

Могилевский городской исполнительный комитет

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

# **МОГИЛЕВСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ**

Сборник материалов  
Могилев, 17–19 февраля 2016 г.

Могилев 2016

УДК 378  
ББК 74.58  
М 74

Редакционная коллегия : д-р техн. наук, проф. И. С. Сазонов (гл. редактор); д-р техн. наук, доц. В. М. Пашкевич (зам. гл. редактора); д-р техн. наук, доц. М. Е. Лустенков; канд. техн. наук, доц. В. Н. Усик; д-р физ.-мат. наук, доц. А. В. Хомченко; канд. с.-х. наук, доц. А. В. Щур; А. Э. Плетнев; В. И. Кошелева (отв. секретарь)

**Могилевский** Фестиваль науки : сб. материалов /  
М 74 Могилев. гор. исполн. ком., Белорус.-Рос. ун-т; редкол.  
: И. С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев : Белорус.-  
Рос. ун-т, 2016. – 119 с. : ил.  
ISBN 978-985-492-158-7.

В сборнике представлены материалы конкурсов технического творчества учащихся «Технохит», учебно-исследовательских работ учащихся «Игры разума» и семинара «Организация исследовательской деятельности учащихся», проходивших в рамках Могилевского Фестиваля науки.

**УДК 378**  
**ББК 74.58**

**ISBN 978-985-492-158-7**

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016

Научное издание

## **МОГИЛЕВСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ**

Сборник материалов  
Могилев, 17–19 февраля 2016 г.

**Авторы несут персональную ответственность  
за содержание представленных материалов**

Технический редактор И. В. Брискина  
Компьютерный дизайн И. В. Брискина

Подписано в печать 10.02.2016 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл.-печ. л. 6,91. Уч.-изд. л. 7,68. Тираж 80 экз. Заказ №80.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 24.01.2014.  
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

– объяснение природных явлений на основании полученной математической модели.

Для решения поставленных задач одним из методов был метод математического моделирования.

Используя математическую модель, которая была создана в ходе работы, были сделаны следующие выводы:

– причины появления миражей в воздухе и в воде аналогичны и состоят в изменении показателя преломления среды при изменении физических условий, в частности температуры. Так как градиент показателя преломления воздуха достаточно мал, то атмосферные миражи имеют сравнительно большие размеры. В воде градиент показателя преломления больше, чем в воздухе, поэтому миражи в воде имеют меньшие размеры;

– было доказано, что можно моделировать ход лучей в оптически неоднородной среде и строить изображения не только качественно, но и количественно, используя найденный критерий подобия;

– построением семейства парабол и касательных к ним доказано, что, при монотонном плавном изменении показателя преломления, получить перевёрнутое изображение невозможно;

– для получения перевёрнутого миража необходимо наличие слоя, в котором показатель преломления будет изменяться монотонно, при этом луч будет отражаться в таком слое как от зеркала.

Математическая модель дала возможность полностью не только на качественном, но и на количественном уровне объяснить процесс образования миражей в природе. Простое теоретическое объяснение было бы менее доказательным и интересным. Поэтому создание математической модели исследуемого явления или объекта является необходимым условием успешной исследовательской работы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Педсовет инфо. [Электронный ресурс]. Режим доступа : [http://www.pedsovet.info/info/pages/referats/info\\_00002.htm](http://www.pedsovet.info/info/pages/referats/info_00002.htm). Дата доступа : 08.01.16.

#### СОДЕРЖАНИЕ

<b>Конкурс технического творчества учащихся «ТЕХНОХИТ»</b>	
Евдокимов А.А. Макет танка «Сен-Шамон» (Франция 1916г.)...	6
Пилинко Н.А. Умный шлем.....	10
Приставка К.В. Макет танка «Вездеход (Россия 1915г.).....	12
Старовойтов А.В. Исследование зависимости форм фигур Лиссажу, созданных при помощи лазера и двух зеркал от напряжений, подаваемых на двигатели, вращающие эти зеркала.....	15
Тамкович Т.С., Шибeko В.С. Кормушка и – не только.....	18
Томашев А.М., Ляхович Л.А. Беспроводная передача электрической энергии.....	20
Холявко А.Д. Датчики для освещения дорог.....	22
<b>Конкурс учебно-исследовательских работ учащихся «ИГРЫ РАЗУМА»</b>	
<b>Секция «Физика, астрономия, математика»</b>	
Аляскина В.А. Физика ткани.....	24
Ансари А.С., Кулевцова В.А. Почему куры не могут плавать как утки?.....	25
Бычков М.О., Полякова В.В. Реконструкция классического исследования Архимеда по определению числа Пи.....	27
Вальковская О.А. Создание солемера.....	28
Василюк А.А., Кузнецов В.А. Изучение свойств наноконкрита...	29
Вышнякова В.В., Силина А.Д., Туникова Э.Р. Могилевское время.....	32
Грушевский П.П., Иваницкая Д.А. Високосный год.....	33
Дежурный И.Г., Василенко Н.М. Гидростатика в быту.....	34
Дудькова П.А. Исследование влияния солнечной активности на рождаемость и смертность населения г. Могилева.....	35
Ермоленко В.А., Федоренко К.Ж. Графическое моделирование при решении текстовых задач.....	37
Зайцев Д.А., Данилова А.Ю. Исследование электростатического напряжения на одежде человека и способов его уменьшения.....	39
Захарик Ю.А., Семенович А.С., Тимофеев Т.А. Автономный запуск спутника.....	40
Иванов В.В. Исследование теплопроводности различных материалов.....	42
Лаппо Д.В. Солнечная печь.....	43
Мартьянов Р.Д., Булова А.Ф. Получение изображений объектов глубокого космоса с помощью телескопа Celestron CPC 800.....	45
Матвеев В.Н. Исследование зависимости коэффициента трения от материала подошвы обуви о ледяную поверхность.....	47

Морозова У.А., Герасимов И.А. Холодильник без электричества.....	49
Панасович Н.И. Определение возраста звездного скопления.....	51
Родионова А.В., Сергеенко Е.А., Репетуева А.В. Что больше: градус широты или градус долготы или, почему выгодно путешествовать вдоль меридиана, а не экватора?.....	53
Садовский А.Ю., Журко Т.С. Исследование интерференции звука с помощью созданной установки.....	54
Сиваков А.П. Обобщения теоремы Пифагора на плоскости.....	56
Сологубова С.М. Биофизический анализ минеральных удобрений, используемых в сельском хозяйстве.....	58
Толкачева Е.В. Влияние космического мусора на околоземное пространство нашей планеты.....	59
Томасон В.М., Вербович Т.С. Физика шоколадных превращений.....	60
Урбан А.С. Движение – энергия, энергия – жизнь.....	62
Шуберт А.Ю. Практическое применение логарифмов в повседневной жизни человека.....	64
<b>Секция «Химия, биология, экология, география»</b>	
Алексеенко В.А. Что нужно знать о канцерогенах.....	66
Белощедова Ю.В. Установление соответствия качества молока заявленного производителем.....	68
Беляцкий В.С. Математический расчет в определении численности и генетической структуры популяции мух дрозофил....	69
Борисов А.А. Изучение показателей качества питьевой воды....	71
Галецкая Е.М., Зубачева А.П. Исследование воздействия моющих порошков на различные виды пятен с разным сроком давности и при разных температурах.....	73
Дякова А.С. Влияние фитостимуляторов на всхожесть семян и укоренение черенков розы плетистой.....	75
Ефимченко Д.С. Анализ степени загрязненности воды р. Жадунька Костюковичского района.....	77
Залужный Д.В., Новиков С.В. Малые водоемы д. Б. Бортники и окрестных деревень.....	78
Иванькова А.Л., Чебыкина А.А. Исследование влияния растворов салицилатов на скорость старения хлорофилла.....	80
Меженин Д.А., Северина Я.В. Исследование качества меда.....	83
Молотобойцев Н.Н., Смирнов И.А., Киреева И.О. Ихтиофауна р. Сож.....	84
Ольгомец В.В. Возможности туристического освоения малых городов Беларуси как комплексных объектов этнокультурного наследия.....	86

## НЕОБХОДИМОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИ НАПИСАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

**ЯКУБОВСКИЙ Александр Владимирович**

*учитель физики ГУО «Жодинская женская гимназия»*

Математическая модель – это приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики. Основная цель моделирования – исследовать эти объекты и предсказать результаты будущих наблюдений. Построение математической модели – это самый сложный этап исследования любой системы. От качества модели зависит весь последующий анализ исследуемого явления или объекта и качество исследования [1].

Ученические исследовательские работы, представленные на конференциях, имеющие математическую модель, выглядят заметно интереснее, чем работы имеющие только теоретическое (качественное) исследование. Порой самый простой эксперимент, имеющий четкое математическое описание, вызывает больший интерес, чем «сложный» опыт без математической модели. Следует также отметить, что работы, не имеющие строгого математического описания, проигрывают в теоретическом обосновании работам с хорошей «математикой».

В качестве удачной математической модели можно привести модель распространения светового луча в оптически неоднородной среде при объяснении образования миражей в исследовательской работе Захара Якубовского «Миражи в воде» (научный консультант Слободянюк А. И.), представленной на республиканской конференции исследовательских работ учащихся в 2012 г. по физике, которая была удостоена диплома I степени и была представлена на Международной конференции молодых ученых ICYS 2012. На Балтийском научно-инженерном конкурсе в 2012 г. работа была отмечена дипломом.

В данной работе были изучены условия возникновения миражей в воде на основе сравнительного анализа данного явления с подобным явлением в атмосфере. Объектом исследования стали оптические свойства воды. Предметом исследования были выбраны условия, при которых можно наблюдать водяные миражи. Целью работы являлось изучение условий получения миражей в оптически неоднородной среде.

Для реализации поставленной цели были намечены задачи:

- проведение лабораторных исследований в целях получения слоисто неоднородной жидкости с изменяющимся показателем преломления;
- получение миражей различного вида;
- построение хода лучей в оптически неоднородной среде, нахождение положения изображения в зависимости от точки наблюдения;

для себя, учащиеся активно включаются в исследовательскую деятельность, так как в школьном учебнике нет свойств каждого химического элемента и его соединений. Они начинают искать недостающую информацию. И вот здесь педагог принимает на себя роль педагога – психолога. Ни в коем случае нельзя поддаваться на уговоры ребят рассказать им про свой химический элемент. Они обязательно должны добыть эти знания самостоятельно! Вы же со стороны будете наблюдать за тем, кто и как добывает эти знания. Мой опыт показывает, что порядка 50–70 % учащихся не могут продолжать исследование, так как не желают долго и кропотливо собирать данные, интерпретировать их, желая просто получить быстрый результат. Есть такие учащиеся, которые смогут собрать нужную информацию, но интерпретацию полученных данных не смогут провести самостоятельно. Такой ребёнок и в исследовательской работе будет ждать ваших результатов, видений, выводов. И только единицы всю работу от начала и до конца выполнят самостоятельно, представляя вам с гордостью готовый результат своей работы. Ну и венец проекта, если среди учащихся найдётся такой, который проведёт исследование на себе, своих родных и друзьях. В этом случае этот уникальный исследователь просто клад для учителя. Этот проект, на мой взгляд, представляет интерес для учителя в том, что вы можете реально на практике определить индивидуальные способности и возможности каждого ученика к исследованию. Результатом же моего проекта является опыт практической деятельности учащегося, включающий в себя совмещение теории и практики, связь между теорией и жизнью.

Исследовательская работа является одной из наиболее эффективных форм самостоятельного обучения, так как в ней реализуется природная любознательность детей, раскрываются их индивидуальные возможности, развиваются интеллектуальные способности, что позволяет каждому учащемуся стать более гибким, конкурентоспособным, более успешным в дальнейшей жизни. Это, на мой взгляд, и определяет значимость организации исследовательской деятельности учащихся в школе на современном этапе развития образования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савенков, А. И. Ваш ребёнок талантлив: детская одарённость и домашнее обучение / А. И. Савенков. – Ярославль : Академия развития, 2002. – 352 с.
2. Интернет-портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / электронный журнал «Химия» на сайте издательского дома «Первое сентября». – М., 2000. – Режим доступа: <https://him.1september.ru/article.php?ID=200001301>. – Дата доступа: 29.09.14.

Осипенко Т.А., Зимовой М.А., Лукьянова С.С. Исследование факторов, влияющих на выбор и сохранность новогодней елки.....	88
Пинчук Е.В., Хурсан А.С. Поля для гольфа в Беларуси как объект привлечения иностранцев и как возможность использования малопригодных земель.....	90
Самко И.В., Бондарь М.Д. Особенности фонетической структуры интродуцированной популяции <i>Cepaea nemoralis</i> г. Минска.....	93
Стасева В.И. Здоровьесберегающий подход к озеленению учебного кабинета.....	95
Шилова Е.П., Кравченко А.А., Ивкин И.А. Влияние пихтового масла на ускоренное созревание томатов.....	97
<b>Семинар «Организация исследовательской деятельности учащихся»</b>	
Александрович А.В. Проблемы при организации исследовательской деятельности учащихся.....	99
Володько Е.Н., Лисова И.И. Мотивация и подбор учащихся школы для исследовательской деятельности.....	100
Герцик В.Н. Роль домашнего эксперимента при организации исследовательской деятельности.....	102
Самозадова И.Ф. Организация исследовательской деятельности учащихся с использованием ГИС-технологий.....	103
Сугакевич А.Г., Гусев С.В., Плетнев А.Э. О «настойной книге юного исследователя».....	105
Сугакевич А.Г., Гусев С.В., Плетнев А.Э. Рекомендации по построению математических моделей в исследовательских работах учащихся по физике.....	106
Тищенко Н.Г., Киреев В.А. Моделирование как метод исследования в физике.....	108
Турбинская Г.В. Деятельность школьного научного общества «искатель» по формированию исследовательских компетенций у учителей.....	111
Филипенко О.В. Мотивы учащихся для выполнения исследовательской работы.....	112
Шупилова С.А. Организация исследовательской деятельности учащихся через проект «Химология».....	114
Якубовский А.В. Необходимость математической модели при написании исследовательской работы.....	117

**Конкурс технического творчества учащихся  
«ТЕХНОХИТ»**

**МАКЕТ ТАНКА «СЕН-ШАМОН» (ФРАНЦИЯ 1916 г.)**

<b>Аннотация к работе</b>	Работа представляет собой точную копию французского среднего танка «Сен-Шамон» образца 1916 г., выполненную в масштабе 1:15.
<b>Учреждение образования</b>	ГУО «Средняя школа №1 г. Могилева»
<b>ФИО</b>	<b>Евдокимов Александр Андреевич</b>
<b>Научный руководитель ФИО</b>	Лукьянов Сергей Сергеевич
<b>Должность, место работы</b>	Учитель технического труда
<b>Квалификационная категория, ученая степень, звание</b>	Высшая категория
<b>Стаж работы</b>	23 года

Маршрутная карта создания макета танка «Сен-Шамон»

№ п/п	Последовательность выполнения работы (маршрут)	Инструменты, приспособления, материалы
1.	Взял чертежи танка, произвел масштабирование будущей модели (масштаб 1:15), вычислил углы наклона броневых листов танка.	Бумага, карандаш, транспортир, калькулятор.
2.	Взяв заготовку под танк, произвел разметку будущей модели.	Линейка, карандаш, транспортир, пенополистирол (550x190x170).
3.	Вырезал из пенополистирола объёмную форму танка.	Ножовка по металлу, нож.
4.	Разметил на картоне “броневые листы”, “накладки на броневые листы”, “люки” и другие детали будущей модели.	Карандаш, линейка, транспортир, картон.
5.	Вырезал эти детали.	Ножницы.
6.	Наклеил картонные детали на пенополистироловую форму танка.	Клей «Титан».
7.	Произвели разметку под будущие “заклейки”.	Линейка, карандаш.
8.	Проколол места разметки.	Шило.
9.	Вставил в образованные отверстия гвозди	Гвозди (Ø 1,2; длина –

суждать над физическими и химическими процессами, происходящими в пробирке;

– уроки-соревнования. Такие уроки, бесспорно, способствуют повышению успеваемости, так как, не желая отставать от товарищей и подвести свой коллектив, ученики начинают больше читать по предмету, тренироваться в решении задач. Такие уроки разнообразят процесс обучения. Предложите детям такую тему, которая даст им возможность для творчества, интересного самостоятельного эксперимента. Например, при изучении темы “Растворы” можно сделать обобщающий урок с демонстрацией опытов, презентаций интересных находок, которые будут способствовать практическому применению знаний учащихся по концентрации растворов, растворимости веществ, качественных реакциях.

Все, перечисленные ранее, виды уроков способствуют не только формированию устойчивого интереса к предмету, но и активизации самостоятельной исследовательской деятельности учащихся. Но не всегда ребята могут осилить крупный самостоятельный исследовательский проект. Многие поначалу активно включаются в работу, развивают «бурную» экспериментальную деятельность, но при первой же неудаче или противоречии их интерес увядает. В этом случае велика роль педагога, так как у каждого ребёнка свой темперамент, возможно, кто-то не способен на длительную исследовательскую работу. Для многих детей нужен быстрый по времени результат. Поэтому очень важно при организации более масштабной самостоятельной исследовательской деятельности выявить возможности каждого конкретного ребёнка.

Можно рассказать об инновационном проекте «Химология», который реализуется на уроках химии в 8–9 классах. Идея проекта возникла при знакомстве со статьей «Химику не нужна астрология!» канд. хим. наук М. М. Левицкого в газете «Химия». Суть «химологии» проста. Подставляя в приведенную автором формулу цифры своего дня, месяца и года рождения, как итог вы получаете номер элемента по периодической системе. Формула, связывающая точную дату рождения человека с порядковым номером химического элемента:

$$N = \frac{1200x + 10y + z + 120u - 810}{400},$$

где  $N$  – номер химического элемента (по периодической системе);  $x$  – число рождения (от 1 до 31);  $y$  – месяц рождения (от 1 до 12);  $z$  – предпоследняя цифра года рождения (от 0 до 9);  $u$  – последняя цифра года рождения (от 0 до 9).

Формула включает химические элементы от № 1 (водород) до № 93 (нептуний). Определив номер соответствующего элемента, зная его свойства, можно самостоятельно составить гороскоп [2]. Преимущество данного проекта заключается в том, что, составляя химологические гороскопы

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТ «ХИМОЛОГИЯ»**

**ШУПИЛОВА Светлана Александровна**

*учитель химии ГУО «Средняя школа №40 г. Могилева»*

Однажды известного физика Альберта Эйнштейна спросили: “Как делаются открытия?” Эйнштейн ответил: “А так: все знают, что вот этого нельзя. И вдруг появляется такой человек, который не знает, что этого нельзя. Он и делает открытие”. Конечно, это была лишь шутка. Но все же, вероятно, Эйнштейн из озорства гения высказал серьезную мысль в шуточной форме. Дело не в том, чтобы “не знать”. Знать надо! А дело в том, чтобы “сомневаться”, а не просто брать на веру все, чему учили деды, “исследовать” чтобы открывать что-то новое. Мозг школьника устроен так, что знания постепенно проникают в его сознание, чаще они остаются на поверхности и поэтому непрочны. Мощным „детонатором”, который помогает им проникнуть внутрь, а там „взорваться”, превратившись затем в убеждения, является интерес. Важно искать средства, которые бы вызвали у ученика интерес и вовлекли его в деятельность [1]. В каждом ученике живет страсть к новому, открытиям и исследованиям. Даже плохо успевающий ученик обнаруживает интерес к предмету, когда ему удастся что-нибудь „открыть”. Поэтому при изучении химии для активизации познавательного интереса и желания к исследованию рекомендую использовать:

– уроки-исследования. На таких уроках предметом исследования для учащихся является „переоткрытие” уже открытого, вместе с тем для ученика выполнение исследовательского задания является познанием еще непознанного. Ученики во время урока сами накапливают факты, выдвигают гипотезу, ставят эксперимент. Задания такого характера вызывают у учащихся повышенный интерес, что приводит к глубокому и прочному усвоению знаний. Итогом работы на уроке становятся выводы, самостоятельно полученные школьниками, как ответ на проблемный вопрос учителя. Например, выявление сущности, механизма и причины протекания реакций ионного обмена, опираясь на теорию электролитической диссоциации;

– эксперимент. Важную роль имеет химический демонстрационный эксперимент. Он является не только необходимым условием достижения осознанных опорных знаний по химии, но и способствует развитию наблюдательности, умению объяснить наблюдаемые явления, используя для этого теоретические знания, устанавливать причинно-следственные связи. В своей практике постоянно использую самостоятельный учебный эксперимент. Он формирует у учащихся практические умения, развивает самостоятельность, дает возможность проведения работ исследовательского характера. Например, предложите своим ученикам опыт “буря в стакане”. Это очень эффектный опыт, который позволит учащимся порас-

	(имитация заклепок на броневых листах танка).	16; кол-во 320 шт.).
10.	Из стальной трубки вырезал деталь имитирующую “танковую пушку”	Труба (ø 13; длина – 180).
11.	Разметил и вырезал из картона деталь откатник пушки.	Линейка, карандаш, ножницы, картон (90x60).
12.	Согнул данную деталь под нужным углом и прикрутил к “танковой пушке”	Клей «Титан».
13.	Подобрал из старых игрушек колеса подходящего диаметра для ходовой части танка.	Колеса: 16 – ø 21 2 – ø 46 2 – ø 54
14.	Разметил опорные тележки под колеса.	Линейка, карандаш, картон (70x30) – 6 шт.
15.	Вырезал данные детали.	Ножницы.
16.	Согнул эти детали.	Линейка.
17.	Приклеил колеса ø 21 к “опорным тележкам”	Клей «Титан».
18.	Разметил и вырезал из картона «опорные рельсы» для ходовой части танка	Картон(310x40) – 2 шт., линейка, карандаш, ножницы.
19.	Согнул эти детали под нужным углом и приклеил к днищу танка.	Клей «Титан».
20.	Проделал 4 отверстия в “опорных рельсах”.	Шило.
21.	Вставил в отверстия оси и закрепил на них 4 колеса (2 ведущих и 2 ведомых).	Колеса: 2 – ø 46 2 – ø 54
22.	Прикрепил “опорные тележки” с колесами к “опорным рельсам”.	Клей «Титан».
23.	Разметил и вырезал 2 гусеницы для танка.	Линейка, карандаш, ножницы, картон(600x30) – 2 шт.
24.	Надел “гусеницы” на колеса и склеил их.	Клей «Титан».
25.	Отметил отверстия для “пушки” и 4 “пулеметов”	Карандаш, линейка.
26.	Места для отверстий для пулеметов проколол шилом, а места для пушки – прорезал ножом.	Шило, канцелярский нож
27.	Промазав клеем, вставил в образованные отверстия “пушку и пулеметы”.	Клей «Титан».

28.	Произвел покраску модели танка согласно боевой покраске танка на период I Мировой войны.	Кисточки, гуашь, краска для моделей “звезда”.
29.	Взял основу под макет.	ДСП (540x500x18).
30.	Произвел разметку местности.	Линейка, карандаш.
31.	Наклеил на основу пенопласт.	Клей «Титан», пенопласт.
32.	Сформировал макет местности.	Нож, паяльник, наждачка.
33.	Прошпаклевал рельеф местности и боковины макета.	Шпаклевка «Люкс», шпатель.
34.	Нанес на рельеф местности клей и произвел посыпку материала имитирующего землю.	Клей ПВА, черный и зеленый чай, песок, земля.
35.	Приклеил макет танка к основе макета.	Клей «Титан».
36.	Приклеил мох на рельеф местности (имитация высокой травы).	Клей «Титан».

Результатом работы является макет французского среднего танка «Сен-Шамон» образца 1916 г. Данный макет обладает определенной степенью новизны, так как такой работы нет ни в одном музее города Могилева и среди работ учащихся, принимающих участие в различных конкурсах и выставках, проходящих у нас в городе. Данная работа приняла участие в городской Неделе науки, техники и производства (18–22 января 2016 г.) в разделе «Военно-историческое макетирование». Может быть использован как наглядное пособие на уроках истории при прохождении темы «Первая Мировая война» в качестве экспоната школьного музея в экспозиции мастерских технического труда школы. В перспективе, есть предложение организовать в краеведческом музее г. Могилева выставку, посвященную столетию первого применения танков, из четырех работ учащихся школы №1 г. Могилева, воспитанников кружка «Макетирования» – макеты танков «Мк-I» (Великобритания), «Сен-Шамон» (Франция), «Вездеход» (Россия), «А7V» (Германия).

создания такого мотива педагогу необходимо чаще в процессе обучения использовать исторические сведения, демонстрировать учащимся связь изучаемой темы с окружающей его действительностью. Например, при изучении темы «Геометрические фигуры в пространстве» пользуюсь презентацией исследовательской работы «Архитектура Республики Беларусь – модели пространственных фигур».

Интерес к исследовательской деятельности у обучающегося может возникнуть из-за характера той деятельности, которую он осуществляет при выполнении исследования, т. е. ему нравится “добывать” новые факты путем изучения литературы, проведения опытов, экспериментов, наблюдений, и делать выводы по теме исследования [2]. Однако увлеченность процессом исследования может наблюдаться только при наличии интересующей учащегося проблемы исследования.

Мотивом для старшеклассников может быть связь изучаемой дисциплины с намеченной в будущем профессией. В нашем колледже обучаются учащиеся, которые уже выбрали для себя конкретную специальность. Например, учащийся с интересом исследовал вопрос применения логарифмов для расчета уровня шума от системного блока компьютера, т. к. в будущем станет техником-программистом.

Ученики могут заинтересоваться исследовательской деятельностью благодаря успешным результатам другого учащегося. В моей практике преподавания такое было. После презентации работы учащегося, который ранее занимался исследовательской деятельностью по конкретной проблеме, другие обучающиеся проявили интерес к данному виду деятельности.

Одной из составляющих успешной исследовательской деятельности является наличие внутреннего мотива учащегося. Ему, прежде всего, должно быть интересно самому заниматься исследованием. Учащийся, который заинтересован в результате своей работы, всегда будет активным и инициативным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Леонтьев, А. Н.** Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
2. **Рубинштейн, С. Л.** Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб : Питер, 2004. – 713 с.



тельских работ, анализ результатов участия в конкурсах различного уровня.

Такой подход к организации исследовательской деятельности формирует мотивацию участия в активной творческой деятельности учителя, он становится старшим товарищем, помощником в самостоятельной исследовательской деятельности своих учеников.

## МОТИВЫ УЧАЩИХСЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

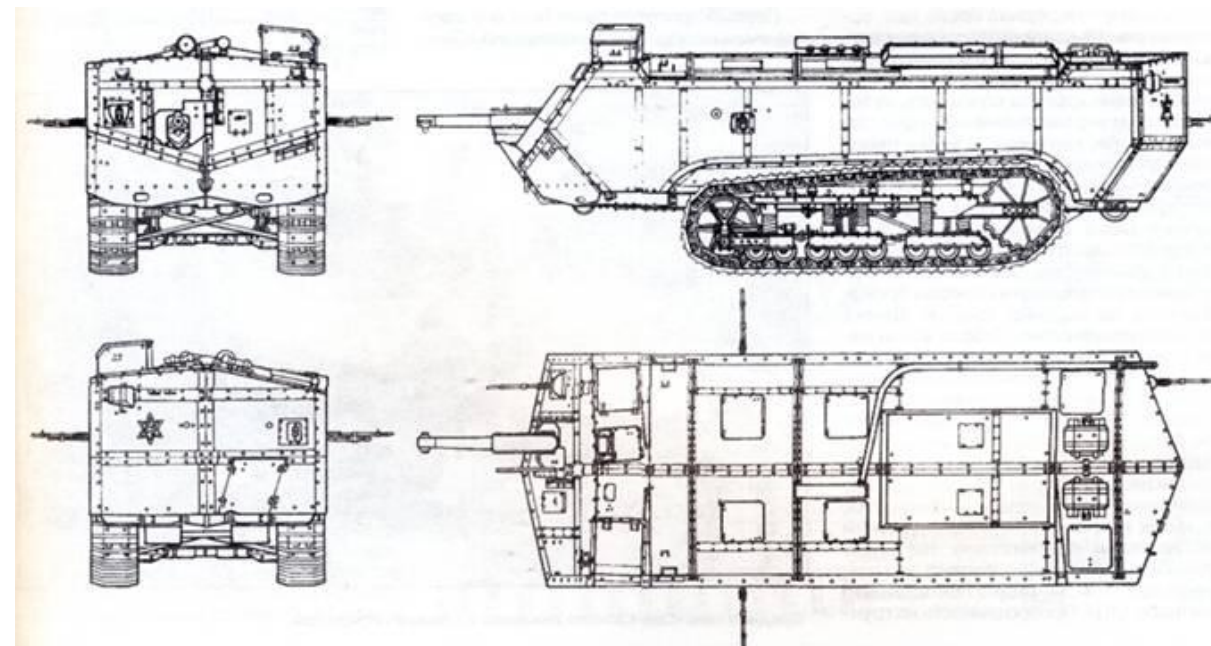
**ФИЛИПЕНКО Ольга Владимировна**

*преподаватель Могилевского государственного экономического  
профессионально-технического колледжа*

Исследовательская деятельность учащихся относится к продуктивному типу деятельности. Она осуществляется под руководством преподавателя и направлена на решение творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом. Для организации успешной исследовательской деятельности учащихся рассмотрим мотивы, которые могут побуждать обучающегося к действию.

