,5 процента от общей стоимости недр России приходится именно на нашу область. Помимо этого, Свердловская область входит в десятку регионов Российской Федерации по большинству социально-экономических показателей.

Екатеринбург — не просто «большой город». Это мегаполис. Город-миллионер. Но как бы красиво это ни звучало, высокий статус имеет свои негативные стороны. По данным за 2010 год степень загрязнения Екатеринбурга и Нижнего Тагила расценивается как очень высокая, Первоуральска и Краснотурьинска — высокая, а Каменск — Уральского — повышенная. За последние пять лет наметилась тенденция на увеличение уровня загрязнения окружающей среды.

С техническим прогрессом возросло количество антропогенных загрязнителей. Доля легковых автомобилей личного пользования увеличилась, но в то же время, средств на оптимизацию транспорта не хватает. Основным топливом по-прежнему являются нефтепродукты, в то время как необходимость перехода на другие источники энергии велика как никогда. Быть может однажды, нам удастся полностью или почти полностью избежать влияния производства на окружающую среду. Но до тех пор, мы можем лишь бороться с последствиями и стараться свести их минимуму.

В своей работе мы рассмотрели лишь одну из экологических бед Екатеринбурга и его окрестностей, а именно, загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (Cu, Pb, Cd).

Загрязнение воздуха — острая экологическая проблема Свердловской области. Большая концентрация в воздухе тяжелых металлов (таких как медь, свинец, кадмий) оказывает крайне негативное воздействие на её жителей [4, 5]. Снежный покров впитывает в себя любые выбрасываемые в атмосферу вещества и поэтому является универсальным показателем уровня загрязнения окружающей среды. В период таяния все вредные вещества попадают из снега в почву и водоемы, тем самым нанося вред человеку. В связи с этим целесообразно осуществлять регулярную оценку содержания вредных веществ в воздухе и снежном покрове городов Свердловской области. В работе мы рассмотрим снег как индикатор загрязнения воздуха. Снег позволит нам лучше изучить состояние атмосферы, т. к. в нем концентрируется значительная часть продуктов техногенеза.

Тема актуальна, так как регулярный мониторинг загрязненности воздушной атмосферы необходим для сохранения здоровья населения, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Цель проекта — определить содержание токсичных веществ (тяжелых металлов) в пробах снега, выявить источник загрязнения и предложить способы его устранения.

Задачи проекта:

- Отобрать пробы из различных точек Свердловской области.
- Провести качественный анализ проб снега и количественное определение содержания тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии.
- Подтвердить правильность результатов вольтамперометрического анализа сравнением с результатами независимого метода.
- Определить степень загрязненности атмосферы (снега) Свердловской области.
- Выявить причины загрязненности.
- Разработать меры по устранению загрязненности атмосферы.

Практическая значимость проекта: оценка состояния загрязнения атмосферы, установка причин и источников загрязнения, разработка рекомендаций по улучшению состояния окружающей среды.

Объект исследования: снег.

Предмет исследования: содержание тяжелых металлов (медь, свинец, кадмий) и ионов вредных веществ в снежном покрове Екатеринбурга и его окрестностей.

1. Теоретическая часть

1.1 Влияние тяжелых металлов на организм человека

К тяжелым металлам относят более сорока металлов периодической таблицы Д.И. Менделеева с атомной массой больше 50 атомных единиц, среди которых медь (Cu), свинец (Pb) и кадмий (Cd).

Медь

Наличие у меди активных центров окислительно-восстановительных ферментов делает ее одним из важнейших микроэлементов. Медь влияет на усвоение азота растениями и участвует в процессе фотосинтеза. Однако, слишком большие концентрации меди пагубно влияют на растительные и животные организмы. Поглощение больших количеств меди человеком может привести к болезни Вильсона. Избыток меди откладывается в мозговой ткани, коже, печени, поджелудочной железе и миокарде.

Чаще всего в природных водах встречаются соединения меди двухвалентной. Основным источником поступления меди в природные воды являются сточные воды предприятий химической, металлургической промышленности, шахтные воды, альдегидные реагенты, используемые для уничтожения водорослей. Медь может появляться в результате коррозии медных трубопроводов и других сооружений, используемых в системах водоснабжения.

Риски для здоровья человека от избытка меди гораздо ниже чем от ее недостатка. ПДК меди в воде водоемов

санитарно-бытового водопользования составляет 0.1 мг/дм³, в воде рыбохозяйственных водоемов — 0.001 мг/дм³.

Кадмий

Кадмий и его соединения относятся к первому классу опасности. Он постепенно проникает в человеческий организм в течение долгого времени. Вдыхание воздуха при концентрации кадмия 5 мг/м³ в течение 8 часов может привести к летальному исходу. Одним из источников загрязнением кадмием являются удобрения. Также этот металл аккумулирует в себе табак. Его концентрация в сухих листьях табака в тысячи раз выше средних значений для наземных растений. Вследствие курения в воздух попадает колоссальное количество кадмия, оседающего не только в легких курильщиков, но и в легких некурящих людей. Повешенное содержание кадмия в регулярно употребляемой воде повышает кровяное давление и может привести к таким серьезным заболеваниям, как рак, нарушение функции почек, болезни легких и костей. ПДК кадмия водоемов санитарно-бытового водопользования составляет 0.001 мг/дм³, ПДК в воде рыбохозяйственных водоемов — 0.0005 мг/дм³.

Свинец

Свинец — промышленный яд, занимающий первое место среди причин отравления на производстве. В организмы людей он проникает главным образом через органы дыхания и пищеварения, а выводится очень медленно, вследствие чего накапливается в костях, печени и почках. Загрязнение свинцом атмосферного воздуха, почвы и воды в окрестности промышленных объектов (заводов, фабрик), а также вблизи крупных автотрасс создает угрозу поражения свинцом населения, проживающего в близлежащих районах, и прежде всего детей, которые более чувствительны к воздействию тяжелых металлов.

Сатурнизм (отравление свинцом) — пример наиболее частого заболевания, обусловленного воздействием окружающей среды. В большинстве случаев речь идет о поглощении малых доз свинца и накопление их в организме, пока концентрация металла не достигнет критического уровня необходимого для токсического проявления. Острые отравления свинцом встречаются нечасто.

В первую очередь от свинца страдают кроветворная и нервная системы, почки, затем, желудочно-кишечный тракт. Анемия — один из основных признаков сатурнизма, она возникает в результате усиленного гемолиза.

ПДК свинца водоемов санитарно-бытового водопользования составляет 0.03 мг/дм³, ПДК свинца в воде рыбохозяйственных водоемов — 0.1 мг/дм³ [3].

Таким образом, тяжелые металлы — вредные вещества аккумулятивного действия, содержание которых в различных объектах окружающей среды необходимо постоянно контролировать [5, 6, 7].

1.2 Загрязнения воздуха тяжелыми металлами

Загрязненность снега является серьезной экологической проблемой. Снег, как губка, впитывает в себя практически любые выбрасываемые в атмосферу вещества. Поэтому по уровню загрязнения снежного покрова, мы можем судить и об уровне загрязнения воздуха.

В весенний период таяния снега все вредные вещества, содержащиеся в снеге, попадают в почву и водоё-

мы. В результате мы употребляем в пищу потенциально опасные продукты, выращенные на загрязненной почве. И пьем загрязненную воду, которая также оказывает значительное влияние на наше здоровье.

Загрязнение воздуха касается не только внешней среды. В значительной степени именно им обусловлены проблемы касающиеся здоровья и продолжительности жизни. Загрязнение воздуха имеет несколько вредоносных аспектов для живых организмов:

- аэрозольные частицы и ядовитые газы, попадающие в дыхательную систему человека и животных и в листья растений;
- повышенная кислотность атмосферных осадков, которая влияет на изменение химического состава почв и воды;
- химические реакции в атмосфере, приводящие к увеличению продолжительности облучения живых организмов солнечными лучами;
- изменение состава и температуры атмосферы и создание условий, неблагоприятных для выживания организмов.

Загрязнение воздуха — острая экологическая проблема Свердловской области. Большая концентрация в воздухе тяжелых металлов (таких как медь, свинец, кадмий) оказывает крайне негативное воздействие на её жителей. В городах Свердловской области измерения качества воздуха проводятся Свердловским центром по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды с региональными функциями (ГУ «Свердловский ЦСМС-Р»). Сеть мониторинга включает 18 постов в 5-ти городах Свердловской области: Екатеринбурге, Нижнем Тагиле, Первоуральске, Каменск-Уральском, Краснотурьинске.

1.3. Методы анализа объектов окружающей среды

1.3.1 Методы анализа воздуха

Воздух — это высокоподвижная среда, которая переносит загрязняющие вещества на большие расстояния. Исследование воздушной среды является единственным способом контроля ее загрязнения.

В процессе анализа воздуха, помимо выявления в нем веществ вредных для человека (характерных для транспортного комплекса, промышленной сферы), таких как тяжелые металлы (медь, свинец, кадмий), определяется экологическое состояние объекта исследования, уровень его безопасности и экологического благополучия.

Анализ воздуха необходим для прогнозирования степени загрязнения и выполнения мероприятий по охране окружающей среды.

Можно выделить следующие методы исследования:

- микробиологический анализ воздуха;
- химический анализ воздуха.

Микробиологический анализ воздуха проводят, чтобы изучить условия воздушной среды и разработать ряд гигиенических мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для предупреждения воздушно-капельных инфекций. В связи с этим исследование воздуха проводится по следующим показателям:

- анализ воздуха без видовой идентификации (общее микробное число, условно патогенные микроорганизмы, споры плесневых грибов).

- с видовой идентификацией. Помимо определения основных общих показателей выделяются некоторые виды.
- микробиологические исследования смывов с поверхностей конструкций и ограждений по общим и видовым показателям.

Химический анализ воздуха универсален. Он может применяться, ко всем потенциальным зонам загрязнения (атмосферный воздух, воздух рабочей зоны, закрытых помещений).

Химический анализ воздуха атмосферы и выбросов промышленных предприятий проводится с целью контроля степени его загрязненности антропогенными источниками негативного характера в рамках соблюдения законодательства РФ.

Воздух исследуют более чем по 200 показателям, в том числе:

- кислые газы
- спирты
- минеральные кислоты
- тяжелые металлы и пыль
- фосфорорганические соединения
- фторорганические соединения
- хлорорганические соединения

Определение кислотности талой воды

Пробы воды исследуются на водородный показатель и фториды с помощью потенциометрического анализа. Потенциометрический анализ — электрохимический метод исследования и анализа веществ, основанный на зависимости равновесного электродного потенциала от термодинамической активности компонентов электрохимической реакции.

1.3.2 Методы анализа воды на тяжелые металлы

Для анализа проб воды на содержание тяжелых металлов используются различные методы количественного анализа [4, 5, 6, 7], в том числе:

- титриметрия
- потенциометрия
- атомно-абсорбционная спектрофотометрия
- фотометрия
- атомно-эмиссионная спектрометрия
- вольтамперометрия и др.

Микроэлементы (токсичные тяжелые металлы), содержатся в воде в очень низких концентрациях от десятых долей мг в литре, до мкг. ПДК на них малы, что требует применения для их обнаружения высокочувствительных методов анализа.

Фотометрический анализ — основан на зависимости между концентрацией вещества в растворе и поглощением излучения. Фотометрический метод включает в себя измерения в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. С помощью фотометрического анализа исследуются пробы воды на: нитраты, нитриты, нефтепродукты, хром III-х валентный, формальдегиды и т. д.

Атомно-абсорбционная спектроскопия — это метод элементного анализа, основа которого измерение селективного поглощения оптического излучения определенной длины волны нейтральными атомами определяемого элемента. Это один из самых надежных, производитель-

ных и чувствительных физико-химических методов анализа жидких проб различного происхождения.

Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой — это высокочувствительный метод, основанный на измерении излучения, испускаемого элементами в пробе, помещенной в индуктивно-связанную плазму. Применяется для одновременного многоэлементного анализа в широком диапазоне концентраций. Этот метод широко используется как для анализа высоких концентраций, так и следовых содержаний.

Вышеперечисленные оптические методы анализа имеют довольно дорогостоящее оборудование. Альтернативой им является электрохимический метод — метод инверсионной вольтамперометрии, приборное обеспечение которого гораздо дешевле, чем оптических методов.

