

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# *«Мой первый шаг в науку»*

Поволжский научно-образовательный  
форум школьников

Йошкар-Ола, 26 марта 2013 г.

*Тезисы докладов*

Йошкар-Ола  
ПГТУ  
2013

УДК 001  
ББК 72  
М 74

***Редакционная коллегия:***

*Иванов В.А.*, профессор, д-р физ.-мат. наук, проректор ПГТУ по научной работе и инновационной деятельности;

*Кудрявцев С.Г.*, доцент, канд. техн. наук, директор центра фундаментального образования ПГТУ;

*Унженкина Э.В.*, специалист по учебно-методической работе центра фундаментального образования ПГТУ

**«Мой первый шаг в науку», Поволжский научно-образовательный форум школьников (2013; Йошкар-Ола).** Поволжский научно-образовательный форум школьников «Мой первый шаг в науку», Йошкар-Ола, 26 марта 2013 г. [Текст]: [тезисы докладов] / редкол.: В. А. Иванов [и др.]. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2013. – 348 с.  
ISBN 978-5-8158-1196-6

Опубликованы результаты учебно-исследовательских работ, которые были представлены на Поволжском научно-образовательном форуме школьников «Мой первый шаг в науку», организованном в рамках III Всероссийского фестиваля науки.

УДК 001  
ББК 72

ISBN 978-5-8158-1196-6

© Поволжский государственный  
технологический университет, 2013

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Современные тенденции в развитии общества вызывают необходимость повышения образовательного уровня молодежи за счет активизации ее познавательной деятельности, развития творческих способностей с учетом потенциальных возможностей, а также неповторимого характера каждой личности.

Исходя из этого, в последние годы в общеобразовательной школе стала разрабатываться и внедряться технология привлечения школьников к исследовательской работе (проектной деятельности), как правило, учебно-исследовательской. Интерес школьников, которые с увлечением занимаются научным творчеством (разнообразные кружки, клубы, курсы, факультативы и пр.), целесообразно поддерживать, развивать, направлять на формирование глубоких и устойчивых знаний по соответствующим дисциплинам. Необходимо учитывать, что школьник намного быстрее понимает и усваивает теоретические положения изучаемых предметов, когда он может применить полученные знания для практического использования.

Одной из форм для представления и обсуждения полученных результатов решения исследовательских задач являются конференции, летние школы, форумы, организуемые, как правило, на базе ведущих университетов. Это делается с целью объективной проверки работы школьников специалистами в конкретной области знаний. В некоторых случаях после предварительного анализа работы специалистами школьник доделывает работу, используя другие методы исследования (с целью перепроверки ранее полученных результатов) или смещает акценты в формулировке названия работы.

Поволжский научно-образовательный форум школьников «Мой первый шаг в науку» впервые был организован на базе Поволжского государственного технологического университета. Главная цель форума – собрать творческих ребят для обмена мнениями, взглядами через призму результатов, полученных ими при решении исследовательских задач в какой-то области знания.

Работа форума была организована в 16 секциях. Названия секций в основном совпадали с дисциплинами, изучаемыми в школьной программе. Приемы исследования конкретных задач были самыми разнообразными: математическое моделирование, эксперимент, сравнение и сопоставление, анализ и синтез и т. д. Некоторые экспериментальные работы были выполнены в лабораториях университета на современном испытательном оборудовании.

Было заслушано свыше 300 докладов, представленных из республик Башкортостан, Марий Эл, Татарстан, Чувашия, а также из Кировской, Московской и Нижегородской областей. Заседания в секциях проходили интересно, активно с подробным обсуждением и анализом докладов, так как большинство тем было понятно присутствующим. С удовольствием отмечаем, что школьники показали хорошую эрудицию по тематике выполненного исследования, стремление к знаниям, коммуникабельность, готовность к сотрудничеству для достижения истины. Практически все доклады были представлены в форме презентаций.

Для ребят были организованы экскурсии по лабораториям университета, где они могли познакомиться с уникальными испытательными комплексами и тематикой научных исследований, проводимых на соответствующей кафедре.

Все участники форума получили сертификаты. Лучшие доклады отмечены дипломами соответствующей степени, а также подарками от спонсоров («Газпромбанк», «Мегафон», объединение «Родина», «Автограф», «Авторемонт»).

Оргкомитет выражает искреннюю признательность всем участникам форума за поддержку и внимание к проведенному мероприятию. Особая благодарность руководителям секций за отбор представленных материалов, тактичное, доброжелательное проведение заседаний секций.

Желаем участникам форума оптимизма, творческих успехов и удачи в решении поставленных перед собой задач!

*До новых встреч!*

Директор Центра  
фундаментального образования ПГТУ,  
канд. техн. наук, доцент  
***С. Г. Кудрявцев***

УДК 539.376

*Галимуллина Р. Р.*

Научный руководитель *Хуснутдинова Р. Ю.*

*Балтасинская гимназия, пгт. Балтаси, Республика Татарстан*

### ГЕОМЕТРИЯ ПЧЕЛИНЫХ УЛЬЕВ

В природе встречаются разнообразные формы скелетных элементов - окружности и овалы, ромбы и кубы, треугольники, квадраты и многоугольники. Естественный отбор сохраняет структуры, наиболее совершенные в функциональном отношении и наиболее экономные по затрате материала. В этом отношении хорошим примером служит фигура, составленная из плотно сомкнутых правильных шестиугольников или шестигранников. Она очень часто встречается в природе: панцири черепах, чешуя змей, проводящие сосуды растений содержат в своей структуре шестиугольник. Однако среди этих природных шестигранных конструкций наиболее замечательное творение – пчелиные соты.

В своём исследовании я задалась вопросами: почему соты имеют шестиугольную форму и откуда пчелы знают, что именно так надо строить соты? С помощью наглядных и практических методов я исследовала пчелиные соты.

Оказалось, что шестиугольная ячейка – это форма, позволяющая хранить максимальное количество меда при минимальной затрате воска. Конечно же, этот результат, к которому человек пришел после сложных геометрических расчетов, не мог быть просчитан самими пчелами.

Люди используют эти знания при строительстве каркасов для мостов. Арки, мосты строят, применяя железные конструкции, основанные на примере соединения двух пластов сот, так как это наиболее крепкая, устойчивая конструкция и нет необходимости вставлять дополнительные балки и колонны. Подобные конструкции используют также для временных построек.

Ещё нам известно, что и мобильная сотовая сеть основана на принципах построения пчелиных сот. В местностях, где могут быть природные катаклизмы, фундаменты домов тоже строят по аналогии с пчелиными сотами, да и крыши домов кроют, используя в основе эту конструкцию.

**Гильмиярова Г. Ф.**

Научный руководитель **Хасанова Р. Г.**, учитель математики  
*СОШ, с. Сейтяково, Балтачевского района*  
*Республики Башкортостан*

## **СТАТИСТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ**

Данная исследовательская работа, на мой взгляд, актуальна для классных руководителей, учителей, работающих в 8-10 классах, и родителей. Думаю, она заинтересует и обучающихся.

Цель моего исследования – выяснить, как собираются и группируются статистические данные, как можно наглядно представить статистическую информацию и применять различные способы выполнения заданий: строить диаграммы различного вида, таблицы.

Объект исследования: обучающиеся 8-10 классов МОБУ «СОШ с. Сейтяково» и МОБУ «СОШ д. Тучубаево».

Проводя своё исследование, ещё раз убедилась, что математика прочно вошла в нашу повседневную жизнь, мы даже уже не замечаем, что живём по её законам. В прошлом учебном году на уроках математики мы начали, а нынче продолжили изучение статистических характеристик. В ходе исследования научились систематизировать, наглядно представлять данные, обобщать и делать выводы. Но следует помнить, что одну и ту же статистическую информацию люди могут трактовать по-разному и, если мы хотим получить достоверную информацию, лучше находить не один показатель, а два, а предпочтительнее все четыре: среднее арифметическое ряда чисел, моду, медиану и размах.

Сравнивая данные опроса обучающихся МОБУ «СОШ с. Сейтяково» и МОБУ «СОШ д. Тучубаево», мы составили брошюру «Статистические данные (таблицы и диаграммы)». Можно сделать вывод, что за невестами надо ехать в с. Сейтяково, а за женихами – в д. Тучубаево.

Данная работа поможет ученикам с интересом изучить, понять и усвоить новый материал по темам «Статистические характеристики», «Статистические исследования», так как наглядно демонстрирует изучаемые вопросы.

В целом я довольна проделанной работой. Я узнала много нового, интересного и полезного, а в дальнейшем это может пригодиться мне при выборе профессии.

***Ершова В. А.***

Научный руководитель ***Моисеева О. А.***, преподаватель  
*Лицей Бауманский, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМЫ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА**

В современной архитектуре города Йошкар-Олы использованы разнообразные геометрические формы, которые собраны в необычные архитектурные конструкции.



Наблюдая за архитектурными сооружениями нашего города, определим, какие геометрические формы использованы в архитектуре города, какие из них преобладают, как образуются те или иные формы.

В работе были использованы следующие методы: наблюдение, анализ геометрической формы, компьютерное моделирование в программе КОМПАС 3D LT.

Используя разные геометрические формы в архитектуре, можно создать не похожие друг на друга здания. В архитектурных сооружениях нашего города можно выделить конструкции прямоугольных параллелепипедов, конические, цилиндрические, пирамидальные. Преобладание тех или иных форм архитектурного сооружения зависит от времени постройки и назначения. В жилых зданиях массовой застройки преобладают призматические формы. Цилиндрические, конические, сферические, пирамидальные формы часто встречаются в сооружениях общественного назначения (театры, бассейны, музеи и т. д.).

Образование геометрических форм, используемых в архитектуре, просто и наглядно можно смоделировать в программе КОМПАС 3D LT.

В настоящее время архитектура нашего города активно развивается, геометрические формы архитектурных сооружений становятся разнообразнее, что позволяет городу приобрести современный вид.

**Купцов А. В.**

Научный руководитель **Неведицина Л. В.**, преподаватель  
Школа № 9, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

## ГЕОМЕТРИЯ ВОКРУГ НАС

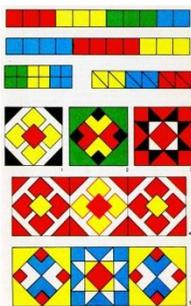
Орнамент (в переводе с латинского – украшение) – узор, основанный на повторе и чередовании составляющих его элементов, предназначенных для украшения различных предметов. Орнамент – один из древнейших видов изобразительной деятельности человека.

Существуют 4 вида орнаментов:

- 1) *геометрический* орнамент состоит из точек, линий, геометрических фигур (круги и овалы, ромбы и овалы, ломаные линии);
- 2) *растительный* орнамент составляется из листьев, цветов, плодов, веток в различных сочетаниях;
- 3) *животный* орнамент построен на изображении птиц и зверей;
- 4) *предметный* орнамент включает в себя изображение различных предметов.

Типы орнаментов:

- 1) *ленточный* – орнамент в полосе с вертикальным и горизонтальным чередованием мотива;
- 2) *замкнутый* – орнамент выполняется в прямоугольнике, квадрате или в круге;
- 3) *сетчатый* орнамент. Мотив в нем повторяется по вертикали и по горизонтали.



Все типы орнамента использовались в старину и применяются в настоящее время. Они служат мотивом для мозаичных полов, витражей, резьбе по дереву и камню, гравировке металла и резьбе по кости.

Орнамент используется в украшении зданий, в росписи храмов, в ювелирных украшениях, в росписи посуды.

Также орнамент применяют при изготовлении мебели, ковроткачестве, вышивке, украшении одежды. Все народы мира имеют свои орнаменты.

**Прохорова Т. С.**

Научный руководитель **Григорьева Т. С.**, учитель информатики  
*Сернурская средняя (полная) общеобразовательная школа №1  
им. Героя Советского Союза А. М. Яналова, Республика Марий Эл*

## **ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ В ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТАХ**

Исследовательская работа посвящена интересной теме: «Изображение кривых линий в полярных координатах».

*Цель работы:* графически построить уравнения третьей (и выше) степени с двумя переменными в полярной системе координат с помощью формул перехода от декартовых координат к полярным.

*Задачи:* 1) изучить полярную систему координат; 2) с помощью программы Microsoft Excel построить графики уравнений; 3) исследовать, как изменяются графики в зависимости от параметров, входящих в уравнения.

Предмет исследования – полярные уравнения линий.

*Методы исследования:* теоретический – анализ литературы, интернет-ресурсов; практический – анкетирование среди учащихся, построение графиков на бумаге, с помощью компьютера, математическая обработка данных.

Кроме декартовой, можно использовать полярную систему координат. Графики порой самым удивительным образом напоминают фигуры, образуемые в криволинейных координатах достаточно простыми и лаконичными математическими выражениями. Программа Microsoft Excel дает возможность рассмотреть большое количество примеров с минимальными возможностями.

Многие фигуры получили свои названия: спираль Архимеда, Фибоначчи, Ферма, Галлилея, кардиоида, фигуры Лиссажу, овалы Кассини, лемниската Бернулли, розы Гвидо Гранди, кривые Маклорена и т.д.

Конечно же, во время выполнения работы возникали небольшие трудности (в написании формул в Excel, выбора масштаба, коэффициентов), но они успешно преодолевались.

### **Литература**

Дороднов А. М. Краткие сведения о построении графиков в полярной системе координат / А. М. Дороднов. – М., 1972.

**Серова М. В.**

Научный руководитель **Тихонова Ф. Л.**, учитель математики  
*Пайгусовская СОШ, Горномарийский район,  
Республика Марий Эл*

## **МАТЕМАТИКА И НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОСТЮМ ГОРНЫХ МАРИ**

При изучении раздела геометрии «Движение» у нас возник вопрос: как же отражена тема «Движение» в национальном костюме горных мари? В результате проведения социологического опроса среди обучающихся 9-11 классов нашей школы на вопрос: существует ли связь между математикой и национальным костюмом горных мари? 31% ответили, что не знают. Поэтому нашу работу решено было посвятить этой проблеме.

Основной принадлежностью марийской одежды в прошлом являлась рубаха, украшенная вышивкой. Вышивали по кромке одежды, по линии плеча (тыгыр кек), на эту вышитую полосу нашивали наплечники (вочыгач) с поперечной осью симметрии. По линии горловины размещали узоры, обладающие осевой и скользящей симметрией. Мягкий шарпан, богато украшенный по краям симметричной вышивкой, тесьмой, носили замужние женщины в комбинации с нашмаком, вышитым мелким рисунком скользящей симметрии. Подпоясывали тканым поясом (ышты), с полосками осевой симметрии. На руках – манжеты с вышивками, где сочетаются комбинации всех видов преобразований плоскости. Фартук (запон) с нагрудником с яркой картиной осевой симметрии прикрепляется сзади поясом (запон кандыра) – деталь с осевой симметрией. И на голове платок (савыц) с угловой симметричной вышивкой.

Изучая литературу о национальном костюме горных мари, раздел геометрии «Движение» и исследуя собранную нами коллекцию из бабушкиных сундуков, пришли к выводу, что сам костюм – комплекс симметричных деталей. Наша гипотеза о том, что наши предки знали тему «Движение», отвергается. Остается сделать вывод: всё это продиктовала сама природа, сама жизнь.

### **Литература**

1. Крюкова Т. А. Марийская вышивка / Т. А. Крюкова. – Л., 1951.
2. Молотова Т. Л. Марийский народный костюм / Т. Л. Молотова. – Йошкар-Ола, 1992.
3. Газета «Край горномарийский». – 2012. – 2 марта.

**Смоленцев И. В.**

Научный руководитель **Фищенко П. А.**, канд. физ.-мат. наук,  
доцент кафедры высшей математики ПГТУ

*Гимназия № 4, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ К РАСЧЕТУ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ ОБЪЕМА ЖИДКОСТИ**

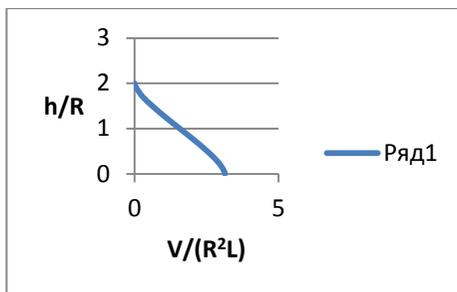
Рассматривается задача определения высоты уровня жидкости в зависимости от объёма жидкости, вытекшей из резервуара, представленного цилиндром, положенным на бок.

В таких ёмкостях обычно хранят и перевозят опасные для окружающей среды и человека вещества, а они иногда вытекают. Настоящая работа может помочь в дальнейшем при решении подобных проблем.

Целью и содержанием работы является установление формул и методов расчета того, как изменяются объём и высота жидкости при условии истечения вещества из резервуара.

Методология исследования заключается в использовании формул тригонометрии и стереометрии для установления зависимости объёма вытекшей жидкости и высоты жидкости, оставшейся в емкости.

В результате анализа полученных соотношений и проведенных на компьютере числовых расчетов построен график, показывающий, как изменяется относительная высота  $h/R$  в зависимости от приведенного объёма  $V/(R^2L)$  вытекшей жидкости. Здесь  $R$  – радиус резервуара,  $L$  – его длина.



Полученная зависимость является нелинейной и может быть использована в дальнейших научных исследованиях.

*Хусаинова И. Ф.*

Научный руководитель *Абитова Р. З.*, учитель математики  
*Балтасинская гимназия, пгт. Балтаси, Республика Татарстан*

## МАТЕМАТИКА МУЗЫКИ

Мир звуков и пространство чисел издавна соседствуют друг с другом. Задачей работы стало изучение теоретических материалов по математике, истории и теории музыки, нахождение совершенных консонансов в произведениях Л. Бетховена «Adieu», «The glory of god in nature». Цель работы: исследование взаимосвязи между математикой и музыкой, рассмотрение применения совершенных консонансов в двух произведениях Л. Бетховена. В работе применялись поисковый, исследовательский и практический методы.

Исследования древнегреческого ученого Пифагора в области музыки послужили базой для развития математических пропорций в музыкальном искусстве. Изучив устройство музыкальной гаммы, я рассмотрела математические пропорции, устанавливающие зависимость между длинами звучащих струн, его частотами. Рождение нового музыкального строя не могло произойти без изобретения логарифмов и развития алгебры иррациональных величин. История открытия природы звука, закономерности равномерной музыкальной темперации – яркие свидетельства того, как тесно переплетены математика и музыка.

Пифагор очень тщательно изучал консонансы. Я заинтересовалась, насколько они важны для музыки. Исследуя произведение «Adieu» Л. Бетховена на процентное соотношение использования совершенных консонансов в тактах из общего числа тактов, заметила, что из 60 тактов только 2 не содержат ни кварты, ни квинты, ни октавы, т. е. 96,6% тактов содержат совершенные консонансы. Исследуя произведение Л. Бетховена «The glory of god in nature», сосчитала количество кварт, квинт, октав в каждом такте и узнала, что из 414 интервалов октава составляет 35 %, квинта – 21,5 %, кварта – 14 %, а другие интервалы составляют 29,5 % из общего числа интервалов, то есть 70,5 % тактов содержат совершенные консонансы.

Результаты исследований могут найти практическое применение при изучении музыкальной грамоты, сольфеджио в школе искусств, на уроках музыки, математики, на факультативных и кружковых занятиях в школе.

*Хуснутдинова А. Н.*

Научный руководитель *Хуснутдинова Р. Ю.*, учитель математики  
*Балтасинская гимназия, пгт Балтасы, Республика Татарстан*

## **МАТЕМАТИКА В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ**

Человеку, не занимавшемуся спортом долгое время или не занимавшемуся никогда, лучше помнить, что на неподготовленное тело нельзя делать много нагрузок и изнурять его.

Какая именно нужна нагрузка для данной тренировки? Какие упражнения и сколько раз их следует повторять? Каковы продолжительность и интенсивность тренировки? Ответы на эти и другие вопросы выражаются числами, а это значит, что расчёт в спорте очень важен.

*Гипотеза:* достижение высоких результатов в спорте зависит от правильного математического расчёта нагрузок на человека при его занятиях спортом.

*Область исследования:* техника лыжных ходов, питание и физиология спортсмена и инвентарь лыжника.

*Предмет исследования:* лыжные гонки.

*Цель моей работы:* выявить значение точных математических вычислений в лыжном спорте.

*Метод исследования:* математическое моделирование.

Через математические расчёты я рассмотрела питание спортсмена, технику передвижения, инвентарь и лыжные смазки, физиологию лыжника и т. д. В итоге я ещё раз убедилась, что на самом деле математика создает условия для развития умения давать количественную оценку состояния спортсмена, техники спортсмена и является одним из залогов успеха лыжника.

***Цветков А. Н.***

Научный руководитель ***Ожиганова В. Н.***, учитель математики

*Нурминская средняя общеобразовательная школа,*

*Медведевский район, Республика Марий Эл*

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ**

В работе рассматривается применение геометрических иллюзий в интерьере квартиры и в одежде. Разработаны собственные модели оформления квартиры с использованием иллюзий.