Мотив, по мнению А. Н. Леонтьева [1], это то, ради чего совершается любая деятельность. На наш взгляд, основным мотивом учащихся для занятия исследовательской деятельностью является возможность утвердиться в коллективе, почувствовать свою значимость, получить признание. На практике дополняются: возможностью применить свои творческие способности; повысить уровень интеллектуального развития; получить вознаграждение за проделанную работу. Каждый преподаватель обязательно должен как-то поощрить учащегося. Это можно сделать с помощью отметки по предмету, похвалы перед всем классом, в зависимости от результата в конкурсе – занесением на доску почета, опубликованием статьи об учащемся в газете или на сайте учебного заведения. Ведь тогда ученик будет чувствовать то самое признание в лице педагога, а как следствие – и в глазах сверстников. Хорошо, если администрация учебного заведения имеет возможность материально поощрить достижения обучающегося.

Еще одним мотивом учащегося к занятию исследовательской деятельностью может быть интерес к математике. Обучающийся в ходе исследования изучает новые факты из истории математики или узнает о практическом применении конкретной темы в повседневной жизни. Для



## УМНЫЙ ШЛЕМ

<b>Аннотация к работе</b>	Разработан шлем для велосипедистов, который поможет более безопасно передвигаться в городе на велосипеде.
<b>Учреждение образования</b>	ГУО «Гимназия №30 г. Минска им. героя Советского Союза Б. С. Окрестина»
<b>ФИО</b>	<b>Пилинко Никита Алексеевич</b>

Все, наверное, знают, что ездить на велосипеде по городу очень опасно. Необходимо соблюдать все правила дорожного движения, ведь велосипедист является таким же участником дорожного движения, как автомобилист или мотоциклист. Опасность подстерегает практически везде. Это и автомобили, и пешеходы, и мотоциклы, и так далее. Воздух, который очень сильно в мегаполисе загрязнен, тоже занимает не последнее место в этом списке. Ходите вы пешком или ездите на велосипеде, все равно дышите отравленным воздухом. А это очень опасно для здоровья.

Количество велосипедистов в каждом городе неуклонно растет. На велосипеде вы не будете стоять в пробках, можно просто ее объехать. Проблема многих больших городов в том, что они не оборудованы велосипедными дорожками. Поэтому, велосипедист участвует в общем движении и должен соблюдать те же правила, что и водители авто, ориентироваться на знаки, обращать внимание на светофоры и пешеходные переходы.

Актуальность темы.

Езду на велосипеде нельзя назвать безопасной, особенно на оживленных трассах и улицах, где поток машин идет с «бешеной» скоростью, а велосипедисты, особенно ничем не защищены, любое столкновение чревато травмой. Единственное, что должны сделать велосипедисты – это привлечь к себе внимание, надев яркую одежду со светоотражающими вставками или обвешиваться лампочками. Для всех любителей поехать на велосипеде ранним утром или поздним вечером; в темное время суток необходим специальный велосипедный шлем.

Цель работы: создание шлема, который поможет более безопасно передвигаться в городе на велосипеде.

Задачи:

- 1) изучить и проанализировать литературу;
- 2) разработать и собрать шлем, позволяющий стать заметнее на дороге;
- 3) установить зависимость время работы светодиодов от типа аккумулятора;
- 4) исследование показаний акселерометра при торможении.

В ходе работы над проектом разработан шлем для велосипедистов, который поможет более безопасно передвигаться в городе на велосипеде.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА «ИСКАТЕЛЬ» ПО ФОРМИРОВАНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У УЧИТЕЛЕЙ

**ТУРБИНСКАЯ Галина Викторовна**

*учитель физики ГУО «Средняя школа №15 г. Могилева»*

Школьное научное общество «Искатель» работает в ГУО «Средняя школа №15 г. Могилева» с 2007 г.

Основными целями и задачами общества являются: организация исследовательской деятельности учащихся для совершенствования процесса обучения и профориентации, развитие творческих способностей учащихся, совершенствование навыков самостоятельной работы при выполнении заданий исследовательского характера и др.

Работа школьного научного общества строится по двум основным направлениям: работа с учащимися и работа с учителями. Наиболее важным, на наш взгляд, является работа с учителями, так как учитель должен владеть основными навыками организации исследовательской деятельности учащихся.

Работа с учителями строится по трем основным видам деятельности: обучающая деятельность, просветительская деятельность, аналитическая деятельность. Рассмотрим как организована работа по каждому виду деятельности.

Обучающая деятельность организована в двух формах: обучающий семинар для учителей «Учебное исследование: от выбора темы до защиты» и организация индивидуальных консультаций по запросам руководителей исследовательских работ. Работа обучающего семинара спланирована с сентября по март. В план работы включены 4 занятия, 2 консультации, школьная конференция для учащихся старших классов «Первые шаги» и школьная конференция для учащихся начальных классов «Я – исследователь». Занятия организованы таким образом, что охватывают все актуальные вопросы: от выбора темы, до подготовки учащегося к защите. Все занятия имеют практический выход. В конце каждого занятия слушатели семинара получают методические рекомендации.

Просветительская деятельность включает в себя: издание сборников исследовательских работ победителей различного уровня, выпуск информационного бюллетеня по итогам школьных конференций «Первые шаги» и «Я – исследователь», размещение методических материалов на сайте «Электронный методический кабинет» в разделе «Исследовательская деятельность», выпуск буклета по итогам работы за год «Школьное научное общество: от выбора темы до победы».

Аналитическая деятельность включает в себя заседания совета НОУ, разработку методических рекомендаций для руководителей исследова-

характеристик различных гидротехнических сооружений, условий фильтрации в грунтах, моделирование течений рек, волн, приливов и отливов и др.); в авиации, ракетной и космической технике (определение характеристик летательных аппаратов и их двигателей, силового и теплового воздействия среды и др.); в судостроении (определение гидродинамических характеристик корпуса, рулей и судовых двигателей, ходовых качеств, условий спуска и др.); в приборостроении; в различных областях машиностроения, включая энергомашиностроение и наземный транспорт; в нефти и газодобыче, в теплотехнике при конструировании и эксплуатации различных тепловых аппаратов; в электротехнике при исследованиях всевозможных электрических систем и т. п.

Таким образом, проводя моделирование при выполнении исследования, учащиеся смогут в дальнейшем проявить себя успешно при профессиональном становлении и при реализации своих идей и замыслов в любой сфере деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатова, З. А. Становление профессиональных компетенций педагогов в условиях модернизации образования / З. А. Булатова // СПО. – 2009. – №2. – С.55–56.
2. Бермус, А. Г. Проблемы и перспективы реализации компетентного подхода в образовании [Электронный ресурс] / <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>
3. Веденов, А. А. Моделирование элементов мышления / А. А. Веденов. – М. : Наука, 1988.
4. Обухов, А. С. Проблема оценки качества образования / А. С. Обухов // Исследовательская работа школьников. – 2008. – № 2. – С. 17–23
5. Новиков, А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков [Электронный ресурс] / <http://www.anovikov.ru/>.

Все дело в том, что на шлеме имеются светодиоды, которые информируют о том, что собирается делать велосипедист.

Шлем не просто защищает голову, но и делает заметным на пару сот метров вокруг, благодаря встроенным светодиодам, которые автоматически включаются при недостаточной освещенности.

Светодиоды 5050 привлекают внимание своей яркостью, а использование ШИМ и RGB ленты дает возможность придавать светодиоду любой цвет. Цвет светодиодов задается тремя значениями трех основных цветов (красного, зеленого и синего). Включение всех трех светодиодов на одинаковую яркость даёт белый цвет. Остальные цвета зависят от пропорции этих трех цветов.

Когда встал вопрос о портативности питания, стало понятно, что следует использовать перезаряжаемые аккумуляторы, так как потребление электроэнергии у устройства достаточно велико.

Этот «умный велосипедный шлем» имеет акселерометр, который останавливает момент, когда вы замедляетесь или останавливаетесь быстро и резко. В этот момент он увеличивает яркость и количество огней или изменяет цвет светодиодов.

Нет сомнений, что такой шлем пользовался бы хорошим спросом, но на данный момент это единственной экспериментальный экземпляр. Хочется верить, что этот шлем найдет заинтересованных инвесторов для того, чтобы воплотить эту идею в жизнь и позволит избежать множества аварийных ситуаций на дорогах.

### МАКЕТ ТАНКА «ВЕЗДЕХОД» (РОССИЯ 1915 г.)

<b>Аннотация к работе</b>	Работа представляет собой точную копию первого русского танка «Вездеход» образца 1915 г., выполненную в масштабе 1:5.
<b>Учреждение образования</b>	ГУО «Средняя школа №1 г. Могилева»
<b>ФИО</b>	<b>Приставко Кирилл Валерьевич</b>
<b>Научный руководитель ФИО</b>	Лукьянов Сергей Сергеевич
<b>Должность, место работы</b>	Учитель технического труда
<b>Квалификационная категория, ученая степень, звание</b>	Высшая категория
<b>Стаж работы</b>	23 года

#### Маршрутная карта создания макета танка «Вездеход»

№ п/п	Последовательность выполнения работы (маршрут)	Инструменты, приспособления, материалы
1.	Взял чертежи танка, произвел масштабирование будущей модели (масштаб 1:5) вычислил углы наклона броневых листов танка.	Бумага, карандаш, транспортир, калькулятор, линейка.
2.	Взял заготовку под танк, произвел разметку будущей модели.	Линейка, карандаш, транспортир, пенополистирол (230x130x80).
3.	Вырезал из пенополистирола объемную модель танка.	Ножовка по металлу, линейка, набор ножей.
4.	Разметил на картоне «броневые листы» и другие детали будущей модели.	Карандаш, линейка, транспортир, картон.
5.	Вырезал эти детали.	Ножницы.
6.	Наклеил картонные детали на форму танка из пенополистирола.	Клей «Титан».
7.	На днище танка вырезал 10 отверстий под колеса.	Канцелярский нож, пинцет.
8.	Взял 8 колес от сломанных детских игрушек Ø15 и два колеса Ø25.	Сломанные детские машинки.
9.	Вклеил данные колеса в вырезанные отверстия.	Клей «Титан».
10.	Вырезал с двух сторон в корме танка отверстия.	Канцелярский нож.
11.	Вставил в эти отверстия решетки.	Детали «Lego», клей «Ти-

вычислительная физика прокладывает мост между теоретической физикой, из которой она черпает математические модели, и экспериментальной физикой, реализуя виртуальный физический эксперимент на компьютере. Использование компьютерной графики при обработке результатов вычислений обеспечивает наглядность этих результатов, что является важнейшим условием для их восприятия и интерпретации исследователем.

В старших классах физико-математического профиля вопросы моделирования физических процессов должны входить в программу профильной подготовки [4]. При этом важно усвоение учащимися того, что: во-первых, чтобы получить количественное описание явления, нужно найти адекватное математическое описание всех его существенных особенностей, т.е. составить математическую модель явления, и, во-вторых, нужно всегда проявлять осторожность при сопоставлении результатов расчетов с физическим явлением, ибо математическая модель никогда не бывает тождественна наблюдаемому явлению [5]. Следовательно: математическая модель – это всегда компромисс между реальной сложностью исследуемой системы и простотой, требуемой для его описания. Не всегда имеются «качественные» теории, позволяющие точно рассчитать, что происходит. Недостатком физического моделирования является относительная трудоемкость создания и испытания моделей и меньшая универсальность метода физического моделирования.

Отдельной разновидностью математических моделей являются статистические модели – ориентированные на обработку массовых данных, в которых имеется элемент случайности [4]. Данные об объекте моделирования, организованные в табличной форме, составляют табличную модель. Графические средства используются для построения графических моделей. Возникший в конце прошлого столетия объектно-ориентированный подход к программированию породил новую парадигму в информационном моделировании: объектно-информационное моделирование. Компьютерные модели, воспроизводящие поведение сложных систем, для описания которых нет однозначного математического аппарата, называются имитационными моделями.

Если же исходить из общих задач моделирования в разных науках безотносительно к математическому аппарату, наиболее естественна такая классификация: дескриптивные (описательные) модели, оптимизационные модели, многокритериальные модели, игровые модели [3].

Моделирование как метод исследования находит многочисленные приложения как при научных исследованиях, так и при решении большого числа практических задач в различных областях техники [5]. Им широко пользуются в строительном деле (определение усталостных напряжений, эксплуатационных разрушений, частот и форм свободных колебаний, виброзащита и сейсмостойкость различных конструкций и др.); в гидравлике и в гидротехнике (определение конструктивных и эксплуатационных

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИКЕ

**ТИЩЕНКО Ника Геннадьевна**

**КИРЕЕВ Виктор Анатольевич**

*учитель физики ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»*

*учитель физики ГУО «Могилевский государственный областной лицей №5»  
г. Быхов*

Применение в школьном курсе физики моделирования как метода учебного познания является одной из основных задач школьного физического образования, поскольку способствует становлению правильных представлений о современной научной картине мира, формированию научного мировоззрения, развитию творческого мышления, а также позволяет учащимся проводить на своём уровне научные исследования явлений, процессов, объектов. При этом развитие исследовательской компетенции у учащихся – одна из актуальных задач, стоящих перед современным учителем [1] Значит, моделирование как познавательный приём неотделимо от развития знания.

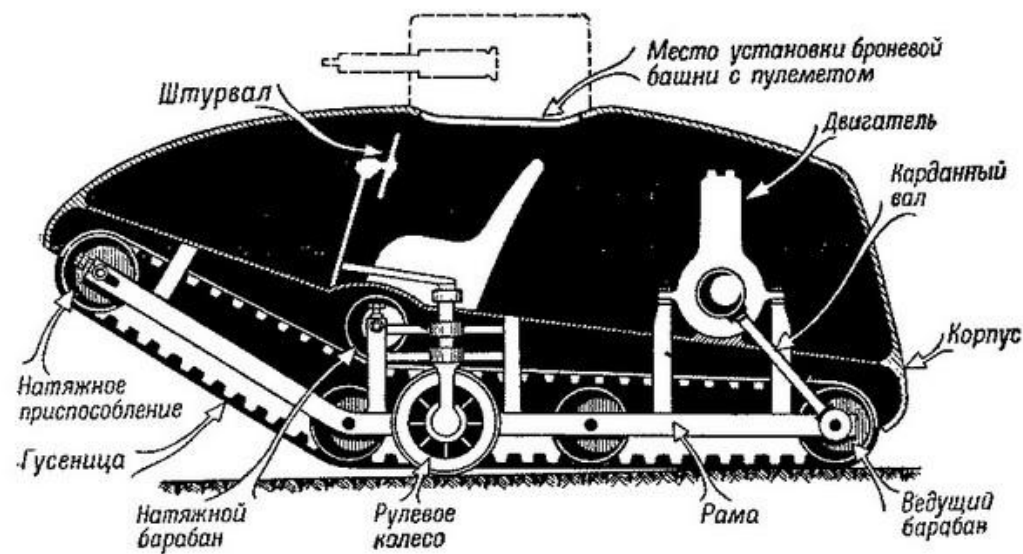
Понятие модели относится к фундаментальным общенаучным понятиям, а моделирование – это метод познания действительности, используемый различными науками. В науке любой эксперимент, любая деятельность, производимые для выявления тех или иных закономерностей изучаемого явления или для проверки правильности и границ применимости [2], по существу представляет собою моделирование. Применение моделей часто обусловлено тем, что эксперименты с реальными системами обычно требуют слишком больших затрат средств и времени [3]. К моделированию прибегают не только по экономическим соображениям, но и потому, что натурные испытания очень трудно или вообще невозможно осуществить, когда слишком велики (малы) размеры натурального объекта или значения других его характеристик (давления, температуры, скорости протекания процесса и т. п.).

Модели в физике: абстрактная, физическая, математическая, компьютерная, демонстрационная. В этом случае моделирование – это построение и исследование моделей. В свою очередь моделью называется некоторая система, исследуя которую получают информацию о другой системе. Модель тем сложнее, чем сложнее описываемый с ее помощью физический процесс, и тем проблематичнее становится использование такой модели для расчетов [3]. Физические исследования на основе сложных математических моделей производятся путем компьютерного математического моделирования. В связи с этим в XX веке, наряду с традиционным делением физики на теоретическую и экспериментальную, возникло новое направление – "вычислительная физика". Исследование на компьютере физических процессов называют вычислительным экспериментом. Тем самым

		тан».
12.	Разметил гусеницу танка на картоне.	Линейка, карандаш.
13.	Вырезал гусеницу из картона.	Ножницы, картон (310x85).
14.	Покрасил гусеницу.	Черная гуашь, кисть.
15.	Произвел разметку в корпусе танка места под башню.	Линейка, карандаш, циркуль.
16.	Вырезал в корпусе танка место под башню.	Канцелярский нож, пинцет.
17.	Взял крышку от баллона монтажной пены и прорезал в ней отверстия под установку пулемета.	Линейка, маркер, ножницы, канцелярский нож.
18.	Из картона разметил «бронелисты», прикрывающие пулемет.	Линейка, карандаш.
19.	Вырезал данные «бронелисты».	Ножницы.
20.	Приклеил их к «башне» танка.	Клей «Титан».
21.	Сделал макет пулемета системы «Максим».	Колпачок от фломастера, головка от стержня шариковой ручки, кусок пенополистирола (15x5x7), клей «Титан», шило, нож.
22.	Приклеил «пулемет» к башне.	Клей «Титан».
23.	Приклеил башню на корпус танка.	Клей «Титан».
24.	Прошпаклевал в два слоя с промежуточной сушкой в один день весь корпус танка за исключением башни.	Шпатель, шпаклевка «Люкс».
25.	Произвел окраску корпуса танка.	Серая автомобильная краска «Коломикс», кисть.
26.	После высыхания краски нанес на корпус танка надпись «Вездеход».	Белая автомобильная краска «Коломикс», перо художественное.
27.	Приклеил гусеницу танка.	Клей «Титан».
28.	Взял основу под танк.	ДСП (270x240x18).
29.	Приклеил на основу песок.	Клей ПВА, песок мелкозернистый.
30.	Отделал боковины макета под декоративную штукатурку.	Шпаклевка «Люкс».
31.	Приклеил макет танка к основе макета.	Клей «Титан».

Основным результатом проделанной работы является созданный макет первого русского танка «Вездеход» образца 1915 г. Данный макет обладает определенной степенью новизны, так как такой работы нет ни в од-

ном музее города Могилева и среди работ учащихся, принимающих участие в различных конкурсах и выставках, проходящих у нас в городе. Данная работа приняла участие в городской Неделе науки, техники и производства (18–22 января 2016 г.) в разделе «Военно-историческое макетирование». Может быть использован как наглядное пособие на уроках истории при прохождении темы «Первая Мировая война» в качестве экспоната школьного музея в экспозиции мастерских технического труда школы. В перспективе, есть предложение организовать в краеведческом музее г. Могилева выставку, посвященную столетию первого применения танков, из четырех работ учащихся школы №1 г. Могилева, воспитанников кружка «Макетирования» – макеты танков «Мк-I» (Великобритания), «Сен-Шамон» (Франция), «Вездеход» (Россия), «А7V» (Германия).



1. Попробуйте свести исследуемое явление или процесс к нескольким стандартным.

2. Рассчитайте возможное. Дайте модели упроститься.

3. Попробуйте провести аналогию между исследуемым явлением или процессом и изученным. Например, в рамках боровской теории движение электрона вокруг ядра аналогично движению спутника вокруг планеты.

4. Если Вы не можете решить полученную в рамках данной математической модели систему уравнений, попробуйте упростить её, рассмотрев соответствующие частные случаи.

5. Рассмотрите предельные случаи, возможные в рамках данной модели. Выявите ограничивающие факторы с учетом того, что физические закономерности, которые используются для построения этой модели, имеют границы применимости.

6. Постройте математическую модель процесса обратного исследуемому.

7. «Вернитесь к первоисточкам». Если понятно, на основании какого физического закона (формулы) должна строиться математическая модель, но применить его корректно не получается, нужно вспомнить вывод данного закона (формулы) и воспроизвести его с учетом условий описанных в исследовании.

Практические рекомендации проиллюстрированы на примерах конкретных математических моделей созданных в рамках ученических исследований, проведенных в лицее Белорусско-Российского университета за последние годы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев, С. В. Организация исследовательской деятельности. Структура исследования / С. В. Гусев, А. Э. Плетнёв, А. Г. Сугакевич // Фізика. – 2013. – №3.

сальный характер, книга может быть полезной и для учащихся, занимающихся исследованиями в области других естественных наук.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев, С. В. Настольная книга юного исследователя / С. В. Гусев, А. Э. Плетнёв, А. Г. Сугакевич. – Минск : Белорус. ассоц. «Конкурс», 2015. – 80 с.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСТРОЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

**СУГАКЕВИЧ Александр Георгиевич**  
**ГУСЕВ Сергей Викторович**  
**ПЛЕТНЕВ Александр Эдуардович**

*учителя физики лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

В ходе проведения исследовательских работ по физике, как правило, возникает необходимость в построении математической модели адекватно отражающей исследуемое явление или процесс. Этот этап особенно важен, т. к. позволяет учащемуся глубже осмыслить методологию физической науки [1].

Как правило, этап построения математической модели является наиболее сложным для юного исследователя. В этой связи, руководителем исследовательской работы могут быть даны некоторые практические рекомендации, способные помочь учащемуся успешно справиться с этой задачей. Приведём некоторые из таких рекомендаций.

Осмысление описываемого физического явления или процесса.

1. Выполните рисунок, схему, чертёж исследуемого явления или процесса. Представить «как это работает». Спрогнозируйте какой, примерно, результат следует ожидать.

2. Определите, что в исследуемом объекте является существенным, а что второстепенным, что можно упростить, чем можно пренебречь. Замените реальные физические объекты их идеальными моделями.

3. Представьте, полученные в результате экспериментального исследования, данные в виде графика или таблицы. Определите максимальные или минимальные значения исследуемой величины, периодичность ее изменения и т. д.

Стратегии построения математической модели.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФОРМ ФИГУР ЛИССАЖУ, СОЗДАНЫХ ПРИ ПОМОЩИ ЛАЗЕРА И ДВУХ ЗЕРКАЛ ОТ НАПРЯЖЕНИЙ, ПОДАВАЕМЫХ НА ДВИГАТЕЛИ, ВРАЩАЮЩИЕ ЭТИ ЗЕРКАЛА

<b>Аннотация к работе</b>	Целью работы явилось исследование зависимости формы фигур Лиссажу, созданных при помощи лазера и двух зеркал от напряжений, подаваемых на двигатели, вращающие эти зеркала.
<b>Учреждение образования</b>	Лицей ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»
<b>ФИО</b>	<b>Старовойтов Александр Васильевич</b>
<b>Научный руководитель ФИО</b>	Плетнёв Александр Эдуардович Гусев Сергей Викторович Сугакевич Александр Георгиевич
<b>Должность, место работы</b>	Учитель физики
<b>Квалификационная категория, ученая степень, звание</b>	Учитель-методист
<b>Стаж работы</b>	17 лет 23 года 24 года

Целью работы явилось исследование зависимости формы фигур Лиссажу, созданных при помощи лазера и двух зеркал от напряжений, подаваемых на двигатели, вращающие эти зеркала. Предмет исследования: форма фигуры Лиссажу.

Гипотеза исследования: форма фигур Лиссажу связана с соотношениями напряжений на электродвигателях, вращающих зеркала, отражающие лазерный луч.

Задачи:

- 1) изучить основы колебательного движения;
- 2) изучить существующие аналоги для демонстрации фигур Лиссажу [1–3];
- 3) собрать устройство для демонстрации фигур Лиссажу;
- 4) исследовать лазерное изображение фигур Лиссажу;
- 5) предложить варианты применения полученного устройства.

В ходе работы мне удалось углубить свои знания в вопросах «Гармонические колебания»(11 класс) [4] и фигуры Лиссажу(ВУЗ) [3]. Также мне удалось собрать рабочую модель устройства для демонстрации фигур Лиссажу с помощью лазерного луча и двух вращающихся зеркал (рис. 1).

## О «НАСТОЛЬНОЙ КНИГЕ ЮНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ»

**СУГАКЕВИЧ Александр Георгиевич**

**ГУСЕВ Сергей Викторович**

**ПЛЕТНЕВ Александр Эдуардович**

*учителя физики лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

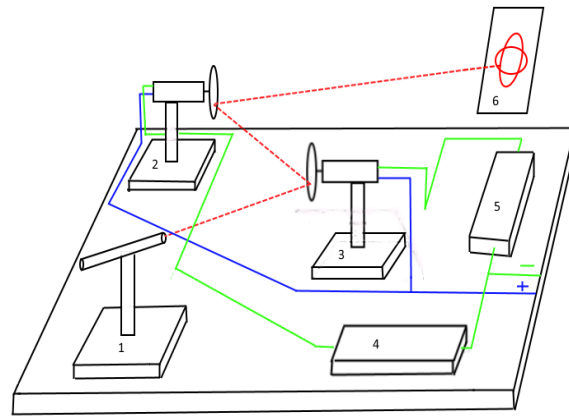


Рис. 1. Схема и фото собранного устройства: 1 – лазер с креплением и подставкой; 2 и 3 – электромоторы с зеркалами, креплениями и подставками; 4 и 5 – реостаты; 6 – демонстрационный экран

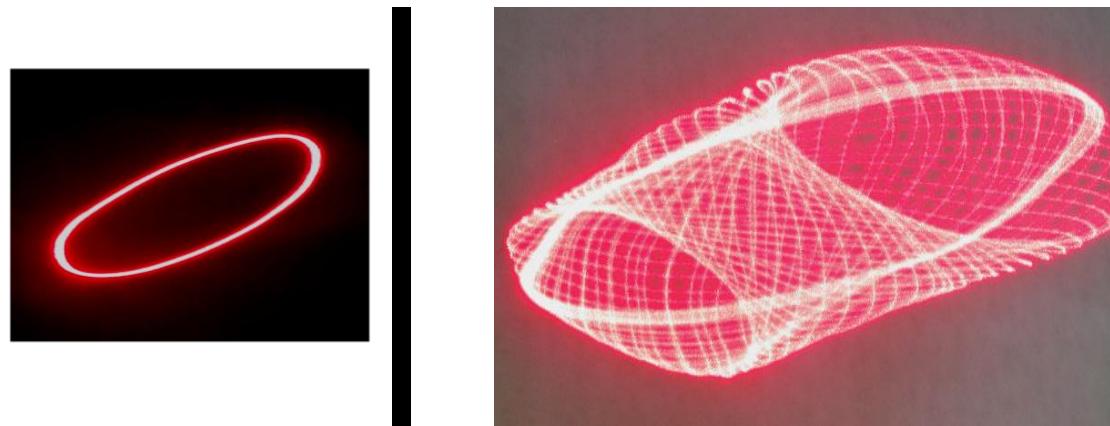


Рис. 2. Примеры полученных изображений

В собранном устройстве (рис. 1) мы смогли наблюдать различные фигуры Лиссажу, наиболее интересные из них мы сфотографировали и занесли в таблицу, связав с подаваемыми на электродвигатели напряжениями. Статические и динамические фигуры (рис. 2) получены при различных значениях выдержки.

В ходе работы было установлено, что вид фигур Лиссажу зависит от отношения напряжений, подаваемых на электродвигатели. Тогда предложенную гипотезу о связи форм фигур Лиссажу с соотношениями напряжений на электродвигателях, вращающих зеркала, отражающие лазерный луч, можно считать подтверждённой.

К недостаткам нашего устройства следует отнести: трудности с установлением статического изображения и точного снятия показаний вольтметров.

Кроме того, мы предложили возможное применения устройства. Таким образом, все задачи удалось реализовать, цель достигнута.

Данная книга, изданная в издательстве ООО «Белорусская ассоциация «Конкурс», адресована учащимся и руководителям исследовательских работ учащихся в области физики, астрономии [1].