Метод инверсионной вольтамперометрии является одним из наиболее чувствительных методов анализа объектов окружающей среды, позволяющий определять содержание веществ на уровне десятых и сотых мкг/л. Метод прост, доступен, не требует высокой квалификации оператора. Измеряемым параметром в методе инверсионной вольтамперометрии является ток. Принцип *инверсионной вольтамперометрии металлов* заключается в электролитическом растворении металла, предварительно осажденного на индифферентном электроде [8–10].

Накопление определяемого вещества на поверхности электрода происходит при заданных условиях (потенциал накопления, время накопления). Обеспечение притока определяемого вещества к поверхности электрода осуществляется магнитной мешалкой. Четкость и достоверность вольтамперометрических измерений в

первую очередь зависят от состояния поверхности рабочего электрода. Для сохранения работоспособности электрода его не следует оставлять на долгое время без какой-либо жидкости. Замена электрода проводится через каждые три дня.

Требования, предъявляемые к способам регенерации и материалам в инверсионной вольтамперометрии:

- Электрохимическая инертность в широкой области потенциалов;
- Высокое перенапряжение выделения водорода и кислорода;
- Низкий остаточный ток;
- Низкое омическое сопротивление;
- Возможность достаточно просто воспроизводить поверхность;
- Низкая стоимость.

За концентрирование определяемых веществ на поверхности электрода отвечают четыре основных типа процессов [9, 11]:

Разряд-ионизация металлов на поверхности ртутного электрода.

Окисление или восстановление ионов переменной валентности сопровождающиеся образованием малорастворимого соединения на электроде.

Адсорбция; образование на поверхности электрода комплексных соединений с исследуемыми ионами.

Электрохимическая или химическая реакция определяемых ионов с материалом рабочего электрода.

Для определения содержания тяжёлых металлов методом инверсионной вольтамперометрии используют электроды, представленные на рис. 1.

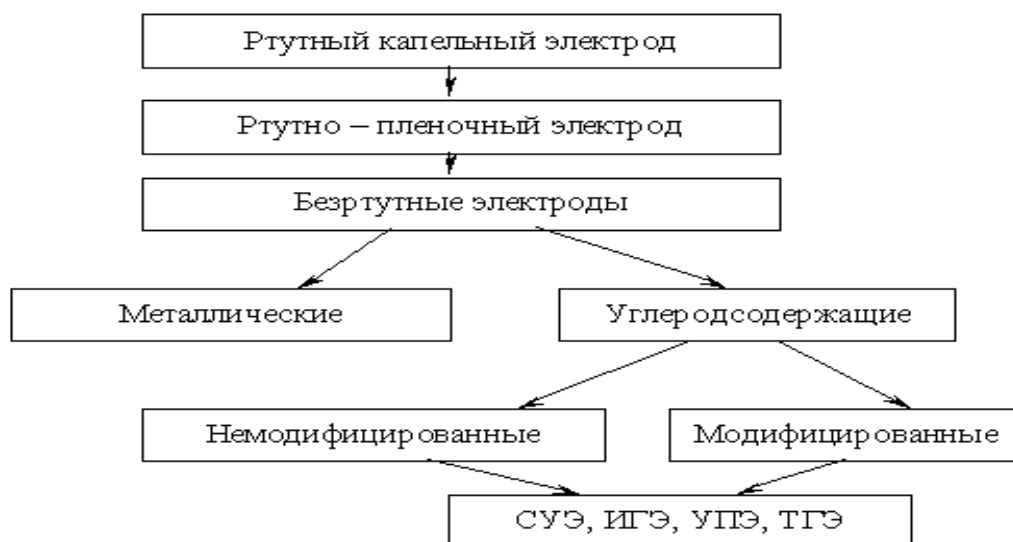


Рис. 1. Типы электродов, используемые в методе инверсионной вольтамперометрии для определения тяжелых металлов. СУЭ — стеклоуглеродный электрод, ИГЭ — импрегнированный графитовый электрод, УПЭ — угольно-пастовый электрод, ТГЭ — толстопленочный графитсодержащий электрод

От состояния поверхности электрода зависит протекание электродных процессов, формирующих аналитический сигнал. Свойства поверхности электрода определяются природой материала, способом изготовления электрода и обработки (механической, химической, электрохимической) его поверхности. Поверхностное или

объемное модифицирование электродов позволяет значительно расширить их области применения и снизить пределы обнаружения определяемых элементов [11–14].

Для эффективного определения тяжелых металлов разработаны новые типы электрохимических сенсоров на основе углеродсодержащих композиционных матери-

алов по технологии трафаретной печати Новые сенсоры экологически безопасны, высокочувствительны, селективны, обеспечивают высокие метрологические характеристики результатов анализа и могут быть использованы с лабораторными анализаторами ИВА-5, выпускаемыми НПВП «ИВА» [15–16].

В результате электрохимического восстановления модификаторов на поверхности толсто пленочных модифицированных графитсодержащих электродов (ТМГЭ), возникают микро и наночастицы металлов, находящиеся друг от друга на расстоянии, превышающем их размеры [17].

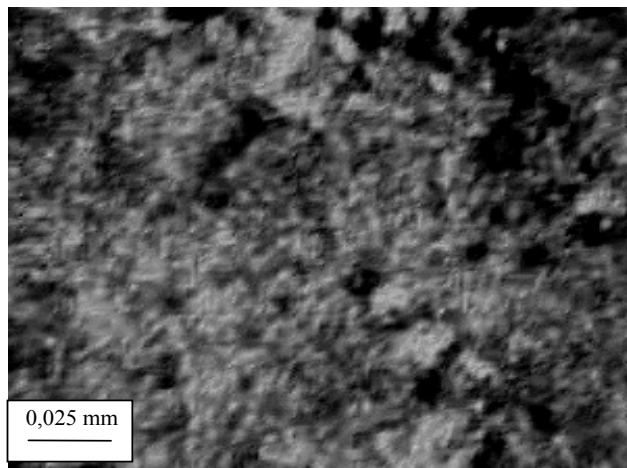
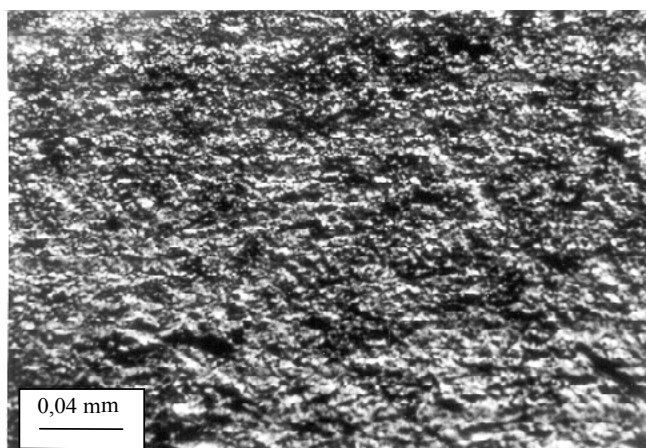
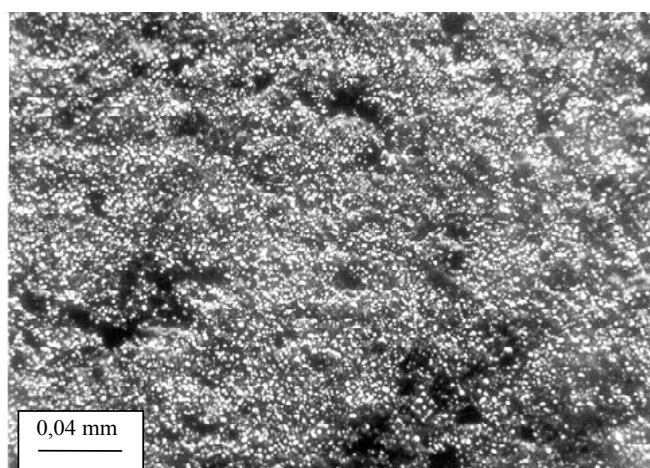
**(a)****(б)****(c)**

Рис. 2. Фотографии поверхности толсто пленочного графитсодержащего электрода — ТГЭ (a) и ТГЭ/ Hg_2Cl_2 +нафийон до (б) и после (c) ступенчатой поляризации при $-0,8$ В в течение 1 мин и $-1,5$ В в течение 3 мин. Использован электронный микроскоп TESLA BS 300

На рис. 2 представлены фотографии поверхности немодифицированного и модифицированного толсто пленочного графитсодержащего электрода. Можно видеть,

что на поверхности модифицированного электрода после его поляризации по определенной схеме образуется ультрамикроструктура металла-модификатора (Hg).

На основе электрохимических и микроскопических исследований установлено значительное увеличение электрохимической активности модифицированных электродов с уменьшением размера частиц металла-модификатора [16,17]. Толсто пленочные модифицированные графитсодержащие электроды с ультрамикро- и наноструктурированной поверхностью (сенсоры) обладают очень высокой чувствительностью и селективностью измерений.

Таким образом, в результате проведенного обзора литературы мы узнали о проблеме загрязненности атмосферы, о пагубном влиянии загрязнения на человека и о различных способах анализа воздуха и воды. В связи с этим целью своей работы мы поставили определение содержания токсичных веществ (тяжелых металлов) в пробах снега, выявление источников загрязнения и предложение способов их устранения.

Ознакомившись при изучении литературы с несколькими методами анализа воды, для своих исследований мы выбрали наиболее чувствительный метод эколого-аналитического мониторинга объектов окружающей среды — метод инверсионной вольтамперометрии и оригинальный электрохимический сенсор с ультрамикроструктурированной поверхностью, разработанный учеными кафедры химии и инновационного научно-исследовательского центра сенсорных технологий Уральского государственного экономического университета. Привлекательность сенсора состоит в высокой чувствительности, селективности и стабильности во времени измерений, что обеспечивает надежность и достоверность анализа.

Для достижения поставленной в проекте цели нам необходимо было решить следующие задачи:

- отобрать пробы из различных точек Свердловской области;
- провести качественный анализ проб снега и количественное определение содержания тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;
- подтвердить правильность результатов вольтамперометрического анализа сравнением с результатами независимого метода;
- определить степень загрязненности атмосферы (снега) Свердловской области;
- выявить причины загрязненности;
- разработать меры по устранению загрязненности атмосферы.

II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Приборы и оборудование

pH-метр-милливольтметр pH-150 (в комплекте со стеклянным и хлорсеребряным электродами) — прибор для измерения водородного показателя, действие которого основано на измерении величины электродвижущей силы электродной системы, которая пропорциональна активности ионов водорода в растворе.

ИВА-5М — анализатор инверсионный вольтамперометрический по ТУ 4215–001–05828695–95 (ООО НПВП «ИВА» г. Екатеринбург) с компьютером в комплекте с электрохимической ячейкой и магнитной мешалкой.

Ячейка электрохимическая — стеклянный сосуд с исследуемым раствором, в который погружены 3 электрода:

рабочий, вспомогательный и электрод сравнения. Электрод индикаторный (рабочий) — оригинальный электрохимический сенсор с ультрамикроструктурированной поверхностью. Вспомогательный электрод — стержень из стеклоуглерода диаметром 0,2–0,5 мм. Электрод сравнения — хлорсеребряный лабораторный насыщенный типа ЭВЛ-1М № по ГОСТ 17792.

Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой производитель SPECTRO модель Genesis.

Аппарат для приготовления бидистиллированной воды (стеклянный) типа АСД-4 по ГОСТ 15150–69, ТУ 25–1173, 103–84.

Электрическая плитка бытовая с закрытой спиралью по ГОСТ 14919–83.

2.2. Реактивы и вспомогательные средства

- Кислота хлористоводородная по ГОСТ 14261–77, ос. ч плотностью 1,19 г/см³ и растворы С (HCl) = 6 моль/дм³, 0,5 моль/дм³, приготовленные на бидистиллированной воде.
- Кислота серная по ГОСТ 14262–78, ос. ч плотностью 1,83 г/см³.
- Кислота азотная по ГОСТ 11125–84, ос. ч плотностью 1,40 г/см³.
- Хлорид калия по ТУ 6–09–3678 (3658) — 74, ос. ч.
- Гидроксид калия по ГОСТ 4328–77, х. ч.
- Вода бидистиллированная по ТУ 6–09–2502–77.
- Фильтры обеззоленные (синяя лента), ТУ 6–09–1678–86.
- Универсальная индикаторная бумага.
- Государственные стандартные образцы (ГСО) состава водных растворов ионов кадмия, свинца и меди с погрешностью не более 1% отн. при Р = 0,95 с концентрацией 1 мг/см³.
- Колбы мерные наливные стеклянные 2-го класса точности по ГОСТ 1770–74 вместимостью 500 см³, 200 см³, 100 см³ и 50 см³ с притертыми пробками.
- Пипетки мерные лабораторные стеклянные 2-го класса точности по ГОСТ 29227–91-градуированные, вместимостью 10 см³, 5 см³ и 1 см³.
- Дозаторы типа ПЛ-01–20, ПЛ-01–200, ПЛ-01–100 или другие с дискретностью установки доз 1,0 или 2,0 мкл.
- Воронки лабораторные.