*Цель работы* заключается в том, чтобы объяснить зрительные иллюзии с точки зрения геометрии.

*Задачи:*

- 1) привести примеры геометрических иллюзий;
- 2) провести опрос на определение геометрических иллюзий;
- 3) рассмотреть опыты, связанные со зрительными иллюзиями, и доказать их с точки зрения геометрии;
- 4) найти примеры использования оптических иллюзий в современном мире.

*Методы исследования:*

- изучение литературы,
- сопоставление существенных признаков,
- доказательство,
- анализ,
- сравнение,
- обобщение.

Полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что иллюзии можно объяснить с помощью законов геометрии.

Геометрические иллюзии создают богатые возможности для художников, фотографов, дизайнеров и модельеров. Мы должны уметь правильно применять оптические иллюзии в практической жизни, что создает широкие возможности применения геометрических иллюзий для создания необычных объектов.

УДК 517.518.85; 537.86

**Чугунов М. А.**

Научные руководители **Иванов Д. В.**, д-р физ.-мат. наук,  
профессор ПГТУ; **Петрова Н. Г.**, преподаватель  
*Лицей № 11 им. Т. И. Александровой, г. Йошкар-Ола,*  
*Республика Марий Эл*

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ РЕГУЛЯРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Дисперсионные искажения оказывают существенное влияние на качество высокочастотной связи. Задача исследования регулярных дисперсионных искажений является весьма актуальной.

*Цель работы:* используя метод наименьших квадратов, выделить регулярную составляющую экспериментальных данных.

Для достижения цели необходимо решить следующие *задачи*:

1) с помощью аппаратуры наклонного зондирования ионосферы определить дисперсионную характеристику высокочастотного радиоканала;

2) с помощью метода наименьших квадратов построить регулярную составляющую дисперсионной характеристики в виде многочлена;

3) определить функциональную зависимость регулярной дисперсии.

Для проведения натурных экспериментов использовался разработанный в ПГТУ ионозонд с линейно-частотно модулированными сигналами. Дисперсионные характеристики исследовались на радио-трассе Кипр – Йошкар-Ола. Полученные дисперсионные характеристики аппроксимировались многочленами 2-5 степени, с помощью метода наименьших квадратов. Далее исследовался вопрос об оптимальной степени аппроксимирующего полинома.

Исследования показали, что применение метода наименьших квадратов позволяет выделить регулярную полиномиальную составляющую дисперсионной характеристики, для дисперсионных характеристик высокочастотных радиоканалов, с полосой 1 МГц, третья степень аппроксимирующего многочлена является оптимальной.

**Шарафутдинова А. М.**

Научный руководитель **Шарафутдинова Л. Н.**, доцент ПГТУ  
*Лицей имени М. В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММЫ EXCEL**

Экономические процессы в современном мире очень сложны. Они зависят от множества различных факторов, изменяющихся с течением времени. Поэтому для изучения экономических явлений создаются модели.

Экономико-математические методы и модели занимают важное место в хозяйственной практике. Использование математических моделей в экономике позволяет исследовать важные экономические процессы, решать сложные задачи.

Целью данной работы является исследование понятия модели и классификация математических моделей в экономике [1], а также изучение методов и моделей анализа динамики экономических процессов средствами программы Excel.

Анализ скорости и интенсивности развития явлений во времени осуществляется с помощью статистических показателей, которые получаются в результате сравнения уровней ряда динамики между собой на основе трендовых моделей.

Трендовая модель – это экономико-математическая модель, в которой развитие экономической системы отражается через тренды основных показателей, т. е. исследуется общая тенденция развития.

В работе рассмотрен ряд экономических показателей регионов с использованием трендовых моделей, которые получены средствами программы Excel по статистическим показателям на основе ежегодных отчетов Федеральной службы государственной статистики [2]. При визуализации рядов данных отмечены фазы и спада.

### **Литература**

1. Исследование операций в экономике: учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2004. – 407 с.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gks.ru> (Дата обращения 11.02. 2012)

**Шарафутдинова А. М.**

Научный руководитель *Царегородцева М. А.*,

учитель высшей категории

*Лицей им. М. В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ**

Человек проявляет интерес к многогранникам на протяжении всей своей сознательной деятельности – от ребенка, играющего кубиками, до седовласых научных деятелей, изучающих свойства правильных и полуправильных тел, встречающихся в природе.

Некоторые многогранники встречаются в природе в виде кристаллов, другие – в виде вирусов. Пчелы строили свои шестиугольные соты задолго до появления первых исследований в геометрии, в истории цивилизации можно вспомнить в данном контексте о египетских пирамидах.

Целью данного проекта является исследование правильных многогранников.

Многогранником называется тело, поверхность которого является объединением конечного числа многоугольников. В качестве составляющих многогранника рассматривают: грани, ребра и вершины.

Среди многогранников выделяют следующие виды: правильные, полуправильные, выпуклые и невыпуклые, звездчатые, изгибаемые, двойственные. Еще Евклид в своей работе «Начала» доказал, что существует только пять правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Многие математики уделяли внимание исследованию многогранников: Коши (теорема Коши о многогранниках); Эйлер (теорема Эйлера); Миновский (теорема Миновского о многогранниках); Линделеф (теорема Линделефа о многограннике наименьшей площади при заданном объеме); Александров (теорема Александрова о выпуклых многогранниках); Кеплер (исследование правильных и полуправильных многогранников).

В нашей работе исследованы свойства многогранников и теоремы о сечениях, построены модели многогранников.

### **Литература**

1. Веннинджер М. Модели многогранников / М. Веннинджер; пер. с англ. В. В. Фирсова; под ред. и послесл. И. М. Яглома. – М.: Мир, 1974. – 236 с.

*Юсифов Аслан Ильгар оглы*

Научные руководители *Иванов Д. В.*, д-р физ.-мат. наук, профессор

ПГТУ; *Гильберт Е. С.*, преподаватель

*Лицей № 11 им. Т. И. Александровой, г. Йошкар-Ола,*

*Республика Марий Эл*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ АППРОКСИМАЦИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСКАЖЕНИЙ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ РАДИОСИГНАЛОВ**

Нерегулярные дисперсионные искажения оказывают существенное влияние на качество высокочастотной связи. Задача диагностики и прогнозирования параметров нерегулярных дисперсионных искажений является актуальной.

Цель работы: используя метод линейной аппроксимации по экспериментальным данным, осуществить прогноз значений параметров нерегулярных дисперсионных искажений в радиоканале.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) с помощью аппаратуры наклонного зондирования ионосферы определить параметры нерегулярной частотной дисперсии в высокочастотном радиоканале (математическое ожидание и дисперсию);
- 2) по полученным экспериментальным данным, с помощью метода наименьших квадратов построить линейную функцию;
- 3) с помощью полученной линейной функции спрогнозировать параметры нерегулярной частотной дисперсии.

Для проведения натурных экспериментов использовался разработанный в ПГТУ ионозонд с линейно-частотно модулированными сигналами. Нерегулярные дисперсионные искажения исследовались на радиотрассе Кипр – Йошкар-Ола. В процессе эксперимента измерялось математическое ожидание и средне квадратическое отклонение нерегулярной дисперсии. Полученные временные ряды аппроксимировались линейными функциями, с помощью метода наименьших квадратов. Далее, с помощью полученных линейных зависимостей осуществлялся прогноз параметров нерегулярной дисперсии.

Исследования показали, что математическое ожидание нерегулярной дисперсии изменяется во времени по линейному закону, средне-квадратическое отклонение периодически линейно изменяется со временем.

**Ямщиков Н. А.**

Научные руководители **Иванов В. А.**, д-р физ.-мат. наук, профессор ПГТУ;  
**Кузурлова О. Н.**, преподаватель  
 Лицей № 11 им. Т. И. Александровой г. Йошкар-Олы, Республика Марий Эл

**МНОГОЧЛЕНЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ (НА ПРИМЕРЕ  
 НАХОЖДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ  
 ДИСПЕРСИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ,  
 ЗАДАННОЙ ДИСКРЕТНО)**

Известно, что полиномы часто используются в математике и технике для решения ряда научных и практических задач. Из наиболее известных применений полиномов в математике являются задачи аппроксимации, интерполяции и экстраполяции. В технике обработка рядов данных часто приводит к необходимости нахождения промежуточных значений функции в точках, где она не задана.

Цель работы: установить степень полинома при интерполяции дисперсионной характеристики ионосферы.

Для решения поставленной задачи необходимо было определить значения данной неизвестной функции в произвольных промежуточных точках. Для вычисления промежуточных значений функции использовался аппарат интерполяции, причем истинная функция заменялась аппроксимирующей функцией, которая в узловых точках дает точные значения ординат и позволяет вычислить значения интерполируемой функции в промежуточных точках. В качестве аппроксимирующей функции был выбран многочлен  $\tau = P_n(f)$ .

Далее для построения интерполяционного многочлена был использован метод Лагранжа:

$$P_n(f) = \sum_{k=1}^N \tau_k p_k(F), \quad p_k(F) = \prod_{j=0, j \neq k}^N \frac{x - x_1}{x_k - x_1},$$

где  $p_k(F)$  – базисные полиномы.

В результате исследований было получено, что в узлах интерполяции значения интерполирующего многочлена точно совпадают со значениями исходных данных. С ростом степени полинома точность интерполяции увеличивается.

## Секция 2. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

---

УДК 539.376

*Алексеев С. В.*

Научный руководитель *Семенова С. А.*, учитель физики  
*Моркинская средняя (полная) общеобразовательная школа № 6,*  
*Республика Марий Эл*

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ДОМ

В настоящее время использование энергосберегающих технологий становится очень важным не только на государственном уровне, но и на уровне отдельно взятого дома. Целью проекта является увеличение энергосбережения и повышение энергоэффективности дома.

Для достижения поставленной цели были определены задачи: изучение современных отечественных и зарубежных способов и методов энергосбережения; создание условий для обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности дома; выбор применимых к конкретному дому технологий.

Используемые методы: изучение научной литературы, Интернет-ресурсов. Предполагается проведение исследований на практике.

При строительстве энергосберегающих домов необходимо учитывать *теплоизоляцию*. Параметр достигается путем утепления всех участков строения, особенно углов и стыков. *Герметичность*. Все стены, перегородки и проемы должны быть в обязательном порядке качественно и надежно изолированы. *Вентиляция*. Принцип работы вентиляции заключается не только в проветривании самого дома, но еще и в преобразовании исходящих потоков воздуха в энергию. *Окна*. Обязательным условием является установка двойных и даже тройных стеклопакетов.

*Проект дома*. Основное условие – уменьшение ограждающих поверхностей, создание дома кубовидной формы.

*Выход*: поскольку экодом ориентирован на городской образ жизни, он должен представлять собой комфортабельную квартиру только с необходимым количеством отапливаемых подсобных помещений.

*Рекомендации*: учитывая, что жизнь в доме будет длиться долго, в устройстве здания необходимо предусмотреть возможность сжатия отапливаемого жилого объема на случай, когда дети вырастут и отселяются.

Данный проект я предлагаю использовать на уроках физики и географии. Каждый человек может реализовать его в своей практике.

*Андреева А. И.*

Научный руководитель *Никитина Н. М.*, преподаватель  
*Лицей № 11, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **СПУТНИКОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ**

Гравитация – фундаментальное взаимодействие между всеми телами. Из-за глобального характера она ответственна и за структуру галактик, черные дыры и расширение Вселенной, и за элементарные явления – такие, как орбиты планет, и за простое притяжение к поверхности Земли и падение тел.

Для изучения гравитационного поля Земли используются различные методы, один из них – запуск искусственных спутников. В 2002 году на орбиту вокруг Земли был запущен исследовательский зонд GRACE. Это совместный американо-германской проект, в котором участвуют два спутника, находящиеся в 450 км от Земли.

Применяя закон всемирного тяготения, оценена по порядку величины погрешность, с которой надо измерять расстояние между спутниками, для того, чтобы, пролетая над горным массивом высотой 1 км и размером 100×100 км, гравитационно «засечь» его. Это расстояние, а оно примерно равно 220 км, надо отслеживать с точностью как минимум в несколько сантиметров. На самом деле реальная погрешность измерения спутника GRACE не превышает 10 мкм.

Спутники собирают информацию, выполняя тщательно выверенные маневры на орбите. В то время как один покачивается и медленно перемещается в неровном гравитационном поле Земли, второй, следующий на указанном выше расстоянии, измеряет колебания в разделяющем их расстоянии вплоть до микрона. Именно изменения расстояния и описывают природу и масштабы гравитационных аномалий, над которыми пролетают спутники. По данным GRACE была построена наиболее точная на данный момент карта гравитационного поля Земли. Такой карты не было еще никогда.

Собранная спутниками GRACE информация позволяет изучать природные явления, происходящие под влиянием гравитационного поля Земли, такие как, например, быстрое таяние льда Гренландии, землетрясения со смещением литосферных плит, причину понижения гравитации над территорией Канады.

**Багаудинова Л.**

Научный руководитель **Решетова Е. В.**, преподаватель  
*Лицей-интернат п. Ургаки, Советский район, Республика Марий Эл*

## **ФИЗИКА ТЕПЛА**

Что такое тепло и каким законам оно подчиняется?

Тепло, если объяснить с точки зрения физики, – это движение. Движение – это энергия. Больше движения – больше энергии. Больше энергии – выше температура.

Мы научились нагревать свой дом гораздо раньше, чем охлаждать его. Чтобы не замёрзнуть, наши предки разводили костры в пещерах. К сожалению, мы недалеко ушли вперёд. Просто большинство из нас не видят тех костров, которые день и ночь горят, чтобы у нас в квартирах было тепло. В крупных городах тёплая вода успевает остыть на своём долгом пути от того места, где её нагревают, до жилых домов, её приходится подогревать дважды. Поэтому часто там, где холодно, но нет топлива, люди мёрзнут, а страны воюют между собой за право обладать месторождениями газа и нефти. Но ведь тепло окружает нас со всех сторон! Просто надо уметь взять его и перенести в дом.

Как сохранить тепло в доме? Чтобы сделать свою жизнь более комфортной и не испытывать переохлаждения или перегрева, человек носит одежду, нагревает свой дом зимой и охлаждает его летом. О том, какая физика стоит за чувством холода и жары, что такое тепловые насосы и крионика, пойдёт речь в данной работе.

*Цель исследования:* выяснить, как можно, используя знания физики, создать тепло в доме.

*Задачи:*

- 1) изучить сведения по теме, используя научно-популярную литературу, ресурсы Интернет;
- 2) провести опрос ребят о том, как можно, используя знания физики, создать тепло в помещении;
- 3) помочь ребятам ориентироваться в мире отопительных систем;
- 4) собрать интересные факты об отопительной системе в древности.

*Объект исследования* – тепло в помещении.

*Методы исследования:* поиск материала; анализ полученного материала; сравнительно-аналитический метод.

**Булдакова Т. И.**

Научный руководитель **Тарасова Л. И.**, преподаватель  
*Лицей № 11 им. Т. И. Александровой, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ СВОЙСТВ СВЕТА ПРИ ПОМОЩИ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА**

*Цель работы:* исследовать излучение полупроводникового лазера в волновых процессах.

*Задачи:*

- 1) изучить историю открытия лазера;
- 2) изучить устройство полупроводникового лазера;
- 3) определить с помощью полупроводникового лазера постоянную Планка, используя дифракционную решетку;
- 4) освоить применение лазера при изучении интерференции света при помощи бипризмы Френеля;
- 5) узнать о современном применении лазера.

*Методы исследования:*

- 1) изучение теоретического материала по открытию лазера и его устройству;
- 2) использование новой установки по дифракции света;
- 3) монтирование установки по интерференции света с помощью бипризмы Френеля;
- 4) изучение теоретического материала о современном применении полупроводникового лазера.

*Выводы*

1. Изобретение лазера относится к одному из самых значительных открытий XX века. Сейчас нет ни одной области, в которой бы ни применялись лазеры различных типов.

2. С помощью полупроводникового лазера была определена постоянная Планка с точностью до  $5 \cdot 10^{-37}$ .

3. Наиболее удобным источником света для наблюдения интерференции света является лазер. Это возможно в силу специальных свойств лазерного света – его когерентности.

*Курамин Д. С.*

Научный руководитель *Кожина Г. Ю.*, доцент ПГТУ  
*Лицей № 28 г. Йошкар-Олы, Республика Марий Эл*

## **ПОГРУЖАЕМЫЙ АППАРАТ «DISCOVERER»**

Цель данной работы: разработка погружаемого аппарата, построение действующей модели и ее испытание.

Погружаемый аппарат, получивший название «Discoverer», предназначен для исследования пресных водоемов с глубиной погружения не более 80 м. На сегодняшний день аппараты этого класса эффективно используются на различных ГЭС, АЭС и даже ТЭЦ. Подобные аппараты стоят и на вооружении МЧС.

Технические характеристики аппарата:

- Глубина погружения: базовая – до 50 м; максимальная – до 80 м.
- Двигатель погружения – ДПМ-30-Н1-02(12В).
- Двигатели движения – ДПМ-30-Н1-02(12В) или другие низковольтные двигатели с высоким крутящим моментом.
- Гребной винт подбирается в зависимости от используемого двигателя.
- Освещение светодиодное. Возможна установка дополнительных планок на фронтальные стойки.
- Видеокамера (базовая) – цветная с углом обзора 53° или 92°.
- Время работы от сети не ограничено; от аккумулятора – 1 час.

В качестве терминального устройства используется специализированный блок управления. Он не имеет обязательной привязки к источникам питания и может работать от аккумулятора (12 В), в том числе и от автомобильного аккумулятора. Это является несомненным преимуществом перед другими отечественными и импортными системами, требующими напряжения питания 220 В.

«Discoverer» абсолютно неприхотлив и может работать как в условиях изолированных бассейнов, так и в открытых водоемах.

На данный момент разработка аппарата завершена, построен действующий макет, имеются фото- и видеоматериалы подводных съемок.

**Павлов С. С.**

Научный руководитель **Семенова С. А.**, учитель физики  
*Моркинская средняя (полная) общеобразовательная школа № 6,  
Республика Марий Эл*

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

На фоне экономического и энергетического кризиса в нашей стране энергосбережение приобретает неоспоримую актуальность. Цель проекта: показать, что разумное, бережное использование энергии в промышленности и быту, снижение ее неоправданных потерь – наша потребность, стимул для развития экономики.

В работе были использованы такие методы, как изучение научной литературы, Интернет-ресурсов, социологические опросы, экскурсии.

Данные социологических опросов «Знаете ли вы что такое энергосбережение?», «Экономите ли вы дома электроэнергию?», «Какие способы энергосбережения вы знаете?», показали, что необходимо познакомить учащихся с проблемами и способами энергосбережения.

Для снижения энергопотерь предлагаю использовать утепление домов для устранения сквозняков через окна, двери и щели, установку двухтарифных счетчиков, установку современных инженерных систем, использование энергосберегающих ламп и современных энергоэффективных бытовых электроприборов. Необходимо заменить треснувшие стекла; регулярно чистить радиаторы, не использовать декоративные плиты для их покрытия. Для энергосбережения при использовании воды следует приводить в порядок сантехническое оборудование; если вода в кране слишком холодная, то лучше уменьшить подачу холодной воды, а не увеличить расход горячей. При покупке бытовой электротехники необходимо выбирать наиболее энергоемкую модель. Основные преимущества энергосберегающей лампы – это повышенный срок службы и пониженное потребление электроэнергии, а значит выгодная экономия.

Таким образом, я сделал вывод, что в энергосбережении проблема заключается не в том, как доставить достаточно тепла, а в том, как сохранить это тепло.

Технология теплосбережения должна применяться еще на фазе планирования зданий, объектов.

Предполагаю, что моя работа поможет окружающим увидеть, что каждый из нас сам может что-то сделать для экономии энергии.

*Пасынков М. В., Петухов А. С.*

Научный руководитель *Тарасова Л. И.*, преподаватель  
*Лицей № 11, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КОНВЕКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Цель работы:* исследовать конвекцию.

*Задачи:*

- 1) освоить технологию применения лаборатории L-микро;
- 2) применить компьютерную технологию эксперимента;
- 3) изучить конвекцию в природе, технике, быту;
- 4) применить полученные знания для решения задач повышенной сложности.

*Методы исследования:*

- 1) изучение теоретического материала;
- 2) проведение экспериментальных исследований по проверке важнейших зависимостей;
- 3) изготовление самодельных приборов для исследования;
- 4) найдены способы решения экспериментальных и качественных задач.

*Выводы.*

1. Освоили технологию применения лаборатории L-микро.
2. Научились применять компьютерную технологию эксперимента.
3. Изучили конвекцию в природе, технике, быту.
4. Научились применять полученные знания для решения задач повышенной сложности.