В книге подробно описан процесс проведения ученических исследований. Рассмотрены вопросы, дающие ответ юным исследователям и их научным руководителям.

Как определиться с областью предполагаемого исследования и выбрать тему исследования?

Как сформулировать тему исследования?

К кому обратиться за помощью при проведении исследования?

Какова структура ученического исследования?

Какие бывают методы исследования?

Как провести экспериментальное исследование и обработать его результаты?

Как построить математическую модель изучаемого явления или процесса?

Как подготовить текст доклада по проведённому исследованию?

Как сформулировать цель, задачи, гипотезу исследования?

Как подготовиться к выступлению с докладом об исследовательской работе?

Какие бывают формы представления исследовательских работ?

Что такое стендовый доклад?

Как правильно задать вопрос докладчику?

Как правильно ответить на «трудный» вопрос?

И, наконец, где можно представить свою исследовательскую работу?

В книге приведены примеры исследовательских работ, выполненных учащимися лицея Белорусско-Российского университета, и отмеченных дипломами таких авторитетных форумов как республиканская конференция (конкурс) учащихся, международный конкурс научно-исследовательских работ старшеклассников «Ученые будущего» (г. Москва), международная научная конференция учащихся «Сахаровские чтения» (г. Санкт-Петербург), Всероссийские юношеские чтения В.И. Вернадского (г. Москва), Балтийский научно-инженерный конкурс (г. Санкт-Петербург) и др.

Поскольку основные этапы и методы исследовательской деятельности, а также способы представления выполненных работ носят универ-



гий, развитию интегрированного подхода, продуктивному обучению и саморазвитию.

ГИС предлагает обширное информационное поле для учебной деятельности благодаря включенным в неё цифровым картам и космическим снимкам. Наличие в ней цифровых карт, космических снимков и инструментов работы с ними обеспечивает обширное информационное поле и для такой учебной деятельности, как описание взаимосвязей между географическими объектами и явлениями. ГИС обычно выполняет пять задач с данными: ввод, манипулирование, управление, запрос и анализ, визуализацию.

Одна из самых простых и доступных онлайн ГИС Google Earth – программа с помощью которой можно просматривать трехмерную модель Земли, аэро- и космоснимки высокого разрешения, а так же различные слои данных. С помощью Google Earth можно показать учащимся не только родную местность, но и территорию, находящуюся за десятки километров от них.

ГИС-технологии обеспечивают возможность постоянного обновления статистических материалов и цифровых карт силами самих школьников под руководством учителя, в отличие от традиционных карт.

При исследовании социально-экономических показателей Могилевской области с использованием ГИС-технологий учащиеся смогли не только теоретически усвоить материал, но визуализировать полученную информацию.

Структура ГИС «Анализ социально-экономических показателей Могилевской области» включает в себя внешнюю и внутреннюю структуру. Внешняя структура состоит из базы данных на основе статистических показателей, картографической базы. Внутренняя – представляет собой систему хранения документов (легенда, готовые макеты карт и картосхем).

ГИС-технологии помогают формировать пространственное мышление. Учащиеся самостоятельно добывают новые знания, одновременно усваивая новые приемы работы. Они получают начальную подготовку и опыт практической деятельности с использованием современных технологий.

В перспективе необходимо усовершенствовать данную установку путем ликвидации имеющихся недостатков. Кроме того, планируется собрать устройство для демонстрации фигур Лиссажу в объеме. Основой для работы нового устройства должны стать 3 электродвигателя с зеркалами, расположенные в 3 плоскостях и отражающие лазерный луч в демонстрационную область, содержащую распылённое вещество (дым, туман), рассеивающее лазерный луч.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прибор для демонстрации фигур Лиссажу / Сайт «Учи физику! Опыты, эксперименты, теория, практика, решения задач» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uchifiziku.ru/2011/12/08/pribor-dlya-demonstracii-figur-lissazhu/> – Дата доступа: 27.11.2015.
2. Фигуры Лиссажу и их демонстрация / Сайт «АРБУЗ занимательный мир чисел, слов, пикселей и заблуждений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.arbuz.uz/w\\_lisagu.html](http://www.arbuz.uz/w_lisagu.html). – Дата доступа: 27.11.2015.
3. Электронное построение фигур Лиссажу / Формулы и расчеты онлайн – Интерактивный справочник формул [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fxuz.ru/формулы\\_по\\_физике/колебания\\_и\\_волны/сложение\\_колебаний/разных\\_направлений/фигуры\\_лиссажу](http://www.fxuz.ru/формулы_по_физике/колебания_и_волны/сложение_колебаний/разных_направлений/фигуры_лиссажу). – Дата доступа: 27.11.2015.
4. **Аксенович, Л. А.** Физика в средней школе: Теория. Задания. Тесты : учебн. пособие для учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования / Л. А. Аксенович, Н. Н. Ракина, К. С. Фарино. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2004. – 720 с.

## КОРМУШКА И – НЕ ТОЛЬКО...

<b>Аннотация к работе</b>	Создали новое устройство, используя старый мобильный телефон и другие бытовые отходы, которое позволяет сделать жизнь более комфортной и решается вопрос утилизации мобильных телефонов, который остро стоит во многих странах. Кормушка может управляться дистанционно или по ранее заведенному будильнику. Удобно, находясь в школе или на работе, кормить питомца.
<b>Учреждение образования</b>	ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет» ГУО «Средняя школа №45 г. Могилева»
<b>ФИО</b>	<b>Тамкович Тимофей Сергеевич</b> <b>Шибeko Виктор Сергеевич</b>
<b>Научный руководитель</b> <b>ФИО</b>	Шибeko Сергей Вячеславович
<b>Должность, место работы</b>	Учитель физики
<b>Квалификационная категория, ученая степень, звание</b>	Высшая категория
<b>Стаж работы</b>	13 лет

Цель: показать использование уже отслуживших или не используемых устройств (мобильных телефонов) для конструирования новых изделий.

Задачи:

- показать проблему утилизации и переработки ТБО – твердых бытовых отходов и, в частности, мобильных телефонов;
- создать модель кормушки на дистанционном управлении;
- просчитать экономическую эффективность изготовленного устройства.

Гипотеза: используя старый мобильный телефон и другие бытовые отходы можно создать новые устройства, при этом, решить вопрос загрязнения окружающей среды ТБО.

Этапы работы:

- 1) систематизация материала;
- 2) анкетирование;
- 3) разработка схемы кормушки;
- 4) изготовление модели кормушки;
- 5) расчет экономической эффективности изготовленного устройства;
- 6) разработка рекомендаций для использования старых мобильных телефонов.

При таком подходе важно, чтобы была четкая организация системы домашних экспериментальных работ. Выполнение эксперимента в домашних условиях может оказаться более комфортным для учащихся, так как при этом они не связаны временными рамками, и это дает возможность каждому ребенку работать в своем темпе и на определенном уровне. После чего видны определенные результаты каждого из учащихся. Кто-то из них постепенно включается в научно-исследовательскую деятельность, тем самым возможно определяя свою судьбу после окончания школы... .

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Божович, Л. И.** Изучение мотивации поведения детей и подростков / Под ред. Л. И. Божович, Л. В. Благондежной. – М. : АСТ-Пресс, 2002.
2. **Обухов, А. С.** Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения / А. С. Обухов // Народное образование. – 1999. – № 10.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

**САМОЛАЗОВА Ирина Федоровна**

*учитель географии ГУО «Средняя школа №1 г. Могилева»*

В системе образования в настоящий момент ведущую роль играют информационные технологии, которые способствуют повышению эффективности организации исследовательской деятельности учащихся. Одним из проявлений информатизации образовательного процесса это использование географических информационных систем.

Географическая информационная система (ГИС) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных, и связанной с ними информации о необходимых объектах. Понятие геоинформационной системы также используется в более узком смысле – как инструмент, позволяющий пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах. ГИС соответствует традиционным методам географического изучения окружающей среды и при этом даже расширяет возможность традиционной карты.

Использование ГИС значительно повышает мотивацию обучения, способствует активному внедрению современных педагогических техноло-

## РОЛЬ ДОМАШНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ГЕРЦИК Виктор Николаевич**

*учитель физики ГУО «Ушачская средняя школа» Витебская область*

Наиболее доступной для разрешения вопросов мотивации школьников к учению выступает исследовательская деятельность, основной функцией которой является инициирование учащихся к познанию мира, себя и себя в этом мире, особенно у младших ребят. У каждого ребенка есть способности и талант [1].

Наблюдательский интерес – свойственен ребенку в особенно сильной степени. И учителю необходимо не погасить этот интерес, а поддержать и развить его. Значит, чтобы дети могли проявить свои дарования, нужно умное и умелое руководство взрослых. Поскольку одним из важнейших источников получения ребенком представлений об окружающем его мире является наблюдательское поведение [2], то достаточно востребованной в обучении является исследовательская деятельность учащихся.

Под исследовательской деятельностью мы понимаем творческий процесс совместной деятельности двух субъектов (учителя и учащегося) по поиску решения неизвестного, результатом которой является формирование исследовательского стиля мышления и мировоззрения в целом.

При организации исследовательской деятельности учащихся преследуется основная цель: развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся.

Основными задачами для достижения поставленной цели являются:

- выдвижение в исследованиях творческих идей;
- создание условий для расширения среды общения;
- формирование навыков исследовательской работы.

Поэтому необходимо вызвать интерес у учащихся, начиная с 6-го класса через домашний эксперимент. Для этого включаю в практику своей работы выполнение домашнего эксперимента уже в 6–7 классах, чтобы начать формировать привычку работать не только на репродуктивном уровне, но и на творческом. Для начала домашние эксперименты сопровождаются четкими инструкциями о том, что необходимо сделать, а через некоторое время в форме, побуждающей к творческому решению задачи:

- исследуй... ;
- понаблюдай... ;
- изучи... ;
- сопоставь... ;
- сделай вывод... ;
- опиши то, что исследовал... .

Государственное учреждение образования «Средняя школа №45 г.Могилёва»

## Кормушка – И НЕ ТОЛЬКО...



**Купили новый мобильный телефон?  
А что же делать со старым телефоном?**

Вот и получается, что мобильных телефонов дома становится больше, что представляет собой ничто иное как «мобильный» мусор. Одним из способов решения этой проблемы – повторное использование устаревших мобильных телефонов.



Кормушка может управляться дистанционно, или по ранее заведенному будильнику. Удобно находясь в школе или на работе кормить питомца, не правда ли?

Используя старые мобильные телефоны удалось создать новое интересное устройство, которое позволяет сделать жизнь более комфортной. И отчасти мы решаем вопрос, связанный с утилизацией мобильных телефонов, который уже остро стоит во многих странах.

Этот способ использования устаревшей техники может выступать альтернативой перерабатывающих мусор заводов.

**Не выбрасывайте устаревшие устройства, пробуйте,  
творите, открывайте что-то новое.  
Кто, если не мы, позаботится о нашем общем доме,  
имя которого Земля.**

## БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

<b>Аннотация к работе</b>	В ходе работы создана установка, состоящая из катушки-передатчика (трансформатора Тесла) и катушки-приёмника. Катушка-передатчик преобразует входное напряжение и передаёт его в виде импульсов на катушку-приёмник. Катушка-приёмник, принимает переданную электрическую энергию, которая с помощью диодного моста и конденсатора необходимой ёмкости преобразуется в нужное потребителю напряжение.
<b>Учреждение образования</b>	ГУО «Средняя школа №1 г. Могилева» Клуб юных физиков лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»
<b>ФИО</b>	<b>Томашев Андрей Михайлович</b> <b>Ляхович Лев Александрович</b>
<b>Научный руководитель</b> <b>ФИО</b>	Гусев Сергей Викторович Плетнёв Александр Эдуардович Сугакевич Александр Георгиевич
<b>Должность, место работы</b>	Учитель физики
<b>Квалификационная категория, ученая степень, звание</b>	Учитель-методист
<b>Стаж работы</b>	23 года 17 лет 24 года

Идея создания всемирной беспроводной системы передачи электрической энергии не нова. В своё время известный сербский учёный Никола Тесла неоднократно демонстрировал беспроводную передачу электрической энергии от передающей к приёмной катушке. Он же предложил установить более тридцати приёмо-передающих станций по всему миру. Однако сам Тесла понимал, что беспроводная система передачи электрической энергии требует решения ряда проблем.

В настоящее время технологии беспроводной передачи электрической энергии используются только для зарядки портативных устройств (мобильные телефоны, ноутбуки, планшеты) [1], однако, у таких зарядных устройств низкий КПД и высокая цена.

Целью данной работы является: разработка беспроводной установки, способной передавать электрическую энергию на расстояние, принимать её и преобразовывать в постоянный электрический ток.

хологическом плане оттого, что это изобретение оказалось уже сделанным до них, ничего не меняет. Основной признак творчества – новизна и не важно, что эта новизна только для ученика. На эту субъективную новизну в исследовательской деятельности учащихся и следует ориентироваться учителю в учебном процессе.

Исследование начинается тогда, когда обнаруживается нечто удивительное и неожиданное. Толчком к исследованию могут быть: вопрос учителя на уроке или факультативном занятии, чтение книги, просмотр телепередачи, экскурсия, викторина, участие в конкурсе или конференции и т. д.

Мотивация и подбор учащихся для исследовательской деятельности.

1. Основная работа проводится на уроках физики. Именно здесь можно найти способных детей к изучению естественных наук. Для этого уроки, которые проводятся традиционным способом не подходят, на них нельзя увидеть все возможности и способности ребенка.

2. На факультативных занятиях еще проще отыскать и заинтересовать ученика. На эти занятия приходят дети уже мотивированные, учителю только остается предложить интересную тему или выявить тех учащихся, которые могут заниматься исследовательской деятельностью.

3. Внеклассные мероприятия: неделя физики, конкурсы, Интернет-олимпиады – здесь возникают такие ситуации, когда учащиеся перестают бояться учителя. Они могут задавать любые вопросы, предлагать свои услуги, подсказывают новые идеи для решения задач и темы для исследовательской деятельности.

4. Личные качества учителя и учащихся.

Выводы.

Занимаясь научно-исследовательской работой, учащиеся не только развивают свое мышление, но и учатся самостоятельно добывать знания, применять их на практике, наблюдать физические явления и объяснять их.

Преимущества научно-исследовательской деятельности ученика:

- исследовательской деятельностью могут заниматься не только отличники, но и учащиеся со средней подготовкой;
- ученик сам выбирает тему, вызывающую у него наибольший интерес;
- ученик тратит на выполнение исследовательской работы свое свободное время, причем это время он устанавливает сам;
- ученики могут работать в парах, таким образом, они используют свои возможности и друга-практика или теоретика;
- в любой момент учащиеся могут обратиться за помощью к своему учителю или к любому другому педагогу, преподавателю университета, посмотреть учебник, воспользоваться Интернет-ресурсами;
- общение во время работы между собой и с преподавателями.

активизации познавательной активности учащихся и возможности закрепить знания по предмету. Таким образом, практическая значимость работы приобретает совершенно другой смысл.

Из всего выше сказанного можно сделать следующий вывод: при выборе темы необходимо опираться на «три кита»: актуальность, практическая значимость и выполнимость.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Тегако, Л. И.** Дерматоглифика в современном научном познании человека / Л. И. Тегако, Е. Д. Кобылянский ; НАН Беларуси, Институт истории. – Минск : Беларуская навука, 2015.

### МОТИВАЦИЯ И ПОДБОР УЧАЩИХСЯ ШКОЛЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ВОЛОДЬКО Елена Николаевна**  
**ЛИСОВА Ирина Ивановна**

*учителя физики ГУО «Средняя школа №21 г. Могилева»*

Для чего нужно заниматься исследовательскими работами? Этот вопрос задают не только ученики, но и многие учителя школ. Занятие исследовательской деятельностью направлено не только на подготовку ученика для научной деятельности, а в большей степени к самостоятельной взрослой жизни. В чем заключается основная задача исследовательской деятельности учащегося? Ему не обязательно открывать новые законы физики, химии, биологии... Он даже может и не быть лучшим учеником в классе, но он должен уметь увидеть проблему и найти ее решение.

Опыт последних лет показывает, что любой успевающий выпускник по физике может сформулировать закон Ома, привести примеры, решить по формуле задачи и выполнить задания теста не ниже 40 баллов. Но, к сожалению, не каждый сообразит, почему иногда в доме меркнет электрический свет, почему мы должны чистить обувь кремом и почему две разные лампочки, соединенные последовательно, не горят одновременно.

Опыт многолетней работы в школе подсказывает, что эти недостатки обучения в значительной мере можно устранить, если с учениками систематически заниматься исследовательской деятельностью. Это не значит, что в процессе обучения учащиеся будут делать объективно новые открытия и изобретения. Но они могут делать открытия и исследования, изобретения для себя, которые обладают новизной только для них самих. В пси-

Для реализации поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить и проанализировать литературу;
- собрать устройство для передачи электрической энергии (трансформатор Тесла);
- собрать устройство для приёма электрической энергии;
- преобразовать принятую электрическую энергию в постоянный электрический ток;
- рассчитать КПД установки.

В ходе работы создана установка, состоящая из катушки-передатчика (трансформатора Тесла) [2], и катушки-приёмника. Катушка-передатчик преобразует входное напряжение и передаёт его в виде импульсов на катушку-приёмник. Катушка-приёмник принимает переданную электрическую энергию, которая с помощью диодного моста и конденсатора необходимой ёмкости преобразуется в нужное потребителю напряжение.

Несмотря на то, что трансформатор генерирует мощное электромагнитное поле, оно безопасно для человека за счёт скин-эффекта, достигаемого за счёт высокой частоты [3]. Если данную систему максимально минимизировать в размерах, увеличить КПД и установить в каждый дом, то можно забыть о проводах в квартирах.

В настоящее время ведётся разработка и сборка промежуточных устройств, способствующих направленному испусканию электрической энергии.

В ближайшее время планируется разработка и сборка музыкального интерраптера, который позволит модулировать звуковой сигнал согласно частоте, заданной музыкальным треком в MIDI формате.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспроводная зарядка скоро заменит провода питания в общественных местах // Intel IQ [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://iq.intel.ru/wireless-charging-ready-to-cut-power-cords-in-public-places> – Дата доступа: 15.01.2016.

2. Трансформатор Тесла на качере Бровина своими руками и съём энергии. Радиантная энергия. Беспроводная передача энергии // Евросамodelки [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://eurosamodelki.ru/katalog-samodelok/alternativnaja-energetika/trasformator-Tesla-na-kachere-Brovina-svoimi-rukami-i-sem-energii-radiantnaya-energiya-besprovodnaya-peredacha-energii/>. – Дата доступа: 15.01.2016.

3. Скин-эффект // Википедия [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Скин-эффект>. – Дата доступа: 15.01.2016.

## ДАТЧИКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ДОРОГ

<b>Аннотация к работе</b>	С началом промышленного использования электроэнергии человечество наносит вред окружающей среде. На протяжении многих десятилетий ведутся поиски методов сбережения и оптимизации использования электроэнергии. Данная работа предлагает один из таких методов. Предлагаемая мною модель является имитацией уличного движения и системы освещенности дорог в темное время суток. Данная модель состоит из следующих элементов: 1) имитация дороги; 2) столбы освещения, оснащенные датчиком движения и осветительными приборами.
<b>Учреждение образования</b>	ГУО «Гимназия №10 г. Гомеля»
<b>ФИО</b>	<b>Холявко Алексей Дмитриевич</b>
<b>Научный руководитель ФИО</b>	Филимонов Дмитрий Сергеевич
<b>Должность, место работы</b>	Учитель физики
<b>Квалификационная категория, ученая степень, звание</b>	Высшая категория
<b>Стаж работы</b>	10 лет

На протяжении многих десятилетий ведутся поиски методов сбережения и оптимизации использования электроэнергии. Данная работа предлагает один из таких методов.

Предлагаемая мною модель является имитацией уличного движения и системы освещенности дорог в темное время суток. Данная модель состоит из следующих элементов:

- имитация дороги;
- столбы освещения, оснащенные датчиком движения и осветительными приборами;
- транспортное средство.

Полагаю, что наиболее целесообразно расположить датчики, регулирующие освещение участка дороги, на осветительных столбах на перекрестках дорог.

При этом перекрестки дорог должны быть освещаемы на протяжении

## Семинар «Организация исследовательской деятельности учащихся»

### ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

**АЛЕКСАНДРОВИЧ Анастасия Васильевна**

*учитель биологии ГУО «Средняя школа №41 г. Могилева»*

Процесс организации исследовательской деятельности учащихся включает несколько этапов. В данном докладе пойдет речь о тех сложных аспектах, которые могут иметь место на этапе выбора темы исследования.

Выбор темы – это наиболее важный этап при организации исследования, т. к. тема должна быть интересной и актуальной, главное – выполнимой. При выборе темы исследования необходимо четко представлять, как задуманное может быть реализовано на практике. Задача научного руководителя на данном этапе заключается в том, чтобы согласовать свою деятельность с автором работы и направить деятельность последнего в нужное русло.

На современном этапе существования биологии как науки открываются все новые возможности для исследования различных биологических систем. Это становится возможным благодаря развитию технологий и появлению новых методов исследования. Однако, в то же время, создает различные трудности при выборе темы и проведении исследовательской деятельности. О таких трудностях и пойдет речь далее.

При выборе темы основной проблемой является ее актуальность. Данный критерий является субъективным т. к. для одних исследователей тема актуальна, а для других – нет. Дерматоглифический метод используется для изучения индивидуальной изменчивости и установления наследственной компоненты заболевания человека. Дерматоглифика – раздел генетики, изучающий наследственную обусловленность рисунков на коже (кончиков пальцев, ладоней и подошв человека) в последнее время приобретают все большую актуальность в научной среде, в то время как научная работа на данную тему была сочтена не актуальной [1].

Вторая проблема при выборе темы заключается в том, что не каждая тема может быть в полной мере реализована на практике из-за слабой материально-технической оснащенности учреждения образования. Таким образом, запланированный результат не может быть достигнут по обстоятельствам, не зависящим от воли исследователя.

Третья проблема заключается в практической значимости выбранной темы. Другими словами в ее возможной сфере применения. Множество исследований, проводимых учащимися общеобразовательных школ, носят сугубо теоретический характер и, скорее всего, не будут применяться за ее пределами. В то же время проведение таких исследований способствует

3. При воздействии на томаты биологически активным веществом (пихтовым маслом) происходит повышение стрессоустойчивости растения к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, к возбудителям грибковых и вирусных заболеваний томатов, что, в свою очередь, приводит к ускоренному созреванию плодов томатов. У плодов томата так же улучшаются органолептические свойства.

Резюмируя, следует отметить, что, пихтовое масло можно широко использовать на частных приусадебных участках, как экологически безопасное средство в борьбе с заболеваниями культуры. Кроме того, плоды томатов, выращенные в таких условиях, можно смело использовать в детском питании.

Таким образом, данный материал можно использовать как наглядную агитацию для получения экологически чистой продукции в растениеводстве.

всего темного промежутка времени суток, так как это самая опасная аварийная зона на дорогах. Таким образом, датчик будет срабатывать на движение автомобиля и освещать дорогу от перекрёстка до следующего перекрёстка

Я пришел к заключению, что рациональнее использовать микроволновые датчики движения, чем инфракрасные датчики. Микроволновые датчики, чей принцип работы основан на эффекте Доплера, позволяют различать движущиеся объекты в независимости от их температуры.

Датчик движения – это датчик, обнаруживающий перемещение движущихся объектов.

Преимущества использования датчиков движения на дороге:

- сохранение электроэнергии;
- простота конструкции и управления;
- надёжность и долговечность.

Недостатки:

- обслуживание, установка и регулировка требует наличие специально обученного персонала;
- ограниченная видимость обзора датчиков.



Конкурс учебно-исследовательских работ учащихся  
«ИГРЫ РАЗУМА»  
Секция «Физика, астрономия, математика»

**ФИЗИКА ТКАНИ**

**АЛЯСКИНА Виктория Андреевна**  
8 класс ГУО «Средняя школа №1 г. Могилева»

При выборе ткани для пошива разных видов одежды важно знать их физические свойства. Известным в Республике Беларусь производителем тканей является ОАО "Моготекс". Этим и обусловлен выбор темы исследования.

Объектом исследования выбраны ткани производства ОАО "Моготекс".

Предмет исследования – физико-механические и гигроскопические свойства тканей ОАО "Моготекс".

Целью работы является исследование физико-механических и гигроскопических свойств тканей, производимых ОАО "Моготекс".

Для достижения сформулированной цели были решены следующие задачи:

- 1) изучение теоретического материала о физико-механических и гигроскопических свойствах тканей;
- 2) исследование свойства тканей предприятия ОАО "Моготекс" и сравнение их с некоторыми свойствами бетона.

Гипотеза исследования: отдельные виды тканей ОАО "Моготекс" по своей прочности не уступают бетону.

Исследование проводилось в несколько этапов. На первом этапе были изучены теоретические основы и разработаны методики определения поверхностной плотности ткани, ее толщины, теплоизоляционных свойств, предела прочности на разрыв, водопоглощаемости.

На втором этапе, на основе разработанных методик, исследованы свойства 5 образцов тканей производства ОАО «Моготекс», применяемые в пошиве специальной одежды для силовых структур.

На следующем этапе полученные результаты систематизированы и представлены в табличном и графическом виде. Построены сравнительные диаграммы поверхностной плотности ткани и теплоизоляционных свойств, графики зависимости поверхностной плотности от толщины ткани, предела прочности от поверхностной плотности, предела прочности от толщины ткани, водопоглощаемости от толщины ткани.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

– поверхностная плотность ткани зависит от ее толщины: чем больше толщина ткани, чем больше поверхностная плотность ткани, так как с уве-

**ВЛИЯНИЕ ПИХТОВОГО МАСЛА  
НА УСКОРЕННОЕ СОЗРЕВАНИЕ ТОМАТОВ**

**ШИЛОВА Екатерина Павловна**  
**КРАВЧЕНКО Анна Андреевна**  
**ИВКИН Игорь Александрович**  
ГУО «Гимназия г. Кричева»

На пришкольном участке мы почти каждый год выращивали томаты. Но для этого проделывали серьезную работу и большого урожая не получали. Оказывается, вырастить томаты – это целая наука. В нашем районе, с учетом местных климатических условий, произрастание и плодоношение данной культуры без специальной химической обработки затруднено, так как обилие туманов не дают урожаю созреть. Плоды поражаются фитофторозом и чернеют. Препараты, предлагаемые химической промышленностью отнюдь не всегда безопасны для экологии и здоровья человека, да и обрабатывать растения химическими препаратами учащимся нельзя. В связи с вышеуказанным, целью наших исследований являлось изучение того, как пихтовое масло влияет на ускоренное созревание томатов. Для этого нами решались следующие задачи:

- 1) проанализировалась возможность использования пихтового масла в растениеводстве;
- 2) выяснялись фунгицидные свойства пихтового масла;
- 3) изучалось влияние пихтового масла на ускоренное созревание томатов и применение это на практике.
- 4) исследовались вкусовые качества томата.

Объектами исследования выступали томаты в открытом грунте на частном подворье. Нами была выдвинута гипотеза, что в качестве стимулятора роста возможно использовать пихтовое масло, за счет чего можно в относительно короткие сроки получить хороший экологически чистый урожай томатов.

В своей работе мы подтвердили выдвинутую гипотезу, что в качестве стимулятора роста можно использовать пихтовое масло и пришли к следующим выводам.

1. Водный раствор пихтового масла прост в применении, легко дозируется, имеет низкие нормы расхода, а также имеет полную экологическую безопасность.

2. Применение водного раствора пихтового масла в условиях домашнего хозяйства является экономически более выгодным и доступным, чем использование промышленных препаратов на основе пихтового масла (например – «Экосил», «Новосил», «Пихторос»), а эффект от его применения равнозначный.



Актуальность работы связана с возрастающим вниманием к здоровьесбережению, особенно, если речь идет о детях. Необходим целесообразный подход к озеленению для создания здоровой и безопасной среды.

Практическое значение исследований. Я считаю, что результаты моей работы могут использоваться для дальнейших исследований, посвящённых изучению окружающей среды и разработке методических рекомендаций по ее обустройству с целью здоровьесбережения, в качестве дополнительного материала на уроках биологии, во внеклассной работе и при подготовке к предметной олимпиаде.

В процессе работы использованы следующие методы:

- 1) работа с литературными источниками;
- 2) анкетирование учащихся;
- 3) определение различных характеристик кабинетов как среды произрастания растений;
- 4) наблюдение и выявление состава декоративных растений.

