

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой  
Центр поддержки одарённых детей «Платформа 33»

**Серия «Одаренные дети – капитал XXI века»**

## **«Вектор познания»: смотрим в будущее** (материалы VII областной научно-практической конференции школьников)

*Составитель:*

Т.А. Пчелинцева, методист Центра поддержки одарённых детей «Платформа 33» государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

### **Аннотация к сборнику**

В сборнике представлены учебно-исследовательские работы обучающихся 9-11 классов - победителей VII областной научно-практической конференции школьников «Вектор познания» в 2022 году.

Материалы представляют интерес для методистов, учителей биологии, географии, иностранного языка, основ безопасности жизнедеятельности, математики, мировой художественной культуры, физики, физической культуры, технологии, химии, обучающихся 7-11 классов, проявляющих повышенный интерес к проведению учебного исследования, студентов педагогических институтов, а также всех тех, кто интересуется вопросами научно-исследовательской деятельности в образовательной организации.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Пчелинцева Т.А.</i> Итоги VII областной научно-практической конференции школьников «Вектор познания».....	2
<i>Работы победителей VII областной научно-практической конференции школьников «Вектор познания»</i>	
<i>Архипова А.</i> Микрогрин-уникальный эко-продукт здорового питания.....	9
<i>Климов И.</i> Станок для переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера.....	16
<i>Кострюкова Е.</i> Мое село как объект агротуризма.....	26
<i>Кузнецов П.</i> На перепутье двух миров: от кристалла к жидкости.....	31
<i>Пронин Е.</i> Исследование ионизации газа для создания модели электрофилтра...	40
<i>Синицын А.</i> Нахождение высоты упаковки 4 шаров различных радиусов.....	50
<i>Соколова Л.</i> Выявление ареала распространения растений Красной книги Владимирской области на территории памятника природы «Заводь Лопата».....	59
<i>Туманов Е.</i> Альтернативные источники энергии Владимирской области.....	70
<i>Фокин М.</i> Что будет, если они исчезнут.....	79
<i>Чернова В.</i> История владимирской школы спортивной гимнастики и ее лучших выпускников.....	84
<i>Шиленкова М.</i> Экология микрорайона Юрьевец.....	107

## **Итоги VII областной научно-практической конференции школьников «Вектор познания»**

*Т.А. Пчелинцева,  
методист центра поддержки одаренных детей  
«Платформа 33» ГАОУ ДПО ВО ВИРО*

В соответствии с Календарем областных массовых мероприятий, проводимых с обучающимися образовательных организаций, расположенных на территории Владимирской области, на 2022 год и во исполнение распоряжения Департамента образования Владимирской области от 20.10.2021 г. № 1075 «О проведении VII областной научно-практической конференции школьников «Вектор познания» 7-8 апреля 2022 года проведена VII областная научно-практическая конференция школьников «Вектор познания» (далее – Конференция).

Конференция проводилась Центром поддержки одаренных детей с целью выявления и поддержки талантливых школьников; демонстрации и пропаганды достижений школьников в области научного творчества, опыта работы образовательных учреждений по организации научно-исследовательской и проектной деятельности школьников; совершенствования работы с обучающимися по профессиональной ориентации; привлечения научных работников и преподавателей учреждений высшего профессионального образования к работе с талантливыми школьниками; привлечения общественного внимания к решению вопросов выявления и поддержки талантливых детей; содействия повышению квалификации педагогических работников по вопросам работы с талантливыми школьниками.

Работа Конференции проходила в два этапа. В оргкомитет Конференции поступили 115 исследовательских работ обучающихся 7 – 11 классов из 18 муниципальных образований области, кроме Вязниковского, Гусь-Хрустального и Муромского районов. Наибольшее число участников из г. Владимира (34 чел., 30 % от числа участников), о. Муром (19 чел., 17 %) и г. Коврова (12 чел., 10 %).

По итогам заочного этапа (предварительной проверки и конкурсного отбора работ членами экспертных комиссий) были отобраны 79 лучших работы из 16 муниципальных образований области: г. Владимира, г. Гусь-Хрустального, г. Коврова, о. Муром, Александровского, Гороховецкого, Камешковского, Киржачского, Кольчугинского, Меленковского, Петушинского, Селивановского, Собинского, Судогодского, Суздальского и Юрьев-Польского районов.

Работа Конференции была организована в десяти предметных секциях: «Биология», «География», «Иностранный язык», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Математика», «Мировая художественная культура», «Физика», «Химия», «Технология» и «Физическая культура».

7 апреля 2022 года работали секции «Биология», «Иностранные языки», «Математика», «Физика», «Химия», а 8 апреля 2022 года - секции «География», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Мировая художественная культура», «Технологии», «Физическая культура»,

В составе экспертных комиссий работали преподаватели Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр», государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой», а также педагоги города Владимира и Владимирской области.