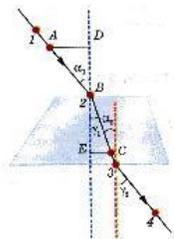
**Поваров А. Э., Тарасов В. А.**

Научный руководитель **Кречетова И. В.**, учитель физики  
Лицей № 28 г. Йошкар-Олы, Республика Марий Эл

## ОПТИКА ВОКРУГ НАС

При описании оптических явлений, связанных с распространением электромагнитных волн, удобно изображать направление распространения волны в виде узкого пучка (луча). Хотелось бы понять, почему опущенная в прозрачный стакан с водой ложка кажется нам надломленной, а в случае неоднородной среды лучи света изгибаются (миражи, длинные полярные «дни» в высоких широтах).

Оказывается, это имеет прямое отношение к преломлению света – отклонению светового луча от своего первоначального положения при переходе из одной среды в другую, скажем, из воздуха в стекло.



Разобраться в этих явлениях поможет опыт. В ходе выполнения лабораторной работы на уроке физики нами направлялся луч от лампочки под некоторым углом на поверхность стеклянной пластины, булавками фиксировались точки, через которые проходил световой луч. С помощью карандаша и линейки можно было воспроизвести картину преломления луча

В домашних условиях был проведен опыт по определению показателя преломления стекла при помощи получившего широкое распространение полупроводникового лазера (лазерной указки).

**Выводы:** 1) Показатель преломления  $n$  не зависит от физической природы волны – картина преломления в стекле одинакова как от лазерной указки, так и от лампочки. 2) Свет, идущий от лампочки, является естественным, а от близкого к монохроматическому излучению лазера – плоскополяризованным (при вращении указки вокруг своей оси меняется плоскость поляризации). 3) При распространении лазерного луча в стекле наблюдались многократные отражения – это могло отразиться в уменьшении интенсивности энергии волны. 4) В аморфном стекле со временем появляются центры кристаллизации – для определенных кристаллов возможно двойное лучепреломление, где два луча в кристалле идут с различными показателями преломления. 5) Скорее всего, опыт, проводимый при помощи лазерного излучения, губителен для стеклянной пластины – лазером разрезают стекла, к примеру, в лазерной графике.

**Романова А. Н.**

Научный руководитель **Китирисов В. В.**, учитель физики  
*Шулкинская средняя общеобразовательная школа,  
Оршанский район, Республика Марий Эл*

## **КАРТА РАДИАЦИОННОГО ФОНА ТЕРРИТОРИИ ШУЛКИНСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ**

В настоящее время люди стали чаще болеть, нежели несколько лет назад. Родители, соседи, знакомые говорят о том, что экология стала хуже, и, как следствие, – радиация выше, что является причиной многих болезней. Поэтому я решила разобраться, что же такое радиация и какова она в части Шулкинского сельского поселения.

Почему же мужчины села Шулка, вышедшие на пенсию по возрасту и проживающие в арболитовых домах, заболевают болезнями органов дыхания? Мы выдвинули гипотезу: уровень радиации в жилых помещениях зависит от строительного материала, из которого построено жилище. Основной *целью* проведения данной исследовательской работы является составление карты радиационного фона территории Шулкинского сельского поселения.

При работе были поставлены следующие *задачи*: 1) выявление мест, где уровень радиации выше среднего значения по сельскому поселению; 2) сравнение уровня радиации в помещениях, построенных из различных строительных материалов; 3) выяснение влияния различных электробытовых приборов на уровень радиации; 4) проведение просветительской работы среди учащихся и населения о том, что такое радиационный фон; 5) на основе полученных данных сделать предположительные выводы о том, как влияет радиация на здоровье людей.

Основным методом исследования является измерение уровня радиации бытовым дозиметром GMC-300, анализ первоисточников по теме: радиация, радиационный фон.

*Выводы*: 1) Уровень радиации не зависит от строительного материала, из которого построен жилой дом. 2) Радиация на территории шахты, где находились ракеты с ядерной боеголовкой, после демонтажа являются радиационно безопасным местом. 3) Уголь, которым топят местную котельную, не является радиационно опасным.

Итак, радиационный фон на территории Шулкинского сельского поселения находится в норме.

**Шибяев А. И.**

Научные руководители **Швалева Н. Б.**, учитель физики

**Швалев В. В.**, учитель технологии

*Казанская СПОШ Сернурского района Республики Марий Эл*

## **МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ЦИФРОВОЙ МИКРОСКОП**

Неотъемлемой частью современного урока биологии, химии или физики является использование современных мультимедийных технологий, в частности цифрового микроскопа – прибора, который позволит в онлайн-режиме демонстрировать строение объектов и деталей структуры, невидимых или плохо видимых невооруженным глазом. Поэтому я рассмотрел задачу создания недорогого цифрового микроскопа из доступных для приобретения материалов.

*Цель исследования:* создать мультимедийный микроскоп.

*Задачи:*

1. изучить информацию о микроскопах;
2. изучить теоретические основы распространения света;
3. подобрать необходимое оборудование;
4. собрать и отладить микроскоп в действии.

*Объект исследования:* оптика – раздел физики, рассматривающий явления, связанные с распространением электромагнитных волн.

*Предмет исследования:* оптикотехника, мультимедийные возможности компьютера.

*Методы исследования:* анализ первоисточников, теоретическо-аналитический, опытно-экспериментальный.

Основным элементом микроскопа является web-камера. Принцип действия микроскопа из камеры основан на свойстве обратимости хода световых лучей. Перевернув объектив, мы получаем возможность рассмотреть очень близко расположенный предмет, сфокусировав его изображение на относительно удаленную матрицу, и при этом объектив работает в нормальном для себя режиме. Чем меньше фокусное расстояние линзы, тем большее увеличение она обеспечивает.

При работе с цифровым микроскопом появляется возможность получить многократно увеличенное изображение исследуемого объекта или процесса, передать полученные данные в компьютер, продемонстрировать их для широкой аудитории с помощью проектора, сохранить результаты исследования для их дальнейшего использования.

**Якимова О. А.**

Научные руководители **Филимонов В. Е.**, канд. техн. наук,  
доцент ПГТУ; **Шабалина Т. М.**, учитель физики  
*Школа № 2, п. Медведево, Республика Марий Эл*

## **ФИЗИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАПЛИ ЖИДКОСТИ**

При формировании капли жидкости в поле Земли на нее с одной стороны действует сила гравитации, а с другой – сила поверхностного (электростатического) натяжения. В этих условиях становится актуальным вопрос соотношения этих сил в зависимости от размера формируемой капли.

Объектом исследования является формирование капли жидкости, предметом – соотношение сил гравитационного и электростатического взаимодействий при формировании капли жидкости. Цель – выявление зависимости соотношения гравитационного и электростатического взаимодействий при формировании капли жидкости от размера этой капли.

В работе использованы такие методы исследования, как математический и сравнительный анализы, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты:

1) получена формула зависимости соотношения гравитационного и электростатического взаимодействий при формировании капли жидкости от радиуса этой капли:

$$\Gamma = \frac{\text{Гравитация}}{\text{Пов.натяжение}} = \frac{\rho g r^2}{3\sigma},$$

где  $\rho$  – плотность жидкости;  $g$  – ускорение свободного падения;  $r$  – радиус капли жидкости;  $\sigma$  – поверхностное натяжение жидкости;

2) выявлено, что с уменьшением размера капли соотношение гравитационного и электростатического взаимодействий меняется в сторону увеличения электростатического взаимодействия и уменьшения гравитационного;

3) эксперимент по напылению и исследованию тонкой пленки меди на подложке из стекла подтвердил теоретические результаты.

Результаты исследований могут быть применены для понимания капиллярных процессов, в том числе при формировании нанокпель.

## Секция 3. ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

---

УДК 542.3

*Анисимова Т. Е., Васильева А. В.*

Научный руководитель *Новикова Р. А.*, учитель химии  
высшей категории

*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

### ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЧАЯ

*Актуальность работы:* чай – полезный и любимый многими напиток. Сегодня его можно назвать напитком №1. Без него нельзя представить ни праздника, ни нашего ежедневного стола. Содержание в чае важнейших биологически активных веществ, а следовательно, и полезные свойства напитка, зависят от многих факторов. Только качественный чай, собранный и обработанный по всем правилам чайного искусства, а затем хранившийся при оптимальных условиях, поможет укрепить здоровье и подарит заряд жизненной энергии.

Не следует пить недоброкачественный чай, полученный в результате неправильной обработки или подвергавшийся неправильному хранению. Поэтому мы решили исследовать качество чая.

*Цель:* исследование качества чая.

*Задачи:* 1) провести анкетирование среди обучающихся лица с целью выявления наиболее предпочитаемых видов чая; 2) познакомиться с методикой и осуществить эксперимент по выделению компонентов чая; 3) проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы.

*Методика исследования:* мы исследовали разные виды чая на содержание в них кофеина, танина, витамина С, реакцию среды и углеводов. Для определения этих веществ были использованы титри-метрический и визуальный методы анализа.

*Результаты исследования:* витамина С много и в зеленом, и в черном чае, но в зеленом его больше. У чая слабощелочная реакция среды. Танин есть и в черном, и в зеленом чае, но в зеленом его содержится больше.

*Выводы:* 1) в результате исследований выдвинутая нами гипотеза подтвердилась; 2) выяснили, что в состав чая входят много различных органических веществ: алкалоиды (кофеин), витамины, углеводы, белки и др.; 3) экспериментальным путем доказали, что исследованные виды чая содержат витамины и биологически активные вещества.

*Ахмедьянова Л. З.*

Научные руководители *Новикова Р. А.* и *Егорова С. Ю.*, преподаватели  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ П. ПЕМБА**

*Цель:* определить степень загрязненности окружающей среды п. Пемба.

Решаются *задачи:* 1) дать характеристику района исследования; 2) провести органо-химические анализы сточных вод водоемов п. Пемба; 3) определить содержание ионов свинца в растениях, талой воде, грибах и воде; 4) сравнить количественное содержание ионов свинца в экспериментальных пробах, с пробами объектов исследования на отдаленной местности.

*Методика исследования.* Исследовали содержание ионов свинца в растениях, сточных и талых водах, грибах (Голеницкая, 2009). Определили кислотность воды, органолептические показатели вод, содержание ионов  $Fe^{3+}$  и  $Cu^{2+}$ .

*Результаты исследования.* В исследуемые водоемы сбрасываются воды с завода ООО «Гласстрейд», поэтому по органолептическим показателям водоемы №1, 2, 3 не соответствуют ГОСТу. Во всех пробах воды обнаружены ионы свинца. В водоеме №2 в большей степени содержатся катионы железа. Кислотность воды в водоемах №1, 2 – слабощелочная, а в водоеме №3 – нейтральная. Растения и грибы накапливают ионы свинца в своем организме, что и показало при изучении горца почечуйного и белой волнушки.

*Выводы:* 1) В ходе исследований наша гипотеза подтвердилась. Выбросы завода п. Пемба ООО «Гласстрейд» оказывают негативное воздействие на объекты окружающей среды. 2) В растениях, собранных около водоемов на расстоянии 5, 10 м, был обнаружен свинец. 3) Ионы свинца в пробах воды из водоема со сточными водами превышают показатели ионов свинца с пробами воды отдаленных участков территории. В водоеме № 2 ионов свинца содержится больше, так как получился черный осадок. Во всех водоемах обнаружены катионы железа. Наибольшее содержание железа выявили в водоеме № 2. 4) Органолептические показатели воды в водоемах № 1,2,3 не соответствуют ГОСТу и не пригодны для хозяйственной деятельности человека.

**Белякова К. А., Галкина И. О.**

Научные руководители **Новикова Р. А.** и **Егорова С. Ю.**, преподаватели  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ИЗМЕНЕНИЕ АНТОЦИАНОВ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ УСЛОВИЙ СРЕДЫ**

Решаются *задачи*: 1) выделить пигментные вещества – антоцианы из листьев, лепестков и плодов некоторых цветковых растений; 2) проанализировать изменение окраски антоцианов в зависимости от реакции среды; 3) исследовать изменение окраски антоцианов в зависимости от рН почвы; 4) изготовить тест-средства в домашних условиях.

*Цель*: изучить индикаторные свойства у декоративных травянистых растений в связи с изменением условий среды.

*Методика исследования*. Приготавливали антоциановую вытяжку механическим способом и с помощью нагревания; определяли цвета антоцианов в нейтральной, кислой и щелочной средах. Индикаторы, приготовленные нами в домашних условиях, изменяли свою окраску в различных средах. Было проведено сравнение кислотно-основных индикаторов с природными. Полученными растительными индикаторами проверили кислотность почвы, взятой с учебно-опытного участка лицея из овощного отдела, и выявили, что почва имеет слабокислую среду (журнал «Химия в школе»).

*Выводы*: 1) наибольшее количество антоцианов обнаружено в лепестках чайно-гибридной розы сорта Норита, а самое меньшее количество в петунии гибридной сорта Белый шар; 2) больше всего антоцианов содержится в лепестках, меньше всего в листьях; 3) при рН = 7 окраска антоцианов в исследуемых растениях изменилась от светло-розового до светло-зеленого, при рН = 8-11 от желтого до зеленого, при рН = 4-6 от светло-розового до красного; 4) приготовленные индикаторы в нейтральной среде изменяют цвет от бесцветного до темно-фиолетового, в кислой среде от телесного до ярко-красного, а в щелочной – от светло-желтого до желтого; 5) исследуемая почва имеет рН = 5, окраска изготовленных индикаторов изменяется от телесного до ярко-розового цвета.

**Бирюкова А. Г., Самарцева В. С.**

Научные руководители **Проскурин Б. А.**, учитель химии;

**Муржакова Е. Г.**, учитель биологии

*Верх-Ушинурская средняя общеобразовательная (национальная) школа с углубленным изучением отдельных предметов, Республики Марий Эл*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРАХМАЛА В КЛУБНЯХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НОВЫМ СПОСОБОМ**

Данная исследовательская работа посвящена определению содержания крахмала в клубнях картофеля с помощью прибора, изготовленного в школьной химической лаборатории. Объектом изучения выбран картофель. Актуальность исследования содержания картофеля определяется значением картофеля в питании человека. Крахмал является составной частью картофеля и его содержание колеблется от 8 до 25%. Для определения данного показателя под руководством учителя химии нашей школы был сконструирован компактный, доступный и простой в изготовлении прибор. Таким образом, целью проектной работы стало создание прибора и его использование для определения содержания крахмала в клубнях картофеля.

Для реализации цели были поставлены задачи, для решения которых исследовались биологические особенности картофеля, в частности содержание крахмала, была изучена методика определения содержания крахмала в научной литературе и разработана собственная методика.

*Выводы и рекомендации.* 1) В рамках исследования мы изучили биологические особенности картофеля как ценной пищевой культуры. 2) Познакомились с существующими методиками определения содержания крахмала в клубнях картофеля. 3) Практическим путем сконструировали прибор для определения содержания крахмала. Данный прибор удобен, компактен и доступен в изготовлении как в условиях учебного класса, так и в домашнем хозяйстве. Он может использоваться также во внеурочной деятельности по химии и биологии. Возможно промышленное производство данного прибора и получение патента, что было предложено научными работниками – химиками МарГУ. 4) Полученные результаты могут быть использованы при организации внеурочной деятельности обучающихся и распространены среди населения для повышения продуктивности подсобного хозяйства.

*Галеев Д. Д.*

Научный руководитель *Таланцев В. И.*, инженер кафедры химии ПГТУ  
*Лицей Бауманский, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (SORBUS AUCUPARIA)**

Поставлена задача дать сравнительную оценку характера распределения ионов тяжёлых металлов в различных частях растения рябины обыкновенной, произрастающей в условиях городской среды и на значительном удалении от населенных пунктов, но вблизи автомобильной дороги.

Для ограниченного количества экземпляров выполнены следующие исследования:

- 1) изучен характер распределения ионов металлов в различных тканях рябины обыкновенной, произрастающих в условиях действия различных факторов техногенного воздействия;
- 2) произведено определение содержания стронция в различных тканях рябины обыкновенной;
- 3) изучено влияния природы экстрагентов на содержание ионов металлов в плодах рябины обыкновенной.

В результате исследований установлено следующее:

1. Ионы металлов, не являющиеся биологически необходимыми элементами, транспортируются через все ткани рябины обыкновенной и накапливаются в направлении от корней к листьям.

2. Наиболее накапливаемым элементом для рябины обыкновенной является стронций.

3. В экземплярах рябины обыкновенной, произрастающих около автодорог вне населенных пунктов, накопление ионов металлов произошло в большей степени, чем в экземплярах рябины, произрастающих в условиях городской среды внутри дворовых территорий.

4. Никель, хром и кадмий этанолом из плодов рябины не экстрагируются.

5. Водный и водно-спиртовый экстракты достаточно хорошо экстрагируют ионы металлов в отличие от спиртового.

*Денисова А. В.*

Научный руководитель *Денисова О. Н.*, доцент, канд. хим. наук  
*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола, Республики Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ КИСЛОТНОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ**

В последние годы существенно вырос интерес школьников к химическому анализу продуктов питания, поскольку вопрос их качества является весьма важным критерием выбора потребителя в пользу того или иного продукта.

Одним из показателей качества молочных продуктов является их кислотность, вызванная наличием молочной кислоты  $C_3H_6O_3$ . Кислотность молока должна быть не более 21, а кефира – от 80 до 120 градусов Тернера. Под градусами Тернера ( $^{\circ}T$ ) понимают объем 0,1М раствора NaOH, необходимый для нейтрализации 100 г или 100 мл продукта [1].

В работе методом кислотно-основного титрования [1] определена кислотность разных видов молочной продукции, реализуемой в магазинах г. Йошкар-Олы. Установлено, что на момент реализации все молочные продукты по показателю кислотности соответствовали требованиям ГОСТ [2-4]. Изучена динамика изменения кислотности продуктов в зависимости от условий хранения. Установлено, что стерилизованное молоко соответствует требованиям [2] по показателю кислотности в течение 50 дней, пастеризованное – в течение 3 дней. Из кисломолочных продуктов наименьшей скоростью образования молочной кислоты обладают биокефир и ряженка. При хранении молочных продуктов при комнатной температуре стерилизованное молоко сохраняет кислотность на уровне  $21^{\circ}T$  в течение месяца, пастеризованное – в течение суток, из кисломолочных продуктов наименьшая скорость образования молочной кислоты отмечена у биокефира «Бифилайф».

### **Литература**

1. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Общие методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 10 с.
2. ГОСТ Р 52090-2003 (с изм.) Молоко питьевое и напиток молочный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 10 с.
3. ГОСТ Р 52093-2003 Кефир. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 8 с.
4. ГОСТ Р 52094-2003 Ряженка. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 2003. – 6 с.

**Ерусланова Ю. К.**

Научный руководитель *Доценко Т. И.*, преподаватель  
*Школа № 2, г. Ишимбай, Республика Башкортостан*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ УЧАЩИХСЯ**

*Постановка проблемы.* Реализация потребности познания в области экологии возможна только благодаря проектам с экологической тематикой. Причина этого кроется в отсутствии экологии как отдельной дисциплины в учебном плане образовательных учреждений. Это обусловило актуальность темы данной работы.

*Цель:* изучение особенностей организации проектной деятельности в экологическом образовании учащихся.

*Методика исследования:* дано представление о типологии проектов и основных требованиях к ним. Отобраны наиболее мотивированные школьники для реализации экологического образования; разработана программа индивидуального экологического воспитания, проведена диагностика вербальной и невербальной креативности и типа экологической культуры как до, так и после внедрения экологических проектов.

Работая над темой, я изучила литературу.

Изучив данную тему, я сделала следующие выводы: внедрение метода проектов в экологическом образовании учащихся положительно влияет на развитие экологической культуры школьников, повышает уровень их вербальной и невербальной креативности.

Хочу продолжить работать над данной темой.

**Замарацкая К. А., Кушакова Н. В.**

Научные руководители **Новикова Р. А.**, учитель химии высшей категории; **Щеглова Н. В.**, канд. хим. наук, доцент кафедры общей химии МарГУ

*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНОСТИ ВОДЫ И РАЗЛИЧНЫХ НАПИТКОВ**

Решаются следующие *задачи*: 1) изучить литературные источники о влиянии кислотности на организм человека; 2) изучить свойства кислотно-основных индикаторов; 3) экспериментально определить кислотность питьевой воды и различных напитков; 4) сравнить кислотность разных жидкостей, сделать выводы о пользе и вреде потребляемых напитков.

*Актуальность*: определение концентрации ионов в жидкостях, потребляемых человеком, имеет важное значение для составления сбалансированного рациона питания человека, поскольку протекание той или иной реакции в организме часто зависит от pH среды.

*Цель работы*: сравнительное исследование кислотности воды и различных напитков.

*Методика определения значения pH*. Изучили свойства следующих кислотно-основных индикаторов: фуксин основной, анилиновый желтый, хромовый темно-синий, красный пирогаллоловый, метиловый оранжевый, фенолфталеин. Определяли кислотность воды и различных напитков с помощью индикаторов: кислотно-основных, универсального индикатора и pH-метра. Из растворов кислотно-основных индикаторов изготовили бумажные индикаторы для определения среды водных растворов.