Проанализировав множество источников, я узнала, что не все растения, произрастающие в учебных кабинетах гимназии, одинаково полезны, подтвердив гипотезу. Все растения я, в соответствии с изученной литературой, разделила на три группы:

- 1) растения, положительно влияющие на здоровье человека;
- 2) растения, отрицательно влияющие на здоровье человека;
- 3) растения, улучшающие состав воздуха.

В соответствии с санитарно-гигиеническими условиями кабинетов как среды произрастания растений и влияния растений на микроклимат и организм человека, я разработала рекомендации по озеленению учебных кабинетов, учитывая видовое разнообразие имеющихся цветочно-декоративных культур. Были предложены виды растений для размещения на подоконниках, а для зеленых уголков в кабинетах предложены растения в зависимости от условий освещенности: светолюбивые при достаточном освещении, тенелюбивые или теневыносливые при недостатке естественного освещения.

Следует отметить, что растения, являющиеся ядовитыми, не рекомендуется совсем исключать из зеленого уголка, но следует соблюдать осторожность и держать их в недоступном для контакта месте, чтобы избежать отравления и аллергических реакций.

Для сохранения здоровья и устранения рисков отравления для каждого растения составлен паспорт, а среди заведующих кабинетами распространены памятки по озеленению.

Материал работы может найти практическое применение и в других учреждениях образования, а также стать началом дальнейших исследований в рамках озеленения учебных помещений.

И всегда необходимо помнить: самое главное – это здоровье! И нужно делать все для его сохранения!

личением толщины ткани возрастает ее масса;

– теплоизоляционные свойства ткани в основном определяются химическим составом волокон, а не их толщиной;

– предел прочности ткани возрастает с увеличением толщины и поверхностной плотности ткани;

– предел прочности тканей для специальной одежды для силовых структур производства ОАО «Моготекс» на растяжение превышает предел прочности бетона на растяжение и соответствует нижнему пределу прочности бетона на сжатие;

– водопоглощаемость ткани зависит обратно пропорционально от толщины образца и его поверхностной плотности, если образец не обработан специальным водоотталкивающим составом.

Внедрение новых технологий, благодаря которым производятся новые качественные типы тканей, позволяет ежегодно расширять сферу их применения.

## **ПОЧЕМУ КУРЫ НЕ МОГУТ ПЛАВАТЬ КАК УТКИ?**

**АНСАРИ Анжела Сергеевна**

**КУЛЕВЦОВА Виктория Алексеевна**

*8 и 6 класс ГУО «Средняя школа №21 г. Могилева»*

Цель работы: установить основную причину по какой куры не могут плавать.

Гипотеза: предположим, что куры могут плавать, но им мешают их перья и пух.

Задачи:

- 1) изучить теорию исследуемого явления;
- 2) выяснить, чем отличаются перья и пух кур от перьев и пуха уток;
- 3) провести измерения массы перьев и пуха в сухом и мокром состоянии;
- 4) проанализировать полученные результаты.

Объект изучения: перья и пух курей и уток.

В школе, перед викториной по физике, были вывешены вопросы. Один из вопросов заинтересовал большую часть класса, мы даже устроили дискуссию по поводу «А могут ли куры плавать?». Кто-то говорил, что курица утонет сразу, что могут плавать только водоплавающие птицы, такие как утки, гуси, лебеди, кто-то доказывал, что куры плавают хорошо, и они это видели сами. Нас с подружкой тоже заинтересовал этот вопрос: «А почему куры не плавают?» Ведь у них почти такие же перья и пух, как и у гусей или уток.

Если тело хорошо смачивается водой, то после погружения в воду оно будет покрыто водной пленкой или, как мы говорим, будет мокрым. А тела, которые не смачиваются водой, будут вынуты из нее сухими. Есть даже поговорка: «Выйти сухим из воды». Интересно, что абсолютно не смачивающихся твердых поверхностей вообще не существует, потому что не могут не существовать силы притяжения между молекулами.

Известно, что вода смачивает стекло, дерево, кожу и многие другие вещества. Поверхности, покрытые жиром (воском, парафином), не впитывают воду. Она собирается на них в круглые капельки [1].

Водоплавающие птицы, в отличие от кур, имеют прежде всего «ласты»: кожная перепонка, натянутая между пальцами, потом – плотное оперение. Но одно только перо не защищает птиц от воды. При помощи клюва водоплавающие птицы смазывают свои перья жиром, выделяемым копчиковой железой. Поэтому их перья не смачиваются водой, а пух, находящийся под перьями, остается сухим. Так физическое явление помогает удерживаться птице на поверхности воды и не мерзнуть в холодной воде [2]. Еще одна поговорка связана с этой темой: «Как с гуся вода».

Куры и ряд других птиц, обитающих в природе, не имеют такой железы и плотного оперения. Они могут находиться в воде, но их перья быстро намокают, они становятся тяжелыми и могут утонуть. А если они попадают под дождь или их облить водой, то намокшие перья прилипают к телу и визуально такие птицы становятся намного меньше в объеме.

Учитывая, что средняя курица весит 2–3 кг в сухом состоянии, а в мокром ее масса увеличивается на одну треть своего веса. Курица не может плавать, только из-за того, что ее мокрые перья и пух тянут на дно. В период линьки куры прекрасно держаться на воде и могут проплыть довольно большое расстояние (приблизительно около 10 метров).

Выводы: на основании полученной информации, мы убедились, что масса мокрой курицы увеличивается на одну треть веса курицы. Теперь понятно, что курам при попадании в воду плыть мешает их «перьевая одежда». Даже человек, умеющий плавать, не может долго справляться с таким увеличением массы тела. Это нужно учитывать как людям, которые попадают в воду в одежде, так и в случае экологии.

Для водоплавающих птиц вода тоже может быть опасной, если она загрязнена нефтью. Нефть смачивает перья птиц, вода проникает в слой пуха и пропитывает перья, лишая их водоотталкивающих и теплоизолирующих свойств. Когда птицы пытаются выбраться из нефти, она обволакивает их с ног до головы, лишая возможности видеть и отравляя весь организм. В районах, загрязненных нефтью, гибнут тысячи перелетных птиц.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эллиот, Л. Физика / Л. Эллиот, У. Уилкоккс. – М. : ГИ физ.-мат. лит., 1963. – 808 с.
2. Перельман, Я. И. Знаете ли Вы физику? / Я. И. Перельман. – Домодедово : изд-во «ВАП», 1994 – 256 с.

## ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЙ ПОДХОД К ОЗЕЛЕНЕНИЮ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА

**СТАСЕВА Виктория Игоревна**  
8 класс ГУО «Гимназия №2 г. Бобруйска»

Наполеон I сказал: «Там, где вырождаются цветы, не могут жить люди». Растения привычно окружают человека на протяжении всей жизни. Растения – это кусочек природы, в которой мы живем. Украшая помещения декоративными растениями, человек стремится улучшить свою жизнь и стать ближе к природе. Не только в домах, но и в офисах, школах, поликлиниках мы можем видеть комнатные растения. Все ли цветочно-декоративные культуры можно использовать для озеленения?

Ежедневно учащиеся проводят за партой более 6 часов. Важно, чтобы их пребывание было безопасным, а обстановка учебного помещения способствовала укреплению физического и психического здоровья, о чем и говорит теория науки валеология. Но следует помнить о том, что отдельные растения накапливают ядовитые вещества, способные привести к пищевым отравлениям, а соки некоторых могут вызвать сильнейшие ожоги.

Для меня очень важна безопасность окружающей среды. Данный аспект можно рассматривать с разных сторон, но в рамках изучения Царства Растения по учебному предмету «Биология», мне бы хотелось узнать о пригодности находящихся в учебных кабинетах декоративных растений и о влиянии их на организм человека. Вопрос, какие растения можно использовать для озеленения учебного кабинета, был положен в основу данной исследовательской работы.

Гипотеза моей исследовательской работы заключается в том, что не все комнатные растения пригодны для озеленения учебного кабинета.

Объектом моего исследования являются декоративные растения, произрастающие в учебных кабинетах гимназии. Предмет исследования – качественный и количественный состав декоративных растений учебных кабинетов гимназии.

Цель работы: создание рекомендаций по озеленению учебных кабинетов в соответствии с условиями среды.

Задачи исследований:

- 1) изучить качественный и количественный состав комнатных растений гимназии;
- 2) изучить условия учебных кабинетов как среды для растений;
- 3) разработать рекомендации по озеленению кабинетов с указанием полезных и опасных для здоровья комнатных растений;
- 4) распространить выявленную информацию среди учащихся и учителей, используя листовки и буклеты.

помощи ресурса были построены вариационные ряды, вариационные кривые, посчитано среднее значение признаков.

Для сравнения были использованы данные Просветительской интернет-программы "Моллюски" лаборатории малакологии Государственного природоведческого музея НАН Украины.

Исследованная минская популяция *Serpea nemoralis* по морфометрическим показателям практически не отличается от исследованных популяций в г. Бресте. Изученная популяция характеризуется стабильностью морфометрических показателей, так как для выборки характерны минимальные показатели отклонения от среднего значения и небольшой размах вариации. Это доказывает изолированность популяции, а также позволяет предположить, что в ней уже наблюдается процесс стабилизации вида в новом ареале.

Сопоставление данных исследования количественного распределения фенотипов с литературными данными доказывает, что изученная популяция интродуцирована. На это указывает полное отсутствие коричневых и серых форм, незначительное количество бесполосых форм. Специфическая особенность фенетической структуры минской популяции – полное отсутствие многополосых желтых форм. Данная особенность позволяет предположить, что в популяции *Serpea nemoralis* действуют механизмы, препятствующие образованию как слишком темных многополосых форм, так и слишком светлых – желтых бесполосых. Действует стабилизирующий отбор. Полное отсутствие коричневых и серых форм может быть связано с эффектом основателя.

По сравнению с Европейскими популяциями, в исследованной минской популяции, наблюдается снижение уровня фенетического разнообразия (более низкая доля редких морф).

Для более обоснованного анализа особенностей фенетической структуры интродуцированной минской популяции *Serpea nemoralis* необходимо дальнейшее исследование как этой, так и других популяций города.

Для дальнейшего исследования мы отобрали 5 различных морф *Serpea nemoralis* для культивирования в лабораторных условиях. Культивирование проводится по методике, разработанной в Брестском государственном университете А.С. Пушкина.

Исследование показало, что моллюск *Serpea nemoralis* благодаря яркому полиморфизму является удобным объектом для изучения генетических и экологических процессов в популяциях. Данная популяция может быть использована для проведения экскурсий по экологии и эволюции.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ КЛАССИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АРХИМЕДА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЧИСЛА $\pi$

**БЫЧКОВ Максим Олегович**

**ПОЛЯКОВА Валерия Витальевна**

5 класс ГОУ «Средняя школа №43 г. Могилева»

Символом  $\pi$  в математике обозначают удивительное и необычное число. Считается, что его история началась с древних времен. Люди заметили, чтобы сплести корзину нужного размера, прутья нужно выбирать в три раза длиннее.

На уроках математики мы узнали, что отношение длины окружности к ее диаметру всегда одно и то же число  $\pi$ . Проведя данное исследование мы решили это проверить.

Целью работы является подтверждение того, что значение отношения длины окружности к ее диаметру одно и то же число – число  $\pi$ .

Объектом исследования является число  $\pi$ .

Предмет исследования – значение числа  $\pi$ .

Гипотеза исследования: отношение длины окружности к ее диаметру, всегда одно и то же число – Число  $\pi$ .

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить теоретический материал по данному вопросу;
- научиться строить правильные многоугольники;
- оценить значение длин окружностей при помощи вписанных в окружности и описанных около них многоугольников;
- посчитать отношение длины окружности к ее диаметру;
- проанализировать полученные результаты.

Анализ литературных источников и результаты, полученные при проведении исследования, свидетельствуют о подтверждении гипотезы, а именно: отношение длины окружности к ее диаметру, одно и то же число – число  $\pi$ .

В ходе исследования мы научились строить правильные 6-, 12-, 24-угольники, вписанные в окружности и описанные около них, для каждого типа многоугольников.

Построив указанные многоугольники, мы оценили значение длины окружности. Длиной окружности является что-то среднее между периметрами вписанного и описанного многоугольников. После чего мы посчитали отношение длины окружности к ее диаметру для вписанных и описанных 6-, 12-, 24-угольников соответственно.

Полученные в ходе нашего исследования результаты хорошо согласуются с всемирно принятым значением отношения длины окружности к ее диаметру, т. е. числом  $\pi$ .

Знания, полученные при выполнении данной работы, помогут нам в дальнейшем при изучении геометрии.

## СОЗДАНИЕ СОЛЕМЕРА

**ВАЛЬКОВСКАЯ Ольга Андреевна**

*10 класс лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

Целью работы является разработать простое устройство для измерения концентрации соли в воде.

Гипотеза: электрическое сопротивление, поверхностное натяжение, плотность и показатель преломления воды прямо пропорциональны концентрации растворенной соли.

Задачи:

- 1) изучить физические основы эксперимента;
- 2) изучить существующие солемеры;
- 3) разработать экспериментальную установку и методику исследования;
- 4) исследовать зависимость электрического сопротивления, поверхностного натяжения, плотности и показатель преломления воды от концентрации соли;
- 5) разработать устройство для измерения концентрации соли в воде, предложить сферы его применения.

На базе имеющейся модели была создана электронная таблица, позволяющая рассчитывать показатели преломления, сопротивление, плотность, поверхностное натяжение и концентрацию соли в растворе.

В ходе работы были рассмотрены методы определения концентрации соли в воде, применяемые на практике: аргентометрический, электрический, ареометрический и оптический.

В результате эксперимента было замечено:

– явной зависимости сопротивления от концентрации, в данном эксперименте, к сожалению, получить не удалось. Объяснить это можно наличием дребезга контактов, поскольку во время измерений, даже легкое прикосновение к контактам сильно влияло на показания приборов;

– также при течении тока было замечено выделение пузырьков возле электродов. На катоде (-) пузырьков было больше – это выделялся кислород, а на аноде (+) – это выделялся водород;

– коэффициент поверхностного натяжения раствора при увеличении концентрации соли сначала уменьшается, а затем снова возрастает. Это можно объяснить тем, что небольшое количество ионов соли взаимодействует с молекулами воды, снижая тем самым, взаимодействие между молекулами воды. Дальнейшее увеличение количества ионов соли увеличивает вероятность рекомбинации и уменьшает влияние на взаимодействие между молекулами воды;

## ОСОБЕННОСТИ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ПОПУЛЯЦИИ *СЕРАЕА NEMORALIS* г. МИНСКА

**САМКО Иван Викторович**

**БОНДАРЬ Мария Дмитриевна**

*10 класс ГУО «Гимназия №18 г. Минска»*

Ближайший к гимназии крупный биотоп – парк Челюскинцев и Национальный ботанический сад. Для *Sepaea nemoralis* даже незначительные сухие участки являются изолирующими факторами. Следовательно, популяция на территории гимназии № 18 г. Минска является интродуцированной. Гимназия со всех сторон окружена улицами с интенсивным движением, а, значит, обнаруженная популяция является изолированной.

Гипотеза: изолированные популяции обычно более мелкие, подвержены более значительным колебаниям численности, поэтому в них должны резко колебаться векторы отбора. В результате у таких популяций будет обедняться фенофонд, чаще будут выщепляться редкие фены (скрытые в гетерозиготном состоянии в зоне оптимума). Поэтому сумма фенофондов изолированных популяций может быть разнообразнее, чем у крупных неизолированных популяций.

Цель: выявление особенностей фенетической структуры изолированной интродуцированной популяции *Sepaea nemoralis*.

Задачи:

- 1) провести морфометрический анализ раковин взрослых особей изолированной популяции *S. nemoralis*;
- 2) изучить особенности рисуночно-окрасочных форм представленной популяции;
- 3) определить направления адаптации *S. nemoralis* к неблагоприятным факторам и новым условиям существования.

В сентябре-октябре 2015 г. на территории гимназии №18 г. Минска по адресу ул. Калинина, 6 было собрано 100 взрослых особей *Sepaea nemoralis*. Сборы были произведены после дождя среди древесно-кустарниковых насаждений, высаженных вокруг здания.

Для морфометрического анализа использовались раковины взрослых особей, закончивших рост, о чем свидетельствовал отворот устья.

Фенотипы определяли и записывали по стандартной методике. Для сравнения были использованы расчеты, выполненные по литературным данным о фенетической структуре популяций *S. nemoralis* в г. Бресте, в США, различных странах Европы, в России.

Для количественной оценки фенетического разнообразия были использованы возможности онлайн-калькулятора <http://math.semestr.ru>. При

ны точки расположения полей в виде отдельного слоя. Проект новой карты распечатан.

В процессе исследования пришли к выводам:

- поля для гольфа в Беларуси необходимы для имиджа страны, привлечения туристов, бизнесменов;
- гольф-поля можно создавать на малопригодных и малопродуктивных землях и лучше всего мини-поля, т. к. их площадь небольшая;
- такие природные объекты, как заросли кустарников и камышей, водоёмы, канавы являются составляющими структуры гольф-поля;
- гольф-поля могут не только хорошо вписаться в местные ландшафты, но и будут способствовать их сохранению;
- использование малопродуктивных и заброшенных земель для гольфа-одна из путей улучшения земель;
- для рационального использования земельных ресурсов и прозрачности их использования необходимы отчеты землеустроительных организаций в виде картографического материала.
- поля могут стать частью любого комплекса как природного, так и хозяйственного, дополнением к агроусадебам, ведь на гольф-полях можно играть и в народные игры, например, «лапту».

Практическая значимость: предлагаются пути использования малопродуктивных земель, при этом они не только будут использоваться, а улучшаться и сохраняться.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельные ресурсы Беларуси [Электронный ресурс] / Минприрода. – Режим доступа : [http://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/000597\\_677091\\_part\\_6.pdf](http://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/000597_677091_part_6.pdf). – Дата доступа 23.10.14.
2. Экспликация земель Бобруйского района / Землеустроительная служба Бобруйского райисполкома : данные по состоянию на 01.01.14.

– зависимости показателя преломления и плотности от концентрации раствора соли в воде оказались линейными. Именно эти результаты можно использовать для разработки солемера.

Таким образом, в качестве солемера в домашних условиях проще всего использовать

- переградуированный ареометр;
- прозрачный сосуд, в котором при изменении показателя преломления угол отклонения лазера будет измеряться в процентах концентрации.

Таким образом, можно считать, что все задачи выполнены, цель достигнута.

К перспективам исследования стоит отнести усовершенствование электрической части установки – устранение дребезга контактов.

#### ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НАНОКОВРИКА

**ВАСИЛЮК Артем Андреевич**

**КУЗНЕЦОВ Владислав Андреевич**

*11 класс ГБОУ «Средняя образовательная школа №619»*

*Калининский район С.-Петербург*

Человечество регулярно изобретает различные предметы обихода, способствующие улучшению комфорта в жизни каждого из нас. Два года назад в продаже появились специальные противоскользкие наноковрики (nano pad), которые предлагается использовать для того, чтобы надежно удерживать различные мелкие предметы на приборной панели автомобиля. На многих сайтах рекламируется это изделие, популярность его очень велика. На это указывает график частоты запроса «наноковрик» в интернете.

Сегодня нанотехнологии стремительно наполняют нашу жизнь, представляют без сомнения самое передовое и многообещающее направление развития науки и техники, поэтому наше внимание и привлёк предмет, имеющий такую “модную” ныне приставку – нано.

Целью нашего исследования стало изучение физических свойств наноковрика, исследование его поверхности, проверка того насколько оправдана в названии коврика приставка «нано».

Структура материала такова, что коврик способен удерживать небольшие сухие предметы даже на вертикальной поверхности. Экспериментально было установлено, что наноковрик способен удержать до 1,77 кг на вертикальной поверхности и до 0,77 кг на горизонтальной (рис. 1). Изме-

рив плотность коврика, мы получили  $1000 \text{ кг/м}^3$ , что соответствует плотности органических веществ.

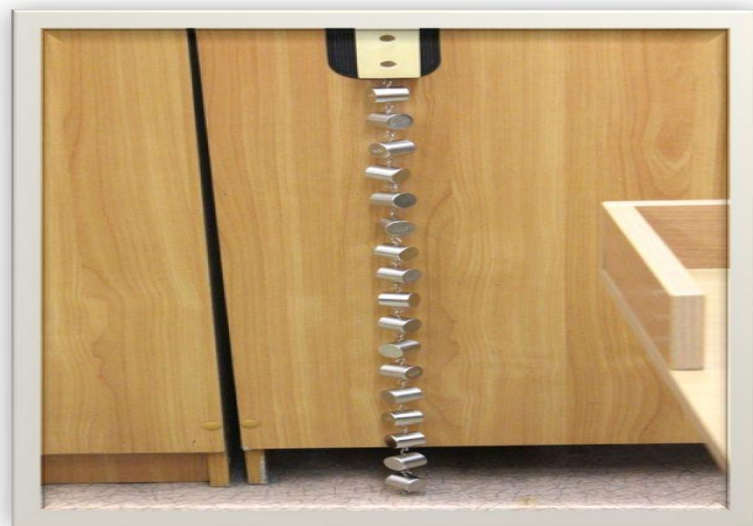


Рис. 1. Эксперимент с наноковриком

Анализ поверхности проводился методом сканирующей электронной микроскопии на факультете физики РГПУ им. А. И. Герцена. Использовался микроскоп Karl Zeiss EVO 40, предназначенный для получения изображения объектов во вторичных и обратно отраженных электронах. Сканирующие электронные микроскопы, как и обычные оптические микроскопы, дают возможность получить увеличенное изображение объекта.

Разрешающая способность оптического микроскопа ограничена длиной волны видимого света. В электронном микроскопе, где вместо световых лучей используется поток электронов, достигается значительное увеличение разрешающей способности.

В результате исследования поверхности наноковрика с помощью электронного микроскопа мы убедились, что одна сторона, действительно, покрыта маленькими порами, размеры которых примерно равны  $400 \text{ мкм}$  (рис. 2). Об этом можно судить по тени, которая образовалась в результате «освещения» объекта с разных сторон с использованием датчика обратно отраженных электронов. Другая сторона вызывает намного больший интерес: при увеличении в  $64200$  раз видна достаточно ровная поверхность, что дает возможность предположить, что при соприкосновении предмета с этой стороной коврика возникают межмолекулярные связи (рис. 3). Таким образом, мы можем предположить, что приставка «нано» вполне оправдана.

не только закатить шар в лунку, но и найдут время для деловых встреч. Например, в Европе 90 % сделок обсуждается во время игры в гольф. Создание полей для игры в гольф в нашей стране может привлечь не только туристов, игроков, деловых людей, но и инвесторов, что для Беларуси немаловажно.

Надо отметить и то, что мест для загородного отдыха в Беларуси не много, так что и самих белорусов постепенно гольф определенно заинтересует. Ведь совсем недавно горнолыжные курорты «Силичи» и «Логойск» были доступны не всем, а теперь это самые массовые места проведения свободного времени.

Земельные участки, не предоставленные во владение и пользование и не переданные в собственность, занимают 3,2 %, а в структуре земельного фонда они составляют 2,6% [1].

В материалах по земельным ресурсам Беларуси нас заинтересовала еще одна информация: среди сельскохозяйственных земель есть те, для которых характерна эрозия почв [1]. А это значит, что почвы с сильной эрозией могут быть также использованы для предполагаемых нами целей. И эта идея нам кажется целесообразной потому, что это один из путей вывода из сельскохозяйственного оборота малопродуктивных, зарастающих и заболачиваемых земель и передача их в другие виды пользования. Что не только не нанесет вреда используемым территориям, но и будет способствовать их улучшению.

Нарушенные, неиспользованные земли есть в каждой области, районе. Например, в Бобруйском районе они оставляют  $2317 \text{ га}$  [2]. Такие земли имеются около крупных городов (пустоши, пустыри, карьеры). Поэтому есть смысл рассмотреть их как площадки для будущих гольф-полей.

Создание проекта состояло из следующих этапов. На спутниковой карте определили территорию Бобруйского района, внимательно её изучили, разбив по секторам и увеличив масштаб. Используя информацию землеустроительной службы по нарушенным и неиспользованным землям и визуальную картинку со спутника, выделили нужные участки. Каждому участку дали краткое описание. На карте Бобруйского района условными знаками отметили предполагаемые для создания гольф-полей территории, затем её отсканировали.

Отсканированный бумажный вариант карты Бобруйского района с обозначенными для гольф-полей местами и электронный вариант исходной карты Бобруйского района были сохранены в растровом формате Windows Bitmap. Первая карта с нанесёнными полями выступила в качестве образца. Для привязки карты использовался модуль Image Warp 2.0. В сессии Image Warp для привязки были выбраны: чистый участок карты и карта-образец. Привязка осуществлялась по контрольным точкам методом Nearest neighbor. Затем при использовании карты-образца были оцифрова-

## ПОЛЯ ДЛЯ ГОЛЬФА В БЕЛАРУСИ КАК ОБЪЕКТ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАНЦЕВ И КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛОПРИГОДНЫХ ЗЕМЕЛЬ

**ПИНЧУК Евгений Владимирович**  
**ХУРСАН Анна Сергеевна**

*10 класс ГУО «Бортниковский УПК ясли-сад – средняя школа»  
Бобруйского района»*

Цель работы: рассмотреть создание гольф-полей в Беларуси как источник привлечения иностранцев и как возможность использования мало-пригодных земель.

Задачи: изучить состояние гольфа на территории Беларуси; проанализировать необходимость создания гольф-полей в Беларуси; изучить особенности создания гольф-полей; изучить структуру земельных ресурсов Беларуси; создать картографический проект «Предполагаемые территории для создания гольф-полей», используя ГИС.

В последнее время всё активнее ведутся поиски новых путей привлечения туристов и инвесторов в туристический бизнес. Агротуризм получил широкое распространение в Беларуси и уже не является «ноу-хау». Надо отметить и тот факт, что не каждый, приехавший в другую страну, иностранец желает знакомиться с местным колоритом. Особенно это касается деловых людей. Во-первых, после деловых встреч и, даже во время них, они хотят чувствовать себя «как дома». Во-вторых, по причине занятости они привыкли совмещать бизнес и отдых. Мы проанализировали информацию об отдыхе людей такой категории и сделали вывод: они предпочитают игры в бильярд, теннис, боулинг, гольф. Бильярд, теннис и боулинг в нашей стране широко представлены, а что гольф? Ознакомившись с информацией о состоянии гольфа в Беларуси, определили, что до недавнего времени гольф-поля в нашей стране отсутствовали. Туристические фирмы, если были заказы, возили игроков в Польшу, Литву, Латвию. И только совсем недавно под Минском открылся первый в Беларуси гольф-клуб.

Выяснилось, что бизнес-проекты по созданию полей для игры в гольф отсутствуют, в основном, по причине больших затрат на их создание и содержание; несовершенства законодательной базы; большой цены на свободные земельные участки; занятости земель, удобных для расположения полей; низкой окупаемости, т.к. из-за сложившихся стереотипов люди думают, что гольф – это игра миллионеров.

Гольф в Беларуси нужен и для того, чтобы лишний раз заявить о себе как о стране европейского уровня. Вместе с появлением гольф-полей в Беларуси будут организовываться и проводиться международные гольф-турниры. А так как этот вид спорта считается хобби самых состоятельных и успешных людей, можно ожидать, что бизнесмены приедут в Беларусь

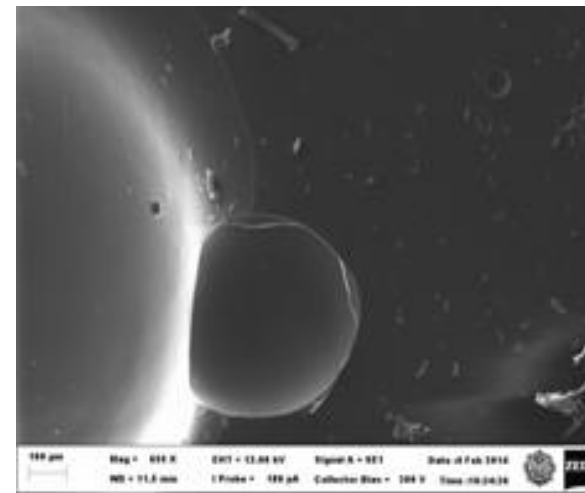


Рис. 2. Одна сторона покрыта маленькими порами

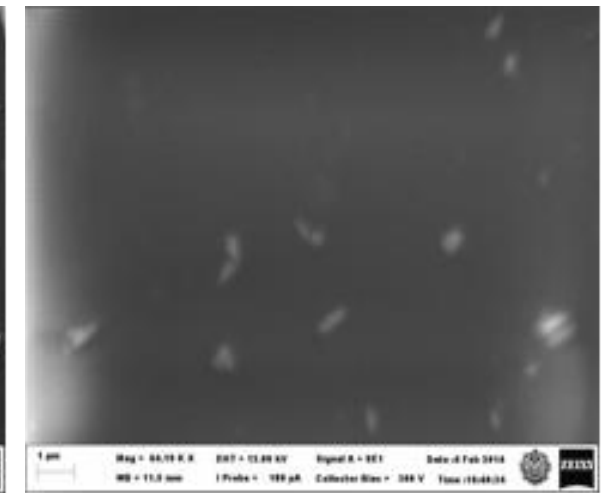


Рис. 3. Другая сторона ровная поверхность

Проведенные далее в работе электронно-микроскопические исследования химического состава наноконкрита показывают, что в его состав входит углерод и кислород (рис. 4), что согласуется с нашими данными, ведь полиуретаны – это полимеры. Полимеры представляют собой цепочку трехмерных структур, состоящих из длинных повторяющихся звеньев, которые называются мономерами. Мономеры состоят из углерода, водорода, кислорода и азота. Для формирования цепочек мелкие звенья «полимеризуются», то есть сцепляются друг с другом.