Всего были представлены к публичной защите 77 учебно-исследовательских работ из 16 муниципальных образований Владимирской области.

При выявлении лучших исследовательских работ, представленных на Конференцию, и подведении итогов жюри на этапе дистанционного отбора учитывало следующие критерии оценки работ: обоснование актуальности темы исследовательской работы, наличие новизны решаемых задач, наличие новизны полученных результатов, теоретическая и практическая значимость исследовательской работы, соответствие оформления исследовательской работы требованиям ГОСТ. А на этапе очной защиты оценивались уровень проработанности исследования и решения задач; качество презентации, изложения доклада и защиты результатов исследования; эрудированность автора в рассматриваемой области исследования.

Жюри определило 11 победителей и 20 призёров в десяти секциях. Наибольшее количество победителей и призеров из г. Владимира (11 чел., 35 % от числа награжденных) и о. Муром (6 чел., 19 %).

На секции «Биология» были рассмотрены интересные и актуальные темы исследований, проведенных школьниками области. Члены жюри отметили личную заинтересованность многих юных биологов в проведении исследования и оформлении его результатов. Во многих работах авторам удалось установить действительно важные научные факты. Особенный интерес вызвали работы, посвященные вопросам изучения видового биоразнообразия.

Первое место заслуженно получила автор работы по теме «Выявление ареала распространения растений Красной книги Владимирской области на территории памятника природы «Заводь Лопата». Особенно ценным в работе является построение картосхемы ареала распространения редких растений на территории памятника природы «Заводь Лопата».

Автору работы «Находки редких и охраняемых видов грибов в Судогодском районе Владимирской области» удалось обнаружить новые места произрастания редких мониторинговых видов грибов, включённых в Красную книгу Владимирской области и Красные книги других регионов страны, а кроме этого, полученные сведения передать в Единую дирекцию ООПТ Владимирской области. Эти важные факты могут быть использованы при работе над новым изданием Красной книги и для составления общего кадастра микобиоты Владимирской области.

На третьем месте оказалась не менее интересная работа по теме «Изучение возможностей и определение экологичности аквапонной установки в домашних условиях». Исследование содержит познавательный эксперимент по выращиванию зелени в симбиозе с рыбами, доказывает экологичность аквапонной установки на примере изучения концентрации нитратов в выращиваемых растениях.

Кроме отмеченных работ, внимания заслуживают и другие, также выполненные с соблюдением требований к проведению исследования и содержащие практически значимые результаты: «Использование метода лишеноиндикации для оценки экологического состояния улицы Герцена в городе Владимире»; «Исследование динамики популяции Дремлика болотного (*Eriactis palustris* (L.) в окрестностях города Собинки в период с 2017 по 2021 года»; «Растения Красной книги Владимирской области, обнаруженные на территории Кольчугинского района».

Работы участников секции "География» по структуре и содержанию выделяются по сравнению с 2011 годом: актуальностью тем исследования; постановкой проблем и практической направленностью. Учащиеся и руководители показали научную грамотность в написании исследовательской работы. Лучшими признаны исследования по темам: «Альтернативные источники энергии Владимирской области», «Озеро Гусинка – прошлое, настоящее и будущее» и «Мониторинг экологического состояния воздушной среды села Энтузиаст».

В работах, представленных участниками секции «Иностранные языки», рассматривался широкий круг проблем от чисто лингвистических (сопоставление британского и американского национальных вариантов английского языка, словообразовательные особенности современных интернет неологизмов, аббревиатуры, английские заимствования в спортивной терминологии, цветообозначения во фразеологических единицах) до социолингвистических (надписи на одежде, современная разговорная лексика, мондегрины) и социокультурных (влияние иммиграции на социокультурную жизнь Лондона, сравнение пешеходных улиц Владимира и Лондона, Лондонского Тауэра и Московского Кремля, агротуризм в России). Три работы носили методический характер (две по использованию комиксов при обучении иностранному языку и одна работа по подготовке к ГИА на материале современных англоязычных песен).

Положительными сторонами работ, отобранных для второго этапа, явились: самостоятельность исследования, умение автора вести собственный поиск, находить что-то новое, грамотно и последовательно выстраивать структуру своей работы, подбирать средства наглядности.

Особого внимания заслуживает работа «Моё село как объект агротуризма», в которой была представлена перспективная модель развития агротуризма в селе Фоминки. Автор продемонстрировал творческий подход к работе, любовь к своей малой родине и интерес к немецкому языку.

В целом, представленные работы, свидетельствуют о высокой заинтересованности участников и необходимости вовлечения школьников в научно-исследовательскую деятельность.