*Результаты исследования и выводы*: 1) водородный показатель pH играет огромную роль в живых организмах, его отклонения от нормы может привести к разным болезням; 2) в состав исследуемых нами напитков также входят кислоты, которые добавляются для улучшения вкуса; 3) кислотность раствора можно определять с помощью различных индикаторов, но для более точных результатов использовать pH-метр; 5) широкое потребление напитков с низким значением pH постепенно «закисляет» кровь, поэтому для утоления жажды лучше всего употреблять чистую свежую воду.

**Короткова Н. В., Михайлова Е. А.**

Научные руководители **Новикова Р. А.**, преподаватель;

**Щеглова Н. В.**, канд. хим. наук,

доцент кафедры общей химии МарГУ

*Коркатовский лицей, Моркинский район, Республика Марий Эл*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ $Fe(III)$ В НЕКОТОРЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ**

Решаются следующие *задачи*: 1) изучить литературные источники, дать характеристику биохимической роли железа; 2) познакомиться с методами количественного и качественного определения железа; 3) изучить теоретические основы химии комплексных соединений и их использование в анализе; 4) провести эксперимент по количественному определению железа в продуктах питания.

*Цель*: количественное определение железа в некоторых продуктах питания.

*Методика исследования*. Определили влияние содержания лиганда в растворе. Изучили влияние кислотности среды на образование комплекса и выявили, что образование роданитных комплексов железа (III) зависит от кислотности среды.

Нами было изучено влияние pH раствора на образование комплексного соединения. Для этого использовались растворы соляной кислоты и гидроксида натрия с pH 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0 и 8,0.

Определили влияние содержания железа на окраску раствора, построили калибровочную шкалу. Полученная шкала использовалась при определении содержания железа в продуктах питания. Для определения содержания железа были использованы следующие продукты питания: натуральные соки, банан, яблоко и водопроводная вода.

*Выводы*. В результате проведенного эксперимента было установлено, что в соках железо не обнаружено, даже в соке «Сады Придонья», хотя производителем сока было заявлено его содержание 0,1 мг/мл. Содержание железа в яблоках и банане составляет соответственно: 0,03 и 0,002. Также в ходе нашей работы для определения железа в некоторых продуктах питания нами были получены разнообразные комплексные соединения кобальта, аммиакатов, гидроксокомплексов.

**Кучаева А. В.**

Научные руководители **Тарасенко Е. В.**, канд. биол. наук, доцент ПГТУ;  
**Ланыгина Е. А.**, учитель химии высшей категории  
*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ЯГОД**

В настоящее время в Республике Марий Эл и России в целом остро стоит проблема сердечно-сосудистых заболеваний и их профилактики. В связи с этим на первое место выходит одна из актуальных задач медицины нашего времени, состоящая в распознавании риска заболеваний с использованием «молекулярных инструментов».

К веществам такого спектра действия относится класс биофлавоноидов. Интерес к флавоноидам велик ввиду присущего им широкого спектра биологического действия и антиоксидантной активности. В промышленности давно назрел вопрос производства фитопрепаратов, содержащих биофлавоноиды, для профилактики актуальных заболеваний XX-XXI века.

*Цель работы:* определить количественное содержание рутина в некоторых видах ягод РМЭ, сравнить результаты с уровнем содержания рутина в импортных ягодах.

Содержание рутина определяли спектрофотометрическим методом по методике, разработанной на кафедре радиохимии МГУ. Метод основан на измерении оптической плотности комплексного соединения рутина с хлоридом алюминия.

Проведенное исследование показало, что наибольшее количество рутина на 100 г продукта содержится в импортной клюкве (297 мг), далее следуют черника (211 мг), брусника (208 мг), клюква (140 мг), черноплодная рябина (140 мг). Но по вкусовым качествам импортная клюква значительно уступает местным образцам.

На основании этого можно сделать вывод, что для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а именно для укрепления стенок сосудов, можно использовать все виды ягод, которые подверглись исследованию. Несмотря на то, что импортный образец клюквы содержит большее количество рутина, с экономической точки зрения выгоднее использовать продукцию своего региона.

**Макарова М. С., Смирнова Н. В.**

Научный руководитель **Новикова Р. А.**, преподаватель  
*Коркатовский лицей, Моркинский район, Республика Марий Эл*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ СВИНЦА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

Решаются следующие *задачи*: 1) ознакомиться с методикой определения ионов свинца; 2) проанализировать количество содержания свинца в растениях на разных отдаленных зонах от автодороги и сравнить полученные результаты; 3) сравнить количество содержания ионов свинца в молоке, взятом из частных подсобных хозяйств; 4) определить содержание ионов свинца в снеге, взятом близ автодороги.

*Цель*: определить содержание ионов свинца в растениях, произрастающих вдоль автодороги, в молоке и в снеге, взятом близ автодороги.

*Методика исследования.*

Местом исследования влияния растений на наличие ионов свинца мы выбрали оживленную трассу. Для того чтобы изучить растения на наличие ионов свинца, мы собрали по 100 г растительной пробы на расстоянии 0, 10, 20, 30, 40, 50, 100 метров от оживленной трассы. Мы решили исследовать на наличие свинца даже молоко (потому что иногда коровы пасутся недалеко от автодороги и питаются, возможно, зараженной травой) и снег, который мы взяли у оживленной автодороги.

*Выводы*: 1) В ходе исследования наша гипотеза подтвердилась. Выхлопные газы оказывают негативное воздействие на объекты окружающей среды. 2) В растениях, произрастающих на расстоянии от 0 до 20 метров от оживленной трассы, содержание свинца больше, чем в более отдаленных зонах, так как растения, растущие вблизи автодороги, более подвержены воздействию выхлопных газов, где содержатся ионы свинца. 3) В молоке ионов свинца обнаружено не было, возможно, коровы пасутся в более отдаленных местах от автодороги и питаются чистой, не зараженной ионами свинца травой. 4) Содержание ионов свинца в снеге приближено к ПДК, что говорит о высоком содержании свинца. 5) Доказано, что загрязнение окружающей среды свинцом происходит в результате деятельности человека. Основным источником загрязнения среды ионами свинца в нашей местности являются выбросы выхлопных газов автомобилей.

**Михеева М. А., Петухова Е. М.**

Научный руководитель **Иванова Е. Н.**, преподаватель  
*Сернурская средняя (полная) общеобразовательная школа № 1  
им. Героя Советского Союза А. М. Яналова, Республика Марий Эл*

## **ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА?**

Рассматривается *задача* выявления отрицательного влияния жевательных резинок на здоровье человека.

*Целью* работы является анализ качественного состава жевательных резинок разных марок основных производителей.

Использовали следующие *методы исследования*: анализ литературы по теме исследования; анкетирование; эксперимент (определение pH фильтрата; определение содержания гликоля и многоатомных спиртов в жевательной резинке; определение содержания серы в жевательной резинке; определение влияния соляной кислоты на жевательные резинки); обработка данных; построение диаграмм.

Проанализировав все данные, мы пришли к следующим результатам.

1. Анализ истории возникновения жевательной резинки показывает, что она появилась как коммерческий продукт, способный приносить при малых затратах большую прибыль, и таким остается до сих пор.

2. В некоторые наименования современной жевательной резинки добавляют компоненты для профилактики кариеса и гигиены полости рта и зубов. Но данные компоненты с этой точки зрения малоэффективны.

3. Жевательная резинка содержит большое количество синтетических веществ, которые отрицательно влияют на здоровье человека, являются опасными и вредными.

4. Дети и школьники не способны контролировать длительность жевания жевательной резинки и никак не укладываются в рекомендуемые 7-15 минут, что может привести к серьезным заболеваниям систем органов.

5. Жевательная резинка притупляет внимание, снижает умственную работоспособность, что может сказаться на успеваемости школьников.

6. Практически на всех упаковках жевательной резинки, которые мы изучали, не указан срок годности, и это настораживает.

Исходя из этих результатов, мы сделали вывод о том, что жевательные резинки приносят больше вреда, чем пользы.

**Осипова К. В., Соловьева А. В.**

Научный руководитель **Тарасенко Е. В.**, доцент ПГТУ  
*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **МОРОЖЕНОЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИИ**

Мороженое – это сладкий взбитый замороженный продукт, вырабатываемый из жидких смесей, содержащих в определённых соотношениях компоненты молока (молочный жир, казеин и другие белки, молочный сахар – лактозу), сахарозу, стабилизаторы, вкусовые и ароматические вещества, иногда – яичные продукты, а также добавки фруктов, ягод, овощей.

Классическое мороженое на молочной основе содержит молочный жир (в среднем 10-15%, диапазон от молочного до пломбира 0,5-20%), 9-12% сухих обезжиренных веществ молока (лактоза, казеин, белки сыворотки), 12-16% подсластителей (сахароза, сироп глюкозы и т. д.), 0,2-0,5% стабилизаторов и эмульгаторов и 55-64% воды (из молока и других ингредиентов).

Цель работы: провести качественные реакции, доказывающие присутствие в мороженом жиров, белков и углеводов.

Мороженое сладкое, потому, что в нем есть углеводы: сахароза  $C_{12}H_{22}O_{11}$  или глюкоза  $C_6H_{12}O_6$  и лактоза  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (молочный сахар). Доказать присутствие глюкозы и лактозы можно реакцией взаимодействия со щелочным раствором  $CuSO_4$ . При нагревании с этим реактивом образуется кирпично-красный осадок  $Cu_2O$ . Сахароза в эту реакцию вступает только после гидролиза.

Чтобы проверить присутствие в мороженом белка, надо провести реакцию с концентрированной азотной кислотой (ксантопротеиновая реакция). В присутствии белка появляется желтая окраска, которая при добавлении концентрированного раствора аммиака переходит в оранжевую.

Для определения наличия жиров в мороженом сначала надо отделить жиры экстракцией гептаном, а потом разложить жиры раствором щелочи на глицерин и соли жирных кислот. При добавлении к смеси раствора  $CuSO_4$  выпавший вначале осадок  $Cu(OH)_2$  растворяется и раствор окрашивается в ярко-синий цвет из-за образования глицерата меди.

По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод, что мороженое является полезным и питательным продуктом.

**Полатова М. В., Искокина А. В.**

Научный руководитель **Новикова Р. А.**, учитель химии  
высшей категории

*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СОЛИ В СЫРЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

*Цель:* определить количество соли в сыре различных производителей и сравнить с заявленными данными.

*Задачи:*

- 1) изучить количественный состав соли в сырах различных производителей и сравнить с заявленными данными;
- 2) проанализировать органолептические показатели качества сыров, такие как внешний вид, вкус, запах, консистенция, рисунок, цвет теста.

*Методика исследования.*

На листочке бумаги взвесили 0,25 г сыра, бюкс с навеской поставили на нагретую электроплитку. После испарения влаги содержимое бюкса сожгли, уголь перенесли в стакан, добавили 10 мл дистиллированной воды, подогрели до 60°. Спустя 10 минут добавили 5 капель 10% раствора  $K_2CrO_4$  и оттитровали раствором  $AgNO_3$  до появления кирпично-красного окрашивания. Количество миллилитров израсходованного раствора азотнокислого серебра показывало процентное содержание соли в сыре [<http://xreferat.ru/>].

*Результаты исследования.*

Полученные данные о количестве соли соответствуют заявленному диапазону, характерному для каждого сыра. Больше всего соли содержится в сыре «Король Артур», меньше всего – в плавленом сыре «Hochland». В результате онлайн-опроса выявили, что популярными сырами являются «Маасдам» и «Российский». «Король Артур» набрал меньшее количество голосов. Исследуя органолептические показатели, мы также выяснили, что исследуемые сыры пригодны к употреблению.

*Выводы:* исследуемые сыры соответствуют стандарту; самым соленым сыром является «Король Артур»; самые популярные – «Маасдам» и «Российский»; в дальнейшем можно продолжить исследование и увеличить количество исследуемых объектов.

*Путайкина А. Г.*

Научный руководитель *Красильникова Н. В.*, преподаватель  
*Звениговская СОШ № 1, г. Звенигово, Республика Марий Эл*

## **КУРЕНИЕ КАК ФОРМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

О вреде курения известно немало. Курение в нашей стране является самой распространенной вредной привычкой. Курение подобно работе дымовой трубы, и его можно считать формой загрязнения воздуха.

*Актуальность* темы: ежегодно число курильщиков увеличивается на 10%, причем за счет подростков, и это еще больше заставляет задуматься.

*Цель* исследования: изучить химический состав сигарет и табачного дыма. *Задачи*: 1) изучить литературу; 2) провести социологический опрос среди обучающихся 9-11 классов школы; 3) провести химический эксперимент по определению состава табачного дыма; 4) ознакомить обучающихся с результатами эксперимента.

*Объект* исследования: обучающиеся 9-11 классов МОУ «Звениговская СОШ №1».

*Предмет* исследования: сигареты, табачный дым, сигаретные фильтры.

*Методы* исследования: 1) социологический опрос; 2) химический эксперимент.

*Гипотеза*: в состав табака входят вредные для здоровья вещества. Они одинаково опасны как для курящего человека, так и для окружающих его людей.

*Практические этапы работы.* Результаты опроса показали, что 24,3% знают о свойствах никотина и вредных последствиях курения, но продолжают курить. 54% курящих не волнует предупреждающая надпись на пачке сигарет. Предметом химического исследования явились фильтраты от сигарет следующих марок: «Winston», «Bond», Bond (легкие), «Донской табак», «Беломорканал». В ходе химического эксперимента в них были обнаружены: производные фенола, альдегиды, циановодород, алкалоиды.

*Выводы.* 1) Компоненты табачного дыма являются загрязнителями окружающей среды. 2) В современном обществе остро стоят проблемы, связанные с курением, и их необходимо решать не только обществу, но и каждому человеку. 3) Здоровье человека, населения и среды является основой устойчивого развития общества и природы.

**Семелина Е. Е., Тойбердина Ж. Г.**

Научный руководитель **Новикова Р. А.**, преподаватель  
*Коркатовский лицей, Моркинский район, Республика Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНОКИСЛЫХ ПРОДУКТОВ**

Решаются следующие *задачи*: 1) изучить состав и свойства молока и молочнокислых продуктов; 2) ознакомиться с методикой исследования молочнокислых продуктов; 3) провести эксперименты по количественному определению в них кислотности, витамина С, жира и провести качественные реакции на содержание белков и углеводов.

*Цель*: исследование качества молока и молочнокислых продуктов.

*Методика исследования*. Для определения кислотности в молоке и молочнокислых продуктах мы выбрали метод титрования; провели качественные реакции на белки и углеводы, количественно определили содержание в молочнокислых продуктах аскорбиновой кислоты и жира. (Куприянова Н. С. Лабораторно-практические работы по химии. 10-11 кл. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 239 с.).

*Результаты исследования*. В ходе определения содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) мы выяснили, что молоко «Вятушка», кефир и ряженка соответствуют нормам, а «Бифидок» и «Активиа» содержат аскорбиновую кислоту в меньшем количестве. С помощью реактива Фелинга (появление кирпично-красного осадка) было выявлено наличие углеводов в молоке и молочнокислых продуктах, кроме кефира. Кефир – молочнокислый продукт, в котором углеводы в результате брожения превратились в молочную кислоту. Образование кольца сине-фиолетового цвета говорит о наличии белков в молоке и молочнокислых продуктах.

*Выводы*: 1) при изучении литературных источников было выявлено, что молочнокислые продукты имеют важное значение для сбалансирования рациона питания человека; 2) в ходе исследования выяснили, что кислотность кефира и ряженки соответствуют норме, а молоко «Вятушка», «Бифидок» и «Активиа» имеют повышенную кислотность; 3) наибольшее количество витамина С содержится в кефире; 4) доказано наличие в молочнокислых продуктах белков и углеводов; 5) в исследованных молочнокислых продуктах (молоке, кефире, ряженке, «Бифидок») количество жира оказалось меньше, чем указано у производителей, а «Активиа» имеет жирность, соответствующую данным от производителей.

*Хабибуллина Г. Р., Плотникова Т. С.*

Научный руководитель *Абдрахманов И. Г.*, преподаватель  
*Балтасинская гимназия, пгт Балтаси, Республика Татарстан*

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ В пгт БАЛТАСИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

В современной России проблема чистого воздуха довольно актуальна. Негативных факторов, влияющих на чистоту воздуха, в наших городах более чем достаточно. В первую очередь, это автомобили, во-вторых – промышленность с ее бесконечно дымищими трубами.

*Цель работы:* оценка количества выбросов вредных веществ автотранспортом в пгт Балтаси.

Предметом нашего исследования является актуальная проблема нынешнего общества – загрязнение воздуха, а объектом – атмосфера близ центра и гимназии.

В результате нашего исследования мы узнали, что количество машин на дорогах поселка в зимний период резко уменьшается и больше всего автотранспорта по воскресным дням проходит по улице Ленина в декабре; узнали, сколько литров бензина сжигается на двух улицах в ноябре и декабре, а также рассчитали выбросы вредных веществ на исследуемых участках в данные периоды.

В связи с этим мы решили дать рекомендации по улучшению состояния атмосферного воздуха:

- 1) необходимо регулировать транспортные нагрузки;
- 2) следует переводить автомашины на газовое топливо;
- 3) нужно увеличить площади зеленых насаждений.

## Секция 4. БИОЛОГИЯ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА

УДК 582.711.712:631.543

*Алексеева А. А., Митрофанова В. В.*

Научные руководители *Васильева В. М.*, учитель биологии высшей категории; *Богданов Г. А.*, ст. науч. сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

### СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ПОСАДОК ЛАПЧАТКИ ПРЯМОЙ

*Цель:* изучение биометрических параметров особей лапчатки прямой в различных условиях искусственных посадок.

*Задачи:* 1) снятие количественных параметров особей лапчатки прямой с двух посадок; 2) высаживание семян лапчатки прямой в места прежнего произрастания; 3) определение приживаемости семян в искусственных посадках.

*Методика исследования.* Материалами для исследования послужили 10 образцов растений, выращенных в двух различных условиях: на песчаной и супесчаной почвах. В конце измерялись морфометрические показатели, также проводилась реинтродукция лапчатки прямой в местах прежнего произрастания. Для этого на склонах к р. Кужмара (близ п. Морки) были высажены семена в количестве 22 экземпляров. А осенью, в конце вегетации, был проведен учет приживаемости.

*Результаты исследования.* Количество завязавшихся плодов на одном растении на первом участке колеблется от 32 (min) до 118 (max), достигая среднего значения 67,4 плода. Урожайность семян на первом участке – в пределах от 0,02 г. (min) до 0,06 г (max) и в среднем составляет 0,03 г на одно растение. Длина растений на бедной песчаной почве – в пределах от 66,2 см (min) до 82 см (max), в среднем – 72,6 см. Размеры соцветий (длина) также – от 13,5 см (min) до 38 см (max), достигая среднего значения 25,3 см. Количество главных ветвей соцветия – от 5 до 19, в среднем достигает 5,8. Количество стеблевых листьев колеблется от 3 до 10, достигая среднего значения 7,2.

*Выводы.* 1) Морфометрические параметры растений лапчатки прямой, полученные на более плодородной почве (посадка №2), превышают по всем показателям (кроме количества листьев) особей с посадки №1. 2) Урожайность семян (основной показатель) в посадке №2 превышает почти в 2 раза (0,17:0,32). Для получения большого количества семян необходимо выращивание растений на более плодородных почвах. 3) Приживаемость семян, полученных в питомнике и высаженных на склонах при поливе 1-2 раза в месяц, высокая (95,45%). 4) Такие мероприятия по восстановлению популяций можно провести и в других местах с соблюдением предложенных нами рекомендаций.

*Алексеева Е. С., Васильева А. В., Дмитриева Е. Е.*

Научные руководители *Васильева В. М.*, учитель биологии высшей категории; *Богданов Г. А.*, ст.науч.сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ МОХОВИДНЫХ ГОРЫ ЙОШКАР СЕР**

Решаются следующие задачи: 1) сбор и гербаризация мхов, произрастающих на территории Йошкар Сер; 2) составление списка моховидных; 3) проведение таксономического анализа моховидных (число видов, родов, семейств); 4) выявление редких и обычных видов и распределение их по сообществам.

Цель работы: изучение видового состава бриофлоры горы Йошкар Сер.

*Материалы и методика исследования.* Материалом исследования являлись все встречаемые мхи. При их сборе используют нож и бумажные конверты. При полевом сборе следует придерживаться правила «один конверт – один вид». Собранные образцы просушивают, используя для этого гербарные прессы. Далее образцы монтируют в коллекцию. Готовые листы гербария располагают по названиям родов в алфавитном порядке либо по семействам согласно принятой системе. Хранят гербарий мхов в закрытом шкафу в сухом помещении.