2.3. Отбор проб и их подготовка к исследованию

Для определения количества накопленных вредных веществ целесообразно проводить отбор снежных проб в период, когда запас влаги максимален, перед началом таяния снега — ориентировочно в середине или в конце марта, в зависимости от температурных условий. Отбранная проба отображает среднюю концентрацию загрязнений на выбранном участке.

Для проведения исследования нами было выбрано несколько экспериментальных площадок для забора проб в разных районах Екатеринбурга и его окрестностях. Отбор проб осуществлялся в начале марта 2012 г.

2.3.1. Методика забора снега

Сначала осуществляется выбор экспериментальной площадки. Для чистоты эксперимента, мы постарались из каждой местности взять две пробы: чистого и грязного

снега. Для уменьшения риска попадания в пробу посторонних веществ, забор материала производится пластиковым совком (любые металлические приборы по возможности следует исключить). Для одной пробы берется столб снега от поверхности до самой земли и помещается в чистый сосуд (ГОСТ 17.1.5.05–85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. Осадки, выпадающие в виде дождя, росы, снега, града, изморози). В Приложении 1 и Приложении 2 приведены образцы отобранных проб: грязного и чистого снега соответственно.

2.3.2. Подготовка проб к исследованию

Нами была проведена тщательная подготовка к эксперименту. После забора пробы были помещены в специальную посуду, очищенную от веществ, способных исказить результаты исследования. Раствор щелочи (мы использовали КОН) удалил с посуды любые органические остатки, а кислота (H_2SO_4 конц.) растворила металлы. Промывать колбы, воронки, пипетки и др. следует только дистиллированной или бидистиллированной водой. Проверка чистоты посуды осуществлялась с помощью полосок универсального индикатора (среда должна быть нейтральной).

После того, как снег растаял, пробы профильтровали и разделили на две части. Первую часть пробы подвергли органолептическому анализу, который состоял в определении запаха, наличия углеводородной пленки, кислотности снеговой воды. В таблице 3 приведены результаты исследований.

Вторую часть пробы подкислили соляной кислотой (HCl) концентрации 6 моль/л из расчета 1 мл кислоты на 100 мл пробы.

2.4. Органолептический анализ проб

Органолептический анализ отфильтрованной талой воды заключался в определении запаха, определения наличия углеводородной пленки и кислотности снеговой воды и т. д.

Для определения запаха первую часть отфильтрованной пробы 250 мл, помещенную в колбу, накрывали стеклом и встряхивали. Открыв стекло, быстро определяли запах.

Для определения углеводородной пленки воду в колбе отстаивали в течение суток.

Внешний вид оценивали по цвету и мутности воды.

Для описания цвета воды используют обычные названия: бесцветная, белая, светло-желтая, светло-серая, серая и т. д. В качестве контроля используют цвет дистиллированной воды. Мутность воды — мера содержания в ней взвешенных частиц, различных по происхождению. Это могут быть частицы глины, ила.

Количественной характеристикой кислотности среды является водородный показатель pH. В природных условиях показатель кислотности меняется за счет присутствия различных газов, таких как SO_2 , NH_3 и т. д. Кислотность снеговой талой воды определяли потенциометрическим методом, используя стеклянный электрод и pH — метр-милливольтметр pH-150.

2.5. Качественный анализ проб

Для определения химического состава вещества нередко используют качественный анализ, применяемый

для обнаружения в образце определенных элементов, радикалов и соединений.

Нами было проведено несколько реакций для обнаружения в пробах хлорид-ионов, сульфит-ионов, нитрогруппы и других.

— Реакция обнаружения иона NH_4^+ . Ион NH_4^+ можно определять по двум реакциям.

1. В пробирку наливаем один мл исследуемой воды, добавляем щелочь и нагреваем пробирку над горелкой. Если в пробе содержится ион аммония, то при нагревании выделяется аммиак, который обнаруживается по запаху.

2. В пробирку наливаем один мл исследуемой воды, добавляем реактив Несслера.

Реактив Несслера должен образовывать с ионом NH_4^+ аморфный осадок красно-бурого цвета.

— Реакция обнаружения нитрат-иона NO_3^- .

В пробирку наливаем один мл исследуемой воды, добавляем 5 капель раствора дифениламина. На образовавшуюся дорожку из раствора дифениламина накапывают 2–3 капли раствора нитрата натрия. Дорожка должна окраситься в интенсивный синий цвет.

— Реакции обнаружения хлорид-иона Cl^- .

В пробирку наливаем один мл исследуемой воды, к ней добавляем AgNO_3 (если есть хлорид-ионы, то должен образоваться белый творожистый осадок хлорида серебра AgCl , который растворяется при добавлении NH_4OH).

— Реакция обнаружения сульфат-иона SO_4^{2-} .

В пробирку наливаем один мл исследуемой воды и добавляем BaCl_2 . В присутствии сульфат-иона SO_4^{2-} образуется белый мелкокристаллический осадок сульфата бария (BaSO_4), нерастворимый в HNO_3 .

— Реакция обнаружения сульфит-иона SO_3^{2-} .

В пробирку наливаем один мл исследуемой воды, добавляем перманганат калия KMnO_4 , затем H_2SO_4 . Сульфит-ион (SO_3^{2-}) при реакции с перманганатом калия (KMnO_4) в кислой среде окисляется до сульфат-ионов (SO_4^{2-}), при этом розовый раствор перманганата калия обесцвечивается.

Отобранные пробы были проанализированы на присутствие иона NH_4^+ .

2.6. Количественное определение водорастворимой формы ионов тяжёлых металлов методом инверсионной вольтамперометрии

Количественное определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии проводили по ГОСТ Р 52180–2003 [18].

Перед определением содержания металлов природные воды подвергаются химической пробоподготовке. Для этого 100 см³ пробы помещают в термостойкий химический стакан, приливают 1 см³ концентрированной серной кислоты и 1 см³ концентрированной азотной кислоты. Упаривают пробу на плитке до остаточного объема 2–5 см³ и охлаждают. Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу объемом 100 см³ и доводят объем раствора до метки на колбе бидистиллированной водой.

Количественное определение водорастворимой формы ионов меди, свинца и кадмия выполняют методом, ос-

нованным на концентрировании определяемого металла в виде амальгамы на поверхности графитсодержащего электрода в результате предварительного электролиза анализируемого раствора при потенциале предельного диффузионного тока с последующей регистрацией величины максимального анодного тока электрорастворения осадка.

В работе использовали рабочий электрод — толсто-пленочный модифицированный графитсодержащий электрод (ТМГЭ), предварительно модифицированный малым количеством нерастворимого соединения ртути. Перед использованием ТМГЭ модифицирующий слой на его поверхности восстанавливали электрохимически. При этом на поверхности электрода формируется тонкая плёнка ртути. В этом случае электроосаждение определяемого металла происходит на предварительно сформированную плёнку ртути. Величина аналитического сигнала, регистрируемого при электрорастворении осадка, прямопропорционально зависит от концентрации ионов определяемого металла в растворе в интервале 0,1–500 мкг/дм³ для Cd (II), 0,2–500 мкг/дм³ для Pb (II) и 0,5–500

мкг/дм³ для Cu (II). Массовую концентрацию элемента в растворе определяют методом добавки аттестованного раствора ионов определяемого элемента.

В промытый бидистиллированной водой мерный стаканчик заливали десять миллилитров подкисленной пробы; время накопления — 30 секунд. После снятия вольтамперных кривых пробы вводили в ячейку добавку, чтобы сигнал на пробе с добавкой возрастал в 1,5–2 раза по сравнению с сигналом на пробе.

Накопление определяемого вещества на поверхности электрода происходит при заданных условиях (потенциал накопления концентрация фоновых электролитов, время накопления). Обеспечение притока определяемого вещества к поверхности электрода осуществляется магнитной мешалкой.

Правильность полученных результатов оценивали сравнением с данными метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В таблице 1 приведена нумерация отобранных проб и место отбора.

Таблица 1. Пробы снега

Место отбора снега	Номер пробы
г. Арамиль (клумба)	I
г. Арамиль (обочина дороги)	II
г. Екатеринбург (Шарташ)	III
г. Екатеринбург (Зеленая роща)	IV
г. Екатеринбург (территория УрГЭУ)	V
г. Каменск-Уральский (лес)	VI
Староуткинск (лес)	VII
Староуткинск (обочина дороги)	VIII
Новоалексеевка (лес)	IX
Новоалексеевка (обочина)	X
г. Асбест (обочина дороги)	XI
г. Асбест (около карьера)	XII
г. Асбест (город)	XIII
г. Асбест (около вокзала)	XIV
г. Асбест (лесной массив)	XV

3.1. Органолептический анализ снега

Внешний вид отобранных проб снега описан в таблице № 2.

Таблица 2. Внешний вид снега

Проба	Вид снега	Цвет снега	Влажность	Твёрдость
Новоалексеевка (лес)	Крупнозернистый	Белый	Сухой	Мягкий
Новоалексеевка (обочина)	Ледяная корка	Серый	Сухой	Твердый
Староуткинск (лес)	Мелкозернистый	Белый	Сухой	Мягкий
Староуткинск (обочина)	Ледяная корка	Серый	Сухой	Твердый
Каменск-Уральский (лес)	Мелкозернистый	Белый	Сухой	Мягкий
Арамиль (клумба)	Ледяная корка	Беловато-серый	Сухой	Твердый
Арамиль (обочина)	Ледяная корка	Серый	Сухой	Твердый
Екатеринбург (Зелёная роща)	Мелкозернистый	Беловато-серый	Влажный	Мелкий
Екатеринбург, (Шарташ)	Мелкозернистый	Беловато-серый	Влажный	Мягкий
Екатеринбург (территория УрГЭУ)	Ледяная корка	Серый	Сухой	Твердый

Из таблицы 2 видно, что по внешнему виду снег, собранный у обочин, грязнее снега из леса. Наличие серого цвета объясняется близостью автотрасс.

Таблица 3. Органолептический анализ проб талого снега

№ пробы	Внешний вид (цвет и мутность до фильтрации)	Наличие осадка	Внешний вид после фильтрации
I	Серо-жёлтый, прозрачный	Осадок серого цвета (пыль)	Прозрачный, бледно-желтый
II	Мутно-зеленый	Осадок серого цвета	Бледный, прозрачно-желтый.
III	Прозрачный	Осадок черного цвета	Прозрачный
IV	Мутный	Осадок серо-коричневого цвета.	Прозрачная. На дне и стенках сосуда образовались пузырьки газа.
V	Мутно-зеленый	Осадок зелено-коричневый	Мутно-зеленый
VI	Слегка мутный	Осадок в виде мелких черных частиц	Прозрачно-серый
VII	Прозрачный	Пыль	Прозрачная вода. На дне сосуда образовались пузырьки газа
VIII	Мутно-серый	Пыль	Бесцветная, прозрачная
IX	Прозрачный	Осадок — мелкий сор	Вода прозрачная. На дне и стенках сосуда пузырьки газа
X	Мутно-серый	Темный осадок (пыль, песок)	Слегка мутная
XI	Прозрачный	Осадок в виде мелких частиц	Прозрачная вода

Из таблицы 3 видно, что цвет проб талого снега, взятого у обочин и близ дорог, до фильтрации мутно-зелёный, мутно-серый. Это говорит о загрязнённости снега различными примесями (мелкий сор, пыль, песок). У проб, взятых из лесу, до и после фильтрации и подкисле-

ния цвет прозрачный.

3.2 Качественный анализ проб

Полученные результаты качественного анализа проб талого снега приведены в таблице 4.