Элемент	Весовой %
<b>С (Углерод)</b>	<b>70.12</b>
<b>О (Кислород)</b>	<b>29.88</b>

Рис. 4. Химический состав наноконкрита

## МОГИЛЕВСКОЕ ВРЕМЯ

**ВЫШНЯКОВА Виктория Васильевна**  
**СИЛИНА Анастасия Дмитриевна**  
**ТУНИКОВА Эльвира Романовна**

*11 класс лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

Работа посвящена исследованию скульптурных композиций г. Могилёва, которые представляют собой часы для измерения разных систем счёт времени.

В прошлом учебном году мы занялись изучением солнечных часов Могилёвский «Звездочёт», установленных на Площади Звёзд в г. Могилёве. Выяснили, что эта скульптурная композиция является астрономическим прибором для определения истинного солнечного времени. Мы захотели выяснить, имеется ли в архитектуре нашего города другие приборы, предназначенные для определения времени. Оказалось, что имеются. Причём все они предназначены для измерения времени в разных системах его счёта.

Цель исследования: изучить приборы и устройства, предназначенные для определения времени, которые включены в архитектуру г. Могилёва.

Изучив архитектуру г. Могилёва, а также выполнив литературный обзор, было установлено, что в архитектуре Могилёва есть много приборов, предназначенных для измерения времени.

К таким приборам относятся, например:

– могилевский «Звездочёт» – скульптурная композиция, представляющая собой солнечные часы. Предназначены для измерения истинного солнечного времени;

– трубач Могислав, установленный на башне городской ратуши – устройство, сигнализирующее о наступлении восхода, полдня и заката;

– маятник Фуко, который был установлен в Буйнической каплице – устройство, предназначенное для экспериментального доказательства суточного вращения Земли. Может служить для измерения звёздного времени;

– цветочные часы у кинотеатра «Кастрычнік». Могут служить для определения времени суток и поры года;

– башенные часы, установленные на нескольких зданиях нашего города, служат для измерения поясного времени.

Были проведены обследования указанных сооружений, определено с какими системами счёта времени они связаны, сделана оценка погрешности работы этих приборов, подготовлены практические рекомендации по использованию полученных результатов.

Показано, что г. Могилёв является достаточно интересным городом, любой турист сможет узнать время в соответствии с системой счёта вре-

дающие иголки приносят разочарование, чувство дискомфорта, вызывают желание поскорее избавиться от дерева, приносящего столько хлопот. Как сделать, чтобы елочка простояла у нас дома в течение всех праздников?

Систематизируя рекомендации по продлению жизни новогодней елки, мы решили провести эксперимент. Так как для живой елки нужны питательные вещества, то мы ставили веточки елки в питательные растворы различных веществ и следили за количеством упавших иголок.

Цель эксперимента: исследовать влияние различных факторов и, в частности, питательных смесей на продолжительность жизни новогодней елки.

Продолжительность эксперимента: 10 дней.

12 одинаковых стаканов были пронумерованы и наполнены различными питательными смесями. В каждый стакан поставили веточки елки. Один образец мы поставили у батареи отопления. За ходом эксперимента наблюдали каждый день. Ежедневно, убирая стол, на котором проводился эксперимент, мы подсчитывали количество иголок, упавших с веток, для каждого раствора в отдельности. Хуже всего сохранилась ветка, которая стояла в пустом стакане, а лучшие результаты были получены в тех стаканах, в которых содержалась кислая среда. Отдельно следует отметить факт того, что настоящая, установленная в комнате, елка участвовала в нашем эксперименте. Результат превзошел все ожидания, потому что елка не только не осыпалась, но и зазеленела – на кончиках еловых веточек за 15 дней появились ярко зеленые иголки.

На основании наблюдений мы сделали следующие выводы.

1. Продолжительность жизни ёлки зависит от её правильного выбора и хранения.

2. Отрицательное воздействие на внешний вид ёлки оказывает высокая температура.

3. Питательные смеси по-разному оказывают воздействие на продолжительность жизни ёлки.

4. Лучше всего сохранился внешний вид ёлки, стоящей в растворе лимонной кислоты, аспирина, подкормки для цветов.

Знания, полученные в результате выполнения исследовательской работы, позволят определиться с выбором новогодней елки, помогут продлить жизнь новогодней елки в домашних условиях.

Одним из актуальных вопросов является утилизация елок после праздника. Мы предлагаем выращивать и продавать елки в специальных емкостях с грунтом, что позволит в весеннее время, высадить дерево в открытый грунт. Таким образом не пострадает ни одно лесное растение.



## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР И СОХРАННОСТЬ НОВОГОДНЕЙ ЕЛКИ**

**ОСИПЕНКО Татьяна Алексеевна**  
**ЗИМОВОЙ Максим Александрович**  
**ЛУКЪЯНОВА София Сергеевна**  
*ГУО «Средняя школа №4 г. Костюковичи»*

Цель работы: исследовать влияние различных факторов на выбор и сохранность новогодней елки.

Объект исследования – ель.

Предмет исследования – сохранность ели.

Гипотеза – сохранность новогодней елки зависит от условий, в которых она находится и в большей степени от раствора, в который она помещена.

Задачи:

1) изучить мнение общественности о выборе елки и продлении ее жизни в домашних условиях;

2) экспериментально установить, какие факторы влияют на сохранность елки.

3) проанализировать данные, полученные в ходе эксперимента и ознакомиться с ними учащихся и учителей нашей школы.

Методы исследования: эксперимент, анкетирование, наблюдение, сравнение, анализ.

Елка (сосна) популярна как украшение дома в новогодние праздники. Выбирая зеленую красавицу, надо ответить на главный вопрос: "искусственная или натуральная?" Предпочтение отдается искусственной ели. Главными аргументами является то, что сохраняется живая природа, а транспортировка и уход за натуральной елкой вызывают трудности, дерево недолго радуется своей красотой.

Мы решили установить, стоит ли в своих квартирах и домах устанавливать искусственные ели. По мнению экологов, так как искусственная елка сделана из поливинилхлорида (ПВХ) – пластика, то говорить о безопасности такой елки для человека и окружающей среды не стоит. ПВХ содержит вредные соединения свинца и при нагревании выделяет фосген.

Натуральные ели не токсичны. Их выращивают к праздникам на специально отведенных участках или вырубают при расчистке и прореживании леса. Покупая настоящую елку на елочных базарах, можно быть уверенным, что вред окружающей среде не наносится и елка, установленная в доме, не будет отравлять вас радиоактивными излучениями или токсинами. Многие, установив настоящую лесную елку, предполагают, что она будет стоять не менее двух недель. Однако проходит несколько дней, и па-

мени в своей стране. Представленные в работе архитектурные сооружения – приборы для исчисления времени являются одной из визитных карточек Могилева и могут привлекать туристов.

Результаты проведенного исследования наиболее популярных туристических объектов Могилёва можно будет использовать при организации экскурсий по нашему городу.

## **ВИСОКОСНЫЙ ГОД**

**ГРУШЕВСКИЙ Петр Павлович**  
**ИВАНИЦКАЯ Дарья Александровна**  
*4 класс ГУО «Средняя школа №31 г. Могилева»*

Цель: исследовать причины появления високосного года.

Объект исследования: календарь.

Предмет исследования: високосный год.

Гипотеза: високосный год наступает не каждые четыре года.

Задачи:

1) прочитать и проанализировать литературу;

2) изучить виды календарей;

3) обобщить собранную информацию и познакомить с ней своих одноклассников;

4) разработать собственный календарь;

5) сделать выводы.

В ходе работы мы узнали:

– первые календари появились очень давно, но невозможно определить точную дату их появления;

– по приказу князя Великого княжества Литовского (ВКЛ) и польского короля Стефана Батория в 1584 г. белорусские земли, входившие тогда в состав ВКЛ, перешли на новый Григорианский календарь. Сейчас жители Беларуси используют Григорианский календарь;

– високосным считается каждый четвертый год, для удобства используются года, кратные четырем. Високосный год отменяется при смене столетий, то есть в год, который кратен 100. Если год кратен 100 и кратен 400, он считается високосным.

– как правильно праздновать дни рождения людям, родившимся 29 февраля.

Результатом нашей работы стала разработка проекта «Календаря будущего» – современного модифицированного Григорианского календаря.

## ГИДРОСТАТИКА В БЫТУ

**ДЕЖУРНЫЙ Иван Геннадьевич  
ВАСИЛЕНКО Никита Михайлович**

*9 и 8 класс ГУО «Вендорожский УПК ДС-СШ» Могилёвский р-н*

Цель работы: исследовать поведение сухофруктов в жидкости и проанализировать этот процесс. При этом предполагалось ответить на вопросы: Какие сухофрукты легче – только что сваренные или сырые? Как «утопить» яблоко ?

На основе вопросов, изученных в теме: «Давление в жидкости и газе», рассматриваются проблемы, касающиеся поведения тела в жидкости и газах, выясняются причины этого поведения и условия его изменения. Возникают вопросы: В какой воде легче плавать? Почему железный гвоздь тонет, а корабль плавает?

При исследовании поведения сухофруктов в жидкости мы увидели, что в начале варки сухофрукты погрузились на дно кастрюли. По истечении некоторого времени, сухофрукты начали подниматься на поверхность воды и по окончании варки все сухофрукты оказались на поверхности воды. Измерив массу сухих сухофруктов и вареных, оказалось, что масса вареных сухофруктов больше, чем масса сухих. Определив значения сил тяжести, выяснили, что на сухие сухофрукты действует меньшая сила тяжести, чем на сухофрукты по окончании варки. Определив объем сухих сухофруктов и вареных, выяснили, что объем сухих сухофруктов меньше, чем объем вареных сухофруктов. Хотя масса вареных сухофруктов больше массы сухих сухофруктов, так как они пропитываются влагой, и они становятся тяжелее, но при варке сухофрукты увеличиваются в объеме за счет расширения содержащегося в них воздуха; поэтому на сухофрукты действует большая выталкивающая сила, и они всплывают. Сила тяжести, действующая на яблоко в воздухе, оказалась больше, чем в жидкости. Сила тяжести, действующая на яблоко в жидкостях разного рода, оказалась разной (чем больше плотность жидкости, тем сила тяжести меньше).

Таким образом, на яблоко, опущенное в жидкость, кроме силы тяжести действует выталкивающая сила и поэтому значение силы тяжести, действующей на тело в жидкости, становится меньше. Значение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость, зависит от рода жидкости, т. е. от ее плотности и таким образом чтобы утопить яблоко, необходимо опустить его в жидкость меньшей плотности.

на определенной территории на современном этапе и в обозримой перспективе. Малые города Беларуси – это особенные культурные ландшафты, многие из них сохранили памятники архитектуры и градостроительства: ценные фрагменты исторической планировки и застройки, уникальные ансамбли и памятники, рядовую застройку прошлых лет. Сегодня активно используется потенциал наличия архитектурных достопримечательностей одних малых городов (Радзивилловский комплекс в Несвиже, наследие Тышкевичей в Воложине и т. д.) при полном отсутствии работы в данном направлении в других городах. Неотъемлемой частью традиционной культуры являются народные промыслы и ремесла (соломоплетение, народный текстиль, керамика), старинные обряды. Преимущества нематериального наследия уже начинают осознаваться во многих «этнических» регионах, что проявляется в проведении праздников урожая, фестивалей, трансляции старинных обрядов.

Для определения возможности создания туристско-рекреационного продукта этнокультурной направленности нами оценен потенциал одного из малых городов (г. Давид-Городок Брестской обл.). Выявлено, что в местечке сохранилось множество самобытных памятников архитектуры и быта. Отмечена высокая степень этнической уникальности населения, сложившаяся в процессе длительной обособленности жителей города, а также аккультурации населявших его народов.

Основами для разработки стратегии развития этнокультурного потенциала города являются:

1) город отличается высокой степенью этнокультурной уникальности, сложившейся в процессе длительной обособленности жителей, а также аккультурации населявших его народов;

2) композиционная структура города может содействовать организации туристско-рекреационной деятельности;

3) нематериальное культурное наследие имеет достаточный потенциал:

а) сохранились традиционные праздники и обряды;

б) в городе существует уникальный язык с большим количеством диалектизмов, антропонимы и урбанонимы также имеют свои отличительные черты;

в) для жителей города характерен нетипичный вид занятости – семеноводство.

Имеющиеся объекты и явления материального и нематериального культурного наследия города позволяют развивать этнокультурный туризм. В качестве первого шага в этом направлении авторами разработан маршрут экскурсии по городу.

## ВОЗМОЖНОСТИ ТУРИСТСКОГО ОСВОЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ КАК КОМПЛЕКСНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

**ОЛЬГОМЕЦ Валерия Васильевна**

*10 класс УО «Минский государственный областной лицей»*

Малые городские поселения являются широко распространенной и устойчивой во времени категорией населенных мест Беларуси. Именно эти города являются региональными центрами, местами приложения труда, буферными зонами между крупными урбанизированными центрами и сельскими поселениями. В них мало мест трудоустройства, что снижает престижность и привлекательность проживания в них. Очевидно, что для ряда регионов, не располагающих значимым промышленным либо сельскохозяйственным потенциалом, реальной возможностью социально-экономического подъема становится ориентация на культурное достояние.

Актуальность темы определяется интенсивно возрастающим спросом на туристско-экскурсионные услуги при малой разработанности туристических продуктов с акцентом на этнокультурную составляющую.

Гипотеза-основание: каждая обитаемая в прошлом территория любого таксономического ранга – от макрорегиона до конкретной местности – с относительно развитой инфраструктурой, эффективным продвижением может стать полигоном для создания и реализации туристских продуктов этнокультурного туризма.

Цель исследования: анализ возможностей туристического освоения малых городов Беларуси (на примере Давид Городка), обладающих индивидуальным этнокультурным потенциалом, с последующим продвижением уникального продукта.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) рассмотреть теоретические основы и практические аспекты развития этнокультурного туризма Беларуси;

2) оценить потенциал развития этнокультурного туризма на примере малого Полесского города – Давид Городка, выявить перспективы развития этнокультурного туризма и направления деятельности по развитию туристического потенциала города.

Объектом исследования является малый город Беларуси (Давид Городок) как единица географического и рекреационно-туристического изучения.

Предметом исследования выступают этнокультурные особенности города. Этнокультурно-туристский потенциал – совокупность различных категорий объектов и явлений этнографического, социокультурного, историко-культурного, природно-экологического и экономического порядка, более или менее значимых для организованного и самодеятельного туризма

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА РОЖДАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ г. МОГИЛЁВА

**ДУДЬКОВА Полина Андреевна**

*8 класс ГУО «Средняя школа №4 г. Могилева»*

Целью работы является исследование влияния солнечной активности на рождаемость и смертность населения города Могилёва. Объектом исследования являются группы и отдельные пятна на Солнце. Предмет исследования – числа Вольфа. Гипотеза исследования: если проанализировать данные космической погоды, полученные за период времени с 1989 по 2013 гг., и данные о рождаемости и смертности г. Могилева, то можно выявить зависимость между солнечной активностью и рождаемостью, и смертностью в г. Могилеве.

Для решения поставленной проблемы были определены следующие задачи:

1) изучить литературу, посвященную проблемам солнечной активности;

2) определить среднее число Вольфа для каждого года за период с 1989 по 2013 гг. по данным центра анализа данных по влиянию Солнца (Бельгия);

3) установить по данным связь чисел Вольфа с показателями рождаемости и смертности населения города Могилёва.

Ещё в глубокой древности было замечено, что выпадают эпохи, когда ничто не нарушает мирного течения жизни, ему способствует не только человек, но и сама природа. Но бывают времена, когда и в мире природы, и в мире человека наблюдаются возмущения: стихийные катастрофы, наводнения или засухи, землетрясения или извержения вулканов, массовые налёты вредных насекомых, повальные болезни среди животных и людей потрясают целые страны. В такие времена пытливого взору наблюдателя представляется возможность установить существование связи организмов с окружающей его средой. От начала веков, как в бурные, так и в мирные эпохи своего существования, все живое связано со всей окружающей природой миллионами невидимых, неуловимых связей. Каждый атом живой материи находится в постоянном, непрерывном соотношении с колебаниями атомов окружающей среды – природы. Сама живая клетка является наиболее чувствительным аппаратом, отзывающимся на эти явления реакциями своего организма. Несомненно, что главным возбудителем жизнедеятельности Земли является излучение Солнца, весь его спектр, начиная от коротких – невидимых, ультрафиолетовых волн и заканчивая длинными – красными, а также все его электронные и ионные потоки. Они служат «передатчиками состояний» и заставляют каждый атом поверхностных

оболочек Земли резонировать созвучно тем вибрациям, которые возникли на центральном теле нашей системы. Мир, в котором мы живём, очень многообразен и интересен. Каждому из нас приходилось слышать, как средства массовой информации широко информируют население о предстоящих солнечных бурях и космических аномалиях. В связи с чем возникает вопрос, действительно ли солнечная деятельность может вызвать большой биологический эффект – негативно повлиять на заболеваемость, увеличить число рождаемости и смертности населения? Громадный материал по солнечной активности, собранный профессором Чижевским А. Л., устанавливает абсолютно неопровержимый и точный научный факт: число случаев смерти распределяется по ходу времени действий некоторых радиаций Солнца, стоящих в причинной связи с извержениями и пятнами на его поверхности. Систематизацией наблюдений за солнечными пятнами, накопленных за два с половиной столетия, занялся швейцарский астроном Р. Вольф. Путём обработки всего, оставленного наблюдателями материала, он получил возможность прийти к установлению более точного периода солнцедетельности. Этот период оказался равным одиннадцати годам. В то же время Вольф определил годы максимального и минимального количества пятен – максимумы и минимумы солнцедетельности за весь предыдущий период наблюдений. Числа, полученные в результате обработки наблюдений, он называл относительными и определял их для каждого дня наблюдений по формуле  $W=K(10g+f)$ , где  $g$  – означает число наблюдений групп и отдельных пятен в определённый момент времени;  $f$  – полное число пятен, подсчитанных в этих группах и отдельно;  $K$  – коэффициент, учитывающий качество инструмента. Используя формулу Вольфа рассчитаем числа Вольфа за период с 1989 по 2013 гг., а также количество родившихся и умерших на 1 тыс. населения. Все полученные данные сведены в таблицу. По данным таблицы построены графики зависимости числа родившихся и умерших людей от солнечной активности. Качественное сравнение «на глаз» графиков позволяет сделать вывод о том, что существует зависимость смертности и рождаемости от солнечной активности в нашем городе. Данная работа позволяет сделать следующие выводы.

1. В годы активного Солнца замечено уменьшение рождаемости и повышение смертности, а в годы спокойного Солнца, – наоборот, рост рождаемости, падение смертности населения г. Могилёва.

2. Рождаемость и смертность в нашем городе зависит от солнечной активности.

3. Для более точного анализа этой зависимости необходимо увеличить ряд данных хотя бы до полувека.

4. Результаты исследований необходимо сравнить с аналогичными зависимостями в других населённых пунктах нашей страны и за рубежом.

- бессистемный отлов рыб;
- использование запрещённых средств ловли рыбы: электро-удочек, сетей;
- ловля во время нереста;
- постройка жилых помещений вблизи реки;
- загрязнение вредными отходами производства (ОАО «Кричевцементношифер» и филиал ОАО «Белшина»), а так же сточными водами очистных сооружений УКПП «Водоканал» в исследуемых местах (район реки возле ОАО «Кричевцементношифер» и участок реки возле деревни Поклады)

Исследования подтвердили нашу гипотезу, что взаимосвязи между окружающей средой и средствами ловли рыбы влияют на её видовое разнообразие и количественные характеристики.

В связи с этим считаем, что с целью сохранения видового состава рыб, необходимо ужесточить меры со стороны Инспекции по охране животного и растительного мира по отношению к рыбакам и промышленным предприятиям города.

Природа обладает замечательной способностью – она может восполнить нанесённый ущерб. Но всё имеет свои пределы, и никакая работа по восстановлению природных богатств не даст ощутимых результатов, если не будет обеспечена её охрана. Чтобы природа надёжно служила человеку, а её ресурсы не иссякали, надо рационально использовать её богатства, непрерывно умножать и улучшать фауну. Вот почему в целях охраны рыбных богатств установлена материальная, административная и уголовная ответственность лиц, виновных в нарушении рыбоохранного законодательства.

Так же мы рекомендуем шире внедрять прудовые хозяйства для увеличения промысловых видов рыб в нашем районе.

В дальнейшем мы планируем продолжить работы по исследованию видового состава рыб с целью мониторинга влияния экологии на ихтиофауну бассейна р. Сож.

ния подтвердили предположение о том, что на величину диастазного числа влияет видовой состав растений, из нектара которого приготовлен мед, а также место медосбора. Во-первых, это гречишный мед (диастазное число наиболее высокое). Во-вторых, мед более северных районов считается более лечебный. Причина заключается в том, что цветение растений несколько быстрее, и пчелы собирают более качественный мед. Поэтому образец меда, собранный в Шарковщинском районе Витебской области оказался более качественным. Хотя этот вывод следует считать предварительным. Для получения более достоверных результатов мы планируем продолжить работу и исследовать величину диастазного числа для образцов, собранных в одной местности.

### **ИХТИОФАУНА р. СОЖ**

**МОЛОТОВОЙЦЕВ Никита Николаевич**

**СМИРНОВ Илья Александрович**

**КИРЕЕВА Ирина Олеговна**

*10 класс ГУО «Гимназия г. Кричева»*

Цель: изучение видового состава рыб в р. Сож, в пределах Кричевского района и влияние экологической обстановки в р. Сож на её разнообразие.

Задачи:

- 1) изучить научно-методическую литературу по данному вопросу;
- 2) исследовать видовой состав рыб в р. Сож;
- 3) сделать анализ пойманных рыб по длине, весу и видовому составу.

Объектом нашего исследования является р. Сож в трёх пунктах: в районе д. Поклады, в районе ОАО “Кричевцементношифер”, районе Воронёва.

Предмет исследования – виды рыб, выловленные в р.Сож в зимний период (с 19.01.15 г. по 23.01.15г.).

Гипотеза: наблюдается ли взаимосвязь между окружающей средой и воздействием на видовое разнообразие рыб и их количественные характеристики.

Результаты исследования.

По результатам исследования были выявлены следующие факторы, которые влияют на снижение видового разнообразия рыб в реке Сож и их качественные характеристики:

### **ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ**

**ЕРМОЛЕНКО Владислав Александрович**

**ФЕДОРЕНКО Ксения Жановна**

*9 класс ГУО «Гимназия №18 г. Минска»*

В школьном курсе математики текстовые задачи рассматриваются на протяжении всего обучения. При этом основная трудность заключается в том, чтобы отыскать необходимую последовательность действий, осуществить поиск решения задачи. Для наглядного восприятия условия текстовой задачи используются различные виды схематической записи: отрезки, схемы, краткие записи, таблицы и др. Для умения решать текстовые задачи важна всесторонняя работа над одной задачей, в частности решение её различными способами. Это позволяет убедиться в правильности ее решения, даёт возможность глубже раскрыть зависимости между величинами, рассмотренными в задаче.

Цель работы: найти рациональный способ решения текстовой задачи посредством графического моделирования процесса с постоянной скоростью протекания.

Объект исследования: текстовые задачи на движение, работу.

Предмет исследования: графическая модель условия текстовой задачи, геометрический способ ее решения.

Методы исследования:

- теоретический: изучение литературных источников, анализ, синтез;
- практический: решение текстовых задач на движение, работу.

Гипотеза: применение графического моделирования условия текстовой задачи позволит найти наиболее рациональный, упрощенный способ ее решения; определить виды текстовых задач, которые графический способ позволит решить более рационально.

Задачи:

- 1) изучить правила построения графической модели текстовой задачи;
- 2) применить умения построения графика линейной зависимости между величинами;
- 3) применить знания определения и признаков подобия треугольников, признаков равенства треугольников;
- 4) интерпретировать полученные результаты согласно условию текстовой задачи;
- 5) определить виды текстовых задач, которые рациональнее решать графическим способом.

Правила построения графической модели текстовой задачи рассматриваются на примере движения объектов в зависимости от начала движения и его направления:

а) равномерное движение двух объектов, которые начинают движение одновременно из одной точки и двигаются в одном направлении;

б) равномерное движение двух объектов, которые двигаются в одном направлении, однако второй начинает движение позже первого через указанное время;

в) равномерное движение в одном направлении двух объектов, которые начинают движение одновременно, однако второй находится на указанном расстоянии от первого;

г) встречное равномерное движение двух объектов, которые начинают движение одновременно.

В работе рассматривается решение текстовых задач на движение и совместную работу двумя способами: алгебраическим и графическим, проводится сравнение решений, обосновывается преимущество применения графического моделирования условия текстовой задачи, которое приводит к решению геометрической задачи на нахождение элементов подобных треугольников или равных треугольников. Решение этих же задач алгебраическим способом более трудоемко, так как приходится вводить несколько переменных, указывать их взаимосвязи и составлять уравнения и системы уравнений, в которых неизвестных больше, чем уравнений.

Сравнив решения текстовых задач алгебраическим способом с решением с помощью построения графической модели, т.е. графическим способом, можно сделать следующие выводы:

а) при построении графической модели текстовой задачи используются знания алгебраического и геометрического учебного материала;

б) графический метод решения для некоторых текстовых задач является рациональным, так как упрощает способ ее решения; ведет к более быстрому получению ответа; экономит время учащихся;

в) применять графическое моделирование можно к текстовым задачам, в которых описывается некоторый процесс: движение, работа с постоянной скоростью протекания;

г) применять построение графической модели процесса движения на уроках физики, при изучении раздела «Кинематика».

Использовать графический метод решения текстовых задач можно на уроках, факультативных занятиях, при подготовке к интеллектуальным конкурсам и централизованному тестированию.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЕДА

**МЕЖЕНИН Дмитрий Александрович**  
**СЕВЕРИНА Яна Вячеславовна**

*лицей ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

Мед – это продукт, представляющий, в основном, смесь различных сахаров. Кроме того, мед содержит витамины, гормоны, ферменты и небольшое количество воска. Преимущество меда перед обычным сахаром заключается в том, что инвертированные сахара усваиваются организмом без расщепления их кишечными ферментами.

В настоящее время не существует никаких сомнений в том, что не только мед, но и другие продукты пчеловодства (пчелиный яд, перга, маточное молочко, пчелиный воск, прополис) - прекрасные природные медикаменты.

Фальсификации меда за счёт добавления к нему самых различных продуктов превращает его в совершенно бесполезный, а иногда и вредный продукт.

Считается, что наличие доступного экспресс-метода исследования качества меда, необходимо любому человеку, заботящему о своем здоровье. Поэтому наше исследование «Исследование качества меда» является актуальным.

Гипотеза: «Качество меда зависит от отсутствия фальсификатов. Кроме того, на качество меда влияет видовой состав растений, из нектара которого приготовлен мед, а также место медосбора».

Объект исследования: мед, собранный в различных областях Республики Беларусь.

Цель исследования: определение качества мёда.

Задачи:

1) изучить различные методы исследования качества меда;

2) исследовать зависимость качества меда от видового состава растений, из нектара которого приготовлен мед, а также от места медосбора;

3) выяснить, присутствуют ли в образцах мёда фальсификаторы.

В ходе исследований образцов мёда мы оценивали:

– форму кристаллов мёда;

– наличие механических примесей;

– содержание инвертированного сахара;

– диастазное число;

– наличие примесей муки, крахмала, мела, сахарного сиропа, желатина, клея.