*Результаты исследования и выводы.* 1) На территории горы Йошкар Сер обнаружено 76 видов мхов, из них 64 вида бриевых и 12 видов печеночников. 2) Систематический анализ показал, что из бриевых мхов преобладают представители семейств Амплистегиевые (*Amblystegiaceae*) (9 видов), Брахитецевые (*Brachytheciaceae*) (7 видов) Бриумовые (*Bryumaceae*), из печеночников Геокаликковые - (*Geocalycaceae*) (3 вида), Цефалодиевые (*Cephaloziaceae*) (3 вида). 3) Из них на болоте Ош куп обнаружено произрастание 48 видов, а на самой горе – 28 видов. 4) При исследовании бриофлоры обнаружено произрастание 3 видов, занесенных в Красную книгу Республики Марий Эл: гигрогипнум грязно-желтый (*Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn.), риччия реснитчатая (*Riccia ciliata* Hoffm.) и мниум окаймленный (*Mnium marginatum*). 5) Бриум гладконицевый (*Bryum laevifilum* Syed.) является новым видом для Республики Марий Эл.

*Анисимова Т. Е., Белякова К. А.*

Научные руководители *Васильева В. М.*, учитель биологии высшей категории; *Богданов Г. А.*, ст.науч.сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БУЛАВОУСЫХ БАБОЧЕК ГОРЫ ЙОШКАР СЕР**

Решаются следующие *задачи*: 1) знакомство с литературой по бабочкам Республики Марий Эл; 2) ознакомление с методикой сбора и определения бабочек; 3) исследование фауны дневных бабочек в конце мая и июне 2012 года; 4) составление списка обнаруженных видов и фототеки по ним; 5) обработка полученного материала и распределение бабочек по категориям редкостей.

*Цель работы*: выявление видового разнообразия дневных чешуекрылых, обитающих на территории горы Йошкар Сер.

*Материалы и методика исследования*. Материалами для исследования были все встречающиеся виды бабочек на горе Йошкар Сер. Для ловли бабочек применялись энтомологические сачки. Часть бабочек умерщвляли при помощи надавливания на грудь. Для определения бабочек были использованы различные определители.

*Результаты исследования и выводы*: 1) по нашим данными фауна булавоусых бабочек горы Йошкар Сер включает в себя 52 вида, относящихся к 6 семействам; 2) анализ обнаруженных видов дневных чешуекрылых бабочек в 2011-12 годах показал, что семейства Толстоголовки представлены 2 видами, Парусники – 3 видами, Белянки 10 видами, Голубянки – 9 видами, Нимфалиды – 23 видами, Бархатницы – 5 видами; 3) основу списка бабочек района составляют обычные виды, их 10. Периодически встречающимися являются 22 вида. К редким относятся 20 видов, из них к очень редким – 9 видов; 4) из редких видов бабочек, занесенных в Красную книгу Республики Марий Эл, обнаружено 4 вида: парусник Мнемозина, Ифклид Подалирий, хвостonosец Махаон, переливница ивовая; 5) необходимы дальнейшие исследования дневных чешуекрылых на территории Йошкар Сер для наиболее полного выявления видового разнообразия, а также мониторинг фенологии и численности наиболее редких видов бабочек.

**Антропова В. В.**

Научный руководитель **Чесноков А. В.**, учитель биологии  
*Сернурская средняя (полная) общеобразовательная школа № 1  
им. Героя Советского Союза А. М. Яналова, Республика Марий Эл*

## **МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В ЗАКАЗНИКЕ «ГОРНОЕ ЗАДЕЛЬЕ»**

*Актуальность.* Заказник «Горное Заделье» занимает в республике не-официальное третье место по количеству редких растений, произрастающих на его территории. *Цель* наших исследований – отслеживание и анализ влияния различных факторов на состояние популяций редких видов растений. *Задачи:* 1) выявление мест произрастания редких видов растений в заказнике «Горное Заделье»; 2) отслеживание динамики численности и возрастной структуры популяций растений, занесенных в Красную Книгу, в выявленных местах их произрастания; 3) анализ соотношения вегетативного и генеративного размножения изучаемых видов; 4) выявление факторов, влияющих на численность и экологическое состояние популяций редких видов растений; 5) определение жизненной стратегии изучаемых видов в условиях заказника с целью прогнозирования состояния популяций на ближайшее будущее.

*Выводы.* 1) Венерин башмачок по жизненной стратегии является виолентом и уверенно удерживает завоеванную территорию вегетативным и генеративным размножением. Засуха 2010 года привела к гибели большинства прегенеративных особей и сократила численность популяции венерина башмачка втрое. 2) Дремлик широколистный может служить индикатором нарушенности естественных условий заказника, так как по жизненной стратегии является эксплерентом. Вспышки его численности сменяются периодом депрессии популяции. В настоящее время популяция депрессионная, но в любое время может дать новую вспышку, т. к. численность хоть и низкая, но стабильная и в почве регулярно создается банк семян. 3) Калипсо клубневая на данный момент в заказнике исчезла из-за засухи 2010 года и вывоза древесины, гибели мохового субстрата в местах произрастания вида, массовых вырубок и захламливания мест его произрастания. 4) Популяция лилии кудреватой экологически пластична, поддерживает себя вегетативно и захватывает новые территории семенным размножением. Как результат семенного размножения и приспособления к новым условиям мы наблюдаем у лилии кудреватой полиморфизм – разные по окраске цветки.

**Бахтина Д. С.**

Научный руководитель **Алябьева С. Н.**  
Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл

## **ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ РЯСКИ МАЛОЙ НА ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНОЙ СРЕДЕ**

Способность высших водных растений накапливать вещества позволяет использовать их в системе мониторинга и контроля за состоянием окружающей среды.

Целью работы являлось исследование реакций *Lemna minor* L. на повышенное содержание ионов тяжелых металлов в водной среде.

Исследования проводились в июле-августе 2012 г. на территории г. Йошкар-Олы в два этапа: 1) изучение морфологических параметров у ряски малой, произрастающей в р. Малая Кокшага и 2) организация лабораторного эксперимента с целью выявления токсичного действия тяжелых металлов на ряску малую. У растений были определены длина придаточного корня, длина и ширина филлокладия. Длина филлокладия у растений ряски малой, произрастающих в р. М. Кокшага, составила 3,5-4,2 мм, ширина – 1,5-2,7 мм.

Нами было отмечено, что реакция особей ряски малой на медь проявляется через 4 часа после воздействия. При увеличении концентрации меди в водном растворе новые листецы не образовывались, их окраска изменялась с зеленой на белую. У 40% особей было отмечено отмирание придаточного корня. При увеличении концентрации цинка в водном растворе окраска листецов изменялась от зеленой до полного обесцвечивания. При этом лишь 25% особей состояли из одного листеца. У 30% особей было отмечено отмирание придаточного корня. Свинец ингибировал процессы новообразования листецов, при этом их окраска изменялась от светло-зеленой до полного обесцвечивания. Отмирание придаточного корня наблюдалось у 40-80% особей.

Таким образом, при повышенном содержании ионов тяжелых металлов в среде у особей ряски малой отмечаются обесцвечивание и расслоение листецов, а также отмирание придаточного корня, причем наибольшую чувствительность ряска малая проявляет к соединениям свинца, наименьшую – к соединениям цинка.

**Богданова В. В.**

Научный руководитель **Чесноков А. В.**, учитель биологии  
*Сернурская средняя (полная) общеобразовательная школа № 1  
им. Героя Советского Союза А. М. Яналова, Республика Марий Эл*

## **ИЗУЧЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ В ЗАКАЗНИКЕ «ГОРНОЕ ЗАДЕЛЬЕ»**

*Актуальность.* По территории заказника «Горное Заделье» проходит туристская тропа для ознакомления с редкими растениями и памятником народных промыслов «Нолькин Камень». Эту тропу можно использовать и для знакомства с разнообразием птиц, которых здесь никто до нас не изучал, чтобы в дальнейшем составить путеводитель по орнитофауне заказника «Горное Заделье» с целью пропаганды знаний о птицах заказника и их охране.

*Цель:* изучение разнообразия и видовой приуроченности птиц к различным биотопам в заказнике «Горное Заделье» в кв. 134 вдоль туристской тропы. *Задачи:* 1) изучить видовую приуроченность птиц к определенным типам насаждений и определить тип орнитофауны в изученных биотопах; 2) определить численность птиц, соотношение жизненных форм, экологических групп в различных растительных сообществах и их влияние на биоценоз заказника; 3) выявить ключевые и доминирующие виды птиц, оказывающие средообразующее и регулирующее влияние на экосистему заказника; 4) изучить сезонную динамику численности птиц за весенне-летний период.

*Выводы.* 1) В результате наших исследований в заказнике «Горное Заделье» было обнаружено 26 видов птиц, относящихся к 3 семействам и 6 отрядам. Тип орнитофауны в изученных биотопах бореально-неморальный. 2) На учтённой площади было отмечено 76 пар птиц, что составляет в пересчёте 506 экз/100 га. Для данного типа орнитофауны это низкий показатель. В соотношении жизненных форм доминирует наземная жизненная форма – 38,2%. По характеру питания – растительноядные 6,1 %, по месту обитания – лесные (69,7%). 3) Доминирующими видами являются зяблик *Fringilla coelebs*, дрозд-рябинник *Turdus pilaris*. Ключевые виды – кукушка *Cuculus canoris*, большой пестрый дятел *Dendrocopos major*, дрозд-рябинник *Turdus pilaris*, канюк *Buteo buteo*. 4) Наибольшая численность птиц отмечена с конца мая по начало июля. Пик активности падает на середину июня. 5) Для заказника «Горное Заделье» мы считаем редкими и нуждающимися в охране всех голубиных (клинтух *Columba oenas*, вяхирь *Columba palumbus*, горлица *Streptopelia turtur*) и рябчика *Bonasa bonasia*.

**Борисова Е., Карпова К.**

Научный руководитель **Филатова Е. Н.**, учитель химии  
*Мочалищенская СОШ, Звениговский район, РМЭ*

### **КТО ЧАЩЕ БОЛЕЕТ?**

Рассматривается зависимость заболеваемости обучающихся от их физического развития, кроме того в работе проведено исследование уровня культуры здоровья школьников. Предметом исследований являются обучающиеся 1-11 классов МОУ «Мочалищенская СОШ», их здоровье, заболеваемость, жизненные ценности.

*Задачи:* 1) исследовать уровень культуры здоровья школьников; 2) изучить влияние веса школьников на заболеваемость; 3) определить взаимосвязь веса школьников и наличие хронических заболеваний; 4) вычислить индекс здоровья групп школьников с разным физическим развитием.

При выполнении работы применялись такие методы исследования, как анализ данных мониторинга здоровья, заболеваемости и физического развития школьников МОУ «Мочалищенская СОШ», социологический опрос.

Содержание работы включает в себя обзор литературы и мнений ученых по теме ожирения и дефицита веса тела. Отражены итоги социологического опроса взрослых и учащихся по теме исследования. В работе приведены данные зависимости заболеваемости учащихся 1-11 классов от их физического развития за три учебных года. Показано количество учащихся с хроническими заболеваниями для групп с дефицитом, избытком веса и с нормальным физическим развитием. Вычислен индекс здоровья учащихся для групп учащихся с разным физическим развитием за три года. Определен уровень культуры здоровья школьников 5-11 классов.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что на самом деле существует зависимость заболеваемости от физического развития учащихся. Подтвердилась выдвинутая авторами гипотеза, что чаще болеют учащиеся с избытком веса. В разных по физическому развитию группах учащихся количество детей, имеющих хронические заболевания, примерно равное. У большинства учащихся нашей школы отношение к здоровью является высоко- и среднедоминантным.

*Васильева Р. В., Галимуллина Р. Р.*

Научные руководители *Заялова А. И.*, преподаватель; *Хафизова Э. М.*  
*Балтасинская гимназия, Республика Татарстан*

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО *JUNIPERUS COMMUNIS* (L.) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «БАЛТАСИНСКИЙ»**

*Актуальность.* Для определения состояния заказника «Балтасинский» использовались популяционные исследования редких для РТ видов растений (с 2007-2010 гг. – Adonisvernalis L., с 2011-2012 гг. начаты исследования *Juniperus communis* L.), т. к. редкие виды требовательны к условиям местообитаний и при нарушениях первыми выпадают из состава биоценозов.

*Цель работы:* выявить особенности популяционной организации *Juniperus communis* L. (можжевельника обыкновенного) на южной границе ареала.

*Объект исследования:* можжевельник обыкновенный. *Предмет исследования:* изучение распространения можжевельника обыкновенного на северной границе ареала.

*Методы исследования:* 1) геоботанический; 2) популяционный; 3) метод Грейг-Смита для определения пространственной структуры.

*Выводы.* 1) На склоне низкая численность, плотность, нарушение возрастной структуры обусловлены высокой антропогенной нагрузкой, что подтверждает коэффициент синантропизации=30%. 2) На опушке и в лесном сообществе ЦП полночленная, численность, плотность и возрастная структура не нарушены, однако можно отметить отсутствие семенного возобновления, особенно в лесу. 3) Поддержание популяции можжевельника обыкновенного в заказнике «Балтасинский» осуществляется в экотонных сообществах, которым является опушка. Здесь снижена конкуренция с лесными видами, что является биотическим фактором для жизненности стресс-толерантного вида. 4) На основе популяционных параметров, которые стали индикаторными для биоценоза, можно сказать следующее: хвойно-широколиственные леса в заказнике «Балтасинский» находятся в довольно хорошем состоянии. Однако на границе заказника, где расположены опушка и склон, антропогенная нагрузка приводит к нарушению растительных сообществ.

*Голубкина Е. С.*

Научный руководитель *Алябышева С. Н.*

*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,*

*Республика Марий Эл*

## **ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ РДЕСТА ПРОНЗЕННОЛИСТНОГО**

Химический состав листьев является итогом определенной организации метаболизма и отражает специфику приспособления растений к условиям среды.

Целью нашей работы было изучение влияния загрязнения на содержание зольных и биогенных элементов в листьях рдеста пронзеннолистного.

Для высших водных растений источником элементов минерального питания служат вещества, растворенные в водной толще водоема. Гидрофиты могут накапливать химические элементы, в сотни раз превышающие их в грунте и в тысячи раз в воде.

Исследование проводили в июне-августе 2012 г. на территории р. Малая Кокшага в черте г. Йошкар-Олы. Вниз по течению реки были исследованы четыре местообитания гидрофитов. В качестве объекта исследования был выбран рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.). Метод определения органического вещества в растениях заключается в сухом сжигании образца в муфельной печи, определении в нем золы и органической части.

В ходе работы нами были сделаны следующие выводы:

1. При увеличении уровня загрязнения водоема содержание органических веществ в листьях рдеста пронзеннолистного снижается в 1,1-1,2 раза, что свидетельствует об изменении направления транспорта органических веществ – от вегетативных органов к генеративным.

2. В условиях урбанизированной среды содержание зольных элементов увеличивается в 1,4-2,7 раза, по-видимому, в условиях стресса происходит гипераккумуляция химических элементов, которая способствует повышению адаптационных возможностей растений.

3. Изменение соотношения содержания органических и зольных элементов в тканях рдеста пронзеннолистного может служить показателем загрязнения водоема биогенными элементами.

*Егошин А. В., Большакова Е. Е.*

Научный руководитель *Шургин А. И.*, канд. с-х. наук, доцент  
*Поволжский государственный технологический университет*

## **МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РОЗ**

Микроклональное размножение – один из наиболее перспективных способов получения посадочного материала роз. Этот метод позволяет получить большое количество растений, за короткий промежуток времени. Однако для успешного культивирования роз необходимо разработать эффективную методику размножения. Производство посадочного материала с применением культуры *in vitro* обычно состоит из двух этапов: 1) собственно размножение в стерильной культуре, 2) доращивание саженцев в закрытом грунте в комнате доращивания [1, 2].

Одним из основных условий успешного размножения *in vitro* является соблюдение строгой стерильности. Кроме того, успешное введение в культуру *in vitro* того или иного вида растений во многом зависит от правильного выбора экспланта. Цель данного исследования – выяснить, использование какого растения-донора обеспечит лучший результат при микроклональном размножении роз [3, 4].

В качестве эксплантов для получения растений в культуре брали черенки миниатюрной комнатной розы и стебли чайно-гибридной розы. Для введения в культуру *in vitro* использовали пазушные почки, которые стерилизовали 3% раствором «Лизоформина 3000» в течение 5 минут. Введенные в культуру *in vitro* растения культивировали на среде MS.

Результаты оценивали через 14 дней после введения. Выживаемость эксплантов миниатюрной комнатной розы составила в среднем 75%, а эксплантов чайно-гибридной розы 5%. Эти результаты говорят о том, что для успешного микроклонального размножения чайно-гибридной розы необходимо прилагать дополнительные усилия.

В результате проведенного эксперимента установлено: использование миниатюрной комнатной розы в качестве растения-донора обеспечит лучший результат при микроклональном размножении роз.

### **Литература**

1. Поздняков И. А. Особенности микроклонального размножения шиповника и декоративных сортов рода *Rosa L.* // Автореферат на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07. – Москва, 2007.

**Ефимова Е. Г., Хабибуллин А. Л.**

Научный руководитель **Сергеев Р. В.**, преподаватель  
Гимназия № 57 г. Набережные Челны, Республика Татарстан

**РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ  
ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ НАКОПЛЕНИЯ ЦЕННЫХ  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В РАСТЕНИЯХ-ПРОДУЦЕНТАХ В КУЛЬТУРЕ *IN VIVO*, *IN SITU***

Актуальной проблемой последних лет является разработка лекарственных препаратов на основе растительных компонентов с использованием биотехнологических методов исследования. Данный интерес обусловлен тем, что натуральные препараты безвредны, зачастую не имеют побочных эффектов и обладают широким спектром биологической активности по сравнению с синтетическими аналогами [1]. Поскольку растение является настоящей «сокровищницей» полезных для человека микро- и макроэлементов, изучению препаратов, основой которых являются биологически активные вещества (БАВ), исследователями уделяется большое внимание. В результате аналитического обзора литературы были выявлены следующие моменты.

Исследования направлены на изучение влияния экологических факторов в накоплении БАВ. Таким образом, анализ результатов исследований показал, что научные работы имеют узкую специализацию и недостаточно изучены вопросы, касающиеся процессов накопления ценных БАВ в растениях.

Методика основана на запатентованном способе получения экстракта из растений рода *Salix*, так как предлагаемый способ позволяет интенсифицировать процесс экстракции при сохранении биологической ценности экстракта. Исследование направлено на достижение высокой эффективности и точности результатов при наименьших затратах временных и финансовых ресурсов.

*Литература*

1. Reshetnikova M. D. The chemical analysis of biologically active substances of medicinal plants and products of animal origin. Textbook / M. D. Reshetnikova, V. F. Lyavinava, A. V. Khlebnikov and others, ed. Professor. G. I. Oleshko. – Perm in 2004. – 335 p.

*Ефимова Н. В., Чумакова А. А.*

Научные руководители *Суетина Ю. Г.*, зав. кафедрой ботаники и микологии МарГУ; канд. биол. наук, доцент;

*Васильева В. М.*, учитель биологии высшей категории  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

**СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ГИПОГИМНИИ ВЗДУТОЙ  
*HYROGYMNA PHYSOIDES (L.) NYL.* В УСЛОВИЯХ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА  
В ОКРЕСТНОСТЯХ д. КОРКАТОВО**

*Задачи исследования:* оценить плотность популяции, сравнить плотность популяции, охарактеризовать онтогенетическую структуру популяции, изучить размерную структуру популяции гипогимнии вздутой.

*Целью* данного исследования является изучение структуры популяции гипогимнии вздутой в условиях загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта.

*Методика исследования.* Структура популяции гипогимнии вздутой изучена в лесопосадке вблизи автотрассы Морки – Йошкар-Ола. Лесопосадка представлена посадками деревьев сосны обыкновенной, лиственницы сибирской, березы повислой

Общий объем материала составляет 1497 слоевищ, из них на пяти деревьях сосны обыкновенной – 251 слоевище и на пяти деревьях лиственницы сибирской – 1246 слоевищ.

*Результаты исследования и выводы:*

1) на лиственнице сибирской наблюдается большее число слоевищ, чем на сосне обыкновенной. Это, вероятно, связано, во-первых, с влиянием загрязнения от автотрассы, так как деревья в посадках сосны расположены ближе к автотрассе; 2) плотность популяции гипогимнии вздутой на деревьях увеличивается с увеличением высоты ствола. Это свидетельствует о том, что в нижних припочвенных горизонтах загрязняющие вещества концентрируются в большей степени и влияют на развитие лишайника; 3) в заторможенном развитии особей гипогимнии на сосне обыкновенной, которая расположена ближе к автотрассе, что связано с условиями загрязнения выбросами автотранспорта; 4) размерная структура популяции гипогимнии вздутой в онтогенетических состояниях v2, g1v, g2v заметно преобладают на лиственнице сибирской.