Таблица 4. Качественный анализ проб снега

№ пробы	Присутствие иона NH_4^+	Присутствие нитрат-иона NO_3^-	Присутствие хлорид-иона Cl^-	Присутствие сульфит-иона SO_3^{2-}	Присутствие сульфат-иона SO_4^{2-}
I	-	-	-	+	-
II	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-
V	-	-	+	+	-
VI	-	-	-	-	-
VII	-	-	-	-	-
VIII	-	-	-	-	-
IX	+	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-
«-» не обнаружено					
«+» присутствие					

Из таблицы 4 видно, что во всех пробах снега отсутствуют нитрат- и сульфат-ионы. Ион NH_4^+ обнаружился в пробе «Новоалексеевка (лес)», т. е. в пробе присутствует небольшое количество солей аммония, что может объясняться выбросом с Первоуральского завода «Хромпик».

В пробе «Вход в УРГЭУ» обнаружены хлорид-ионы Cl^- , что легко объяснить близким расположением ожив-

ленной автострады. В остальных пробах реакция на хлорид-ионы Cl^- не идёт.

Реакцию на наличие сульфит-иона SO_3^{2-} дали пробы «Арамель (клумба)» и «Екатеринбург (территория УР-ГЭУ)». В остальных пробах реакция не протекает.

3.3. Измерение pH

В таблице 5 приведены показатели кислотности проб талого снега.

Таблица 5. Уровень pH в пробах снега

Номер пробы	pH
I	4,07
II	4,48
III	6,15
IV	6,60
V	7,88
VI	6,30
VII	7,02
VIII	6,95
IX	6,50
X	6,00

Из полученных результатов видно, что pH практически у всех проб в пределах допустимой нормы (нормой является 5,5–7,5). У проб I (г. Арамилль клумба) и проба II (г. Арамилль обочина) наличие таких значений pH объясняется расположением поблизости завода пластмасс.

3.4. Количественное определение водорастворимой формы тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd) методом инверсионной вольтамперометрии

На рис. 2 и 3 приведены вольтамперные кривые, полученные при определении меди, свинца и кадмия в пробе № IX.

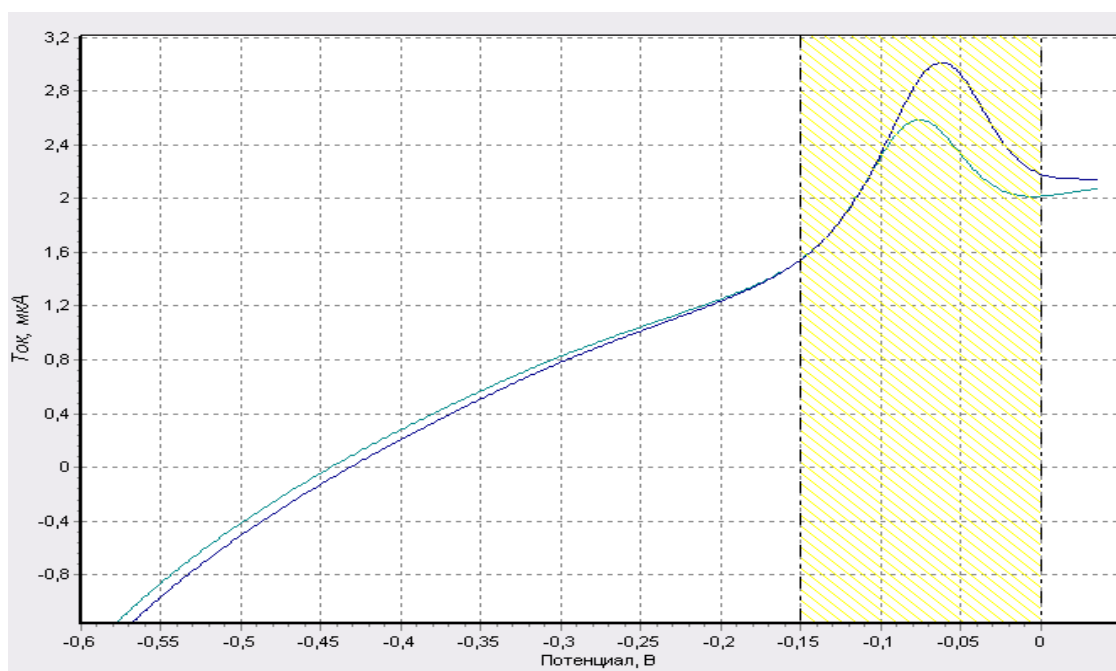


Рис. 2. Вольтамперограмма меди, зарегистрированная на пробе IX

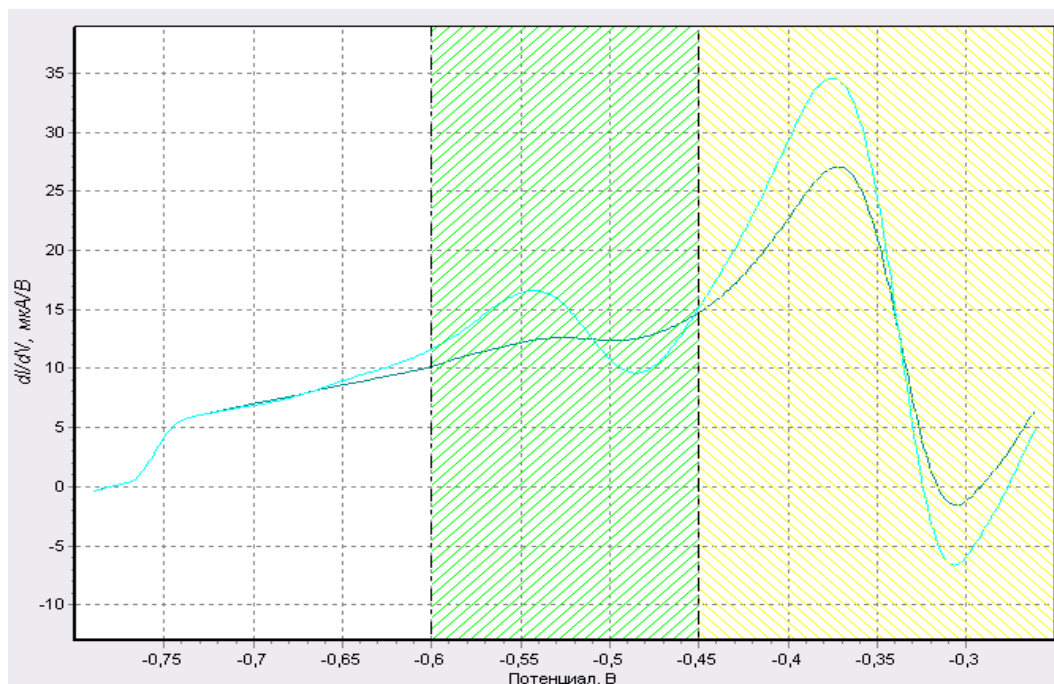


Рис. 3. Вольтамперограмма свинца и кадмия, зарегистрированная на пробе IX

На рис. 4 и 5 приведены вольтамперные кривые, полученные при определении меди, свинца и кадмия в пробе IV.

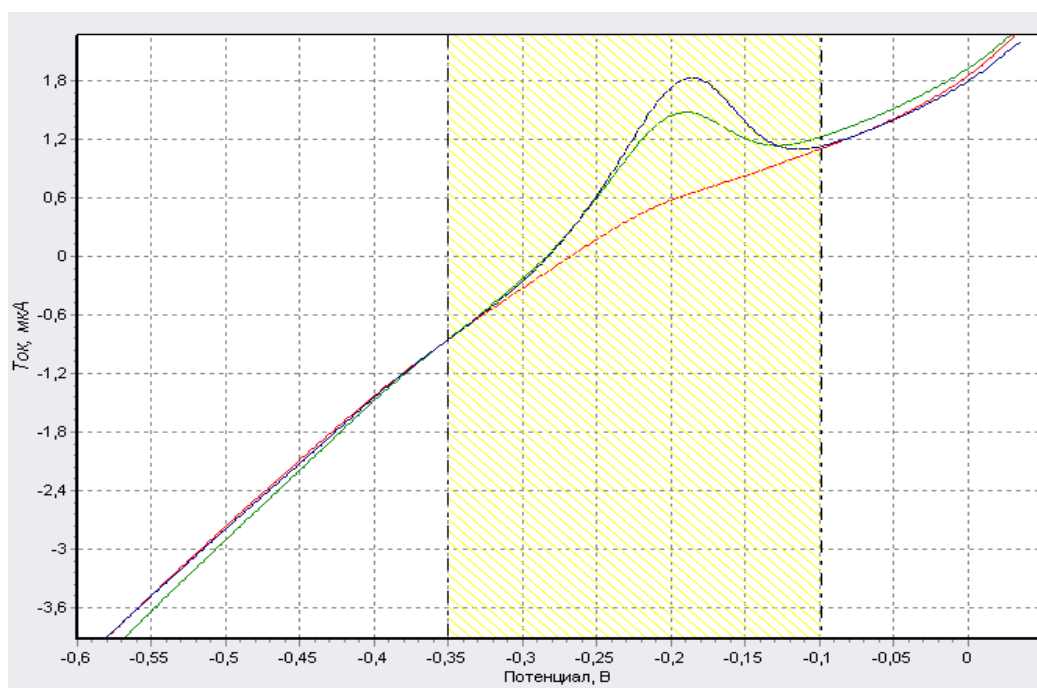


Рис. 4. Вольтамперограмма меди, зарегистрированная на пробе IV

Здесь сначала регистрировали фоновую кривую (красная линия), потом добавляли пробу 1 мл и затем добавку стандартного раствора меди, т. к. при анализе 10 мл

пробы сигнал меди был нечетко выражен и плохо росли добавки. Таким способом были проанализированы также пробы IV и VI.

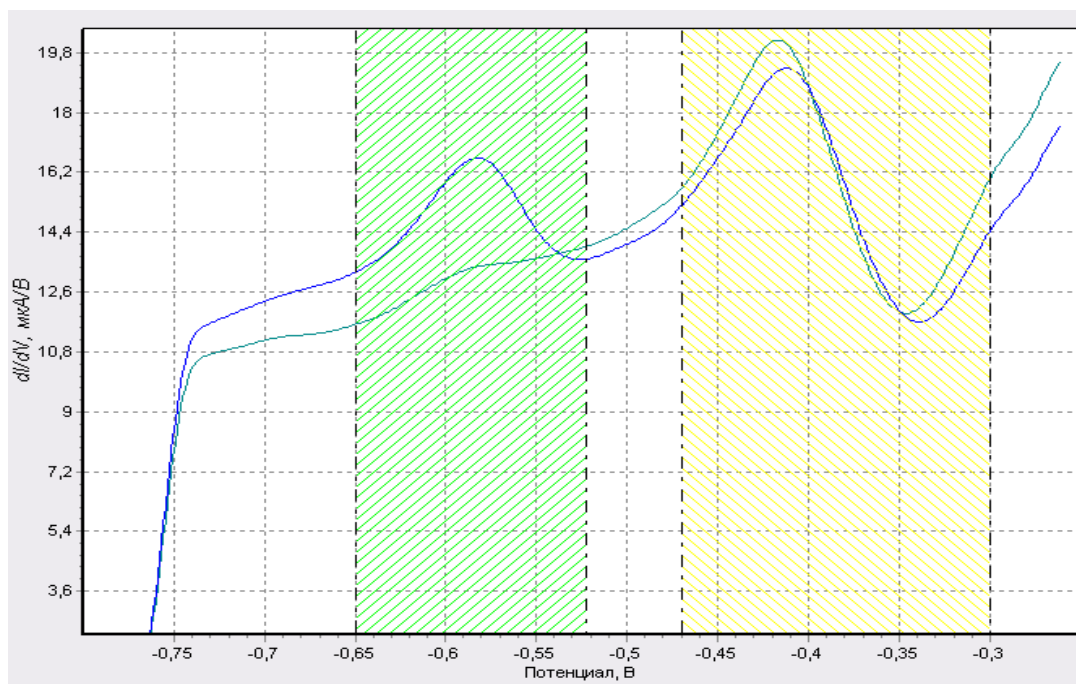


Рис. 5. Вольтамперограмма свинца и кадмия, зарегистрированная на пробе IV

Результаты количественного определения водорастворимой формы тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd) мето-

дом инверсионной вольтамперометрии представлены в таблице № 6.