В процессе проведенного эксперимента установлено, что половина образцов меда хорошего качества. Исключением является № 3 и № 4, в которых обнаружены признаки фальсификации меда. Кроме того, исследова-

В ходе работы мы выполнили все поставленные задачи и разработали рекомендации для продления жизни срезанным растениям:

- а) минимизировать контакт зеленых частей с раствором;
- б) использовать 1–2 таблетки аспирина на литр воды;
- в) регулярно обновлять как срез, так и раствор.

Перспективы нашей работы мы видим в изучении комплексного влияния факторов среды (например, световой день, температурный режим, степень освещенности и т. д.) на скорость старения хлорофилла, а также в изучении действия салицилатов на растительные клетки живого растения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аспирин или натуральные салицилаты, что лучше? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.onkonature.ru/2014/08/23.html>. – Дата доступа : 16.11.14.
2. Дегидрины растений: их структура и предполагаемые функции / Ч. Р. Аллагулова [и др.] // Биохимия. – 2003. – Т. 68. – Вып. 9. – С. 1157–1165.
3. **Безрукова, М.** Салициловая кислота – регулятор роста, обладающий антистрессовой активностью в растениях пшеницы / М. Безрукова [и др.] // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях : тез. докл. шестой междунар. науч. конф., 26–28 июля 2001. – М., 2001. – 11 с.
4. **Зенков, Н. К.** Окислительный стресс / Зенков Н. К., Панкин В. Е., Менщикова Е. Б. – Москва : Наука. Интерпериодика, 2001. – 343 с.
5. **Шакирова, Ф. М.** Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция / Ф. М. Шакирова. – Уфа : Гилем, 2001. – 160 с.
6. **Гроссе, Э.** Химия для любознательных : Основы химии и занимательные опыты / Э. Гроссе, Х. Вайсменталь. – Л. : Химия, 1987. – 392 с.
7. Химические свойства хлорофилла. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fizrast.ru/fotosintez/pigmenty/hlorofilly/himsvoystva.html>. – Дата доступа: 10.11.14.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ОДЕЖДЕ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБОВ ЕГО УМЕНЬШЕНИЯ

**ЗАЙЦЕВ Дмитрий Артурович**  
**ДАНИЛОВА Алина Юрьевна**

*10 класс ГУО «Средняя школа №5 г. Могилева»*

Электростатические явления достаточно часто наблюдаются в окружающей человека действительности. Это связано с накоплением некоторыми трущимися телами на поверхности электрического заряда и последующим электрическим разрядом. Порой при переодевании собственная одежда, вдруг, «ударяет током». Иногда проявления электризации забавляют. Однако не раз приходилось слышать, как на нее сетуют окружающие. Особенно часто жалуются на неудобства, которые доставляет электризирующаяся одежда.

Для количественной характеристики степени электризации тел можно рассматривать электростатическое напряжение.

При исследовании электростатических явлений важно знать:

- в какой степени электризация предметов, одежды влияет на самочувствие людей?
- как можно уменьшить ее негативное воздействие?
- какие виды тканей более предпочтительны при изготовлении одежды?

Этим и обусловлен выбор темы исследования.

Цель исследования: изучить распространенные в быту способы уменьшения электростатического напряжения.

Для достижения сформулированной цели были решены следующие задачи:

- изучены теоретические основы электризации тел;
- изучено влияние электростатического напряжения на самочувствие людей;
- экспериментально выявлены наиболее распространенные способы «борьбы» с электризацией.

При выполнении исследования применялись такие методы исследования как анализ, сопоставление, опрос, эксперимент.

Гипотеза исследования: выявление способов уменьшения электростатического напряжения в быту позволит создать условия для снижения отрицательного влияния его на самочувствие людей.

Проведенное исследование позволило расширить теоретические знания по исследуемой проблеме, отработать методику определения электростатического напряжения на одежде человека, экспериментально определить наиболее распространённые способы «борьбы» с электризацией.

Выводы и обобщения:

- 1) самой распространенной и эффективной мерой снижения влияния электростатического напряжения на самочувствие человека – приобретение одежды из слабо электризующихся тканей;
- 2) знание степени электризации различных видов нитей и тканей способствует правильному выбору одежды, и, следовательно, снижению влияния статического электричества на организм;
- 3) сильно электризуются как натуральная шерсть, так и синтетический ацетат;
- 4) самым распространенным антистатиком является «Лана»;
- 5) самым простым и экономичным способом снятия электростатического напряжения является обычное увлажнение, но является кратковременным.

## АВТОНОМНЫЙ ЗАПУСК СПУТНИКА

**ЗАХАРИК Юлия Александровна**  
**СЕМЕНОВИЧ Александр Сергеевич**  
**ТИМОФЕЕФ Тимофей Андреевич**

*10 класс лицея Белорусского национального технического университета*

Цель: теоретическое обоснование и разработка конструкции модели установки для запуска белорусского искусственного спутника земли на базе знаний о принципах работы пушки Гаусса и использования особенностей ландшафта республики. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить имеющиеся сооружения и конструкции; проанализировать возможность вывода спутника на орбиту; сконструировать действующую модель индукционного разгона тела.

Объект изучения: разгонная трасса для запуска искусственного спутника.

Предмет: характеристики снаряда и блока разгона электромагнитной пушки.

Индукционная пушка, которую чаще называют пушкой Гаусса в честь ученого Карла Фридриха Гаусса, исследовавшего принципы электромагнетизма известна достаточно давно. Основными элементами данного устройства являются соленоид, внутри которого находится ствол (как правило, изготовленный из диэлектрического материала). В один из концов ствола вставляется снаряд (сделанный из ферромагнетика). При протекании элек-

действию различных салицилатов на растения, данный вопрос в литературе не встречался (новизна).

Объект нашего исследования – хлорофилл. Сырье – листья ивы, как предполагаемый природный источник салицилатов, и сливы, как богатые хлорофиллом листья теневыносливого растения.

Нами были отобраны наиболее рациональные для школьной лаборатории методики качественного определения салицилат-ионов разбавленным раствором хлорида железа (III) и сульфатом меди (II) с последующим разогреванием [6]. В первом случае мы получили характерное для присутствия салицилат-ионов розово-фиолетовое окрашивание, во втором – изумрудно зеленое (контрольным был раствор аспирина в воде).

Первая серия опытов со спиртовой вытяжкой хлорофилла, проведенная в начале июня, показала, что скорость старения хлорофилла не зависит от присутствия и концентрации аспирина в растворе (в течение 3 дней хлорофилл одинаково пожелтел на всех полосках). Мы связали это с высокой чувствительностью хлорофилла к факторам внешней среды – повышенной кислотности раствора (органические кислоты клеточного сока), свету, окислителям (в частности, кислороду) [7].

Эксперимент с листовыми пластинками проводили в ноябре. Нами были приготовлены 5 стаканов: 2 – с водой, 3 – с растворами аспирина разной концентрации. В стаканы с водой мы ставили листья ивы и сливы, в стаканы с растворами аспирина – только сливы. Наименьшим изменениям подверглись листовые пластинки ивы, которые только спустя неделю начали терять яркость окраски, и то в части, погруженной в воду. Наибольшим изменениям подверглась листовая пластинка сливы, погруженная в воду. Листовые пластинки сливы, погруженные в растворы аспирина, подверглись сходным изменениям, при этом наименьшие были характерны для пластинки в растворе с умеренной концентрацией аспирина.

Результаты опытов привели нас к выводам:

- а) хлорофилл сохраняет свои свойства только в комплексном соединении с белком;
- б) наличие в среде салицилатов значительно снижает скорость старения хлорофилла;
- в) эндогенные салицилаты оказывают более выраженный положительный эффект на растительные ткани в сравнении с экзогенными;
- г) растворы аспирина умеренной концентрации позволяют лучше сохранять растительные ткани, чем концентрированные или сильно разбавленные;
- д) клетки листьев ивы имеют достаточно высокую концентрацию салицилатов;
- е) растворы салицилатов обладают частичным консервирующим действием на мертвые ткани растений.



Надо еще отметить и то, что понимание характера влияния ландшафтных особенностей территории на малые водоемы необходимо для прогнозирования изменений водных сообществ под влиянием трансформации окружающей их территории. Сохранение не только водоемов, но и их водосборов может стать основой разработки новых принципов хозяйственного использования малых озер, а также оценки репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий с точки зрения комплексного сохранения водно-болотных угодий и ландшафтно-биологического разнообразия региона [1].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Озера Беларуси : справочник / Б. П. Власов [и др.]; под ред. Б. П. Власова. – Минск : БГУ, 2004. – 284 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТВОРОВ САЛИЦИЛАТОВ НА СКОРОСТЬ СТАРЕНИЯ ХЛОРОФИЛЛА

**ИВАНЬКОВА Александра Леонидовна**

**ЧЕБЫКИНА Алеся Александровна**

*9 и 10 класс ГУО «Средняя школа №27 г. Могилева»*

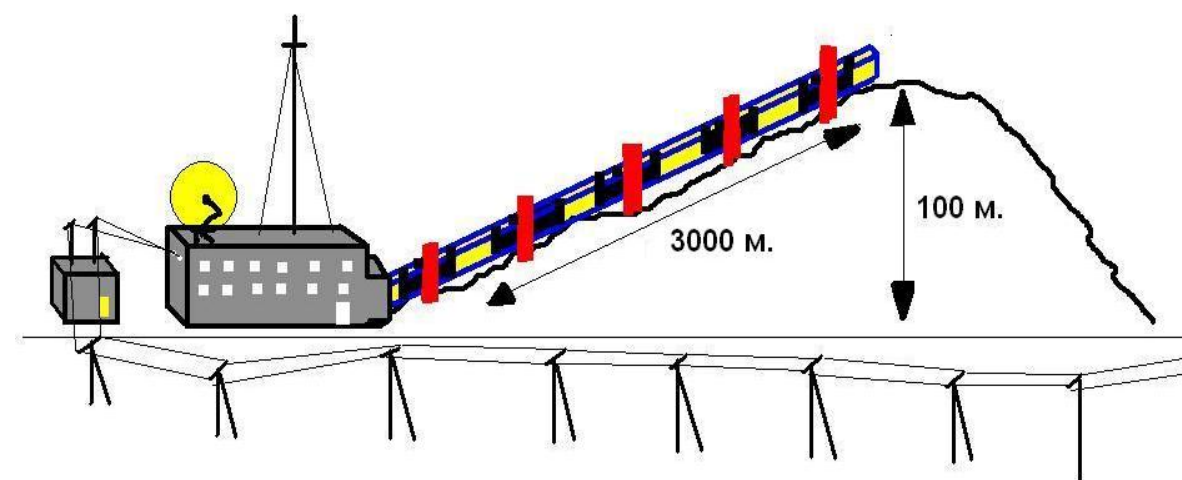
До недавнего времени в мире потребляли до 50 млн. упаковок аспирина в год [1]. Активное использование аспирина объясняется не только медицинскими показаниями, но и широким использованием в быту и агрономии [2–5]. Несмотря на широкое распространение практики использования аспирина, неясными остаются механизмы воздействия препарата на растительную клетку (актуальность). Нами выдвинута гипотеза, что действие салицилатов на растения связано с их влиянием на скорость старения хлорофилла.

Цель нашего исследования – изучить влияние растворов салицилатов на скорость старения хлорофилла.

Нами поставлены задачи: освоить методики качественного определения салицилатов, методику выделения хлорофиллов из зеленых частей растений; выявить зависимость скорости старения хлорофилла от действия растворов салицилатов разной концентрации; разработать рекомендации, позволяющие длительно сохранять срезанные растения в аспекте влияния салицилатов. Несмотря на обилие исследовательских работ, посвященных

трического тока в соленоиде возникает магнитное поле, которое разгоняет снаряд, «втягивая» его внутрь соленоида.

Нами предлагается проект использования данного явления для запуска искусственного спутника. Для практического применения на территории Беларуси была рассмотрена гора в Силичах (высота – 100 м, протяженность – 3 км), на которой предлагается создание разгонного устройства для вывода на орбиту космического аппарата. Главным недостатком установки является потребность в большом количестве энергии, но это может компенсироваться постройкой АЭС на территории Беларуси, часть вырабатываемой энергии которой могла бы идти на космические исследования.



Наш проект заключается в следующем. На склоне горы в Силичах разместить разгонную трассу, которая будет состоять из электромагнитных модулей. Используя склон горы длиной 3000 м, можно разместить ускоряющие модули, которые обеспечат скорость объекта примерно равную 2500 м/с. Эта скорость позволит вывести ракету в менее плотные слои атмосферы, где включатся стандартные ракетносители.

Таким образом, наш проект позволит осуществить запуск спутников в республике, расширение вариантов использования имеющихся сооружений, сохранение чистоты атмосферы, внедрение открытий в мирных целях.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**ИВАНОВ Владислав Владимирович**

*10 класс лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

Цель: разработать компактный прибор для оценки теплопроводности материалов. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить теоретические аспекты работы прибора для измерения теплопроводности, собрать экспериментальную установку (прибор); провести эксперимент; выполнить анализ полученных результатов.

Гипотеза: созданный прибор должен показывать зависимость температуры в теплоизоляционном материале от толщины (высоты) слоя и рассматриваемая зависимость должна быть обратно пропорциональна толщине материала.

В наше время человечество ежедневно потребляет огромное количество энергии, но ее источники не безграничны. Поэтому следует эту энергию уметь сберечь и экономить. Для экономии тепловой энергии следует использовать качественные утеплители. Но как выбрать лучший из множества представленных на рынке? Существует ряд приборов для измерения теплопроводности, но зачастую они сделаны из большого количества дорогостоящих материалов, а также имеют большой размер. Поэтому эта работа и посвящена разработке удобного и недорогого прибора для измерения теплопроводности материалов. Измерение теплопроводности может быть полезно для использования в повседневной жизни: в качестве выбора лучшего утеплителя для дома, для проверки теплоизоляции помещения или для сравнения и выбора лучших материалов, используемых в строительстве.

В основу работы прибора был положен закон теплопроводности, сформулированный Фурье в итоге анализа экспериментальных данных, который устанавливает количественную связь между тепловым потоком и разностью температур в двух точках тела: количество переданной теплоты пропорционально градиенту температуры, времени и площади сечения, перпендикулярного к направлению распространения теплоты [1]. Устройство работает по следующему принципу: на источник тепла (USB-подогреватель «Oriflame») помещаем исследуемый материал и используя термодатчик и мультиметр DT-830, определяем температуру в разных по толщине слоях материала.

В результате исследования рассмотрены методы и приборы для измерения теплопроводности. Собрана действующая модель устройства для оценки теплопроводности, а так же при исследовании теплопроводности «условных теплоизоляторов» установлено, что мука обладает наибольшей теплопроводностью, а манная крупа – наилучший теплоизолятор из рас-

образована давно, первые письменные упоминания относятся к 16 веку. Её название связано с занятием жителей «бортничеством». И это в основном все, чем можно привлечь туристов. Стало понятно, что информация о существующих озёрах на территории нашей местности могла бы стать хорошим дополнением к экскурсионному маршруту или проекту по агротуризму.

Учитывая, рассмотренные обстоятельства, нами было решено собрать информацию о водоёмах своей местности с дальнейшим созданием базы данных, нанесением объектов на топографическую карту и составлением новой карты с использованием ГИС. Чтобы учащиеся школы и люди, интересующиеся нашей местностью, смогли без труда найти информацию по данному вопросу.

Однако многие озерные водоёмы не известны, так как они не отражены на картах Беларуси. По причине своей мелководности и небольших площадей они потеряли интерес не только у топографов, рыболовов, но и у экологов. Хотя им принадлежит не малая роль в регулировании и формировании стока рек, процессов самоочищения воды, накопления вещества. Затерялись они среди зарослей кустарников и пахотных земель.

Работа по сбору материала состояла из двух частей. В начале мы опросили местное население, жители указали нам где находятся озера и как они называются. Во вторую часть входила работа экспедиций на местности, было проведено 3 экспедиции по направлениям: д. М. Бортники, д. Б. Бортники, д. Бирча.

На местности были проверены указанные объекты и выявлены новые, неуказанные жителями. С помощью географической привязки более точно определили местоположение объектов. По возможности определили морфометрические показатели, описали растительный и животный мир, дали визуальную экологическую оценку. Полученные данные занесли в полевой дневник.

В ходе исследований нами были выполнены следующие задачи: изучены экспедиционным путем окрестности д. Б. Бортники на наличие водоёмов; определено географическое местоположение водоёмов; присвоены текстовые (по названиям местных жителей) и числовые названия водоёмам; создана электронная база данных; выявленные озера нанесены на топографическую карту; составлена измененная карта.

Практическая значимость состоит в том, что создан новый картографический продукт и создана база данных, которые могут быть использованы заинтересованными людьми; учащиеся могут использовать полученный материал при выполнении практических работ по географии; есть основа для дальнейшего изучения выявленных водоёмов; пополнен краеведческий материал; проложен экспедиционный маршрут, который может быть использован как дополнение к туристическому маршруту по д. Б. Бортники и её окрестностям.

мечалось понижение содержания органических веществ по БПК5 – 0,93 ПДК.

Не отмечалось превышение ПДК азота нитратного и азота нитритного при сбросе вод после очистных сооружений в осенний и весенний период.

На расстоянии 500 м ниже сброса вод в р. Жадунька фиксировалось увеличение ЗВ, так количество органических веществ по БПК5 увеличилось до 1,59 ПДК, азота нитратного – 1,54 ПДК в осенний период. Весной наблюдалось понижение азота нитратного – 1,04 ПДК.

Значительное содержание азота аммонийного наблюдалось в 1 точке отбора проб – 1,62 ПДК.

В качестве гипотезы мы предлагаем следующее объяснение: полученные результаты исследования позволили нам определить степень загрязненности воды в реки Жадунька Костюковичского района. Качество воды соответствовало категории "умеренно загрязненных" (ИЗВ = 1,1).

Основную угрозу качеству вод составляет поверхностный сток с территорий предприятий, населенных мест, сельскохозяйственных объектов. Так к основным источникам можно отнести бытовые и производственные стоки. Анализ уровня загрязненности воды по основным веществам показал, что гидрохимический режим р. Жадунька остается относительно стабильным.

смотренных материалов. Гипотеза о том, что в теплоизоляционном материале температура слоя обратно пропорциональна его толщине, опровергнута, т.к. для трех материалов мы получили зависимости  $t \sim N^{-0,28}$ ,  $t \sim N^{-0,20}$  и  $t \sim N^{-0,31}$ , вероятно есть вещество, для которого  $t \sim N^{-1}$ , но это плохой теплоизолятор.

Данную установку можно использовать для оценки теплопроводности материалов, выбора лучшего из них, а также для проверки теплоизоляции помещения. Конечно же, по точности измерений наш прибор уступает заводским аналогам, но по простоте использования для бытовых нужд превосходит их. Преимущество нашего прибора состоит в том, что он компактен и доступен, поскольку детали для его сборки легко найти. В перспективе планирую доработать данное устройство, используя две встречные термопары. Отклонение стрелки гальванометра будет указывать на лучший теплоизолятор.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Кабардин, О. Ф.** Физика : учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд. – М. : Просвещение, 1991. – 367 с.

## МАЛЫЕ ВОДОЁМЫ д. Б. БОРТНИКИ И ОКРЕСТНЫХ ДЕРЕВЕНЬ

**ЗАЛУЖНЫЙ Дмитрий Владимирович**  
**НОВИКОВ Сергей Владимирович**

*9 класс ГУО «Бортниковский УПК ясли-сад – средняя школа  
Бобруйского района»*

К рассмотрению данной темы привел ряд обстоятельств, с которыми нам пришлось столкнуться. В курсе географии есть практические работы, одним из пунктов которых является изучение поверхностных вод своего населенного пункта. Их выполнение основано на краеведческом материале, а данные, представленные на топографических картах и в краеведческой литературе по гидрологическим объектам нашего населенного пункта, очень скудные.

Следующее обстоятельство связано с часто обсуждаемой и очень актуальной в стране темой развития туризма и агротуризма. Наша местность

## СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧЬ

**ЛАШО Дарья Владимировна**

*11 класс лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

Целью работы является проверка возможности применения солнечной печи для подогрева и приготовления пищи на нашей географической широте. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить теорию вопроса; ознакомиться с аналогами; создать солнечную печь; провести эксперимент; выполнить оценку КПД солнечной печи и оценить эффективность её использования.

Объектом исследования является солнечная печь как устройство для подогрева и приготовления пищи.

Предмет исследования – температура, до которой можно нагреть тело с помощью солнечной печи.

Гипотеза исследования: определенная конструкция солнечной печки, изготовленной в домашних условиях, позволяет разогреть и (или) приготовить пищу в походных условиях на широте г. Могилёва.

Активное использование человечеством энергоресурсов ведёт к быстрому сокращению количества природного топлива, что делает актуальным сегодня создание устройств, которые могли бы удовлетворять энергетические потребности без использования полезных ископаемых. Одним из самых дешёвых источников энергии является Солнце. В настоящее время в Интернет-магазинах предлагается достаточно большой выбор солнечных печей.

В данной работе рассматриваются два типа солнечных печей, созданных самостоятельно, и исследуется эффективность их работы.

Солнечная печь – устройство с использованием энергии солнечного света для приготовления пищи без использования топлива или электроэнергии. В зависимости от типа конструкции, выделяют три основных вида солнечных печей [1]. Для проведения исследований были выбраны: солнечная коробочная печь и печь с параболическим концентратором. Эксперимент проводился на протяжении сентября 2015 г. В трёх одинаковых, окрашенных в тёмный цвет фарфоровых чашках, за счет энергии падающего солнечного излучения, мы нагревали одинаковое количество воды, взятой при одинаковой начальной температуре. Две чашки с водой располагались в собранных нами солнечных печах, а третья находилась просто под открытым солнечным светом. Через каждые полчаса измерялась температура воды в чашках. По результатам эксперимента в печке с параболическим концентратором вода нагрелась до более высокой температуры.

В ходе работы была произведена оценка КПД установки. Значение КПД нашей солнечной печки равно 1,4 %. Однако многие альтернативные источники энергии обладают невысоким КПД, но массовое и многообразное их использование может позволить сэкономить определённое количество природных запасов полезных ископаемых, улучшить экологическую ситуацию. Недостатками использования солнечных печей для подогрева и приготовления пищи являются их использование лишь при благоприятных погодных условиях, а также необходимость точной фокусировки солнечных лучей в минимальной области рабочего пространства.

Таким образом, на широте нашего региона солнечная печь может быть использована для подогрева воды и приготовления некоторых видов пищи не только в летний период, но и в мае, сентябре.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солнечные печи / Энциклопедия радиоэлектроники и электротехники [Электрон. ресурс] / –URL: <http://www.diagram.com.ua/list/index.shtml>. – Дата доступа : 16.12.15.

## АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ р. ЖАДУНЬКА КОСТЮКОВИЧСКОГО РАЙОНА

**ЕФИМЧЕНКО Дарья Сергеевна**

*10 класс УО «Костюковичская районная государственная гимназия»*

Целью работы является анализ степени загрязнённости воды р. Жадунька Костюковичского района. Объектом исследования является вода р. Жадунька Костюковичского района. Предмет исследования – точки отбора проб на территории бассейна р. Жадунька: № 1, 2, 3, 4.

Гипотеза исследования: известно, что любой водоём связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды [1].

Нас заинтересовал такой вопрос, каким методом можно определить степень загрязнённости воды в р. Жадунька, протекающей по территории Костюковичского района. Оценка степени загрязнённости поверхностных вод выполняется по нормам качества воды водоемов. Для оценки степени загрязнённости воды в р. Жадунька мы использовали предельно-допустимые концентрации химических веществ (ПДК) для водных объектов. Исследования проводились на базе лаборатории на УКП «Водоканал». Для достижения цели были определены следующие задачи:

- 1) определить индекс загрязнённости воды;
- 2) установить экологическое состояние р. Жадунька;
- 3) проанализировать полученные результаты.

На базе лаборатории на УКП «Водоканал» мы проверили пробы сточных вод, взятых в весенний и осенний период. Чтобы провести испытания установили точки отбора проб на территории бассейна р. Жадунька:

- точка 1 – вход на очистные сооружения;
- точка 2 – выпуск сточных вод после очистных сооружений;
- точка 3 – река, 500 м выше выпуска очистных сооружений;
- точка 4 – река, 500 м ниже выпуска очистных сооружений.

На следующем этапе исследования с помощью предельно-допустимых концентраций химических веществ (ПДК) для водных объектов, нормативно-очищенных и нормативно чистых сточных вод, проверили степень загрязнённости воды р. Жадунька.

На выбранных точках определили, что в осенний период на расстоянии 500 м выше сброса вод в р. Жадунька, отмечалось превышение содержания органических веществ по БПК<sub>5</sub> – 1,33 ПДК, азота нитратного – 1. В весенний период на расстоянии 500 м выше сброса вод в р. Жадунька от-

1) установить влияние фитостимуляторов на длину и количество корней;

2) установить влияние сортовых особенностей на укореняемость зеленых черенков;

3) установить возможность укоренения зеленых черенков плетистых роз в водной среде при обработке фитостимуляторами.

В ходе работы был использован метод постановки лабораторного эксперимента. В процессе работы определялось количество укорененных черенков. Были отобраны зеленые черенки двух сортов роз (Paul's Scarlet Climber и New Dawn), которые подвергались действию различных фитостимуляторов. Нами использовались регуляторы роста, такие как Циркон и Корневин. Далее эксперимент проходил в емкостях с водой.

По завершению работ можно сказать, что стимуляторы роста оказывают положительный эффект на динамику процессов корнеобразования у зеленых черенков плетистых роз. Полученные данные позволяют сделать вывод, что на начальных этапах укоренения большее влияние оказывает препарат Циркон – 53,6 %, однако с течением времени препарат Корневин оказывает большее влияние на укоренение и в среднем составляет 57 %.

Также было изучено влияние сортовых особенностей на укоренение зеленых черенков плетистых роз. Показатели средней длины корней сорта New Dawn ниже на 47 %, чем у сорта Paul's Scarlet Climber, что свидетельствует о том, что данный сорт менее чувствителен к действию фитостимуляторов.

Полученные результаты исследования позволяют сказать, что укоренение зеленых черенков плетистых роз можно с успехом проводить в водной среде. Однако по достижению 2 месяцев черенки с корнями следует посадить в почву во избежание их гибели.

## ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ГЛУБОКОГО КОСМОСА С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕСКОПА Celestron CPC 800

**МАРТЬЯНОВ Роман Дмитриевич**

**БУЛОВА Анна Федоровна**

*11 класс лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»*

Цель работы – убедиться, что с помощью цифровой обработки изображений, полученных с помощью наземных телескопов, можно получить изображения сопоставимые по качеству с теми, которые были получены с помощью космических телескопов. Объектами исследования являются шаровые скопления, планетарные и эмиссионные туманности и галактики.

Гипотеза исследования: с помощью современных оптических приборов и цифровой обработки можно получать изображения объектов глубокого космоса даже в условиях городской засветки.

Астрограф, использованный нами в работе, представляет собой зеркально-линзовый телескоп Celestron CPC 800 типа Шмидт-Кассегран, работающий на азимутальной монтировке с фотоаппаратом Canon EOS 700D, помещённым в фокальную плоскость телескопа. Телескоп используется в качестве объектива для фотоаппарата [1].

Съемка проводилась в черте города Могилева. Для получения каждого изображения проводилось от 30 до 50 снимков изучаемого объекта с выдержкой 1 минута и чувствительностью ISO 1600. Затем выполнялись, так называемые offset (bias)-кадры, dark-кадры и flat-кадры. Dark-кадры выполнялись при закрытом объективе, но с параметрами ISO и выдержки, такими же как при фотографировании изучаемого объекта. Flat-кадры выполнялись при съемке равномерного светлого фона при неизменной ориентации объектива в пространстве. Для получения offset-кадров устанавливалась минимально возможная выдержка, но при прежнем значении чувствительности. В результате для каждого объекта получали набор изображений в формате RAW, пригодных для последующей цифровой обработки [2].

Dark-файлы нужны для подавления на обрабатываемых изображениях шумов, возникающих в процессе фотографирования. Flat-кадры используются для получения изображения с более точной передачей яркости. Это необходимо в связи с тем, что по краям изображений вследствие виньетирования получаются более темные участки. Кроме того, flat-кадры позволяют бороться с дефектами изображения, вызванные наличием пыли на матрице.