**Замарацкая К. А., Кушакова Н. В.**

Научные руководители **Васильева В. М.**, учитель биологии высшей категории; **Богданов Г. А.**, ст. науч. сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»; **Бедова П. В.**, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии МарГУ  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ВЛИЯНИЕ АФАНИЗОМЕНОНА ЦВЕТУЩЕГО НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ОЗЕРА ШУРГУЕР**

Решаются следующие *задачи*: 1) знакомство с литературой по цианобактериям, вызывающим «цветение» воды; 2) изучение численности афанизомена цветущего в озере Шургуер в разных сроках вегетационного периода; 3) изучение биоразнообразия озера Шургуер; 4) лабораторные исследования влияния продуктов выделения цианобактерий на животные и растительные организмы.

*Актуальность.* Изучение численности синезелёной водоросли – афанизомена цветущего и влияния на животное и растительное население продуктов выделения этой водоросли.

*Цель работы:* выявление влияния продуктов выделения афанизомена цветущего на биоразнообразие озера Шургуер.

*Методика* определения значения рН: для определения количественных показателей афанизомена цветущего 1 раз в неделю определялось количество особей на 1 л воды в 5 повторностях с начала июня до конца августа. Сбор беспозвоночных животных проводился на 20 станциях по стандартным методикам. Отбор бентосных организмов для количественного анализа проводился дночерпателем Петерсена.

*Результаты исследования и выводы:*

- 1) наиболее чувствительны к воздействию токсинов личинки лягушек, которые погибают в течение 2-3 дней;
- 2) чуть более устойчивы водные насекомые – гребляки и гладыши;
- 3) наиболее устойчивы водяные клещи;
- 4) наиболее устойчивы роголистник темно-зеленый, ряска трёхраздельная, многокоренник обыкновенный.

*Ибраева М. В., Ковалёва М. А.*

Научный руководитель *Петухова А. А.*, учитель биологии  
*Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм,*  
*Республика Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ВОДЫ ПРУДА п. РУЭМ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ ВОДНЫМИ БЕСПОЗВОНОЧНЫМИ**

Рассматривается проблема повышенного антропогенного воздействия на искусственный водоём посёлка Руэм, в результате этого пруд может стать зоной экологического риска.

*Цель:* определение степени загрязнённости воды пруда п. Руэм методом биоиндикации беспозвоночными гидробионтами.

*Задачи:* 1) определить видовой состав гидробионтов пруда, выделить из многообразия видов организмы-индикаторы чистоты воды. Рассчитать индекс Майера; 2) обратить внимание общественности на важность сохранения экологического благополучия поселкового пруда.

Исследования проводились в июне 2012 года на территории искусственного пруда п. Руэм. Забор проб производили с 7 участков, на разных берегах водоёма. В стационарных условиях, используя рисунки и определители, определяли видовой состав гидробионтов распределив их по группам. Рассчитывали индекс Майера по формуле  $X \times 3 + Y \times 2 + Z \times 1$ , где  $X$  – обитатели чистых вод;  $Y$  – организмы средней чувствительности,  $Z$  – обитатели загрязнённых водоёмов.

В результате исследований обнаружили, что водоём населяют представители 4 типов беспозвоночных животных, которые относятся к 8 классам, являются представителями 10 отрядов. Индекс Майера для данного водоёма составил в среднем 5,5, что соответствует классу водоёма с грязной водой.

Поскольку пруд является местом рекреации посёлка, необходимо обратить внимание на данную проблему. Среди учащихся лицея и школы был проведен конкурс аншлагов на данную тематику, обратились к администрации посёлка с просьбой установить ящики для сбора мусора и аншлаги по берегу водоёма.

### **Литература**

1. Марголина И. Л. Биоиндикация состояния пресного водоёма: уч. пособие / И. Л. Марголина, Л. Н. Дорохина. – СПб.: Кристмас +, 2009.

**Иванова О. А.**

Научный руководитель **Заболотских И. А.**, учитель биологии  
*Сернурская средняя (полная) общеобразовательная школа № 1  
им. Героя Советского Союза А. М. Яналова, Республика Марий Эл*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО ДРЕВА СЕМЬИ КОНАКОВЫХ НА НАЛИЧИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ БОЛЕЗНИ**

Все более актуальным в последнее время становится необходимость обращать повышенное внимание на изучение генетики человека, так как дети часто страдают различными наследственными заболеваниями.

В работе была выдвинута проблема: наличие периодичности заболевания полидактилией у родственников по материнской линии в семье Конаковой Ирины.

В связи с этим *цель* нашего исследования – изучение родословной семьи Конаковых с применением генеалогического метода. В соответствии с поставленной целью решались следующие *задачи*: 1) изучить научный материал в рамках заданной проблемы; 2) составить родословную своей семьи; 3) проанализировать ее на наличие наследственной болезни; 4) определить особенности наследования гена, вызывающего полидактилию; 5) выявить способы лечения полидактилии.

*Гипотеза*: если составить родословную своей семьи, то можно проследить наследование интересующей нас болезни – полидактилии.

В работе описывается обзор литературы по данной теме: что такое наследственность, какое бывает наследование, методы изучения наследственности человека, изучение врожденных аномалий кисти, причины возникновения полидактилии.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы: 1) болезнь полидактилия носит врожденный характер; 2) ген, вызывающий полидактилию, доминирует над геном, не вызывающим данную болезнь; 3) была составлена родословная семьи Конаковых и прослежено наследование болезни – полидактилии; 4) в ходе исследования гипотеза подтвердилась, было прослежено наследование полидактилии в семье Конаковых по материнской линии; 5) путем решения генетических задач была определена возможность появления гена полидактилии у детей Конаковой Ирины; 6) изучив литературу, узнали причины возникновения полидактилии и методы лечения данной болезни – только хирургические.

**Кириллова К. Р.**

Научный руководитель **Алябьева С. Н.**  
Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «БАЙКАЛ-ЭМ 1» НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ И РОСТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Экологические загрязнения нефтепродуктами – очень актуальная и важная тема, которая с каждым днем напоминает о себе все больше и чаще. Нефть является экологически опасным веществом, угнетающим жизненные процессы естественной среды. Наиболее перспективный метод обеззараживания почв – принудительное окисление нефти и нефтепродуктов при помощи почвенных микроорганизмов.

Целью научно-исследовательской работы является изучение влияния биопрепарата «Байкал-ЭМ 1» на агрохимические свойства нефтезагрязненной почвы и рост сельскохозяйственных растений.

Нами изучены 3 варианта почв, отличающихся по механическому составу: суглинистая, песчаная, глинистая, которые были обработаны 3 видами нефтепродуктов (бензин АИ-92, дизельное топливо, машинное масло). Проведено биотестирование нефтезагрязненной почвы с использованием морфометрического метода и способность препарата «Байкал ЭМ-1» восстанавливать нефтезагрязненные почвы.

Объектом исследования были выбраны семена и проростки лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.).

В ходе исследований выявлено, что биодобрение «Байкал ЭМ-1» оказывает существенное положительное влияние на проростки *Lotus corniculatus*, повышая как показатели всхожести семян, так и морфометрические параметры проростков. При обработке нефтезагрязненных почв биопрепаратом «Байкал ЭМ-1» у проростков *Lotus corniculatus* длина главного корня увеличивается в 1,1-1,5 раза по сравнению с особями, выращенными на необработанной почве, а высота побега увеличивается в 1,1-1,6 раза.

Микроорганизмы, входящие в состав биодобрения, вырабатывая ферменты, физиологически активные вещества, нуклеиновые и аминокислоты, улучшают плодородие почвы и оказывают влияние на рост и развитие растений, что позволяет использовать изучаемое биодобрение для восстановления плодородия нефтезагрязненных почв.

**Коновалова К. А.**

Научный руководитель **Алябшиева С. Н.**  
*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ПРОЦЕССЫ МИТОЗА В КЛЕТКАХ МЕРИСТЕМЫ КОРЕШКОВ ЛУКА**

Мобильный телефон удобно устроившись в нашем кармане или сумочке, стал неотъемлемым атрибутом повседневной жизни человека. Сегодня без него уже и не представить нашего существования, однако кроме несомненных плюсов это изобретение человечества имеет и свои минусы.

Электромагнитное излучение незаметно «прокрадывается» в наш организм и грозит серьезными заболеваниями. Некоторые предполагают, что электромагнитные излучения могут даже стать причиной возникновения онкологических заболеваний.

Известно, что процессы митоза протекают сходно в клетках растений и животных. Изучив влияние различных факторов на ход митоза в растительных клетках, можно ожидать подобного влияния этих же факторов на процессы митоза в животных клетках, в том числе и в клетках человека.

Цель работы: изучить влияние излучений от сотового телефона на процессы деления клеток меристемы корешков лука сорта Штуттгартер.

Результаты исследований помогут выяснить: опасны ли излучения, создаваемые сотовым телефоном, для здоровья человека.

В работе использован метод водных культур. Для изучения митоза применялся метод микроскопии. Рассчитывали митотический и фазные индексы.

В ходе проведенных исследований установлено, что под влиянием электромагнитных излучений, создаваемых сотовым телефоном, деление клеток меристемы корешков лука происходит быстрее и чаще. Кроме того, электромагнитные излучения укорачивают время метафазы и ускоряют переход клеток меристемы корешков лука к последующим фазам митоза.

*Коростелева А. Е., Плотников Д. С., Роженцова Д. М., Токарева А. А.*

Научный руководитель *Михеева Л. А.*, преподаватель

*Школа № 27, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В УСЛОВИЯХ г. ЙОШКАР-ОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ 9-го МИКРОРАЙОНА)**

Сделана попытка рассмотреть степень влияния автотранспорта на атмосферный воздух в условиях 9-го микрорайона г. Йошкар-Олы.

Основная задача – изучить состояние движения автотранспорта и привлечь внимание учащихся нашей школы к этой проблеме.

В этих целях была проанализирована литература по данной проблеме, выполнены экспериментальные работы по учету интенсивности движения автотранспорта в микрорайоне, количеству автомобилей, заправляемых на автозаправках этого микрорайона, проведен учет автомобилей во дворах микрорайона, социологический опрос среди школьников.

В результате нами сделаны следующие выводы:

1. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в 9-м микрорайоне г. Йошкар-Олы ввиду интенсивного движения по улицам Строителей и Й. Кырля является актуальной. В этих условиях автотранспорт выступает основным загрязнителем атмосферного воздуха.

2. Участники социологического опроса в преобладающем большинстве знакомы с проблемами охраны атмосферного воздуха, знают общие подходы к решению этой проблемы.

3. Для уменьшения влияния автотранспорта нами предлагаются следующие решения:

Муниципалитету г. Йошкар-Олы необходимо:

- упорядочить размещение личных автомобилей во дворах путем создания автостоянок и изыскания дополнительных площадей;

- рассмотреть возможность снижения напряженности потока автомобилей по ул. Строителей за счет увеличения ширины проезжей части улицы;

- изменить направление потока автомобилей за счет строительства объездной дороги;

- осуществить реконструкции зеленых насаждений на улицах.

**Кудряшова Е. Э., Сайфутдинова Я. А.**

Научные руководители **Илюшечкина Н. В.**, канд. биол. наук, доцент кафедры микологии и ботаники МарГУ, **Васильева В. М.**, учитель биологии высшей категории  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **МОРФОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ**

*Цель:* провести морфолого-биологическую характеристику ели обыкновенной.

*Задачи:* 1) найти местообитания ели обыкновенной и охарактеризовать эколого-фитоценологические условия; 2) исследовать особенности биологии ели обыкновенной: длительность жизни листьев, длину годового прироста, расположение ветвей, диаметр ствола; 3) изучить особенности возобновления ели обыкновенной.

*Материалы и методика исследования.* Исследования проводились на территориях государственного памятника природы Карман-Курык, родника д. Коркатово, Каменный карьер в июне-июле 2012 года. Для характеристики растительных сообществ и экологических условий местообитания ели проведены геоботанические описания на пробных площадках размером 10×10 м. В каждом местообитании для описания выбрали по пять деревьев и изучили особенности строения ели обыкновенной.

*Результаты исследования и выводы.*

1. Исследованные местообитания ели обыкновенной сходны по характеру увлажнения почвы (мезофиты).

2. Самая минимальная длительность жизни листьев обнаружена на Каменном карьере, и там же самая максимальная – 14 лет.

3. Максимальная длина годовичного прироста побегов обнаружена на Каменном карьере, она изменилась от 5 до 15,2 см.

4. Всходы и подрост ели встречались редко. На горе Карман-Курык и у родника численность составила 1 растение на 1 м<sup>2</sup>, на Каменном карьере – 3 растения на 1 м<sup>2</sup>.

5. Из исследованных местообитаний на Каменном карьере происходило быстрое опадание листьев, побеги растений длиннее. Причиной этому является горнодобывающая промышленность.

**Кузнецова Е. В.**

Научный руководитель **Алябышева С. Н.**  
*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНОВ С И В<sub>1</sub> НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ФАСОЛИ ПОСЕВНОЙ (PHASEOLUS VULGARIS L.)**

Приступая к выполнению исследовательской работы, мы задались вопросом: влияют ли витамины на рост и развитие растений, в которых они образуются?

Для исследований нами были взяты семена фасоли посевной (*Phaseolus vulgaris* L.). Чтобы найти ответ на поставленный вопрос, мы поставили цель, определили задачи:

- 1) прорастить семена фасоли в обычных условиях;
- 2) разделить полученные проростки на три группы (контрольная и две опытные);
- 3) добавлять в опытные пробы растворы витаминов С и В<sub>1</sub>;
- 4) изучить изменение морфометрических показателей проростков фасоли под влиянием витаминов С и В<sub>1</sub>.

В ходе исследований было выявлено, что при добавлении витамина С наблюдается снижение интенсивности ростовых процессов по всем изучаемым параметрам, при этом количество листьев по сравнению с контролем не изменяется. А в присутствии витамина В<sub>1</sub> средняя длина стебля у проростков фасоли увеличивается в 2 раза, количество листьев изменяется так же, как и в контроле, то есть витамин В<sub>1</sub> оказывает выраженное стимулирующее действие на верхушечную меристему стебля, а на меристематические клетки листа не влияет.

Таким образом, результаты исследований показали, что витамины, синтезируемые растениями, используются для поддержания собственных процессов роста и развития лишь частично.

**Кузнецова Э. Э., Степанова К. В.**

Научный руководитель **Баранова А. Н.**, учитель биологии, канд. пед. наук  
*Гимназия № 4 им. А. С. Пушкина, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ ПРИШКОЛЬНОГО УЧАСТКА**

Почва играет огромную роль в жизни человека. От ее состояния зависит экологическое равновесие наземных экосистем, поэтому так важно поддерживать ее плодородие и препятствовать ее загрязнению. Почвы города требуют особого ухода в связи с высокой нагрузкой и загрязнением.

Цель данной работы: изучить экологическое состояние почвы пришкольного участка МБОУ «Гимназия №4 им. А. С. Пушкина». В задачи входило изучение литературы по поставленной проблеме, определение биологической активности и содержания тяжелых металлов в почве в разных частях пришкольного участка, а также в биогумусе, полученном путем вермикюльтивирования на пищевых отходах. Для этого использовались следующие методы: определение биологической активности почвы по Штатнову и по разложению мочевины, определение тяжелых металлов в почве методом инверсионной вольтамперметрии.

Исследование биологической активности почвы разными методами показало сходные результаты. Почвенные образцы по степени биологической активности почвы располагаются в следующем порядке (по степени убывания): биогумус, почва пришкольного участка, почва в сквере им. А. С. Пушкина, почва у дороги. Содержание в почве у дороги тяжелых металлов в среднем в 1,5-8 раз выше, чем в почве пришкольного участка. Также в почве у дороги наблюдается незначительное превышение ПДК по кадмию. Его источником может служить автотранспорт, количество которого на ул. Эшпая увеличилось за последние 9 лет в 6 раз. Содержание меди в почве сквера им. А. С. Пушкина также превышает ПДК в 1,5 раза. Возможно, это связано с несанкционированным размещением бытовых отходов.

Таким образом, минимальная биологическая активность обнаружена в почве у дороги, а в почве пришкольного участка приближается к показателю биогумуса. Почва у дороги вызывает опасение и требует особого ухода. Биогумус отличается самой высокой скоростью изменения рН и характеризуется максимальной скоростью выделения углекислого газа. Его можно использовать в качестве удобрения.

*Кузьмина Л. К., Ширшова Л. А.*

Научные руководители *Илюшечкина Н. В.*, канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники и микологии МарГУ; *Васильева В. М.*, учитель биологии высшей категории  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ ЛИПЫ СЕРДЦЕВИДНОЙ**

*Цель:* изучение биологии цветения липы сердцевидной.

*Задачи:*

- 1) выбрать местообитание липы сердцевидной и определить эколого-фитоценоотические условия произрастания;
- 2) исследовать строение генеративных побегов липы сердцевидной;
- 3) изучить строение и изменчивость соцветий липы сердцевидной.

*Материалы и методика исследования.*

Исследования проводили в июне-июле 2012 года. Были выбраны 3 местообитания, различающиеся эколого-фитоценоотическими условиями. С одного дерева на высоте 1,5 метра было собрано по 20 побегов длиной 30 см. У каждого побега изучали строение побега, подсчитывали число цветков и соцветий, определяли возраст побегов по годичным приростам.

*Результаты исследования и выводы.*

1. В местообитании 1 преобладают виды из семейств Сложноцветные, Зонтичные и Бобовые. В местообитании 2 преимущественно виды из семейств Сложноцветные, Розоцветные. В местообитании 3 преобладают виды из семейств Бобовые, Розоцветные.

2. Годичный прирост на побегах липы из разных местообитаний был разным, и побеги одинаковой длины (30 см) были разного возраста.

3. Во всех изученных местообитаниях могли встречаться единичные цветки с прицветным листом, простой малоразветвленный дихазий и разветвленный дихазий, многорусный дихазий.

4. Соцветия липы были на побегах 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8-, 10-летнего возраста. Максимальное число соцветий на побегах 2, 4 и 5 лет.

5. Во всех местообитаниях число цветков в соцветиях изменяется значительно, в пределах от 1 до 16.

6. Во всех местообитаниях число соцветий изменяется значительно, в пределах от 1 до 72.

**Курочкина М. А., Курочкина Н. П.**

Научный руководитель **Малиута О. В.**, канд. биол. наук, доцент  
*Куженерская средняя общеобразовательная школа № 2,  
Республика Марий Эл*

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Рассматривается задача о создании комплексной методики оценки качества водных объектов с использованием методов экологической биотехнологии и биоиндикации. Озера Республики Марий Эл являются природными «жемчужинами», поэтому изучение их методами экологического мониторинга поможет не только созданию более полной их характеристики, но и позволит привлечь людей к поисковой и исследовательской деятельности, что, в свою очередь, поможет глубже узнать и полюбить свой край, а также осознать свою меру ответственности за состоянием окружающей среды. Существует ряд аттестованных унифицированных методик, которые включают оценку качества природных вод, но объективность получаемых результатов вызывает некоторое сомнение. Методик по определению отдельных параметров водных экосистем достаточно много, однако комплексной методики оценки состояния природных объектов не обнаружено.

Использование данной методики позволит контролировать загрязнение природных вод и определять уровень их возможной токсичности, а также методика будет включать оценку природных вод с использованием биотехнологических методов, что позволит получить объективную информацию об экологической ситуации на объекте исследований. Основной задачей исследования явилось изучение аттестованных тест-организмов на чувствительность к комплексному загрязнению природных вод.

### **Литература**

1. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля, марганца, кобальта, хрома методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – М.: Изд-во ФГУ «ФЦАО», 2007. – 20 с.

*Лебедева Д. В.*

Научный руководитель *Алябышева С. Н.*  
*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,*  
*Республика Марий Эл*

## **ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ В ИЗМЕНЕНИИ РАДИАЦИОННОГО ФОНА УЧЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Является ли компьютер источником радиации? Этот вопрос в век распространения компьютерной техники волнует многих. Многие также считают, что растения способны поглощать не только энергию солнца, но и другие виды излучений. В связи с этим комнатные растения рекомендуют размещать в помещениях с работающими компьютерами.

В ходе исследований мы планировали подтвердить либо опровергнуть данный факт.

Результаты наших исследований показали, что радиационный фон школьных помещений, в том числе и компьютерных классов, не превышает нормы. Выдвинутая в начале исследований гипотеза подтвердилась. Действительно, радиационный фон в помещениях, оборудованных компьютерами, выше по сравнению с помещениями, не оснащенных компьютерной техникой. Растения способны поглощать часть излучений, снижая радиационный фон на 1-1,5 мкР/ч.

Существует мнение, что наибольшей поглощающей активностью обладают кактусы. Нами был также проверен данный факт, но он не подтвердился. Анализ результатов показал, что растения с крупными листьями эффективнее поглощают радиацию по сравнению с мелколистными. Таким образом, рекомендации по размещению около компьютеров кактусов с целью снижения уровня излучений не обоснованы.

В связи с полученными результатами рекомендуем размещать в помещениях, где работают компьютеры, комнатные растения, причем не кактусы, а растения с крупными листьями. Во-первых, они обладают более высокой поглощающей способностью, во-вторых – выглядят более эстетично и могут значительно улучшить декор помещений.