Таблица 6. Результаты анализа проб снега на содержание тяжелых металлов

№ пробы	Содержание меди (Cu), мкг/дм ³	Содержание свинца (Pb), мкг/дм ³	Содержание кадмия (Cd), мкг/дм ³
I	11,0 ± 5,5	2,2 ± 1,0	0
II	9,1 ± 4,5	18,0 ± 8,1	0,22 ± 0,08
III	20,0 ± 10,0	20,0 ± 9,0	0
IV	12,0 ± 6,0	5,5 ± 2,5	0,14 ± 0,05
V	25,0 ± 12,5	5,0 ± 2,2	0
VI	80,0 ± 40,0	24,0 ± 10,8	0,21 ± 0,07
VII	28,4 ± 14,2	1,3 ± 0,6	0
VIII	18,0 ± 9,0	0,5 ± 0,2	0,010 ± 0,003
IX	10,0 ± 5,0	6,6 ± 3,0	0
X	18,0 ± 9,0	1,9 ± 0,8	0

Наиболее загрязненной тяжёлыми металлами оказалась проба, взятая в Каменск-Уральском лесу, что говорит о неблагоприятной экологической ситуации этого района. В Каменск-Уральске находится большое количество промышленных предприятий, которые и выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества. Это завод обработки цветных металлов и в 7–8 км Уральский алюминиевый завод. И хотя они находятся не рядом с лесом, где взята проба, но из-за неблагоприятной розы ветров токсичные вещества выпадают на лес.

Следующая по загрязнённости тяжёлыми металлами идёт проба, взятая на территории УрГЭУ. Причину загрязнённости можно объяснить близостью автомагистрали и

тем, что Екатеринбург расположен на восточных склонах Среднего Урала. А это зона малых скоростей ветра, в которой наблюдаются застои воздуха.

Самые незагрязненные тяжёлыми металлами пробы, взяты в г. Арамиле (клумба) и Новоалексеевка (лес). Это объясняется далёким расположением от промышленных предприятий, а также наличием в этих зонах растительности.

В таблице № 7 представлены результаты определения содержания водорастворимой формы тяжелых металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС) на приборе серии «Spectro» модель «Genesis» и методом инверсионной вольтамперометрии (ИВ)

Таблица 7. Анализ проб из Асбеста на содержание водорастворимой формы тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd)

№ пробы	Содержание меди (Cu), мкг/дм ³		Содержание свинца (Pb), мкг/дм ³		Содержание кадмия (Cd), мкг/дм ³	
	ИБ	АЭС	ИБ	АЭС	ИБ	АЭС
XI	1,5 ± 0,7	<5	8,0 ± 2,6	<10	1,0 ± 0,3	<5
XII	1,5 ± 0,7	<5	2,0 ± 0,9	<10	1,0 ± 0,3	<5
XIII	2,0 ± 1,0	<5	3,0 ± 1,3	<10	0,5 ± 0,1	<5
XIV	3,0 ± 1,5	<5	3,0 ± 1,3	<10	0	<5
XV	1,0 ± 0,5	<5	2,0 ± 0,9	<10	0	<5

Сравнение результатов в таблице 7, полученных разными методами, свидетельствует о хорошей сходимости значений содержания металлов. Разница между результатами, полученными при анализе проб снега методом инверсионной вольтамперометрии и атомно-эмиссионной спектроскопии, находится в пределах допустимых ошибок.

IV. ВЫВОДЫ

- Для оценки экологической обстановки Свердловской области в качестве объекта исследования выбран снег как индикатор загрязнения воздуха, а в качестве предмета исследования — содержание тяжелых металлов (медь, свинец, кадмий) и ионов вредных веществ в снежном покрове Екатеринбурга и его окрестностей.
- Исследованы 15 проб снега, отобранных в разных городах области вблизи потенциальных источников загрязнения и на расстоянии от них.
- В работе использовали органолептический, качественный и количественный анализ проб снега. Для определения содержания растворимой формы тяжелых металлов (меди, свинца и кадмия) в снеге применяли простой и доступный метод инверсионной вольтамперометрии, а также высокочувствительный и селективный сенсор, разработанный по инновационным технологиям учеными кафедры химии и научно-исследовательского центра сенсорных технологий Уральского государственного экономического университета.
- Установлено, что рН практически во всех пробах снега находится в пределах нормы (6,5–7,5). Согласно органолептическому, качественному и количественному анализу в пробах снега, взятых в городах с развитой промышленностью, обнаружено наибольшее количество загрязняющих веществ и их содержание. Так, в пробе снега г. Каменск-Уральского найдено меди — 80 мкг/л, свинца — 24 мкг/л, кадмия — 0,21 мкг/л; г. Екатеринбурга — меди — 25 мкг/л, свинца — 5 мкг/л, кадмия — 0,14 мкг/л.
- Правильность полученных результатов подтверждена хорошей сходимостью с данными атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой.
- Показано, что источниками загрязнения снега (воздуха) является автомобильный транспорт и промышленные предприятия.
- Даны рекомендации по улучшению экологической обстановки Свердловской области.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязнение воздуха — острая экологическая проблема Свердловской области. Наличие большого количества промышленных предприятий, транспорта, перемещение атмосферных масс через область требуют постоянного экологического мониторинга за состоянием атмосферного воздуха для сохранения здоровья населения, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Поэтому актуальность темы выбранной работы очевидна.

Универсальным индикатором уровня загрязнения окружающей среды является снежный покров, который впитывает в себя любые выбрасываемые в атмосферу вещества.

В данной работе были отобраны пробы снега в разных городах Свердловской области вблизи источников загрязнения и в лесных массивах. Проведена органолептическая, качественная и количественная оценка проб снега. Установлено, что рН практически во всех пробах снега находится в пределах нормы (6,5–7,5).

Для определения содержания растворимой формы тяжелых металлов (меди, свинца и кадмия) в снеге применяли простой и доступный метод инверсионной вольтамперометрии, а также высокочувствительный и селективный сенсор, разработанный по инновационным технологиям учеными кафедры химии и научно-исследовательского центра сенсорных технологий Уральского государственного экономического университета. Большая степень загрязнения отмечена в пробах, собранных вблизи автомобильных трасс и в городах с развитой промышленностью: Каменск-Уральский (медь — 80 мкг/л, свинец — 24 мкг/л, кадмий — 0,21 мкг/л); Екатеринбург (медь — 25 мкг/л, свинец — 5 мкг/л). Пробы, отобранные в лесополосах, менее загрязнены тяжелыми металлами. Например, в пробе Екатеринбург (зеленая роща) найдено меди — 12 мкг/л, свинца — 5,5 мкг/л, кадмия — 0,14 мкг/л.

На основании полученных экспериментальных данных мы выяснили, что снег действительно является показателем чистоты воздуха. В работе установлено, что основными источниками загрязнения снега (воздуха) является автомобильный транспорт и промышленные предприятия, лес и лесопосадки существенно уменьшают содержание вредных веществ в снеге.

Таким образом, для улучшения экологической обстановки городов необходимо:

- располагать крупные промышленные предприятия, которые выбрасывают в атмосферу существенный объем загрязняющих веществ, на окраи-

- не города с учетом розы ветров;
- перевести автотранспорт на альтернативные виды топлива, влияние которых не столь губительно;
- проводить лесовосстановление, озеленения населенных пунктов;
- располагать крупные автотрассы вдали от жилых домов;
- оснастить промышленные предприятия новейшими очистительными сооружениями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Никитин, А. Т. Экология, охрана природы, экологическая безопасность. М.: изд-во МИНЭПУ, 2000–648 с.
2. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений. — М: Издательский центр «Академия», 2002. — 480 с.
3. Миркин, Б. М., Наумова Л. Г. Экология России. М.: 1995. 232 с.
4. Майстренко, В. Н., Хамитов Р. З., Будников Г. К. Экологический мониторинг суперэкоотоксикантов. М.: Химия, 1996. 320 с.
5. Майстренко, В. Н., Хамитов Р. З., Будников Г. К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов — М: Химия, 1996. — 319 с.
6. Никаноров, А. М., Жулидов А. В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах. СПб.: Гидрометеиздат, 1991. 312 с.
7. Дмитриев, М. Г., Казнина Н. И., Пинигина И. А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. М.: Химия, 1989. 368 с.
8. Будников, Г. К., Майстренко В. Н., Вяселев М. Р. Основы современного электрохимического анализа — М: Мир: Бином ЛЗ, 2003. — 592 с.
9. Брайнина, Х. З., Нейман Е. Я., Слепушкин В. В. Инверсионные электроаналитические методы. М.: Химия. 1988. 240 с.
10. Брайнина, Х. З. Электроанализ: от лабораторных к полевым вариантам / Журн. аналит. химии. 2001. Т. 56, № 4. С. 344–354.
11. Стожко, Н. Ю. Варианты концентрирования и новые сенсоры в инверсионной вольтамперометрии / Журн. аналит. химии. 2005. Т. 60, № 6. С. 610–615.
12. Будников, Г. К., Евтюгин Г. А., Майстренко В. Н. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 416 с.
13. Будников, Г. К., Муринов Ю. И., Майстренко В. Н. Вольтамперометрия с модифицированными и ультрамикроэлектродами. М.: Наука. 1994. С. 76–107.
14. Стожко, Н. Ю., Кольберг Н. А., Брайнина Х. З. Модифицированные углеродсодержащие электроды в инверсионной вольтамперометрии металлов. Часть 1. Стеклоуглеродные и угольно-пастовые электроды / Journal of Solid State Electrochemistry. Berlin: Springer, 2008. V. 12. P. 1185–1204.

Тепло наших идей

Матвиевский Вячеслав Игоревич, учащийся 10 класса

Научный руководитель: *Семененко Надежда Михайловна, учитель физики*
МАОУ СОШ № 25 г. Томска

В данной статье рассмотрена проблема негативного влияния тепловых двигателей на окружающую среду. Задача статьи — показать, что за нерациональным использованием высокотехнологичных оборудования, в тех или иных целях, следуют разрушающие нашу экологию последствия.

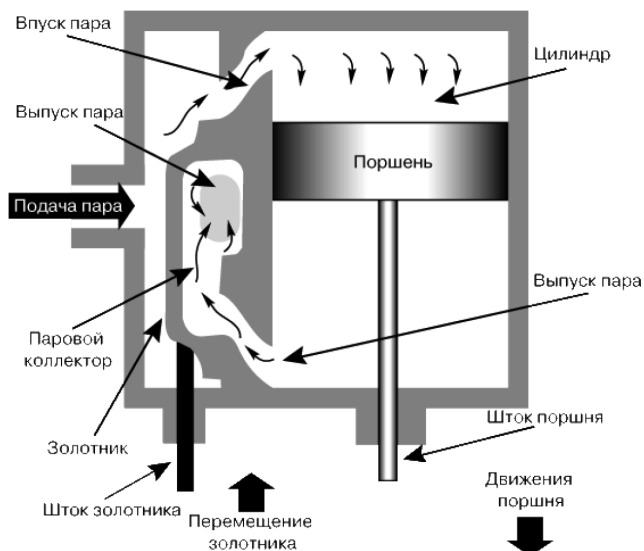
Ключевые слова: тепловой двигатель, экология, автомобиль, влияние, окружающая среда

Раньше природа устрашала человека, а сейчас человек устрашает природу.
Жак Ив Кусто.

Непрерывное развитие энергетики, автомобильного и других видов транспорта, возрастания потребления угля, нефти и газа в промышленно-сти и на бытовые нужды увеличило возможности удов-

летворения жизненных потребностей человека, явилось прогрессом в развитии цивилизации. Однако в настоящее время количество ежегодно сжигаемого в различных тепловых машинах химического топлива настолько ве-

лико, что все более сложной проблемой становится охрана окружающей среды от вредного влияния продуктов сгорания.



Что такое тепловой двигатель (тепловая машина)? — тепловой двигатель — это устройство, совершающее работу за счет использования внутренней энергии, тепловая машина, частично превращающая внутреннюю энергию в механическую энергию, использует зависимость теплового расширения вещества от температуры. Действие теплового двигателя подчиняется законам термодинамики. Для работы необходимо создать разность давления по обе стороны поршня двигателя или лопастей турбины. Для работы двигателя обязательно нужно наличие топлива. Это возможно при нагревании рабочего тела (газа), которое совершает работу за счёт изменения своей внутренней энергии. Повышение и понижение температуры осуществляется, соответственно, нагревателем и охладителем.

Самое распространенное использование тепловых двигателей встречается в устройстве автомобиля.