Для обработки фотографий использовались графические редакторы IRIS, FITStacker и Photoshop CC. Программа IRIS применялась для первичной обработки фотографий – удаления шумов, «горячих» пикселей и получения на базе всего набора изображений объекта его одной фотографии. FITStacker использовался для калибровки гаммы полученного изображе-

ния. А Photoshop – применялся для конечной коррекции цвета и тона изображения.

Для того, чтобы набор изображений изучаемого объекта был пригоден к обработке в программе IRIS, все эти изображения, а также калибровочные dark, offset и flat-кадры, должны быть конвертированы в формат PIC. Затем с помощью ранее подготовленных dark, offset и flat-кадров подавляются «горячие» пиксели и шумы, имеющиеся на изображениях. В итоге, после калибровки, получаются кадры без виньетирования, с существенно меньшим уровнем шумов. Затем идет выравнивание кадров и сложение их в единое изображение.

Далее осуществлялось выравнивание баланса белого цвета и изменение гаммы полученного изображения в программе FITStacker, которая это делает автоматически после выделения определенных участков фотографии.

Конечная обработка проводится в графическом редакторе Adobe Photoshop CS. В этой программе производится цветокоррекция полученного изображения и регулируется яркость и экспозиция. Это позволяет осуществлять коррекцию светлого участка тональной шкалы с минимальным воздействием на самые темные фрагменты. Цветокоррекция производится отдельно в каналах R, G и B. Далее осуществляется регулировка экспозиции кадра и кривой яркости. После этого мы обрезаем изображение по краям, убирая артефакты, возникавшие при наложении кадров.

При выборе объектов наблюдения учитывалась их видимость на широте Могилева, угловой размер объектов и их поверхностная яркость. В качестве таких объектов мы выбрали планетарные и эмиссионные туманности, звездные скопления и галактики [3, 4].

Изучив обработанные изображения, мы получили возможность сопоставить эти изображения со снимками, сделанными с помощью космических телескопов и размещенными на официальном сайте НАСА [5]. В результате можно сделать вывод, что изображения объектов M 27, M 57, M 42, M 13, M 31 и M 51, хотя и существенно уступают по качеству фотографиям, сделанным с помощью орбитальных телескопов, но, тем не менее, они достаточно четко отображают структуру изучаемых объектов.

Таким образом основная цель нашей работы была достигнута. Мы освоили, имеющийся в нашем распоряжении, телескоп Celestron CPC 800, собрали на его базе астрограф, получили с его помощью серию снимков, обработали данные этих снимков и, в результате, получили цифровые изображения, качество которых позволит продолжить изучение этих объектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование синтетических моющих средств и влияние их на биологические объекты // Проект Живая наука livescience.ru [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://livescience.ru/Статьи:Исследование-синтетических-моющих-средств>.

2. Стиральный порошок // Интернет-журнал История вещей история-вещей.рф [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <http://история-вещей.рф/byitovaya-himiya/stiralnyiy-poroshok.html>.

## ВЛИЯНИЕ ФИТОСТИМУЛЯТОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ РОЗЫ ПЛЕТИСТОЙ

**ДЯКОВА Анна Сергеевна**

*ГУО «Средняя школа №33 г. Могилева»*

Розы считаются одним из наиболее декоративных кустарников. Они повсеместно используются человеком для озеленения и получения срезочного материала. Сегодня, благодаря усилиям цветоводов-селекционеров, ассортимент сортов роз заметно расширился. Особое внимание современные селекционеры уделяют практическим характеристикам роз – морозоустойчивости и устойчивости к различным болезням.

Широкое применение человеком роз в повседневной жизни обусловило актуальность темы работы. Практический аспект темы связан со значительным распространением такого явления, как любительское цветоводство. Миллионы людей выращивают розы в комнатных условиях и на садовом участке или даче. Информация, изложенная в работе, дает представление о биологических особенностях растений, методах вегетативного размножения и применения фитостимуляторов при укоренении черенков роз. Данные, полученные в результате выполнения работы, позволят избежать потенциальных ошибок при размножении растений рода *Rosa* черенками, а также предоставят сведения о влиянии фитостимуляторов (Корневина и Циркона) на корнеобразование. В связи с этим, целью данного исследования стало определение влияния фитостимуляторов на корнеобразование у зеленых черенков плетистых роз. Объектом исследования являются плетистые розы. Предметом исследования являются количественные параметры процесса корнеобразования черенков плетистых роз. В процессе исследований были решены следующие задачи:

см. На каждый квадрат наносился один вид пятна. Пятна на ткань наносились сроком на сутки и на неделю. Каждый вид пятна, но с разным сроком давности, замачивался в порошковом растворе при температуре воды 30 °С, 60 °С, 90 °С воды. Моющий раствор порошка состоял из 1 ч. л. порошка и 100 мл воды. Замачивание проводили в фарфоровых ступках. Каждый день мы исследовали моющие свойства порошков на 3-х видах пятен с одним сроком давности при определенной температуре воды. Пятна мы замачивали в растворах порошков на 2 часа (2 урока). Во время замачивания мы наблюдали за скоростью исчезновения пятен и за интенсивностью отстирывания. По истечении времени замачивания, ткань с пятном застирывалась, полоскалась и сушилась. Результат замачивания и отстирывания фиксировался на высушенных материалах. За каждое отстиранное пятно порошок получал 1 балл. По итогам всех экспериментов мы подвели результаты: порошок под №1 набрал 12 баллов, под №2 – 14 баллов, под №3 – 27 баллов, под №4 – 7 баллов, под №5 – 33 балла, под №6 – 37 баллов, под №7 – 52 балла, под №8 – 9 баллов, под №9 – 48 баллов. Также мы зафиксировали, что порошок под №7 начинал «работать» раньше всех остальных порошков. Если присвоить каждому порошку место по сумме набранных баллов, то мы получим следующий рейтинг порошков. На 1 месте оказался порошок под №7, на 2 месте – порошок под №9, на 3 месте – порошок под №6. На последних местах оказались порошки под номерами 1, 8 и 4. Под какими же номерами были наши разрекламированные порошки под торговыми марками Tide, Persil и Ariel? Подвели итоги по влиянию температуры и срока давности пятна на качество стирки. При 30 °С лучше отстирались только пятна зеленки со сроком 1 неделя. При 60 °С лучше отстирались суточные масляные пятна и пятна гуаши, а также недельные пятна от кофе. При 90 °С лучше отстирались суточные пятна от яблочного сока, чая, чернил и ягод; недельные пятна от гуаши, кофе и от вина. То есть суточные пятна отстирываются намного лучше, чем с недельным сроком давности. А так же при 90 °С отстиралось большинство видов пятен.

Наше исследование было посвящено одной из актуальных тем. Каждый день мы пользуемся гениальным изобретением человека. Рекламы уверяют, что некоторые порошки обладают волшебными свойствами. Но, как оказалось, нельзя доверять агрессивной рекламе и не попадаться на манящее слово «Акция». В конце эксперимента были раскодированы номера порошков. Под №1 был Ariel, №2 – Tide, №3 – Dosis, №4 – Sorti, №5 – Миф, №6 – Чайка, №7 – Deni, №8 – Persil, №9 – Мара. Результат оказался неожиданным! Если сопоставить места и торговые марки порошков, то лучше всего в нашем эксперименте себя проявил порошок с торговой маркой Deni. А вот разрекламированные порошки оказались почти в самом хвосте рейтинга результатов. Мы поняли, что реклама, иногда, вводит людей в заблуждение.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CPC 800 GPS (XLT) Computerized telescope [Электронный ресурс] / Celestron International. – Режим доступа : [http://www.celestron.com/browse-shop/astronomy/telescopes/cpc-800-gps-\(xlt\)-computerized-telescope](http://www.celestron.com/browse-shop/astronomy/telescopes/cpc-800-gps-(xlt)-computerized-telescope) .– Дата доступа: 08.01.16.
2. IRIS. An astronomical images processing software. Version 5.59 [Электронный ресурс] / A personal story of the CCD astronomy by Christian Buil. – Режим доступа : <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>. – Дата доступа: 08.01.16.
3. Шимбалев, А. А. Атлас звездного неба. Все созвездия от Северного и Южного полушарий с подробными картами / А. А. Шимбалев. – Минск : Харвест, 2004. – 320 с.
4. Российская астрономическая сеть «Астронет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.astronet.ru/> – Дата доступа : 08.01.16.
5. NASA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.nasa.gov/>. – Дата доступа : 08.01.16.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ ОТ МАТЕРИАЛА ПОДОШВЫ ОБУВИ О ЛЕДЯНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

**МАТВЕЕНКО Валерия Николаевна**

*9 класс ГУО «Вейнянская СШ» Могилевский р-н, а.г. Вейно*

В окружающей нас действительности наблюдаются движения соприкасающихся тел или тел в вязких средах. Такие движения сопряжены с действием на движущиеся тела силы трения или силы сопротивления. Трение присутствует во множестве окружающих нас явлений, играя при этом как полезную, так и вредную роль.

Полезная роль трения проявляется при ходьбе человека. Особенно это актуально в зимнюю пору, когда приходится ходить по скользкой поверхности. Поэтому, для многих людей актуально учитывать особенности подошвы при выборе зимней обуви. Это и обусловило выбор темы исследования.

Цель исследования: экспериментально определить вид подошвы обуви, которую безопасно использовать в зимнее время года.

Для достижения сформулированной цели решались следующие задачи:

- 1) исследование трения подошвы обуви, изготовленной из разных материалов о ледяную поверхность;
- 2) определение коэффициента трения скольжения подошвы о лед;
- 3) определение наиболее практичных материалов для изготовления подошв обуви.

Гипотеза исследования: подошву зимней обуви целесообразно изготавливать из материала, имеющего малую теплопроводность и наибольший коэффициент трения скольжения по льду.

При проведении исследования применялись следующие методы:

- теоретические: сопоставление, сравнение, анализ;
- эмпирические: изучение литературы, других источников информации, эксперимент, наблюдение, анкетирование, беседа.

Исследование включало следующие этапы:

- 1) изучение общественного мнения;
- 2) поиск и изучение информации в литературе, Интернете;
- 3) проведение экспериментальных исследований с различными видами обуви, с разными типами подошв;
- 4) обработка и анализ полученных данных.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что для изготовления подошвы нужно выбирать эластомер. Качественная подошва из этого материала хорошо держит тепло (фактически морозоустойчивость составляет до -50 градусов) и, благодаря достаточно высокому коэффициенту трения, предотвращает всякое скольжение.

А вот полиуретан (обычно используют вспененный полиуретан, его можно отличить по небольшим порам на поверхности и малой плотности) не очень хорошо подходит для изготовления подошв зимней обуви, так как он скользит по льду. Но у производителей обуви с такой подошвой есть в принципе решение этой проблемы: приделывать к толстой полиуретановой подошве вторую тонкую подошву – по типу "профилактики". Такая "двухслойная" подошва подходит для решения исследуемой проблемы.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МОЮЩИХ ПОРОШКОВ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ПЯТЕН С РАЗНЫМ СРОКОМ ДАВНОСТИ И ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

**ГАЛЕЦКАЯ** *Елизавета Михайловна*  
**ЗУБАЧЕВА** *Анастасия Петровна*

*10 класс ГУО «Средняя школа №1 г. Климовичи»*

Цель работы: изучить состав и качество моющих свойств порошков, а также сопоставить полученные результаты с данными, представленными в рекламе этой продукции.

Предмет исследования: моющие свойства порошков различных марок.

Гипотеза: порошки, рекламируемые в СМИ, являются действительно наиболее качественными, поэтому популярны у населения.

Задачи: проверить воздействие моющих порошков на различные виды пятен; исследовать влияние температуры на качество стирки; определить взаимосвязь между качеством стирки и различным сроком давности пятна.

Методы исследования: эксперимент, наблюдение, анализ.

Практическая значимость: результаты работы могут быть полезны всем, кто заинтересован в выборе качественного стирального порошка.

Синтетические моющие средства – детергенты (англ. *deterge* – очищать) – это композиции различных органических и неорганических химических соединений [1]. Сегодня трудно себе представить процесс стирки без порошка, ведь с момента его появления прошло почти полтора века [2]. Правда, первые упоминания об использовании стирального порошка относятся еще к XVI веку. Известно, что индийцы при стирке добавляли в воду особую смесь, но рецепт ее приготовления, к сожалению, не сохранился. Создателем первого в истории стирального порошка является немецкий химик Фритц Хенкель. Он получил продукт, в составе которого преобладал силикат натрия, ставший прародителем современного стирального порошка. С началом 2000-х г. в истории стирального порошка начался новый этап, связанный с созданием химических соединений. Сегодня стиральный порошок включает в себя вещества, уменьшающие поверхностное натяжение воды, щелочные добавки, антисорбенты, компоненты, смягчающие воду, флуоресцирующие вещества для создания белизны, соединения натрия и калия для удаления загрязнений, а также отдушки. Для исследования мы взяли 9 марок порошков: Tide, Persil, Dosia, Deni, Миф, Sorti, Ariel, Мара, Чайка.

Для объективности результатов все порошки были закодированы. Моющие свойства мы тестировали на 9-и видах пятен: вино, гуашь, кофе, чай, чернило, зелёнка, яблочный сок, масло растительное, ягоды черники. Для исследования использовались три кухонных полотенца, которые предварительно были разрезаны на 486 одинаковых квадратов, размером 5x5



показатель минерализации больше в горячей воде, чем в кипяченой и холодной. Поэтому не стоит использовать горячую воду для питья и приготовления пищи.

Анализ содержания примесей показал присутствие в образцах воды железа и хлорорганических примесей.

Вода, подающаяся централизованно из водопроводной сети, нуждается в улучшении своих потребительских качеств. Наиболее часто встречающиеся проблемы с водой: наличие нерастворенных механических частиц (песка, ржавчины, взвесей), жесткость, присутствие остаточного хлора.

В результате исследования литературных источников и проведенных измерений, обнаружилось, что домашняя вода не плохого качества, но все же некоторые показатели вызывают тревогу. Это неприятный привкус воды, повышенный показатель по жесткости воды и содержанию железа. Поэтому есть необходимость до использования водопроводной воды, подвергать её дополнительной очистке.

Способы очистки воды разнообразны: отстаивание; кипячение; очистка воды минералами такими как кремний, шунгит, горный кварц; очистка воды активированным углем, серебром.

При кипячении воды соли выпадают в осадок (жесткость уменьшается) и осаждаются внутри чайников, на посуде. Кроме того, при кипячении хлорированной воды, под воздействием температуры кипяченая вода способна подвергаться вторичному загрязнению.

Проводить исследование было очень интересно. По теме исследования собран большой материал, и думаю, что он будет интересен и полезен не только для меня и моей семьи, но и для моих друзей. Собранный материал позволит проводить внеклассные мероприятия по химии и экологии. Данная работа может быть началом серьезного химического исследования по изучению показателей качества воды и влияния состава воды на здоровье человека.

## ХОЛОДИЛЬНИК БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

**МОРОЗОВА Ульяна Андреевна**  
**ГЕРАСИМОВ Илья Алексеевич**

*10 класс ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»*

Проблема энергосбережения в Республике Беларусь является весьма актуальной. Возможны различные пути решения этой проблемы. Одним из них является применение в быту устройств, не потребляющих электрическую энергию. Этим и обусловлен выбор темы следования.

Целью исследования является разработка вариантов использования экологически чистого, эффективного, энергосберегающего способа охлаждения.

Объект исследования – охлаждение без использования электроприборов. Предмет исследования – способ охлаждения, способствующий экономии энергии и улучшающий экологическую обстановку.

Холодильником без электричества является приспособление типа «горшок в горшке», использующего принцип охлаждения при испарении. Он состоит из двух глиняных горшков разного размера, влажной ткани и влажного песка.

Охлаждение при испарении – это физический феномен, при котором испарение жидкости в окружающий воздух сопровождается ее охлаждением и охлаждением соприкасающихся с ней объектов. Количество теплоты необходимое для испарения жидкости, берётся из окружающей среды.

При испарении жидкости из влажного песка, происходит понижение температуры песка и поверхности, контактирующей с водой, т. е. поверхностью внутреннего горшка.

Экспериментально установлено, что наилучший эффект охлаждения достигается при следующих параметрах окружающей среды и используемых предметов: сосуды, изготовленные из пористых материалов (керамика, например); гигроскопичная ткань; вода, смешанная с кристаллогидратом, низкая влажность, наполнитель – песок. Холодильник именно с такими параметрами показал наилучший результат, однако, и при использовании воды без кристаллогидрата легко достигается падение температуры на 5 °С. И это при маленькой площади испарения! Значит, создав конструкцию с большей поверхностью испарения, можно достичь большего эффекта.

Предлагаются следующие проекты охлаждающих устройств без электричества.

1. «ЭкоХолодильник».

Устройство состоит из двух сосудов (желательно керамических, но не обязательно), один из которых можно вставить в другой. Зазор заполняется песком. Во внутренний сосуд помещается продукт, который надо охла-

дить. Песок увлажняется водой, затем вся конструкция накрывается влажной тканью.

## 2. «Островок прохлады среди жаркого лета».

Результаты проведенных нами исследований подсказали, что явление испарения может быть использовано не только для охлаждения продуктов, но и для создания микроклимата с более прохладным воздухом без использования кондиционера. Устройство может быть любых размеров и формы, стационарное или мобильное. Главное – это стены (или стенки), представляющие из себя «сэндвич»: между жесткими наружными поверхностями находится пористый материал, который периодически увлажняется водой. Это может быть переносная легкая конструкция, которую можно использовать в домашних условиях, чтобы легче переносить летнюю жару, особенно маленьким детям и людям с хроническими заболеваниями. Это может быть беседка на пляже, остановка общественного транспорта и т.п. Можно рекомендовать для предприятий общественного питания использовать как идею для экологически чистой, не связанной с источником электропитания комфортной зоны отдыха.

Экспериментальная конструкция охлаждающего устройства без электричества представляла собой следующий «сэндвич»: между стенками из плотной фольги помещаются пробковые листы. В верхней части зазор между стеками как облегчает периодическое увлажнение пробкового материала, так и способствует увеличению испаряемой поверхности. Для повышения эффективности в наружных стенках конструкции сделаны небольшие отверстия. Положительными оказались результаты проверки. При температуре наружного воздуха +18 °С внутри было +15 °С, а при +22 °С это значение было равно +18 °С. Такого понижения температуры вполне достаточно, чтобы в жару чувствовать себя комфортно без использования кондиционера. Т. е. легкая, безопасная, экономичная, эффективная конструкция холодильной установки может быть реально создана.

## ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**БОРИСОВ Антон Андреевич**

*9 класс ГУО «Средняя школа №38 г. Могилева»*

Целью работы является изучение показателей качества питьевой воды и способов повышения качества воды. Объектом исследования являются показатели качества питьевой воды. Предмет исследования – питьевая вода.

Гипотеза исследования: если домашняя питьевая вода не достаточно качественная, тогда я смогу принять меры по улучшению её состава.

Проблема качества питьевой воды затрагивает очень многие стороны жизни человеческого общества в течение всей истории его существования.

Питьевая вода – вода, отвечающая по своему качеству в естественном состоянии или после обработки (очистки, обеззараживания) установленным нормативным требованиям и предназначенная для питьевых и бытовых нужд человека либо для производства пищевой продукции.

Данная тема очень актуальна. Человечеству не угрожает недостаток воды. Ему грозит нечто худшее – недостаток чистой воды.

Данное исследование позволяет привлечь внимание учащихся к жизненно важным проблемам и расширить их кругозор. Люди не всегда задумываются над тем какую воду они пьют и используют для приготовления пищи, чем, возможно, приносят вред своему здоровью.

В семьях учащихся для питья используют: водопроводную, кипяченую, фильтрованную воду. В двух семьях установлена система водоочистки на всю водопроводную воду. Для приготовления пищи в основном используется водопроводная вода.

Основопологающим среди нормативных актов в области питьевого водоснабжения в нашей стране стал СанПиН 10-124 РБ99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

В ходе исследования оценивались:

- 1) органолептические показатели;
- 2) минерализация образцов воды;
- 3) наличие примесей по изменению окраски в процессе электролиза воды.

Наша могилевская вода поступает к нам с огромной глубины, около 200 метров, конечно, она является значительно более чистой, нежели поверхностные воды. Однако даже и такую воду приходится чистить.

При определении минерализации воды, взятой из одного источника (водопроводной воды), холодной, горячей, кипяченой, после фильтра, был использован прибор TDS-3 (переносной анализатор). Выяснилось, что

С целью изучения возможности применения математических моделей в определении численности и генетической структуры популяции была собрана изолированная группа особей плодовых мушек. Для поддержания частоты эксперимента для испытуемых были созданы условия максимально приближенные к природным. Таким образом, фактически была создана искусственная популяция.

В ходе эксперимента проверялись следующие модели.

#### 1. Модель естественного роста (модель Мальтуса).

Для построения модели выбирается реальная система: имеется некоторая популяция одного вида, в которой происходят жизненные процессы во всем их многообразии. Нам необходимо найти законы изменения численности популяции во времени. Для этого необходимо сделать некоторые допущения: существуют только процессы размножения и естественной гибели, скорости которых пропорциональны численности особей в данный момент времени; не учитываем биохимические, физиологические процессы; нет борьбы между особями за место обитания, за пищу (бесконечно большое пространство и количество пищи); рассматриваем только одну популяцию, нет хищников.

#### 2. Закон Харди-Вайнберга

Зная частоты аллелей, можно вычислить частоты генотипов (а следовательно и относительную долю особей, имеющих данный генотип) в популяции. Соотношение между частотами генотипов отражено в законе Харди-Вайнберга. В математическом виде он выглядит так:

$$(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1,$$

где  $p$  и  $q$  – частоты доминантного и рецессивного аллелей соответственно;  $p^2$  – частота гомозиготного доминантного генотипа;  $2pq$  – частота гетерозиготного генотипа;  $q^2$  – частота гомозиготного рецессивного генотипа.

Проведем расчет по плодовым мушкам:

A – серое тело;

a – черное тело.

B – нормальные крылья;

b – короткие крылья.

AAВВ : AaBb : aabb

1 : 2 : 1

В ходе экспериментальных наблюдений было установлено, что расщепление по фенотипу не соответствовало расщеплению по генотипу, что свидетельствует о том, что в природной популяции гораздо чаще встречаются особи с генотипом AaBb. Соответственно математический расчет верен для идеальной популяции и может быть применен в лабораторных условиях. Что и требовалось доказать.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ЗВЕЗДНОГО СКОПЛЕНИЯ

**ПАНАСОВИЧ Никита Игоревич**

*10 класс Могилевского государственного областного лицея №2*

Целью работы является подтверждение возможности использования некоторых функций программы AdobePhotoshopCS5 для определения следующих характеристик звезд: разность видимых звездных величин в диапазонах Blue и Visual, определить возраст звезд, уходящих с главной последовательности, возраст самого скопления, температуры звезд.

Задачи:

- 1) получение фотографий M52 в двух диапазонах;
- 2) выбор лучших фотографий для работы;
- 3) выбор наиболее ярких звезд этого скопления;
- 4) подбор метода проведения исследования (RGB, Lab) в программе AdobePhotoshopCS5;
- 5) проверка возможности использования данного метода для определения (B-V);
- 6) подсчет освещенности создаваемой на ПЗС-матрице фотоаппарата при помощи программы AdobePhotoshopCS5 в режиме RGB для каждой из выбранных звезд в двух диапазонах;
- 7) получение диаграммы Герцшпрунга-Рассела (Г-Р) через программу Excel для выбранных звезд;
- 8) построение этой диаграммы на миллиметровой бумаге в определенном масштабе;
- 9) построение главной последовательности диаграммы Г-Р в таком же масштабе;
- 10) совмещение диаграмм и определение области звезд, сходящих с главной последовательности;
- 11) определение возраста звезд из выбранной области, что равняется возрасту скопления;
- 12) сравнение полученного возраста скопления с данными из интернета.

Полученные фотографии на телескопе CPC 800, где вместо ПЗС-матрицы использовался фотоаппарат CanonEOS 700D, прошли тщательный отбор по качеству полученного изображения. Фотографии были сделаны в двух диапазонах, в голубом (Blue) и в желтом (Visual). В качестве оценки видимой звездной величины бралась относительная освещенность пикселей. Их освещенность, созданная звездой, суммировалась. Так как освещенность всех пикселей пропорциональна блеску звезды, то взяв отношение освещенностей в диапазонах B и V, мы получаем, используя формулу Погсона стандартную величину (B-V). В заведениях школьного типа не имеется оборудования, способного получить фотометрические

данные звезд. Их видимую звездную величину, в основном, приходится определять визуально. Очевидно, в этом случае погрешности будут значительными.

В качестве фотометрического прибора предлагаю использовать программу Adobe Photoshop CS5. Была оценена погрешность определения разности звездных величин для двух стандартных звезд  $\alpha$ -Кассиопеи (Шедир) и  $\beta$ -Кассиопеи (Каф). В качестве выбора альтернативных вариантов были выбраны 2 режима Photoshop, RGB и Lab. RGB оказался лучше, но сложнее в подсчетах. В RGB погрешность была равна 2 %, а в Lab 18,6 %.

После подсчета полной освещенности для каждой звезды в двух диапазонах, данные были занесены в таблицу Excel и построена диаграмма. Она показала, что некоторые из выбранных звезд начинают покидать главную последовательность. По этим данным был оценен возраст данного скопления.

Используя данные из интернета и полученные, можно было сделать вывод, что использовать Photoshop в качестве фотометрического прибора – приемлемый метод. В интернете возраст звездного скопления M52 лежит в пределах от 25 до 165 млн лет, а у меня получился от 60 до 260 млн лет. Как видно результаты близки по значению.

Так же можно, если учитывать мой результат, уточнить возраст этого скопления, он лежит в пределах от 60 до 165 млн лет.

Эта работа открывает возможности для учащихся и любителей астрономии проводить похожие исследования в “домашних” условиях без профессионального фотометрического оборудования.

ды, кислотность, наличие белков, а также процентное содержание белка и жира в каждом образце молока.

Жирность молока без специализированных приборов узнать достаточно сложно, но можно проверить ее уровень приблизительно. Т.к. 5 из заявленных 6-ти образцов подтвердили свою жирность, то этот метод можем считать условно точным.

Исходя из вышеизложенного, доказано, что действительно по оценке органолептических и физико-химических показателей можно узнать качество произведенного продукта. В работе определили, что пять образцов соответствуют данным, заявленным производителем на упаковке по ряду исследуемых показателей и только образец под № 5 не подтвердил процентное содержание жира.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ МУХ ДРОЗОФИЛ**

**БЕЛЯЦКИЙ Владислав Сергеевич**  
*ГУО «Средняя школа №41 г. Могилева»*

На уроках математики мы часто сталкивались с условиями задач в которых фигурировали биологические объекты живой природы. При изучении арифметической прогрессии, особенно часто встречалось слово популяция и ее численность. В связи с этим, целью нашей работы являлось выявление связи между математикой и биологическими науками в целом и экологией в частности. Для достижения поставленной цели нами решались следующие задачи:

1) выяснить возможность применения математических расчетов в определении численности и генетической структуры популяции плодовых мушек;

2) путем эксперимента связать математику и биологию.

Для достижения поставленной цели и решения задач нами проведен эксперимент и было научно подтверждено, что использование математического расчета в определении численности и генетической структуры популяции дает практически точные данные о численности и генетической структуре популяции в лабораторных условиях.

В качестве подопытных были выбраны мухи дрозофилы, так как благодаря их плодовитости и скорости созревания можно за короткое время получить несколько поколений.

## УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА ЗАЯВЛЕННОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ

**БЕЛОШЕДОВА Юлия Владимировна**  
*9 класс ГУО «Княжицкая средняя школа»*

Целью исследования является установление соответствия состава и качества молока производства холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка».

Задачи исследования:

1) провести социологический опрос учащихся школы по теме исследования;

2) изучить и дать сравнительную характеристику образцов молока производства холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка»;

3) провести химический анализ образцов молока производства холдинга «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка».

Актуальность проблемы: тема качества молочных продуктов всегда будет актуальна, так как от потребления этих продуктов питания зависит наше здоровье.

Цель исследования: провести анализ качества молока по физико-химическим и органолептическим показателям и сопоставить их с показателями, указанными производителем на упаковке.

Предметная область данного исследования находится на стыке химии и биологии.

В качестве объекта исследования были отобраны образцы проб молока производства Могилевской молочной компании «Бабушкина крынка», как наиболее популярного продукта среди учащихся нашей школы. Были исследованы следующие образцы молока: молоко питьевое стерилизованное 1,5 %, молоко питьевое стерилизованное 2,5 %, молоко топленое 3,0 %, молоко питьевое ультрастерилизованное 2,5 %, молоко питьевое пастеризованное 3,6 % и сливки 12,0 %.