*Майорова Е. В., Горбунова А. Н.*

Научный руководитель *Данилова Е. М.*, учитель биологии  
*СОШ № 29 г. Йошкар-Олы, Республика Марий Эл*

## **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕКИ МАЛОЙ КОКШАГИ**

В условиях возрастающего комплексного использования природных ресурсов рек наиболее подверженной загрязнению является прибрежная полоса. Целью исследования явилось изучение замусоренности прибрежных территорий реки Малой Кокшаги в черте города Йошкар-Олы. В задачи входило определение состава мусора, степени замусоренности, а также анализ уровня знаний школьников о правилах поведения в природе и выявление общественного мнения на тему «Мое отношение к природе». Практическое значение: выявить важность экологического воспитания, последствия несоблюдения правил поведения в природе и дать рекомендации учащимся и их родителям.

Сравнивая данные количественного состава мусора на территории вблизи лодочной станции, было выявлено, что наиболее замусоренными являются площадки вблизи леса (вероятно, это связано с наиболее интенсивными использованиями мест расположения отдыха людей) особенно вблизи леса много кострищ. Исследуя количество положительных ответов на вопросы анкеты «Моё отношение к природе», мы выяснили, что чистой реку М. Кокшага считают 70% детей и только 20% взрослых, (возможно, дети еще не вполне осознают проблему механического загрязнения природы и его последствия, для них важно покататься, позагорать, побегать на лужайке). И дети, и взрослые имеют единое мнение о причинах загрязнения – это человеческий фактор. Почти все респонденты считают, что скопление мусора отрицательно влияет на здоровье. Тем не менее, убирают мусор не все (только 85% детей и 70% взрослых). Дети также более активны в экологическом плане: принять участие в акции «Чистый город» выразили желание 85% детей и только 65% взрослых.

В результате сделаны следующие выводы: берега реки М. Кокшаги недопустимо сильно загрязнены; не все люди сознательно относятся к проблеме охраны окружающей среды; только 20% детей знают правила поведения на природе. Необходимо проводить воспитательные беседы и другие мероприятия среди школьников и их родителей, способствующие повышению экологической культуры.

*Николаева А. А., Демидова А. Н.*

Научный руководитель *Баранова А. Н.*, преподаватель, канд. пед. наук  
*Гимназия № 4 им. А. С. Пушкина г. Йошкар-Олы,*  
*Республика Марий Эл*

## **СОДЕРЖАНИЕ РУТИНА (ВИТАМИНА Р) В РАЗНЫХ СОРТАХ ЧАЯ**

Рутин имеет большое значение для здоровья кровеносной системы человека. Одним из его основных источников является чай. Рассматривается задача определения и сравнения содержания рутина в разных видах чая.

*Цель работы:* исследовать разные сорта чая на содержание рутина.

Количественное определение рутина основано на его способности окисляться перманганатом. В качестве индикатора применяется инди-гокармин, который вступает в реакцию с перманганатом после того, как окислится весь рутин. Для исследования были взяты наиболее популярные марки чая – «Greenfield», «Tess», «Принцесса Нури», «Принцесса Ява», «Лисма», травяные чаи (кипрей узколистный, или Иван-чай, малина).

В результате исследования выяснилось, что наибольшее количество рутина содержит чай «Greenfield» зеленый пакетированный («Flying Dragon») – 1,216 мг. Минимальное содержание рутина обнаружилось в листьях малины (0,064 мг).

Пакетированный чай (как черный, так и зеленый) содержит в 1,5-2 раза больше рутина, чем листовый. В гранулированном чае также обнаружено более высокое содержание витамина Р, чем в листовом (в 1,5 раза). Вероятно, это связано с тем, что большее измельчение чайного листа способствует лучшей экстракции веществ при заваривании чая.

Влияние ферментации, марки чая и наличия ароматизатора в нем на содержание рутина не однозначно. Так, некоторые виды чая марок «Greenfield» и «Tess» превосходят по содержанию рутина чай марок «Принцесса Нури» и «Принцесса Ява» и наоборот. Вероятно, сохранение рутина зависит от соблюдения правил обработки и ферментации чая.

В Иван-чае содержание рутина возрастает в 2 раза при ферментации. Его количество в листьях малины минимально и при ферментации не меняется, что, вероятно, связано с видовыми особенностями.

Таким образом, содержание рутина зависит от измельчения и, возможно, от соблюдения технологий ферментации чая.

**Николаева С. В., Ефимова Е. Н.**

Научные руководители **Илюшечкина Н. В.**, канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники и микологии МарГУ; **Васильева В. М.**, учитель биологии высшей категории  
*Коркатовский лицей, Моркинский район, Республика Марий Эл*

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦВЕТКОВ И СОЦВЕТИЙ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО**

*Цель:* изучить изменчивость цветков и соцветий тысячелистника обыкновенного.

*Задачи:* 1) найти и охарактеризовать местообитания тысячелистника обыкновенного; 2) изучить изменчивость цветков и соцветий тысячелистника обыкновенного.

*Материал и методика исследования.*

Для обследования были выбраны три местообитания (ценопопуляции) с участием тысячелистника обыкновенного: на склоне каменного карьера (ЦП 1), у водоёма каменного карьера (ЦП 2) и у родника (ЦП 3). В каждом местообитании собрали по 50 растений, у которых изучили следующие признаки: количество корзинок в соцветии, количество трубчатых и язычковых цветков. Определили максимальное и минимальное число корзинок и их среднее арифметическое число, вычислили коэффициент вариации.

*Результаты исследования и выводы.*

1) ЦП 2 охарактеризовано как умеренно увлажненное местообитание. ЦП 1 и ЦП 3 характеризуются как более сухие, т. к. в них больший процент особей ксерофитов и ксеромезофитов.

2) Во всех местообитаниях число трубчатых цветков изменяется в пределах от 5 до 24. Среднее значение трубчатых цветков изменялось от 10,8 до 11,8.

3) Во всех местообитаниях число язычковых цветков изменяется от 4 до 7. Среднее значение язычковых цветков изменялось от 4,5 до 4,7. В более сухом местообитании (ЦП 3) среднее значение язычковых цветков ниже (4,5), чем в более увлажнённых местообитаниях (ЦП 2 и ЦП 3) – (4,7).

4) В более сухом местообитании (ЦП 3) среднее число корзинок в соцветии достигало 237, в то время как в более увлажнённых местообитаниях среднее число корзинок было ниже – 155 (ЦП 1), 210 (ЦП 2).

*Новикова А. А., Яковлев А. А.*

Научный руководитель *Сергеев Р. В.*, преподаватель  
*Звениговская СОШ № 3, Республика Марий Эл*

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СТОЛОНООБРАЗОВАНИЕ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ФОРМ КАРТОФЕЛЯ**

Картофель является одной из наиболее важных и рентабельных сельскохозяйственных культур. Создание продуктивных форм картофеля является экономически эффективным посадочным материалом [1].

Высокая продуктивность достигается при получении клеток, проверенных на заболевания, использовании стерильной питательной среды в пробирке, диагностировании выращенного растения и выбраковывании его при обнаружении болезни.

Целью исследований являлось выявление закономерностей влияния температурных колебаний на ростовые процессы в картофеле.

Для эксперимента были взяты 3-недельные растения картофеля сортов Жуковский ранний и Никулинский среднепоздний. Экспланты, содержащие по одной пазушной почке, помещались на жидкую питательную среду (солевой состав по Мурасиге-Скуга, 2% сахарозы) в колбы объемом 250 мл. На 2-ой день производилось временное понижение температуры до 5°C. На 10-й день оценивались количество столонов и их длина [1].

По результатам исследований были сделаны следующие выводы:

1. Кратковременное воздействие низкой температуры может приводить к активации почек.
2. Даже кратковременное понижение температуры приводило к замедлению роста.
3. При длительном охлаждении (8 и более часов) наблюдалось угнетение, сказывающееся как на скорости роста, так и на жизнеспособности почек.

### **Литература**

1. Дерябин А. В. Образование и морфометрические показатели микроклубней картофеля *in vitro* при разном составе сахаров в среде / А. Н. Дерябин, Н. О. Юрьева // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 1. – 300 с.

**Полатова М. В., Искокина А. В.**

Научные руководители **Богданов Г. А.**, ст. науч. сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»; **Васильева В. М.**, учитель биологии высшей категории  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ ОРНИТОФАУНЫ ГОРЫ ЙОШКАР СЕР**

*Цель:* выявление видового состава и численности птиц, обитающих на изолированной лесной территории между деревнями Шереганово и Юрдур на горе Йошкар Сер.

*Задачи:*

- 1) исследование орнитофауны горы Йошкар Сер в весенне-летний период;
- 2) составление списка обнаруженных видов;
- 3) выявление обычных и редких видов обследованной территории.

*Материалы и методика исследования*

Использовался маршрутный метод учета птиц по определенной полосе шириной 50 метров. Птицы рассматривались при помощи бинокля БПЦ 4 12х40, с 12-кратным увеличением. Видовая принадлежность определялась в полевых условиях визуально или по пению. Птицы определялись камерально, при помощи справочников и определителей.

*Результаты исследования и выводы*

1. На территории горы Йошкар Сер выявлено 72 вида, относящихся к 27 семействам, 10 отрядам.
2. Наибольшее число видов принадлежит отряду Воробьинообразные (46 видов).
3. Редкими птицами являются 8 видов: трясогузка горная, лазоревка обыкновенная, желна, рябчик, варакушка, лунь полевой, ястреб-тетеревятник и ястреб-перепелятник.
4. Обычными (фоновыми) видами являются зяблик, пеночка-теньковка и лесной конек.
5. На территории горы Йошкар Сер обитают четыре вида птиц, занесенных в Красную Книгу Республики Марий Эл: кукушка обыкновенная, кукушка глухая, пустельга обыкновенная и коростель.
6. Необходимо в дальнейшем изучать орнитофауну горы для полного выявления ее видового состава и следить за динамикой численности птиц.

**Попов А. И., Шургин П. А.**

Научный руководитель **Сергеев Р. В.**, ст. преподаватель  
*Лицей № 11 им. Т. И. Александровой г. Йошкар-Олы,  
Республика Марий Эл*

## **ОПЫТ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МИКРОРАСТЕНИЙ ОСИНЫ ТРИПЛОИДНОЙ, ПОЛУЧЕННОЙ В УСЛОВИЯХ IN VITRO**

Программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. для лесной биотехнологии определяет основные направления развития в рамках мировых трендов. Одно из них – клональное микроразмножение растений для быстрого размножения селекционных достижений и производства высококачественного посадочного материала [1]. Одним из объектов ценных селекционных достижений является осина триплоидная. Исследования проводили на микрорастениях осины триплоидной клон (№ 35, полученные из Костромской области). Для подбора режима адаптации учитывали время культивирования микро-растений в условиях *in vitro*, степень их развития, условия среды, в которые они высаживались. У выращенных микрорастений измеряли длину корня, стебля, оценивали состояние и высаживали в различные виды грунта для адаптации. Полученные данные обработаны с использованием методов математической статистики.

Всего измерено 264 микрорастения из 14 партий. Микрорастения высаживались в два варианта субстрата: 1 вариант – садовая земля с торфом и песком в соотношении 1:1:1, 2 вариант – торфяные таблетки и в два варианта условий по влажности воздуха более 90% и 75-85%. В результате пересадки растений в условиях *in vitro* в среднем 8% микрочеренков погибли, в зависимости от срока культивирования от 0 до 14% влияния периода культивирования на гибель микрочеренков нет. Гибель микро-растений отмечается на 7 декаде культивирования (20%), коэффициент корреляции 0,65. Со 2-ой по 6-ю неделю культивирования 94% микро-растений сохраняют свою жизнеспособность, но только 75% развиваются нормально. Рост стеблей и корней описывается линейными зависимостями.

### **Литература**

1. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. Утверждена 24 апреля 2012 года №1853П-П8 М.: 120 с.

**Романова Н. В.**

Научный руководитель **Тришкова Н. Ю.**, преподаватель  
*Звениговская СОШ № 1, г. Звенигово, Республика Марий Эл*

## **ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ТАЛОЙ ВОДЫ**

Ещё в древности считали, что снеговая вода самая чистая, её употребляли для мытья, поливки и даже в пищу. Сегодня качество воды в большинстве районов Земли оставляет желать лучшего.

*Цель:* исследовать состояние снежного покрова и свойств талой воды. *Объект исследования:* снежный покров города Звенигово. *Задачи:* 1) провести визуальный анализ снежного покрова и растопленного снега; 2) провести физико-химический анализ талой воды покрова на различных участках; 3) изучить влияние химического состава талой воды на развитие проростков кресс-салата; 4) установить степень антропогенного воздействия населения на экологическое состояние воздуха.

*Методы исследования:* теоретический; экспериментальный; эмпирический. *Гипотеза исследования:* предполагаем, что в черте г. Звенигова снег сильно загрязнен, поэтому использовать его не рекомендуется.

Для изучения снежного покрова мы заложили 5 экспериментальных площадок размером 1×1 м в разных местах города (на обочине дороги возле школы, на спортивной площадке возле школы, на берегу р. Волги, возле центральной котельной, возле АТП).

Для выявления качественного анализа снежного покрова определили прозрачность снежной воды, цвет, запах, наличие твёрдых загрязнителей. Изучая химические свойства талой воды, определяли кислотность, выявляли наличие хлорид-ионов ( $\text{Cl}^-$ ), сульфат-ионов ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), сульфит-ионов ( $\text{SO}_3^{2-}$ ). Определяли наличие свинца ( $\text{Pb}^{2+}$ ) и катионов железа ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Провели исследование проб снега с использованием метода биотестирования.

*Выводы.* 1) В целом снежный покров в г. Звенигово достаточно чистый. Визуально загрязнения наблюдались возле центральной котельной и автотрассы. 2) Результаты химического анализа показали, что наибольшее загрязнение (наличие хлорид-ионов ( $\text{Cl}^-$ ), сульфат-ионов ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), свинца ( $\text{Pb}^{2+}$ )), наблюдается на участке около автотрассы. 3) Степень загрязнения снега не столь высока, так как всхожесть семян кресс-салата в среднем составила 80 %. 4) Использовать снег в качестве источника талой воды не следует.

*Савельева М. А., Масленникова С. Н.*  
Научный руководитель *Канарский А. В.*  
Гимназия № 4, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

## **ФУНГИЦИДНАЯ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЕЛИ ГИБРИДНОЙ**

В настоящее время наблюдается тенденция развития микробных биопрепаратов на основе эндофитных бактерий, которые населяют внутренние ткани растений без вреда для хозяина [1]. Известно, что бактериальные симбионты оказывают стимулирующее воздействие на рост и развитие растения-хозяина, продуцируя биологически активные вещества и ингибируя фитопатогенные микроорганизмы. В связи с этим эндофитные бактерии являются перспективными агентами в биологической защите растений.

Анализ литературных данных показал, что особенно активно в настоящее время ведется изучение эндофитов злаков. *Целью исследования* явилась оценка хозяйственно ценных свойств эндофитных микроорганизмов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели гибридной (*Picea abies* (L.) Karst. × *Picea obovata* Ledeb.).

*Методы исследования.* Поверхностно стерилизованные семена сосны и ели асептически разрушали в стерильных ступках и готовили ряд последовательных разведений. Затем из каждого разведения отбирали по 40 мкл суспензии и поверхностно высевали на питательный агар и среду R2A.

*Результаты.* Исследование хозяйственно ценных свойств изучаемых микроорганизмов позволило выделить три перспективных эндофитных штамма 2ES, 8ES, 3ES, проявляющих как фунгицидную, так и ростостимулирующую активности. Данные штаммы будут включены в дальнейшую работу для создания высокоэффективных биопрепаратов для лесного хозяйства.

### **Литература**

1. J. Hallman A. Quadt-Hallmann, W.F. Mahaffee, J.W. Kloepper. Bacterial endophytes in agricultural crops // Can. J. Microbiol. – 43. – 1997. – P. 895-914.

**Семакина А. М.**

Научный руководитель **Михеева В. В.**, учитель биологии  
СОШ № 29 г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

## **МОЙ ЛИЧНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД**

Забота об экологии и экологическая безопасность с каждым годом становятся все более актуальными как в нашей стране, так и во всем мире.

В понятие экологической безопасности входит не только сохранение многочисленности и разнообразия растительного и животного мира нашей планеты. Это и бережное отношение к полезным ископаемым, и забота о сохранении чистоты воздуха и водных ресурсов. При этом вопрос стоит не только о том, как будем жить мы, но и о том, что мы оставим после себя.

Именно в этом плане и работает концепция «экологического следа».

*Цель работы:* методом тестирования определить собственный экологический след.

*Задача:* определить сферу деятельности, наносящую наибольший ущерб окружающей среде. На основе анализа полученных данных продумать, может ли отдельный человек сделать так, вести себя так, чтобы его «экологический след» был, по крайней мере, незаметен?

*Вопросы исследования.*

1. Что такое экологический след?
2. Какой экологический след у жителей разных стран?
3. Как я подсчитал свой экологический след?
4. Что делать, чтобы не «наследить»?

Мой «след» = 1,86 га. Это чуть больше, чем планета может обеспечить.

*Выводы:* необходимо уменьшать свой экологический след и изменить образ жизни; сферу деятельности, наносящую больший ущерб, – бытовые отходы.

**Серикова Н. Ю.**

Научный руководитель **Баранова А. Н.**, учитель биологии, канд. пед. наук  
*Гимназия № 4 им. А. С. Пушкина, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ВОССТАНОВЛЕННОСТИ ДОННЫХ ИЛОВ ОЗЕРА ЯЛЬЧИК**

Интенсивное антропогенное влияние на пресные водоемы значительно ускоряет процессы эвтрофикации. Это сопровождается преобладанием анаэробов в донном иле. Определив уровень восстановленности донных илов, можно судить о степени заболочиваемости водоема. Озеро Яльчик – одно из наиболее популярных мест для отдыха в Республике Марий Эл, в летнее время испытывает большую рекреационную нагрузку, что вызывает тревогу за его экологическое состояние.

В связи с этим цель работы: оценить некоторые показатели экологического состояния озера Яльчик. Задачи: выявить уровень восстановленности донного ила прибрежных территорий Малого, Большого Яльчика и перешейка между ними, определить содержание взвешенных частиц в воде озера Яльчик.

Уровень восстановленности донного ила определяли методом автографии на фотобумаге. Метод основан на восстановлении бромистого серебра, находящегося в эмульсии засвеченной фотобумаги, восстановленными веществами изучаемого субстрата. Взвешенные частицы в воде определялись путем ее фильтрования и последующего высушивания и взвешивания осадка на фильтре.

Донный ил отбирали в разных частях озера (12 проб) на расстоянии 1-2 м от берега. Максимальная степень восстановленности донного ила (96%) наблюдалась в перешейке. Преобладание восстановительных процессов в донном иле Большого и Малого Яльчика обнаружено в 28% и 25% проб соответственно, то есть Большой и Малый Яльчик характеризуются низкой степенью эвтрофикации и практически не отличаются по данному показателю. Содержание взвешенных частиц в воде Малого Яльчика в 4 раза больше, чем в воде Большого Яльчика.

Таким образом, процесс эвтрофикации в озере Яльчик проходит неравномерно. На более интенсивные процессы эвтрофикации в Малом Яльчике указывает превышение количества взвешенных частиц в его воде по сравнению с Большим Яльчиком, что, вероятно, связано с размерами и глубиной разных частей озера. Наиболее заболоченной территорией является перешеек.

**Сметанина Н.**

Научный руководитель **Игнатьева С. В.**, учитель  
Сенькинская СОШ Медведевский район, Республика Марий Эл

## **ВЛИЯНИЕ НИКОТИНА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА**

Проблема «болезней поведения» (или вредных привычек) была, есть и остается актуальной для молодого поколения. Одним из самых распространенных вредных привычек сейчас является курение. Не все еще сегодня осознают опасность этой вредной привычки. Особенно тревожно, что к курению табака приобщаются подростки. Научкой установлено, что начинающие курить подростки слабее своих сверстников в физическом и умственном отношении, хуже успевают в школе, отстают в спорте, чаще болеют.

*Цель:* выяснение влияния на здоровье человека никотина.

*Задачи:* изучить физиологические основы влияния вредных привычек на организм человека; выяснить влияние никотина на активность амилазы; провести работу по пропаганде здорового образа жизни.

*Методы исследования:* изучение теоретического материала; проведение социологического опроса «Отношение к курению»; проведение биологического опыта «Влияние никотина на активность ферментов слюны»; анализ; сравнение.

По результатам исследований были сделаны следующие *выводы:* анализ литературных источников показал, что курение вызывает тяжелейшие расстройства сердечно-сосудистой, опорно-двигательной систем; исходя из данных анкеты, считаем, что процент курящих в школе небольшой; результаты опыта убеждают, что курение вредно для пищеварительной системы.