На сегодняшний день автомобили в России — одна из главных причин загрязнения воздуха в городах. Сейчас в мире их насчитывается более полумиллиарда. В России автомобиль имеет каждый десятый житель, а в больших

городах — каждый пятый. Выбросы от автомобилей в городах особенно опасны тем, что загрязняют воздух в основном на уровне 60–90 см. от поверхности земли и, особенно на участках автотрасс, где стоят светофоры. Автомобили выбрасывают в атмосферу диоксид и оксид углерода, оксиды азота, формальдегид, бензол, сажу (всего около 300 различных токсичных веществ). При истирании автомобильных шин об асфальт атмосфера загрязняется резиновой пылью, вредной для здоровья человека. Автомобиль расходует огромное количество кислорода. За неделю в среднем легковой автомобиль выжигает столько кислорода, сколько его четыре пассажира расходуют на дыхание в течение года. С ростом числа автомобилей уменьшается площадь, занятая растительностью, которая дает кислород и очищает атмосферу от пыли и газа, все больше места занимают площадки для парковок, гаражи и автомобильные дороги. На свалках скапливаются изношенные шины, ржавые корпуса. Старые кузова автомобилей можно увидеть и во дворах, и на пустырях.



Немаловажным аспектом является региональное загрязнение атмосферы в том районе страны, где была написана эта статья — городе Томске.

Экология города оставляет желать лучшего, о чем я писал в своей предыдущей статье — «Дыхание Планеты» (см. «Юный Ученый» 6 (09) / 2016), так как воздух загрязнен практически на всей территории города. Особенно от загрязнения атмосферного воздуха страдают основные кварталы городской застройки, места постоянных пробок.

Нельзя забывать о том, что рядом с Томском находится город Северск, на территории которого функционирует «Сибирский Химический Комбинат», а это тоже негативно сказывается на атмосфере Томска. Этот город-сосед значительно повлиял и на экологическое состояние реки Томи, так как на протяжении многих лет и до сих пор Северск выбрасывает отходы в реку.

(А также количество автомобильного транспорта, по данным Томского областного Госкомстата, по сравнению с 2002 г., увеличилось на 1900 ед. Объем выбросов от автотранспорта (без учета транзитного) составляет 563,05 тыс. тонн в год)

Несмотря на практичную и востребованную, в плане технологического прогресса, сторону использования тепловых двигателей их отрицательное влияние на окружающую среду связано с действием различных факторов.

Во-первых, при сжигании топлива используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается.

Во-вторых, сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа.

В-третьих, при сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека. А автомобильные двигатели ежегодно выбрасывают в атмосферу две-три тонны свинца.

Выбросы вредных веществ в атмосферу — не единственная сторона воздействия энергетики на природу. Согласно законам термодинамики производство электрической и механической энергии в принципе не может быть осуществлено без отвода в окружающую среду значительных количеств теплоты. Это не может не приводить к постепенному повышению средней температуры на земле, называемое «тепловым загрязнением». Этот эффект усиливается тем, что при сгорании огромного количества топлива повышается концентрация углекислого газа в земной атмосфере. А при большой концентрации

углекислого газа атмосфера плохо пропускает тепловое излучение нагретой Солнцем поверхности Земли, что приводит к «парниковому эффекту». В результате описанных процессов средняя температура на Земле в течение последних десятилетий неуклонно повышается. Это грозит глобальным потеплением с нежелательными последствиями, к числу которых относятся таяние ледников и подъем уровня мирового океана.

Кроме того, при сжигании топлива в тепловых двигателях расходуется атмосферный кислород (в наиболее развитых странах тепловые двигатели уже сегодня потребляют больше кислорода, чем вырабатывается всеми растениями, растущими в этих странах) и образуется много вредных веществ, загрязняющих атмосферу.

Токсичными выбросами двигателей внутреннего сгорания (ДВС) являются отработавшие и картерные газы, пары топлива из карбюратора и топливного бака. Основная доля токсичных примесей поступает в атмосферу с отработавшими газами ДВС. С картерными газами и парами топлива в атмосферу поступает приблизительно 45% углеводородов от их общего выброса.

Влияние на человека и окружающую среду

- Вибрации, резонансные колебания негативно влияют на внутренние органы и психику;
- Угарный газ, наличие смертельных исходов;
- Загрязнение воды, рек, озер при мытье и со стоком;
- Низкий КПД из-за потерь тепла, усиливает парниковый эффект;
- Негативно влияют на растительный и животный мир, вызывая мутации, губят грибы, ягоды, коллективные сады;
- Продукты жизнедеятельности двигателей делают почву нежизнеспособной;
- Выхлопы вызывают раковые заболевания;
- Выхлопы способствуют токсикомании, ведущей к деградации;
- Истощение природных ресурсов, их сжигание вместо тонкой переработки.

Не стоит забывать, что выбросы тепловых двигателей оказывают негативное влияние не только на окружающую среду, но и на здоровье человека.

В качестве субъективного заключения, я хочу отметить, и признать очевидность того, что человек не отка-

жется от использования тепловых машин в своей производственной деятельности и повседневной жизни. Но надо постараться минимизировать их отрицательное влияние на природу.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.krugosvet.ru>
3. <http://msk.edu.ua>

Сокращение биоразнообразия – результат экологических проблем современности

Хмелевская Анна Дмитриевна, учащаяся 9 класса

Научный руководитель: Щепилова Ольга Николаевна, учитель биологии
МБОУ гимназия имени А.В. Кольцова г. Воронежа

*Продолжая губить природу, человек рубит сук, на котором сидит,
ведь разумная охрана природы — это и охрана человечества
Исчезнувшие и исчезающие животные*

В мире существует масса глобальных проблем, и одна из них — проблема загрязнения окружающей среды. Этой проблемой занимается наука — экология, которая подразумевает взаимодействие живых организмов между собой и окружающей средой. В своей работе я хочу осветить наиболее важные для меня уголки глобальных экологических проблем города: утилизация отходов и исчезновение многих видов животных как в Воронеже и России, так и во всем мире. Эти две проблемные ветви одного вопроса пересекаются и сплетаются. Во всем мире ежегодно более 100000 млекопитающих, птиц и рыб погибают из-за переработанного мусора, особенно из-за выброшенных полиэтиленовых пакетов. Пластиковые отходы уже включаются в пищевую цепь... Причиной служит масштабное загрязнение мирового океана. Великое тихоокеанское мусорное пятно разрастается гигантскими темпами и уже занимает до 8% Тихого океана.

Как решение проблемы с утилизацией мусора хотелось бы предложить, причем настоятельно, ввести контейнеры для его разделения. Благодаря этому нововведению будет предотвращено разложение, гниение и горение мусора на свалках. Следовательно, уменьшится вредное влияние на окружающую среду. Причем у каждого типа отходов, а их семь, есть возможность переработки, кроме перерабатываемых. 9/10 объема разделенного мусора, состоящего только из органики, бумаги, стекла или металла, ушло бы на вторсырье. На полигон отправилась бы лишь малая часть.

Я считаю необходимым прививать людям, в особенности детям и подросткам, как будущему поколению, ответственность за окружающую среду. Ведь брошенный в урну фантик от конфеты может стать первым шагом к очищению нашей планеты. Необходима активная социальная реклама, разъяснительные мероприятия о вреде брошенного мусора, штрафы за несортируемый мусор, материальное поощрение за его утилизацию согласно правилам. Сортировка мусора не такое уж сложное дело. Я считаю это дело благородным, доказывающим, что человек, уделяющий частицу своего времени этой проблеме, достоин звания «Человека». Я очень люблю природу моего родного края и всеми силами хочу помочь исчезающим видам животных и растений. В Воронеже вовсе нет организаций по спасению видов, которым в будущем угрожает существование только на картинках. Я надеюсь, что есть люди, кото-

рые также остро переживают за будущее нашей планеты. Одним из таких великих людей был натуралист и писатель Джеральд Даррелл. Когда я читаю его книги, кажется, будто он излагал на бумаге мои мысли. Дело в том, что по сей день большинство людей не осознают, до какой степени мы разоряем мир, в котором обитаем. Мы ведем себя, словно дети, оставленные без присмотра в прекрасном саду и медленно, но верно превращающие его в бесплодную пустыню. Вполне возможно, что за последние дни с лица Земли исчезло еще одно млекопитающее, птица, рептилия, еще одно растение. Я надеюсь, что это не так. Но я точно знаю, что еще чьи-то дни уже сочтены.

Это самоубийство: устроив животному миру кровопускание, мы убиваем себя.

Наш мир так же тонок и уязвим, как паутина. Коснувшись одной паутинки, мы заставляем дрогнуть все остальные. А мы не просто касаемся паутины, мы оставляем в ней огромные дыры. Без нужды вырубаем леса, создаем очаги пыльных бурь и ветровой эрозии, изменяя тем самым климат. Засоряем реки промышленными отходами, загрязняем моря и атмосферу. Боюсь, к тому времени, когда наконец будет реально налажена охрана природы и животных, многие виды уже исчезнут с лица Земли.

Охранять надо и места обитания животных, ведь, уничтожая среду, можно истребить животное так же успешно, как и с помощью ружья, капкана, яда. Почему я принимаю все это так близко к сердцу? Наверное, потому, что наш мир всегда даровал мне бездну радости. Я чувствую себя в долгу перед ним, и хочется как-то оплатить этот долг. Я также хочу, чтобы побольше людей чувствовали себя в долгу перед природой и стремились вернуть хоть частицу долга. Люди не учитывают одного: если посмотреть на карту, мира и прикинуть, сколько места отведено заповедникам для животных, получатся какие-то крохотные точки, все остальное — гигантский заповедник для человека. И ведь мало создать заповедник, нужны средства, чтобы он работал как следует. Но правительства большинства стран не склонны тратить деньги на охрану среды или фауны. А многие правительства попросту не располагают нужными средствами.

Но люди потихоньку начинают приходить к мысли, что надо начинать действовать, спасать себя и планету. Начинают свое существование организации по реше-

нию экологических проблем, возрождаются школьные лесничества из пепла прошлых лет. Стартуют олимпиады, для привлечения молодых граждан к решению общенационального вопроса. Люди уже начали задумываться над экологической обстановкой во всем мире. В большинстве просвещенных стран есть множество клубов и обществ для натуралистов, которые трудятся изо всех сил, стараясь спасти местную фауну. Есть и более крупные организации, вроде Международного союза охраны природы, Всемирного фонда охраны животных. С радостью могу сказать, что во многих случаях они добиваются успеха.

Будем надеяться, что вскоре общество найдет решение, как помочь нашей родной Матушке-Земле. Но надеяться мало, надо действовать по принципу: если кричать достаточно громко и достаточно долго, кто-нибудь да услышит. Надо помнить, что у растений и животных нет депутатов, им некому писать, они не могут устроить забастовку, даже сидячую, за них некому заступиться, кроме нас, людей, которые вместе с ними населяют эту планету, но не являются ее собственниками. Мир, во всех отношениях, стоит на краю пропасти. Я каждое утро, просыпаясь, думаю, что я могу сделать, чтобы удержать это необыкновенное величие Земли. Все зависит от нас, людей.

Сегодня многие не думают о будущем. А ведь оно должно быть светлым, радостным и мирным! Через бумагу трудно донести свои чувства, стремление и пыл. Но я искренне надеюсь, что мне это удалось, и я сделала хоть одного человека в этом мире неравнодушным к данной проблеме.

Неутешительные факты:

1. Если в море бросить бумажную салфетку, то она исчезнет через три месяца, спички растворятся через шесть месяцев. Брошенный окурок проплаывает в море от одного года до пяти лет, а пакет из полиэтилена — от десяти до двадцати лет. Изделия из нейлона растворятся через тридцать-сорок лет, а консервная банка через пятьсот!
2. Общими усилиями население планеты за год «производит» по одному Эльбрусу мусора. Высота этой горы составляет 5642 м. Если мы не начнем в срочном порядке перерабатывать и повторно пускать в дело большую часть создаваемого нами же хлама, то вскоре отравим свою среду обитания до невозможности.
3. В мире есть целый мусорный континент, и находится он в Тихом океане. Пластиковые отходы из Азии и Америки, гонимые течением, собираются в огромное мусорное пятно в северной части океана. По оценке экологов, сегодня в этом месте сосредоточено около 100 млн. тонн пластика. Беда в том, что этот материал совершенно не разлагается. Даже под воздействием агрессивного солнечного света пластик лишь распадается на хлопья, оставаясь на месте. Эту взвесь рыбы принимают за планктон, и активно ее поедают, а после гибнут.
4. Ученые констатируют — многие виды растений, животных, птиц и насекомых исчезают с лица нашей планеты в 1000 раз быстрее естественного уровня. Это означает, что мы теряем от 10 до 130 видов каждый день!!!