Исследование проб молока проводилось в кабинете химии Княжицкой средней школы под руководством учителя химии Румянцевой Марины Петровны. В работе использованы разнообразные методики определения показателей качества исследуемого молока.

Анализ качества молока проводился на основе органолептических и физико-химических показателей. Каждый образец исследуемого молока был пронумерован от 1 до 6.

В ходе исследования органолептических показателей установили, что все образцы молока однородны, без примесей, осадка и загрязнений.

Физико-химические исследования образцов молока показали: степень чистоты молока, наличие крахмала, наличие пероксида водорода, pH сре-

## ЧТО БОЛЬШЕ: ГРАДУС ШИРОТЫ ИЛИ ГРАДУС ДОЛГОТЫ ИЛИ, ПОЧЕМУ ВЫГОДНО ПУТЕШЕСТВОВАТЬ ВДОЛЬ МЕРИДИАНА, А НЕ ЭКВАТОРА?

**РОДИОНОВА Александра Валерьевна**  
**СЕРГЕЕНКО Елизавета Андреевна**  
**РЕПЕТУЕВА Анна Владимировна**  
*10 класс ГУО «Средняя школа №25 г. Могилева»*

Цель исследования: дать сравнительный анализ в единицах длины одного градуса широты и одного градуса долготы, измеренного вдоль земного экватора.

Задачи исследования:

1) познакомиться с понятиями "параллель" и "меридиан". Узнать правила нахождения долготы и широты;

2) изучить форму Земли; по известным экваториальному и полярному радиусам рассчитать длину экватора и большого вертикального круга, проходящего вдоль меридиана;

3) вычислить в единицах длины значения одного градуса широты и одного градуса долготы. Провести сравнительный анализ этих вычислений;

4) если значения градуса широты и градуса долготы не совпадают, то:  
– выяснить, до какого значения градуса широты присутствует такое несовпадение;

– исследовать, как это отразится на перспективе перемещения транспорта и человека по земной и водной поверхностям, а также в воздушном пространстве.

Гипотеза: вследствие осевого вращения Земля "сплюснута" у полюсов и "растянута" на экваторе, что даёт основание полагать о различии значений одного градуса широты и одного градуса долготы, измеренных на экваторе и меридиане соответственно.

Объект исследования: круг меридиана, экваториальный круг, долгота и широта.

Предмет исследования: сравнительный анализ элементов дуг круга параллели и круга меридиана ввиду сферической поверхности Земли.

Методы исследования:

1) изучение научно-популярной литературы;

2) вычисления длин экватора и меридиана, долготы и широты;

3) сравнение полученных значений;

4) анализ полученных результатов;

5) прогнозирование рационального использования результатов.

В ходе изучения ряда учебных и методических пособий нами были подробно изучены понятия "меридиан" и "параллель", освоены правила

нахождения долготы и широты. Используя математические формулы для нахождения длины окружности, были рассчитаны длина экватора и меридиана по известным табличным данным полярного и экваториального радиусам. В силу того, что Земля “сплюснута” у полюсов и “растянута” на экваторе, нами были найдены наибольшие значения южной и северной широты, в пределах которых длины параллелей и самого экватора превышают длину меридиана. Данные вычислений сведены в таблицу. Была получена формула нахождения радиуса произвольной параллели для известной широты. Получены формулы для нахождения длины одного градуса параллели и меридиана. Произведены соответствующие расчёты. Данные сведены в таблицу.

Нами были построены графики зависимости длины одного градуса широты и долготы от широты. Для графиков получены функциональные зависимости в виде математических выражений.

Большое внимание было уделено практической стороне исследовательской работы. Составлены условия задач, на примере которых найдены: время движения вдоль параллели и меридиана, разница во времени движения, количество затраченного топлива, расчёт израсходованных денежных средств, анализ экономической выгоды. Данные занесены в таблицу.

На основании проделанной работы выстроен ряд рекомендаций по практическому использованию полученных результатов в повседневной жизни, в частности, это касается перспективы планирования экономически выгодных путешествий по странам экваториальной Африки, Центральной Америки и вдоль государств, лежащих на гринвичском меридиане.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ЗВУКА С ПОМОЩЬЮ СОЗДАННОЙ УСТАНОВКИ

**САДОВСКИЙ Анатолий Юрьевич**  
**ЖУРКО Татьяна Сергеевна**

*11 класс ГУО «Средняя школа №45 г. Могилева»*

Побывав на концерте во Дворце культуры области, мне понравилось звучание музыки, ясность голоса. В этом концертном зале весьма необычные стены. Они имели замысловатую форму, с выступами и какими-то трубами. Для чего строить такое сложное здание, неужели для красоты?

Как выяснилось большие неровности на стенах, большие выступы, различные предметы, находящиеся в помещении, поглощают звуковую

При изучении действия на белки растворов солей тяжелых металлов произошло выпадение хлопьев свернувшегося белка. Результаты убеждают в необходимости ежедневного употребления продуктов, содержащих белок, что является противоядием при отравлении солями тяжелых металлов [4].

Для исследования продуктов питания на содержание пищевых добавок использовали таблицу «Е-шек». В качестве исследованных продуктов были: mini croissant, neskafe 3 в 1 мягкий, конфеты «Волшебный ключик» литой полутвердый ирис, Tuc sour cream and onion, баранки «Барские» шоколадные, конфеты «Чио-рио», чипсы картофельные «Mega chips» со вкусом бекона, Alpen Gold с фундуком, шоколад темный «детский», арахис в какао «Яшкино», сырок творожный в белой глазури «Ванилин», икра альгиновая «Энергия океана». Наиболее опасными являются пищевые добавки бензоат натрия E-211 («Волшебный ключик» литой полутвердый ирис) и E-536 (ткра альгиновая «Энергия океана»). Рекордсменом по числу пищевых добавок оказалась икра альгиновая «Энергия океана» [5, 6].

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы: чтобы избежать вредного воздействия канцерогенов, повысить иммунитет и снизить риск появления злокачественных опухолей, следует вести здоровый образ жизни и правильно питаться. А еще важно баловать организм витаминами и стараться употреблять только экологически чистые продукты [5, 6].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Онкологические заболевания: статистика в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://minsk1.net/view\\_news/onkologicheskie\\_zabolevaniya\\_statistika\\_v\\_belarusi](http://minsk1.net/view_news/onkologicheskie_zabolevaniya_statistika_v_belarusi) – Дата доступа 26.01.15.
2. Что нужно знать о канцерогенах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kk.convdocs.org/docs/index-155745.html>. – Дата доступа 08.12.14.
3. Что вы должны знать о канцерогенах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.kortin-medtehnika.ru/news/chto\\_vy\\_dolzhny\\_znat\\_o\\_kantserogenakh/](http://www.kortin-medtehnika.ru/news/chto_vy_dolzhny_znat_o_kantserogenakh/). – Дата доступа 08.12.14.
4. Химический эксперимент как средство формирования здорового образа жизни у школьников / Д. С. Орехова [и др.] // Хімія : проблеми викладання. – 2003. – № 4. – С.63–64.
5. Польза и Вред. Ру интернет – журнал с полезной информацией для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://polzavred.ru/kancerogeny-pri-zharke-v-kakix-produktax-soderzhatsya-i-kak-ix-vyvesti-iz-organizma.html>. – Дата доступа 08.12.14.
6. Все о Е-добавках и продуктах питания [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://dobavkam.net/>. – Дата доступа 08.12.14.

**Конкурс учебно-исследовательских работ учащихся  
«ИГРЫ РАЗУМА»  
Секция «Химия, биология, экология, география»**

**ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ О КАНЦЕРОГЕНАХ**

**АЛЕКСЕЕНКО Виктория Александровна**

*УО «Костюковичская районная государственная гимназия»*

В последнее время, а точнее за последнее десятилетие, жители нашей страны стали чаще болеть раком кожи, раком предстательной железы, почки, шейки матки и молочной железы [1]. Установлено, что рак возникает под влиянием так называемых канцерогенов, которыми считаются:

- 1) химические вещества;
- 2) ионизирующая радиация и ультрафиолетовое облучение;
- 3) вирусы;
- 4) механические травмы и многие другие причины (в переводе с лат. cancer – рак, греч. genes – рождающий, рожденный) [1, 2, 3].

Вероятность развития рака определяется не только временем и интенсивностью действия канцерогенного агента, но и состоянием организма [2].

Предметом исследования – продукты питания. Целью данной работы является исследование канцерогенных веществ. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- 1) узнать, что такое канцерогены, какие основные виды канцерогенов существуют;
- 2) рассмотреть их влияние на организм человека;
- 3) установить способы профилактики вредного воздействия канцерогенных веществ.

Было проведено анкетирование среди взрослого населения, а также среди одноклассников с целью исследования знаний по проблеме онкологии и употреблению пищевых добавок. Проанализировав полученные результаты, сделан вывод, что учащиеся и взрослые знают, что такое канцерогены, но недостаточно знают о веществах, которые вызывают онкологическую болезнь, а также редко пользуются таблицей «Е-шек».

Далее были исследованы фрукты красно-фиолетовой окраски (темный виноград и чёрная смородина), чтобы убедиться в необходимости употребления фруктов и овощей красно-фиолетовой окраски для выведения катионов тяжелых металлов и радионуклидов из организма. В результате взаимодействия антоцианов соков с солями тяжелых металлов образуются комплексные соединения, которые выводятся из организма. В ходе исследования произошло изменение цвета растворов.

энергию, т. е. исключают отражение звука от стен. Отраженные волны могут создавать эхо, а при определенных условиях складываться, усиливая, или ослабляя друг друга. Это явление, которое, как выяснилось, называется интерференция звука, нас заинтересовало [1].

Цель: исследовать интерференцию звука с помощью созданной установки для наблюдения данного явления.

Задачи:

- изучить явление интерференция звука;
- создать установку для наблюдения и исследование интерференции звуковых волн;
- определить длину звуковой волны;
- определить скорость звука [2].

Гипотеза: если на два динамика подавать один и тот же синусоидальный сигнал, то звуковые волны, исходящие от них будут когерентными, и в пространстве будет происходить их сложение, т. е. интерференция. Проверим на практике.

Этапы работы: систематизация материала; разработка конструкции для наблюдения и исследования интерференции звуковых волн; изготовление установки для наблюдения и исследование интерференции звуковых волн; провести измерения длины звуковой волны; провести измерения скорости звука.

Для начала проверили, наблюдается ли интерференция звуковых волн или нет. Для этого включали установку, при вращении трубы происходит усиление и ослабление звука. Если один из динамиков отключить, то этого явления не наблюдается, есть еле заметное изменение громкости звука, связанное с приближением динамика к наблюдателю. Количество наблюдаемых максимумов зависит от частоты звука, чем больше длина волны, тем больше за оборот наблюдалось максимумов. Наблюдения проводили в двух учебных кабинетах (физики №416, информатики №436) и в актовом зале.

Проверили выполнение условия «максимумов». Изменяя расстояние между динамиками, количество увеличений звука (число «максимумов») изменяется. Также число максимумов изменяется при изменении частоты звука. Результаты измерений занесли в таблицы.

Из полученных данных следует, что полученное значение скорости звука отличается от истинного на 3–5 %.

Изготовленная установка позволяет демонстрировать явление интерференции звуковых волн и проводить измерения длины волны и скорости звука. Полученные расхождения в значении длины волны и, как следствие, ее скорости связаны с рядом факторов, в частности с размером самих динамиков, наличием отраженных волн и т. д. Вместе с тем, полученные значения скорости хорошо согласуются с табличными, погрешность не превышает 5 %.

В связи с этим, мы предлагаем использовать данную установку для демонстрации волновых явлений в курсе физики 11 класса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интерференция>.
2. Голямина, И. П. Звук. Физическая энциклопедия / под общ. ред. А. М. Прохорова. – М. : Советская энциклопедия, 1988–1999.

### ОБОБЩЕНИЯ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА НА ПЛОСКОСТИ

**СИВАКОВ Александр Петрович**

*11 класс УО «Могилёвский государственный областной лицей №5»  
г. Быхов*

Целью работы является поиск  $n$ -угольников, не являющихся подобными, построенных на сторонах прямоугольного треугольника, и удовлетворяющих теореме Пифагора: «Сумма площадей  $n$ -угольников, построенных на катетах, равна площади  $n$ -угольника, построенного на гипотенузе». Объектом исследования является прямоугольный треугольник и неподобные фигуры, построенные на его катетах и гипотенузе. Предмет исследования – площади фигур, построенных на катетах и гипотенузе прямоугольного треугольника и их соотношения.

Гипотеза исследования: теорема Пифагора справедлива в случае неподобных многоугольников (ромбов, параллелограммов, трапеций).

Задачи:

- изучить теорию обобщений теоремы Пифагора;
- рассмотреть обобщение теоремы Пифагора: «Сумма площадей подобных фигур, построенных на катетах прямоугольного треугольника, равна площади соответственной фигуры, построенной на гипотенузе» для подобных фигур;
- проверить справедливость обобщения теоремы Пифагора для фигур, не являющихся подобными, при выполнении некоторых условий (подобрать такие условия);
- рассмотреть использование теоремы Пифагора в практическом применении.

В ходе работы по данной теме были рассмотрены правильные одноименные многоугольники (треугольники, пятиугольники, шестиугольни-

Логарифмы находят свое отражение в литературе (упоминание в стихах, оде), психологии и физиологии (закон Фехнера), музыке (устройство музыкальных гамм), сейсмологии (при вычислении магнитуды землетрясения), механике и физике (принцип Больцмана, вычисление интенсивности звука), сельском хозяйстве (закон, по которому происходит рост животных), астрономии (вычисление абсолютной величины звезды).

Логарифмическая спираль, в свою очередь, встречается в теле человека (в ухе есть «улитка», спирально закрученная трубка), технических устройствах (вращающиеся ножи и фриз, зубчатые передачи, диски на колеса машин), в природе (траектория полета бабочек, раковины морских животных, паутина паука Эпейра, полет хищной птицы над добычей, расположение семечек в подсолнухе, рога млекопитающих), в искусстве (Сальвадор Дали «Кружевница»), архитектуре (дом в виде морской раковины в Мехико), в химии (водородный показатель), биологии (молекула ДНК).

Так же по имеющимся формулам были произведены расчеты для подтверждения практического применения логарифмов в повседневной жизни. Полученные значения полностью совпадают с табличными.

В связи с этим, в перспективе планируется продолжить исследования в этом направлении, а также внедрить в своем учебном заведении данную разработку в процесс изучения математики.



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГАРИФМОВ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

**ШУБЕРТ Алеся Юрьевна**

*11 класс Могилевский государственный экономический  
профессионально-технический колледж*

Целью работы является изучение сферы применения логарифмов в повседневной жизни человека и доказательство их использования в различных областях науки.

Объектом исследования являются логарифмы. Предмет исследования – применение логарифмов в различных сферах жизнедеятельности человека (сельское хозяйство, производство, астрономия, искусство, музыка, окружающая природа).

Гипотеза исследования: логарифмы широко применяются в различных областях знаний, производстве, искусстве, окружающей нас природе.

Задачи исследования:

- изучить теорию исследуемого вопроса;
- проанализировать различные источники информации по вопросу применения логарифмов в повседневной жизни человека;
- с помощью метода наблюдения изучить объекты окружающей природы и доказать их сходство по форме с логарифмической спиралью;
- показать практическое применение логарифмов на примере расчета абсолютной звездной величины туманности Андромеды;
- сравнить полученные данные с табличными значениями;
- рассчитать уровень шума, который создают кулеры системного блока компьютера;
- проанализировать полученные результаты.

На базе Могилевского государственного экономического профессионально-технического колледжа было проведено анкетирование, основной задачей которого было выявить уровень знаний учащихся по вопросу применения логарифмов в повседневной жизни человека. Проведенное исследование показало, что достаточно малый процент респондентов знают о практическом применении логарифмов. Большинство уверены, что сфера их использования – только математика. Однако стоит отметить, что многие учащиеся хотели бы узнать о практическом применении логарифмов в повседневной жизни, что и явилось причиной дальнейшего исследования в этом направлении.

Вначале детально изучили историю открытия логарифмов и логарифмической спирали, определения и основные уравнения. На основе метода наблюдения и анализа литературы было проведено исследование, согласно которому получены следующие результаты.

ки), построенные на сторонах прямоугольного треугольника, и продемонстрирована справедливость теоремы Пифагора.

Проведены исследования площадей ромбов, параллелограммов, трапеций, построенных на сторонах прямоугольного треугольника, выяснены условия, при которых теорема Пифагора справедлива.

При проверке справедливости теоремы для ромбов, у которых высота в  $n$  раз больше основания, выяснилось, что ромбы могут быть только подобными.

Исследовались параллелограммы, построенные на сторонах прямоугольного треугольника, у которых высота каждого параллелограмма в  $n$  раз больше основания, где  $n$  – положительное число. При этом установлено, что условия теоремы выполняются также в ситуации, когда параллелограммы не являются подобными фигурами.

Для неподобных фигур типа трапеций, построенных на сторонах прямоугольного треугольника справедливость теоремы Пифагора продемонстрирована для случая, когда высоты трапеций в  $n$  раз больше их средних линий (т. е. полусуммы оснований).

В результате исследования было найдено только два вида не подобных многоугольников и некоторые условия к ним, для которых выполняется теорема Пифагора.

Гипотеза о том, что теорему Пифагора возможно применить к неподобным многоугольникам (параллелограммам, трапециям) нашла свое подтверждение. Рассмотрели использование теоремы для построения дерева Пифагора. В связи с этим, можно продолжить исследование по теме «Фракталы».

Данный материал может быть использован на уроках или внеклассной работе по математике.

## БИОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

СОЛОГУБОВА Светлана Максимовна

10 класс ГУО «Гимназия №21 г. Минска»

Цель: изучение влияния поступления некоторого количества радиоактивных изотопов на радиационный фон растений. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: на примере трех конкретных растений исследовать последствия, оказываемые внесением под данные растения растворов калийных удобрений с различной концентрацией действующего вещества; измерить радиационный фон растений в процессе проведения исследований; определить различия между первоначальными и последующими значениями радиационного фона растений; оценить будет ли подкормка растений калийными удобрениями отрицательно сказываться на здоровье человека.

Объект изучения: растения.

Предмет: растворы определенных концентраций, используемые для подкормки растений.

Калий является одним из основных, наряду с азотом и фосфором, необходимых элементов минерального питания. Радиоактивный изотоп калий-40 обладает слабым гамма- и бета-излучением. В условиях повышенного радиационного фона после Чернобыльской аварии в отдельных регионах Республики Беларусь использование калийных удобрений должно быть дозированным [1]. В этой связи, наше исследование было направлено на установление дозы вносимых удобрений, позволяющих получить хороший и безвредный урожай.

Наши исследования проводились на базе лаборатории Института физики НАН Беларуси, так как для регистрации слабых радиоактивных излучений необходимо соответствующее оборудование. Для практического исследования данной проблемы мы наблюдали три растения, выращенные в одинаковых условиях (подкорм, полив в течение полугода).



В результате измерения были получены следующие данные: радиоактивный уровень корней составляет 1,33 Бк, стеблей – 1,5 Бк, листьев – 1,67 Бк, т. е. наибольшее количество радиоактивных изотопов накапливается в листьях, наименьшее – в корнях.

любой прибор превращается в бесполезный кусок металла и пластика. Проблема зарядки устройств довольно часто наступает каждого из нас.

В этой работе предложен один из способов решения этой проблемы. Изначально для разработки была рассмотрена конструкция составного рюкзака, состоящего из неподвижной основы, крепящейся на спине владельца и подвижной части. Две части рюкзака соединены между собой рельсовой системой, приводящей в движение подвижную часть рюкзака с грузом во время ходьбы носителя. Колебание подвижной половины рюкзака с амплитудой 7–8 см, в свою очередь бы, приводило в движение динамо-машину, энергия которой заряжает накопительный Li-ионаккумулятор. Однако, от данной идеи пришлось отказаться уже на этапе поиска материалов для сборки. Так как для сборки требовалось токарное оборудование, и сама конструкция сложна в реализации в школьных условиях, а также рельсовая система будет иметь существенную массу, что негативным образом скажется на ощущении комфорта при ходьбе.

Далее, в ходе изучения школьной программы по физике 10 класса, мною было изучено явление электромагнитной индукции, и для дальнейшей работы над проектом была выбрана концепция линейного генератора на основе цилиндрической катушки индуктивности с подвижным магнитом в ней. При встряхивании устройства магнит внутри перемещается от одного конца катушки к другому, что вызывает появление ЭДС индукции в катушке [1, 2]. Для выпрямления получаемого тока было решено использовать диодный мост с электролитическим конденсатором, «сглаживающим» напряжение [3]. Основной проблемой являлась очень низкая производительность катушки, которая в среднем генерирует до 70 мВ.

Для зарядки телефона необходимо напряжение около 5 В. Увеличить напряжение в катушке планируется путем увеличения количества витков, а так же с использованием умножителя напряжения.

Основной целью моей дальнейшей работы является увеличение КПД генератора.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика : учеб. пособие для 10 кл. учреждений общ. среднего образования / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2013г. – 236 с.
2. Жилко, В. В. Физика : учебное пособие для 11 кл. учреждений общ. среднего образования / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2008г.
3. Галкин, В. И. Начинающему радиолюбителю / В. И. Галкин. – Минск : Польша, 1989г. – 304 с.

– выявлен стабильный гистерезис процессов плавление-кристаллизация у шоколадов с процентным содержанием какао-продуктов более 40 %;

– выявлено, что температура плавления приближается к температуре кристаллизации после четвертого цикла нагревание-охлаждение, т. к. молекулы шоколада уже дестабилизируются.

Затем были смоделированы жировое и сахарное поседения шоколада.

Выводы.

1. Температура плавления и кристаллизации зависит от таких параметров, как процентное содержание какао-массы, полиморфная форма шоколада, марки шоколада и его состава.

2. Показатель качества шоколада – гистерезис процессов плавление-кристаллизация.

3. При неправильном хранении происходит поседение шоколада. Шоколад надо хранить при температуре 16–21 °С, и влажности не более 75 % (данные взяты из литературы).

4. Поседение при правильном хранении – признак нарушения технологического процесса изготовления шоколада.

## **ДВИЖЕНИЕ – ЭНЕРГИЯ, ЭНЕРГИЯ – ЖИЗНЬ**

**УРБАН Александр Сергеевич**

*11 класс ГУО «Ушачская средняя школа» Витебская область*

Целью работы является разработка устройства, способного вырабатывать электроэнергию из движений человека. Задача: разработать и сконструировать устройство, способное заряжать мобильный телефон при ходьбе человека.

Объект исследования – механические электрогенераторы различных видов. Предметом исследования являются преобразования механических видов энергий в электрическую.

Гипотеза исследования: с помощью передвижений человека можно получить дополнительную электроэнергию, без существенных увеличений физических нагрузок.

Сегодня мы не представляем своей жизни без электроприборов, в частности, различных гаджетов, мобильных телефонов и т.д. Однако без своевременного получения необходимой им для работы электроэнергии,

Результаты исследования позволили определить нормы внесения калийных удобрений в почву для получения безопасных для здоровья человека продуктов питания растительного происхождения. Радиоактивные изотопы практически не накапливаются в корнях, но накапливаются в листьях, и, учитывая физиологию растений, можно сказать, что еще большее количество изотопов будет накапливаться в плодах. Культуры, выращиваемые ради их корней, можно подкармливать калийными удобрениями практически без ограничения в количестве, но культуры, выращиваемые ради их плодов, можно подкармливать калийными удобрениями, точно вымеряя дозы подкормки.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. **Пивоварова, Е. Г.** Влияние калийных удобрений на содержание форм калия в почве и урожайность сельскохозяйственных культур / Е. Г. Пивоварова // *Агрехимия*. – 1993. – № 2. – С. 44–49.

## **ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА НА ОКОЛОЗЕМНОЕ ПРОСТРАНСТВО НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ**

**ТОЛКАЧЕВА Елизавета Владимировна**  
*11 класс ГУО «Вендоржский УПК ДС-СШ»*

Основная цель проекта: изучить экологию околоземной среды, поверхности Земли и Мирового океана в результате запусков космических аппаратов.

В ходе выполнения работы решались следующие задачи:

– изучить имеющуюся информацию о загрязнении околоземного пространства, которое происходит в результате освоения Космоса;

– систематизировать имеющиеся сведения и на их основе составить таблицы и диаграммы, дающие представление о масштабах проблемы;

– привести сведения о том, какой ущерб наносится поверхности земли, Мировому океану и атмосфере в результате космической деятельности;

– указать пути решения проблемы космического мусора.

Предмет исследования: космический мусор.

Объект исследования: влияние космического мусора на загрязнение околоземного пространства.

Мало кто из жителей нашей планеты задумывается о том, куда деваются обломки отработавших космических аппаратов, как реагирует земная

атмосфера на многочисленные вторжения ракет-носителей, что происходит с ракетным топливом.

В данной работе проводился социальный опрос в школе аг. Вендорж, где ученики и учителя отвечали на различные вопросы. Проанализировав результаты анкет стало очевидно, что 2/3 опрошенных видят загрязнение околоземной среды реальной экологической угрозой.

Встает вопрос откуда берется космический мусор? Для этого рассмотрены две основные причины появления космического мусора на орбите.

Было изучено какие страны стоят на первом месте по загрязнению космоса, представлено точное количество спутников и аппаратов, запущенные различными странами.

Я распределила космический мусор по высотам орбит. На основании этих сведений была составлена диаграмма и таблица классификации космического мусора по его типу и размеру.

Диаграмма позволяет оценить количество объектов в околоземном пространстве как действующих, так и уже отработавших свой ресурс. Подавляющее большинство крупных объектов составляют бесполезные части, по сути, мусор на орбите. К тому же, в число спутников входят и «мертвые», и их, как известно, не менее трети.

В работе были представлены различные способы очистки космоса от мусора.

Мною осознан та угроза, какую для Земли и вод Мирового океана представляют запуски космических аппаратов.

## **ФИЗИКА ШОКОЛАДНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ**

**ТОМАСОН Виктория Михайловна**

**ВЕРБОВИЧ Татьяна Сергеевна**

*9 класс ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»*

Шоколад – один из самых популярных продуктов в мире. Результат долгих исследований показал, что содержащиеся в шоколаде вещества ничуть не вредят здоровью человека. И наоборот, частое (но умеренное) употребление шоколада снижает вероятность появления разных заболеваний, благоприятно воздействует на иммунную систему, повышает настроение.

Поэтому исследование многими любимого лакомства – актуально и важно. Кроме этого, иногда при покупке шоколада замечается какой-то налет на плитке. Интересно и полезно знать, что способствует появлению

этого налёта, и каково влияние его на качество продукта. Практическая значимость работы заключается в том, что, выполняя доступные инструментальные исследования шоколада, имеется уникальная возможность установить закономерности между химическим составом, физическими свойствами, вкусовыми качествами и пользой для человека этого популярного и любимого многими продукта.

Объект исследования – шоколад различных марок.

Предмет исследования – методика определения качества шоколада.

Цель исследования – определение качества шоколада на основании анализа протекания физических явлений, выяснение причин «поседения» шоколада в процессе хранения.

Для достижения сформулированной цели необходимо было решить следующие задачи: провести исследование шоколада методами физики; провести эксперимент, смоделировав условия «поседения» шоколада; исследовать образовавшиеся в процессе хранения на поверхности шоколада вещества.

Гипотеза исследования: состав шоколада определяет ход физических явлений; при хранении шоколада при определенных условиях на его поверхности выделяются жиры (жировое поседение) или сахароза (сахарное поседение).

При выполнении исследования применялись следующие методы исследования: анализ теоретического материала по составу шоколада; моделирование условий его хранения; наблюдение; органолептический; установление причинно-следственной связи; обобщение.

Работа состоит из двух глав и выводов. В первой главе приведен анализ информации о составе шоколада. Во второй главе описаны эксперименты и приведены, полученные в ходе исследования, результаты.

В ходе исследования проведены многочисленные эксперименты с разными видами (24) шоколада. Вначале были исследованы явления плавления и кристаллизации:

– выявлена зависимость температуры плавления, от процентного содержания какао-продуктов;

– выявлена зависимость температуры кристаллизации от процентного содержания какао-продуктов;

– выявлено различие температур плавления и кристаллизации для каждого вида шоколада, при этом их разность остаётся практически одинаковой;

– получена экспериментальная зависимость температуры от времени при нагревании и при охлаждении;

– отмечено, что жидкая фаза шоколада нагревается медленнее, чем твёрдая; это происходит потому, что удельная теплоёмкость жидкой фазы вещества больше, чем твёрдой;