Даны *практические рекомендации:* в целях пропаганды здорового образа жизни ознакомить всех учащихся с результатами опыта; выпустить стенгазету «Отказ от курения: мифы и реальность»; выпустить буклет «Курить – здоровью вредить».

### **Литература**

1. Мельникова, Т. И. За здоровый образ жизни [Текст] / Т. И. Мельникова // Биология. – 1997. – № 6.
2. Маюров, А. Н. Табачный туман обмана [Текст]: кн. 2 / А. Н. Маюров, Я. А. Маюров. – М.: Педагогическое общество России, 2005.

**Смышляева Д. И.**

Научный руководитель **Алябышева С. Н.**

Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл

### **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА СООТНОШЕНИЕ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СОЦВЕТИЙ ЕЖЕГОЛОВНИКА ВСПЛЫВШЕГО (*Sparganium Erectum L.*)**

В последние годы в Республике Марий Эл наблюдается устойчивая тенденция ухудшения экологического состояния водных экосистем. Для оценки качества среды могут использоваться практически любые гидробионты, их популяции и сообщества.

*Цель:* выявить влияние антропогенного загрязнения на соотношение мужских и женских соцветий ежеголовника всплывшего (*Sparganium erectum L.*).

Исследования проводили в июле 2012 года на территории Республики Марий Эл. Нами были исследованы два участка реки Малая Кокшага: пляж, расположенный на 500 м ниже места сброса сточных вод с очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы (уровень загрязнения высокий); пляж, расположенный в 800 м от садоводческого товарищества «Лесное» (уровень загрязнения средний). Объектом исследования являлись особи ежеголовника всплывшего (*Sparganium erectum Rehmman*). Участок реки, расположенный на 500 м ниже места сброса сточных вод с очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы характеризовался ухудшением качества воды, однако органолептические свойства воды соответствовали гигиеническим нормативам.

В ходе исследований выявлено следующее:

- 1) в условиях загрязнения водоема численность и плотность популяции ежеголовника всплывающего снижается по сравнению с умеренным уровнем загрязнения;
- 2) в условиях высокого уровня загрязнения реки снижается число генеративных побегов, уменьшается их высота, а также увеличивается доля тычиночных соцветий.

Мы считаем, что изменение соотношения тычиночных и пестичных соцветий у ежеголовника всплывшего (*Sparganium erectum Rehmman*) связано с изменением химического состава воды в реке Малая Кокшага.

**Соколова Л. Н., Багаева В. А.**

Научный руководитель **Сергеев Р. В.**, преподаватель  
СОШ № 17 г. Йошкар-Олы, Республика Марий Эл

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ ЛИШАЙНИКОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ МЕТАБОЛИЗМА КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР**

Лишайники представляют собой своеобразную группу комплексных организмов, тело которых состоит из двух компонентов – гриба и водоросли. Человек может использовать сырье лишайника во многих целях для своих нужд, например, сейчас лишайники используют почти везде: от пищевой и кормовой промышленности до лекарственных препаратов, их также применяют в качестве красителей, в парфюмерии, в биотехнологии (как ростовые вещества).

*Цель исследования:* изучить влияние экстрактов лишайников на рост и развитие клеточных культур.

*Задачи:*

- 1) получить экстракт лишайника для оценки его влияния на метаболизм клеточных культур;
- 2) изучить физиологическое действие различных концентраций экстрактов лишайника на растения в культуре *in vitro*.

Важным фактором, влияющим на успешность размножения того или иного вида растений, является питательная среда, которая должна содержать сбалансированный состав макро- и микроэлементов, углеводов, витаминов, регуляторов роста,

Вкладом в развитие биотехнологии по изучаемой теме может стать доказательство того, что экстракты лишайников действительно влияют на рост и развитие различных клеточных культур, попробуем также выявить, что они могут влиять на другие факторы, или наоборот замедлять их рост.

Таким образом, исследования будут продолжаться, мы предполагаем также рассмотреть и другие методы использования экстрактов лишайников на культуры *in-vitro*.

### **Литература**

1. <http://ismu.irkutsk.ru/smg/2008-3/30.pdf>
2. <http://tropical-bryology.org/Articles/open/VOL17/Yano.pdf>
3. <http://www.academicjournals.org/jmpr/PDF/pdf2009/Dec/Karagoz%20et%20a1.pdf>

*Тойбердина Ж. Г., Семелина Е. Е.*

Научные руководители *Богданов Г. А.*, ст. науч. сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»; *Васильева В. М.*, учитель биологии высшей категории *Коркатовский лицей, Моркинский район, Республика Марий Эл*

## **СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЛУКА ВАЛЬДШТЕЙНА НА ГОРЕ БОЛЬШОЙ КАРМАН-КУРЫК НА 2012 ГОД**

*Цель:* изучение численности лука Вальдштейна и возрастной структуры популяции на горе Большой Карман-Курык.

*Задачи:*

- 1) знакомство с литературными данными по луковым;
- 2) ознакомление с методикой сбора полевого материала и определение возрастных состояний лука Вальдштейна;
- 3) снятие биометрических параметров с растений;
- 4) сбор семян и определение схожести;
- 5) составление ключей для определения онтогенеза лука Вальдштейна.

*Материалы и методика исследования*

Материалами исследования явились растения лука Вальдштейна. Для обследования популяции были выбраны три ценопопуляции с участием лука Вальдштейна, где были проведены геоботанические описания с указанием точных координат места исследования, облилия каждого вида по шкале Браун-Бланке. Были измерены следующие параметры особей лука:

- высоты модельных растений лука с каждого участка;
- количество луковиц растений с каждой площадки размером 0,2x0,2м;
- вес луковиц с учетной площадки с точностью до мг.

*Результаты исследования и выводы*

1. Лук Вальдштейна на вершине горы Карман-Курык произрастает на трех участках: веронико-васильково-злаковым, кульбабо-разнотравно-овсяницевом и землянично-овсянико-ястребинковом лугах.

2. Плотность особей составляет от 0 до 25 цветущих особей на квадратный метр.

3. В среднем высота лука Вальдштейна колеблется в пределах 25-39 см, достигая максимального значения 53 см. Такая маленькая высота (в среднем 25 см) растений говорит о крайней северной точке распространения этого вида внутри ареала.

**Толстова Н. А., Петров С. А.**

Научный руководитель **Семенова Н. С.**, преподаватель биологии  
*Емешевская средняя общеобразовательная школа,  
Горномарийский район, Республики Марий Эл*

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Изучается состав газированного напитка (кока-кола) и влияние их компонентов на органы пищеварения человека.

*Гипотеза:* газированные напитки очень вкусные, но в то же время очень опасные для здоровья человека.

*Цель:* выяснить влияние газированных напитков на здоровье человека.

*Задачи:* 1) изучить литературу, ресурсы Интернета по данной теме; 2) провести анкетирование среди учащихся нашей школы; 3) экспериментальные доказательства; 4) сделать выводы.

*Содержание:*

1. История появления лимонада.
2. Химический состав лимонада.
3. Химический состав кока-колы.
4. Заболевания человека, вызванные злоупотреблением газированных напитков.
5. Анкетирование (количество респондентов – 77).
6. Экспериментальная часть.

*Результаты экспериментов.* Лимонад разрушает зубы (яйцо в кока-коле окрасилось в темный цвет, скорлупа стала чуть мягче).

Кока-кола разъедает ржавчину (ржавые гвозди очистились).

Кока-кола раздражает стенки желудка (колбаса потемнела).

Кока-кола содержит вещества, разрушающие стойкие пятна (в чашке исчезли пятна от чая).

*Вывод.* Кока-кола, как и все другие газированные напитки, приносит вред нашему организму.

### **Литература**

1. <http://znaeteli.in.ua>.
2. <http://storyof.ru/tag/coca-cola-istoriya-poyavleniya>.
3. <http://findfood.ru/product/limonad>.

**Томурова Ю. В., Царегородцева С. А.**

Научный руководитель **Шургин А. И.**, канд. с.-х. наук  
*Лицей Бауманский, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл*

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СТАБИЛИЗАЦИИ РОЗЫ ГИБРИДНОЙ**

Рассматривается задача увеличения стойкости розы в срезке путём стабилизации. Стабилизированные растения – натуральные растения, у которых в результате специальной обработки природный сок замещается особым раствором. Такие цветы могут найти широкое применение, благодаря неприхотливости, естественности и долговечности. В данное время в России нет аналогичного производства, а анализ патентной чистоты показал отсутствие запатентованных способов и технологий в предметной области проекта.

Цель научной работы – получить стабилизированные свежесрезанные розы, не теряющие своих декоративных качеств в течение 3-5 лет.

Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- подбор актуальных сортов розы гибридной для исследования [1,2];
- разработка технологии адаптации роз после размножения в культуре *in vitro* [3];
- разработка технологии подготовки роз к стабилизации при доращивании, разработка технологии стабилизации;
- экономическое обоснование.

Выращивание срезочных сортов розы гибридной и её стабилизация – интересный и экономически выгодный процесс. Потенциальными потребителями являются коммерческие фирмы, специализирующиеся в области флористики и дизайна. Достижение результатов в данной области позволит обеспечить высококачественной продукцией близлежащие области.

### **Литература**

1. Писарев Е. А. Розы. Энциклопедия / Е. А. Писарев. – М.: Эксмо, 2008. – 288 с.
2. Australian Government Department of Health and Ageing, Office of the Gene Technology Regulator: «The Biology and Ecology of *Rosa x hybrida* (Rose)»
3. *In vitro* propagation of rose – a review, Pratap Kumar Patia, Siba Prasad Rathb, Madhu Sharmac, Anil Soodc, Paramvir Singh Ahujac.

**Тосаков М. В., Григорьева Ю. В.**

Научные руководители **Васильева В. М.**, учитель биологии высшей категории; **Богданов Г. А.**, ст.науч.сотр. ГПЗ «Большая Кокшага»  
*Коркатовский лицей, Моркинский р-н, Республика Марий Эл*

## **СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ПОСАДОК ЛАЗУРНИКА ТРЕХЛОПАСТНОГО НА СКЛОНЕ ОКОЛО д. НОВАЯ**

*Цель:* реинтродукция лазурника трёхлопастного на остепненных склонах близ д. Новая Моркинского района.

*Задачи:* 1) выбор мест для посадки; 2) посадка сеянцев на 3-х участках; 3) учет приживаемости особей в конце вегетационного периода.

*Материалы и методика исследования.* Материалом для изучения приживаемости растений в искусственных посадках послужили особи, полученные из семян лазурника трёхлопастного. Посадочный материал в количестве 100 экземпляров в возрасте 1 года был получен с питомника редких растений Ботанического сада. Растения были высажены 4 июня 2012 года размером 20х20 см. За период вегетации 6 раз была обследована приживаемость растений. Для исследования экологических условий произрастания лазурника трёхлопастного было проведено геоботаническое обследование участка с высаженными растениями.

*Результаты исследования и выводы.*

1. Лазурник трёхлопастный на территории Республики Марий Эл встречается в сообществе с 69 видами сосудистых травянистых растений.

2. Относительно благоприятные условия произрастания для лазурника трёхлопастного в РМЭ в дубняке горошково-снытевом (сообществе №2) и разнотравно-злаковом лесном лугу (№3). Наименее подходящие условия произрастания в землянично-вейниково-орляковом лугу (№1), на северной границе ареала.

3. Приживаемость растений лазурника в искусственных посадках в условиях склонов р. Кужмарка составила 17 %.

4. Для сохранения восстановленной популяции лазурника трёхлопастного и других редких видов, произрастающих здесь, необходимо создание комплексного заказника или памятника природы по склонам р. Кужмарка у д. Новая.

5. Возможно, исчезновение вида (в историческое время) по склонам р. Кужмарка связано с ухудшением некоторых экологических факторов.

**Унженина О. В., Накипова Д. И.**

Научные руководители **Шейкина О. В.**, преподаватель  
*Медведевская СОШ № 2 Медведевского района,  
Республика Марий Эл*

## **ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СФОРМИРОВАННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Изучение популяционно-генетической структуры в настоящее время весьма актуально, так как только на его основе возможны выявление степени генетического и фенотипического полиморфизма, выделение в ареале генетически различных популяций.

Одной из ключевых проблем популяционной биологии древесных растений является вопрос о фено-типической и генотипической дифференциации природных популяций на различных биохорологических уровнях – от ценопопуляционного до макрорландшафтного.

Сосна обыкновенная характеризуется максимальной для хвойных экологической амплитудой и способностью поселяться в экстремально сухих или переувлажненных местообитаниях.

Основной целью научной работы является изучение генетической структуры ценопопуляций сосны обыкновенной, произрастающей в различных почвенных условиях. Для достижения этой цели ставились следующие задачи: составить геоботаническое описание сосновых фитоценозов и дать количественную характеристику их основных элементов.

Для решения поставленных задач используются генетические маркеры (в частности, SSR маркер).

### **Литература**

1. Гончаренко Г. Г. Генетическая структура популяций сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны меловой (*Pinus cretacea* Kai.) и их таксономические взаимоотношения / Г. Г. Гончаренко, В. Е. Падутов, А. Е. Силин // ДАН СССР. 1991. – Т. 319. – № 5. – С. 1230-1234.
2. Перов В. Ф. Рост и продуктивность культур сосны обыкновенной в зависимости от почвенно-климатической зоны и типа условий местопроизрастания / В. Ф. Перов // Лесное хозяйство Саратовской области: проблемы и пути решения: тез. докл. – Саратов, 1998. – С. 34-36.

**Шляпина А., Москвина И.**

Научные руководители **Максимова И. А.** и **Петухова И. Ю.**,

учителя биологии

*Оршанская средняя общеобразовательная школа,*

*Республика Марий Эл*

## **БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Жизнь начинается с дыхания и заканчивается с его прекращением. Чувствительность по отношению к загрязнителям весьма различна как у людей, так и у растений. Наиболее устойчивы по отношению к загрязнителям берёза и дуб, наименее – сосна и ель.

Нами была выдвинута *гипотеза*: если степень загрязнения воздуха высокая, то хвоя сосны будет усыхать.

*Целью* работы являлось изучение степени загрязнения атмосферного воздуха по хвое сосны обыкновенной. Для реализации данной цели были поставлены следующие *задачи*: 1) изучить литературу о веществах, загрязняющих воздушную среду; 2) выяснить влияние диоксида серы на хвойные растения; 3) провести исследование хвоинок сосны с разных мест обитаний методом биоиндикации.

*Объектом* исследования являются сосновые посадки, имеющие различное положение относительно источников загрязнения воздуха.

*Предмет* исследования – хвоя сосны обыкновенной.

*Результаты исследования*: нами была собрана хвоя сосны обыкновенной с мест обитания с различными условиями загрязнения атмосферного воздуха в количестве 300 штук. Возраст сосен на пробных площадках 25-30 лет.

После проведения исследований можно сделать следующие *выводы*: 1) Наибольшее воздействие испытывает хвоя сосны обыкновенной, произрастающая вдоль автотрассы Оршанка – Йошкар-Ола. Наименее пострадавшей является Сосновая роща в черте п. Оршанка. 2) Причина такого результата – разное местоположение пробных площадок относительно объектов, выделяющих загрязняющие вещества в воздух. 3) Опасных загрязнителей в атмосфере методом биоиндикации не выявлено.

Таким образом, выдвинутая гипотеза не подтвердилась, т. к. процент усыхающей хвои невысокий (составляет 23%).

*Эйбулатова М. В.*

Научный руководитель *Алябшиева С. Н.*

*Политехнический лицей-интернат, г. Йошкар-Ола,  
Республика Марий Эл*

## **ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОСТИ ВЕРОНИКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

В настоящее время природные ценопопуляции вероники лекарственной подвергаются сильному антропогенному воздействию. Нами проведена комплексная оценка жизненности популяций вероники лекарственной в разных экологических условиях.

*Цель работы:* оценка жизненности вероники лекарственной в разных экологических условиях.

Исследования проводились в окрестностях Государственного природного заказника республиканского значения «Холодный ключ». На двух участках, примыкающих к территории заказника: 1) опушка леса без рекреационной нагрузки; 2) луг с выпасом крупного рогатого скота, было заложено по 5 площадок размером 1 м<sup>2</sup>. Для объекта исследований определяли онтогенетическое состояние особей, измеряли морфометрические параметры, оценивали жизненное состояние особей.

В ходе проведения исследований были сделаны следующие *выводы:*

1. Ценопопуляции вероники лекарственной являются нормальными, но неполночленными: в них отсутствуют проростки, виргинильные, молодые и старые генеративные, сенильные и отмирающие растения.

2. В ценопопуляциях идет активное вегетативное возобновление, о чем свидетельствует высокая доля ювенильных и иматурных особей.

3. Значения морфометрических параметров вегетативных и генеративных органов у особей вероники лекарственной разных онтогенетических состояний в условиях выпаса крупного рогатого скота снижаются. Наиболее информативными из них являются ширина листовой пластинки и высота вегетативного побега.

4. В условиях пастбищной депрессии снижается жизнеспособность ценопопуляции вероники лекарственной, при этом увеличивается доля угнетенных особей, наиболее уязвимыми являются ювенильные и иматурные растения.

**Юргина Т. В.**

Научный руководитель **Поздеева И. Н.**, преподаватель  
*Шулжинская средняя общеобразовательная школа,  
Оршанский район, Республика Марий Эл*

## **ЦВЕТ КАК ФАКТОР, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЙ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ**

Умственная работоспособность человека зависит от многих факторов – физиологических, физических, психических, которые одновременно воздействуют на организм и взаимообуславливают друг друга. Поэтому была выбрана данная тема и поставлены следующие задачи: 1) изучить литературные источники для выяснения существующих методик определения концентрации внимания у школьников; 2) спланировать и провести эксперимент по изучению влияния цвета на внимание школьников в группе количеством 6 человек; 3) обработать полученные данные и сделать вывод.

*Гипотеза:* цвет оказывает эмоциональное действие на человека, влияет на его умственную деятельность.

*Методы исследования:* 1) эксперимент с использованием корректурных буквенных проб (таблицы Анфимова); 2) статистический метод анализа данных; 3) построение таблиц и диаграмм.

Из данных, полученных в ходе эксперимента, видно, что внимание учащихся при выполнении умственной работы зависит от цвета бумаги, на которой предлагаются задания. Лучше всего концентрируется внимание на бумаге светло-зеленого цвета. Учащиеся интуитивно выбирают цвета, отражающие их эмоциональную потребность; предпочитаемые школьниками цвета – зеленый, бежевый, розовый. Планируя дизайн школы и оформляя кабинеты, администрация и учителя должны учитывать влияние цвета на эмоциональное состояние школьников.

Полученные результаты можно использовать в образовательных учреждениях с целью повышения умственной продуктивности учащихся.

### **Литература**

1. Гуминский А. А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии / А. А. Гуминский, Н. И. Леонтьева, И. В. Марионова. – М.: Просвещение, 1990.
2. Попов Г. В. Спектроскопия и цвета тел в курсе физики средней школы / Г. В. Попов. – М.: Просвещение, 1971.

**Юсупова Г. А.**

Научный руководитель **Вильданова Г. Р.**, педагог доп. образования  
МБОУ УДОД – ЦДТ с. Чекмагуш, Республика Башкортостан

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ЗДОРОВЬЕ ПОДРОСТКОВ**

Рассматривается задача изучения различных источников информации об энергетических напитках, а также исследуется влияние ингредиентов безалкогольных и слабоалкогольных энергетических напитков на ткани животного происхождения: сырое куриное яйцо и печень курицы, проводятся анкетирование и органолептическая оценка [2].

*Цель:* показать, что употребление энергетических напитков не является эффективным средством поднятия жизненного тонуса; доказать, что энергетики оказывают негативное влияние на организм человека.

В данной исследовательской работе изучалось влияние ингредиентов безалкогольных и слабоалкогольных энергетических напитков на ткани животного происхождения [1].

Для опыта были взяты шесть разновидностей энергетических напитков: безалкогольные – «Red Bull», «Bulit», «Burn», «Adrenaline Rush», и слабоалкогольные – «Jaguar», «Red Devil». Также было проведено анкетирование, в ходе которого опрошено 142 ученика школы №1 с. Чекмагуш. Для органолептической оценки были приглашены педагоги Центра детского творчества – 17 человек [3].

*Выводы.* 1) Анализ различных источников информации позволяет сделать вывод о том, что эффект энергетического подъема является кратковременным. 2) Ингредиенты рассмотренных энергетических напитков оказывают различное влияние на ткани животного происхождения. 3) Результаты анкетирования показали, что 59% опрошенных подростков регулярно употребляют энергетические напитки. 4) По итогам органолептической оценки энергетических напитков самым лучшим по всем показателям оказался «Adrenaline Rush», затем – «Jaguar».

### **Литература**

1. Гамаюрова В. С. Пищевая химия: лабораторный практикум / В. С. Гамаюрова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 136 с.
2. Энергетические напитки // <http://www.sunhome.ru/journal/17433>.
3. Ижогина Е. Ю. Энергетики: все «за» и «против» / Е. Ю. Ижогина. – 2009. – № 5. – С. 64-67.