ПРОЧЕЕ



Разработка эффективного, бюджетного и экологически чистого метода борьбы с грызунами

Дзюбанчина София Любомировна, учащаяся 4 класса

Научный руководитель: *Елифференко Татьяна Васильевна, учитель начальных классов*
МБОУ «Гимназия № 22» г. Белгорода

Этим летом на наш дачный посёлок внезапно обрушилось настоящее бедствие. Ещё до срока соседи стали спешно спасать урожай картофеля и других корнеплодов от нашествия «маленьких воришек». Все были уверены, что это кроты.

Мне показалось это странным, т. к. из уроков окружающего мира я знала, что кроты питаются личинками майского жука и дождевыми червями. Корнеплоды они не едят! Чтобы узнать, кто бы это мог быть, я решила во всем разобраться.

Так родилась тема моей исследовательской работы.

Цель: выяснить, от нашествия каких зверьков пострадали жители нашего дачного посёлка, и найти способы борьбы с «непрошенными гостями».

Исходя из цели, я поставила перед собой **задачи**:

1. Убедиться, что обвинения в адрес крота являются ошибочными.
2. Изучить информацию о всех животных, ведущих подземный образ жизни.
3. Составить сравнительный анализ и выяснить с кем нам предстоит бороться.
4. Определить уже существующие методы борьбы с ним и дать им объективную оценку.
5. Побеседовать со специалистами (биолог, физик)
6. Провести соцопрос продавца магазина «Сад — огород», а так же покупателей, и узнать какими методами они пользуются в жизни, чтобы решить эту проблему.
7. Разработать экономичный и действенный метод борьбы с этим зверьком и опробовать его в действии.

Гипотезы исследования:

1. Возможно, разоряет огороды не крот, а кто — то другой.
2. Допустим, что из всех известных способов избавления от «пришельцев», есть самый экономичный и гуманный.

Методы исследования

- наблюдение, анализ, синтез, сравнение

- обобщение полученного опыта

- индукция, моделирование, эксперимент, синтез, дедукция.

Объект исследования: подземные вредители огородов.

Предмет исследования: способы борьбы с ними.

Актуальность работы состоит в том, что зная истинного «огородного вредителя», можно будет найти правильный метод борьбы с ним.

Свою работу я построила так:

Шаг 1. Наблюдение и анализ.

Чтобы изучить информацию о кроте, мы отправились в Белгородский краеведческий музей.

В отделе природы, мы рассмотрели внешний вид крота и узнали о его образе жизни. Пользуясь полученной информацией, мы составили портрет зверька.

Внешний вид:

Маленькое животное величиной с ладонь.

Тело покрыто шерстью тёмно-серого или чёрного оттенка.

Хвост короткий.

Передние лапы-лопаты, предназначенные для рытья земли, имеют крупные когти.

Нос вытянут в подвижный хоботок.

Ушные раковины отсутствуют или плохо видны.

Глазные отверстия крошечные, закрыты веками (Приложение 1).

Из визуального осмотра, мы не смогли получить точную информацию о данном животном, и понять, почему же люди винят во всех бедах крота. Поэтому мы обратились к **литературным источникам школьной библиотеки.**

Из книги «Большая энциклопедия животного мира», мы узнали, что кротовые, или **кроты** (лат. Talpidae) — семейство млекопитающих, из отряда **насекомоядных**.

Интересными особенностями этих подземных животных являются их **глаза**.

Глаза. Считается, что у кротов отсутствуют органы зрения. На самом деле глаза у зверьков имеются, и они

ими успешно пользуются, только у европейских кротов, например, они чрезвычайно маленькие. Размером с булавочную головку, они спрятаны в шерсти. К тому же сама глазная прорезь всего-то от полумиллиметра до миллиметра длиной. А у кавказских кротов глаза и вовсе закрыты кожистой плёнкой. [1] Но это совсем не указывает на его слепоту. Радиус их зрения составляет около 1–2 метров, а все, что находится далее — это размытый фон. Причем глаза, даже находясь под кожей, способны видеть и различать свет и темноту, что делает животное в определенной степени зрячим.

Таким образом, мы не можем утверждать, что крот — слепой подземный житель, хотя вполне можно понять, откуда появилась поговорка «слепой как крот».

С дошкольного возраста нам навязывают информацию о том, что крот **ворует** овощи на грядках и о том, что этот зверек **слепой**. Сразу приведу примеры:

В сказке «Дюймовочка» нас впервые знакомят с этим



Крота трудно рассмотреть в обычной жизни, ведь он подземный житель и выходит на поверхность лишь изредка. Поэтому мы можем узнать о нем лишь по картинкам и литературным источникам.

Считаю, такое определение крота не совсем корректным, что и дает нам искаженную информацию, обладая которой, мы делаем ошибочные выводы в повседневной жизни.

Слабость зрения у кротов с лихвой компенсируется отлично развитыми другими органами чувств. В первую очередь, кроты **обладают тонким нюхом**. На запахах они находят червей и насекомых, при попадании в чужой ход сразу определяют его возраст и занятость, пол хозяина и вид. Запах же помогает им в поисках полового партнера. [3]

Во-вторых, **крот хорошо слышит**. Несмотря на то, что при визуальном осмотре уши можно совсем не заметить, внутреннее ухо все же присутствует. Ведь слуховые проходы у них закрыты кожей, чтобы земля не попадала. Они слышат всем телом и чувствуют вибрацию.

Исследователи находили запасы кротов, как с личинками, так и с червяками. Они были сложены отдельно. Животное не смешивает различные виды пищи в одном помещении. Под землей у крота имеется множество ходов — туннелей. У него есть жилые норы и норы в которых он охотится. Диаметр ходов от 5 до 10 см. Жилые норы ведут от гнезда к водопою, а кормовые хода этот зверек делает для охоты. Пробегая по охотничьим норам,

подземным животным. Что мы узнаем? Что крот — слеп и он питается зерном! Ни одно из этих утверждений, как я убедилась, не является реальностью. Далее нам предлагают разгадать загадки:

Этот парень необычный —
Совершенно не публичный.
Он, ворует, корнеплоды,
Разоряя огороды.
Роет он в земле ходы,
Чтоб добыть себе еды,
Любит свёклу и морковь,
Корешки сгрызает ловко.
Он слепой. Глаза ему
Под землёю ни к чему.
Перерыл весь огород!
Догадались? Это **КРОТ!** [2]

А так же изображения крота в различных литературных источниках:



он собирает все живое, что туда попало или заползло. Также делают эти грызуны себе и запасы. Собирая дождевых червей, которых он уже не в состоянии съесть за один присест, крот прокусывает им головы, тем самым парализуя позвоночное. По мере необходимости запасы хозяин наполняет желудок пищей из своих закромов.

Удивителен тот факт, что ходами кротов пользуются другие подземные обитатели. Как бы это странно ни звучало, но кроты бывают чрезвычайно драчливыми и неуживчивыми, их просто бесят случайные «гости», попавшие на их участок. Драки же практически всегда заканчиваются смертью одного из соперников. И победителю в качестве приза выпадает «счастливый билет» в виде возможности пообедать побеждённым. Вот такая некрасивая черта, как каннибализм, оказывается, присуща кротам. [4]

Вывод: кроты не едят корнеплоды, питаются исключительно червями и личинками, ходами кротов пользуются другие подземные обитатели, следовательно, утверждение дачников о том, что на наши участки было нашествие кротов, оказалось ошибочным.

Шаг 2. Работа с научной литературой, сравнительный анализ

Мы обратились в Белгородскую областную научную библиотеку для изучения жизни и повадок всех животных, живущих в нашем регионе и ведущих подземный образ жизни.

Ими оказались:

Крот — 3 вида (европейский, лесной, полевой).

Водяная полевка — 1 вид.

Слепыши — 2 вида (гигантский, обыкновенный).

Землеройка — 1 вид.

Изучая и обобщая, полученную информацию, мы составили сравнительную таблицу (Приложение № 2).

И пришли к **выводу**, что землеройки и кроты питаются только животной пищей, принося огородникам не только вред, но и пользу. А «воровать» овощи могли либо **слепыши**, либо **водяная полевка**. Но, т. к. слепыши обычно не поселяются во влажной и глинистой почве, можно предположить, что на наши участки мигрировало множество водяных крыс.

Шаг 3. Интервьюирование

Чтобы подтвердить свое предположение, мы обратились на Белгородскую гидрометеостанцию и узнали, что действительно весной 2016 года выпало огромное количество осадков, что привело к повышению уровня воды в реке Везелка. Жизнь этой реки полностью зависит от климатических условий, ведь разлив реки происходит обычно весной. Уровень воды поднимается до 2 метров, из-за этого река разливаясь, затопляет пойму на расстоянии 150 метров, что приводит к затоплению нор водяных полевок. Отчего они и были вынуждены переселиться на возвышенность, как раз туда, где находятся наши участки. Зверьки приплыли с противоположного берега реки Везелка во время затопления луга.

Когда мы прочитали о водяной полёвке, сомнений не осталось — на дачах хозяйничали они. На газоне и твердой почве водяные полевки во время рытья своих нор оставляют выбросы почвы — небольшие земляные холмики, более низкие и плоские, чем кротовины. [5]

Почему же тогда люди не борются с крысами, а все «приписывают» кроту? Куда же деваются полевки зимой? В рамках данного исследования мы взяли интервью у учителя биологии.

Из беседы мы узнали, что действительно, внешние признаки жизни крота (земляные холмики), очень схожи и у крота и у слепыша и у полевки. Но все же главными виновниками порчи и воровства урожая в нашей Черноземной зоне, являются **полевки** и **слепыши**. И те и другие имеют хороший слух и органы обоняния, и бороться с ними очень сложно. К тому же, необдуманное изгнание кротов может привести к тому, что в их туннелях после изгнания хозяина с удовольствием поселятся мыши и полевки, пользы от которых мы уж точно не увидим, а вреда будет значительно больше. Поэтому борьбу за урожай надо организовывать комплексно.

Слепышей, так же как и водяных крыс, часто принимают за кротов, но это совершенно разные животные, относящиеся к различным отрядам.

Слепыш, как и **водяная полевка**, — это млекопитающие отряда грызунов, а **крот** и **землеройка** — семейство млекопитающих из отряда насекомоядных.

Некоторые виды кротов (европейский, выхухоль), а так же гигантский слепыш, занесены в Красную книгу.

Водяная крыса проводит зиму под снегом в норе с запасами пищи — моркови, картофеля и свеклы, кото-

рые она запасает с лета и выходит на поверхность лишь весной. Интересен и тот факт, что клубни водяная крыса всегда выбирает среднего размера с ровной поверхностью. Поэтому, дачники, перекапывая огород, находят «тайники» с запасами от 12 до 17 кг. Овощей. И если с осени водяных крыс было много, а размножаются они очень быстро, то в садах и огородах многие кусты и деревья окажутся поврежденными, как бы вывернутыми корнями наружу. Это происходит потому, что снизу они «подрезаны» острыми резцами этих прожорливых зверьков. Поэтому своевременно начатая борьба с ними очень важна.

Взяв интервью, мы пришли к **выводу**, что перекапывание почвы водяными крысами надо считать сигналом опасности, и надо немедленно начинать борьбу с ними. А так как и полевки и слепыши относятся к одному отряду — отряду грызунов, то и борьба с ними может вестись одновременно.

Таким образом, наша первая гипотеза о том, что источником бедствия для жителей нашего посёлка стали не кроты, а другие животные, полностью подтвердилась.

Шаг 4. Работа с интернет-ресурсами

Для того, чтобы узнать, как люди решают проблему совместного проживания с грызунами, мы обратились к интернет-ресурсам.

Мы узнали, что существует множество различных способов борьбы с грызунами.

- предупреждение появления;
- отпугивание;
- капканы, ловушки, приманки;
- охота на них.

На различных форумах я выяснила, что те, кому удалось избавиться от грызунов, использовали дорогостоящие отпугиватели, (что по карману не многим) либо избавлялись от этих вредителей негуманными способами (охота, яд).

Из информационно — научных сайтов и фильмов мы узнали, что соседство водяной крысы опасно для человека тем, что она является переносчиком опасного инфекционного заболевания — *туляремии*, поэтому с погибшими зверьками обращаться надо осторожно. [6]

Туляремия — острое инфекционное природно-очаговое заболевание с поражением лимфатических узлов, кожных покровов, иногда глаз, зева и лёгких и сопровождающееся выраженной интоксикацией. [7]

Вывод: появление грызунов на участке — это большая проблема, и решить ее пока удастся не всем. Но, истреблять всех живущих под землей животных нельзя, так как можно нарушить природную цепочку, что приведет к неприятным последствиям. При этом может погибнуть зверек, стоящий на этапе исчезновения и занесенный в Красную книгу.

Шаг 5. Соцопрос.

Мы задумались: «Какой же из перечисленных способов пользуется большим спросом у населения и насколько это затратно?» Узнать это нам помог соцопрос.

Об этом мы спросили у продавца магазина «Сад и огород» Колесниковой В.Г., которая рассказала нам, что люди очень часто обращаются за средствами борьбы с

подземными вредителями. Но, как правило, купив что-то, вскоре обращаются за другим средством. Самыми популярными являются:

— **яды** (средняя стоимость 10–30 рублей).

На рынке представлено несколько видов ядовитых веществ — «родентицидов», способных уничтожить слепышей, кротов, и крыс на участке. Некоторые оказались вполне эффективными, другие же показали себя абсолютно бесполезными в борьбе с этими вредителями. Но, многие люди, покупая родентициды, не задумываются о том, что могут отравить землю, что в дальнейшем пагубно отразится на их здоровье.

— **капканы** (средняя стоимость 100–280 рублей).

Уже само название дает нам понять, что животному не светит ничего хорошего. И нет никакой гарантии на то, что в ловушку не попадется другой безвредный зверек, охраняемый законом, а так же и домашний питомец.

— **отпугиватели** (средняя стоимость 670–1700 рублей).

Ультразвуковые отпугиватели на сегодняшний день стали довольно популярными. Ведь в инструкциях производители пишут, что применение прибора совершенно не требует никаких усилий со стороны огородника, достаточно лишь воткнуть в землю, включить — и вредителей нет на вашем участке. Между тем, отзывы огородников и реальная практика применения ультразвуковых отпугивателей, далеко не всегда столь радужны, ведь некоторые, действительно отлично работают много сезонов подряд, а некоторые совершенно не дают никакого эффекта.

Главным минусом отпугивателей является их цена, ведь самый доступный (что не говорит еще об эффективности), стоит от 670 до 1700 рублей. И устанавливать их надо как минимум 2 на одном участке!

Мы опросили случайных покупателей, какой же метод борьбы используют они в быту?

Опрошено было 18 человек. Задавали 3 вопроса:

1. Испытываете ли вы проблему совместного сосуществования на одной территории с грызунами?
2. Какими способами борьбы вы пользовались?
3. Какой метод дал наибольший результат?

— 7 человек — используют ловушки, так как они менее затратны, чем другие средства;

— 4 человека — высаживают растения, издающие неприятный запах;

— 5 человек — ставят отпугиватели;

— 2 человека — пользуются ядами.

Практически все из ответивших, испытывают проблему сосуществования на одной территории с грызунами.

Мы составили диаграмму, опираясь на ответы. (Приложение № 3).

Вывод: Самым эффективным методом борьбы является отпугивание вредителей с помощью спецсредств, либо растений.

Шаг 6. Беседа со специалистами

Мы заранее решили использовать только гуманные способы борьбы. За помощью обратились к специалисту — биологу.

Из беседы мы узнали, что все подземные вредители: слепыши, медведки, крысы, имеют очень тонкий слух, посредством которого они получают практически всю

важную информацию, так как от зрения под землей мало пользы. Не составляет исключение и наш зверёк. Эти животные очень чувствительны к громким звукам и сильным вибрациям, которые они принимают за угрозу обрушения земли и завала вырытых ходов. Именно на этом факте и основано действие отпугивателей, которые излучают ультразвуковые волны с небольшим интервалом.

Вывод: из всех предложенных методов борьбы с водяными полёвками мы считаем самым гуманным и эффективным использование приборов для отпугивания грызунов.

Для того чтобы понять от чего зависит эффективность различных отпугивателей, мы обратились за консультацией к учителю физики, который объяснил нам, что эффективность любых отпугивателей зависит от скорости и частоты звука. Любой звук распространяется в «среде», и от того какой будет эта среда, зависит скорость звука. Скорость звука зависит как от температуры, так и от плотности среды. Хорошей проводимостью звука обладает земля. Поэтому в старые времена индейцы прикладывая ухо к земле, что помогало им следить за приближением врага.

В земле звук распространяется быстрее, чем в воздухе. При температуре 8°C скорость его распространения составляет около **1435 м/сек**. В металле же эта скорость достигает порядка 5000 м/сек, в стекле звук распространяется так же со скоростью 5000 м/с., а в **воздухе** около **335 м. в сек.**

Следовательно, **вывод:** если установить звуковой отпугиватель не с наружи, а под землей, то эффект должен быть большим.

Шаг 7. Эксперимент.

Изучив и проанализировав все выводы на всех этапах данного исследования, мы решили найти оптимальный способ борьбы, который бы был гуманен, экономичен, а главное эффективен.

— Чтобы правильно бороться с грызунами, нужно знать их слабые стороны. Известно, что они очень чувствительны к электромагнитным волнам. Такими волнами может обладать простой кварцевый будильник.

Большинство кварцевых будильников устроены одинаково и снабжены электромагнитной «пищалкой». Для того чтобы раздался сигнал будильника, необходимо совместить положение часовой стрелки с положением установочной.

Таким образом, установив будильник на определенное время и поставив в рабочее положение, он будет издавать сигнал 2 раза в сутки продолжительностью в 1 минуту.

— Если взаимодействовать на слух животного под землей, то эффект будет больший, чем у обычных, наземных отпугивателей. Эти знания мы тоже используем в своем эксперименте.

Мы уже знаем, что скорость звука в земле, стекле и металле, значительно выше скорости в воздухе. Поэтому, установив механизм будильника в стеклянную бутылку или жестяную банку, мы получим звук на много выше, чем если бы он издавался над землей.

Чтобы возобновить работу отпугивателя, нам потребуется лишь вытащить бутылку и заменить батарейку.

Мы приобрели:

2 самых дешевых кварцевых будильника (можно с внешними повреждениями, но рабочим механизмом будильника) 2*30 руб = 60 руб.

2 батарейки 2*20 руб = 40 руб.

2 пустые бутылки с закручивающимися крышками и диаметром, не превышающим 10 см.

1. Поставили будильники один на 6 часов, а другой на 2 часа.

Можно было бы выбрать и другое время, но мы исходили из того, что у грызунов наибольшая активность наступает ночью и рано утром.

Аккуратно освободив механизмы будильника от его корпуса, тем самым, сделав их менее объемными, мы положили каждый в бутылку. Закрутили крышку, оставили на сутки для проверки работы механизма будильника.

2. Свежевырытые земляные холмики очистили от земли и нашли норы полевки. Воткнули бутылку горлышком с металлической крышкой в нору и прикопали землей.

Результат эксперимента.

Участок 15 соток. Поставили 2 отпугивателя. За нашим экспериментом мы наблюдали на протяжении месяца.

Результат нас порадовал. После установки «нашего отпугивателя» новых земляных холмиков обнаружено не было. Но для чистоты эксперимента, чтобы исключить случайность их исчезновения, мы повторили наш экспери-

мент у соседей с другой улицы. Причем у наших соседей, как выяснилось, эта проблема отпала еще после нашего первого эксперимента на нашем участке. А значит, грызуны ушли не только с нашего участка, а и покинули соседние, что говорит о большом радиусе действия нашего метода.

Результат на соседних участках полностью подтвердил эффективность нашего метода. Было также замечено, что участки, где была ранее проблема с медведкой, так же была решена. Углубляться в этот вопрос я не стала, т. к. он не затрагивал цели моего исследования.

Мы испытали в действии «наш отпугиватель», затратив при этом небольшую сумму денег (100 рублей 2 шт.), который отвечал следующим критериям, а именно был:

- малозатратным;
- эффективным;
- «безболезненным» для экологии.

После установки нашего отпугивателя, первые 2 дня дважды наблюдалось появление свежевырытых кучек, но в последующее время, новых земляных холмиков обнаружено не было.

Вывод: затратив всего небольшую сумму (100 рублей), можно получить эффективный, недорогой и безвредный для окружающей среды прибор для отпугивания всех подземных вредителей.

Заключение.

Пройдя все этапы исследования, мы пришли к выводу, что избавиться от непрошенных гостей на садовом участке можно гуманным и эффективным способом.

Таким образом, наша вторая гипотеза тоже подтвердилась, цель достигнута.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая энциклопедия животного мира, Изд. Росмэн-Пресс, ред. Елена Саломатина, 2006 г. 304 с.
2. Мир животных. Энциклопедия. Том 1 — Млекопитающие, изд. ДП «Амерком Украина» при сотрудничестве с Oxford Educational Encyclopedia, 2004 г., 526 с.
3. Подземный мир, авт. Хайке Херманн, ред. Рудакова Ю., изд. АСТ, 2014, 21 с.
4. Открой тайны подземного мира, Издательство: Робинс, Серия: Книга с секретами, пер. с Кит., 2014 г, 15 с.
5. <http://www.liveinternet.ru/users/galisk108/post306641455/>
6. <http://animalreader.ru/stati-o-zhivotnyih>
7. <http://www.liveinternet.ru/users/6000705/post400606161/>
8. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_animals/29/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE
9. <http://sadovniki.org/2015/12/pro-krot%D0%B0/>
10. <http://old.vdvsn.ru/papers/dachnaya/2007/08/28/61842>
11. <http://bezklopa.ru/vodyanaya-krysa.html>
12. <http://super-sad.info/vodyanaya-polevka-vrednyy-gryzun/459.php>
13. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8B%D0%BA%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D1%8B%D1%88
14. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5>
15. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%91%D0%B2%D0%BA%D0%B0

Международный научный журнал № 2 (11) / 2017

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Ахметов И.Г.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М.Н.
Иванова Ю.В.
Каленский А.В.
Куташов В. А.
Лактионов К.С.
Сараева Н.М.
Авдеюк О.А.
Айдаров О.Т
Алиева Т.И.
Ахметова В.В.
Брезгин В.С.
Данилов О.Е.
Дёмин А.В.
Дядюн К.В.
Желнова К.В.
Жуйкова Т.П.
Жураев Х.О.
Игнатова М.А.
Коварда В.В.
Комогорцев М.Г.
Котляров А.В.
Кузьмина В.М
Кучерявенко С.А.
Лескова Е.В.
Макеева И.А.
Матроскина Т.В.
Матусевич М.С.
Мусаева У.А.
Насимов М.О.
Прончев Г.Б.
Семахин А.М.
Сенцов А.Э.
Сенюшкин Н.С.
Титова Е.И.
Ткаченко И.Г.
Фозилов С.Ф.
Яхина А.С.
Ячинова С.Н.

Международный редакционный совет:

Айрян З.Г. (Армения)
Арошидзе П.Л. (Грузия)
Атаев З.В. (Россия)
Бидова Б.Б. (Россия)
Борисов В.В. (Украина)
Велковска Г.Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А.М. (Россия)
Демидов А.А. (Россия)
Досманбетова З.Р. (Казахстан)
Ешиев А.М. (Кыргызстан)
Жолдошев С.Т. (Кыргызстан)
Игисинов Н.С. (Казахстан)
Кадыров К.Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А.В. (Россия)
Козырева О.А. (Россия)
Колпак Е.П. (Россия)
Куташов В.А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л.В. (Украина)
Нагервадзе М.А. (Грузия)
Прокопьев Н.Я. (Россия)
Прокофьева М.А. (Казахстан)
Рахматуллин Р.Ю. (Россия)
Ребезов М.Б. (Россия)
Сорока Ю.Г. (Украина)
Узаков Г.Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н.Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А.К. (Казахстан)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Г.А.

Ответственные редакторы: Осянина Е.И., Вейса Л.Н.

Художник: Шишков Е.А.

Верстка: Бурьянов П.Я.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

почтовый: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

фактический: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2409-546X

Подписано в печать 05.05.2017. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25