Участники секции «Основы безопасности жизнедеятельности» под руководством своих руководителей представили интересные и грамотные работы, затронув широкий круг актуальных вопросов безопасности жизнедеятельности: безопасность в природной среде, безопасность на транспорте, противодействие экстремизму и терроризму, здоровье и борьба с вредными привычками, культура безопасности жизнедеятельности в современном обществе. Многие школьники в своём выступлении демонстрировали личную заинтересованность изучаемой темой, хорошо ориентировались в состоянии рассматриваемого вопроса на современном этапе. Особенный интерес вызвали работы, посвящённые изучению вопросов безопасности природной среды, изучению экологической обстановки и её охране.

Первое место заслуженно получила автор работы по теме «Экология микрорайона Юрьеvec». Особое внимание в работе заслуживает изучение химического состава воздуха и почвы в мкр. Юрьеvec и попытка автора работы предложить пути выхода из сложившейся обстановки.

Очень актуальной в настоящее время теме «Влияние вейпинга на физическое здоровье молодёжи» была посвящена работа, которая заняла второе место. В ходе работы автору удалось экспериментально доказать вредное влияние вейпинга на функциональное состояние дыхательной системы, включив 40 школьников 16-18 лет в исследование.

Третье место заняла работа «Создание автоматизированной системы безопасности». Исследование содержит разработку автоматизированной системы безопасности для участников дорожного движения (пешеходов, автомобилей) – это светодиодное табло над проезжей частью с датчиками движения у начала и конца пешеходного перехода, (разработано на основе платформы TinkerCad, язык программирования C++, плата Arduino).

Кроме отмеченных работ, внимания заслуживают и другие, также выполненные с соблюдением требований к проведению исследования и содержащие практически значимые результаты: «Современные проблемы безопасности автомагистрали М7», «Выявление подростков склонных к совершению террористических актов» и «Исследование и оценка влияния профилактической работы по безопасности дорожного

движения на воспитание культуры поведения подрастающего поколения в посёлке Максима Горького».

Жюри секции «Математика» выделяет работу по теме «Нахождение высоты упаковки 4 шаров различных радиусов» как одну из двух лучших работ за все годы конкурса. Именно то, что хочется видеть в учебно-исследовательской работе: поставлена новая задача и получен новый (причем видимо даже объективно новый, а не новый для ученика), пусть и не сверхсложный результат. Заслуживают особого внимания, по мнению жюри, и работы по темам: «Интересные способы решений в учебнике «Алгебра» А. Н. Барсукова» и «Применение дельтоида к решению геометрических задач».

Жюри секции «Физика» отметила достойный уровень экспериментальной работы школьников. При проведении защиты работ некоторые участники проводили натуральный физический эксперимент. Лучшими признаны учебные исследования по темам: «Исследование ионизации газа для создания модели электрофильтра», «Секреты термосумки» и «Водородная энергетика».

Работы, представленные в секции «Химия», отличались актуальностью и социальной значимостью. Победил автор работы «На перепутье двух миров: от кристалла к жидкости», доказавший, что за аморфными веществами большое будущее. В ходе учебных исследований решались проблемы экологии, питания, красоты и здоровья. Учащиеся показали хорошую подготовку в проведении химического эксперимента. Особенно жюри отмечает работу «Влияние энергетических напитков на живые организмы», за освещение социально значимого вопроса употребления молодежью энергетических напитков.

В целом участники секции «Физическая культура» показали хороший уровень эрудиции в рассматриваемых проблемах. Основные материалы, представленные на Конференцию, посвящены владимирским спортсменам. Среди учебно-исследовательских работ, посвященных здоровью, выделяет доклад «Физические упражнения для профилактики плоскостопия у подростков».

В секции «Технология» школьниками из Владимирской области был представлен ряд проектов, отражающих инновационные поиски в сфере современного технологического образования. Все проекты практически значимы. Школьники проявили творческую активность, продемонстрировали высокий исследовательский потенциал. Жюри отмечает ряд актуальных проектных работ, связанных как с инновациями в технике («Использование нанотехнологий в быту») так и с сохранением народных традиций («Куклы-обереги в самобытной культуре русского народа»). Как обычно, ряд проектов ориентирован на экологию и медицину («Рециклинг современных отходов в утилитарное изделие – сумку-холодильник», «Детектор приступа криптогенной эпилепсии»). Участники конференции продемонстрировали высокую исследовательскую и проектную культуру, умение демонстрировать и защищать результаты своей проектной деятельности. Конференция, по мнению жюри, несомненно, способствует развитию проектной деятельности в общеобразовательных школах области.

Все защиты исследовательских работ на секции «Мировая художественная культура» были представлены на очень высоком научно-исследовательском уровне. Обучающиеся показали умение структурировать материал, владение проводить исследование по выбранной тематике в полной мере, находить источники актуальной информации, презентовать работу. Темы интересны и оригинальны в своем содержательном аспекте и семь из них связаны с региональным компонентом художественной культуры – тема героизма, стихи Судогодских поэтов, театры в жизни школьников, дома-коммуны, русские народные праздники, резные кружева наличников, дворянские усадьбы. В исследованиях были разнообразно отражены различные виды искусства – поэзия, театр, кино, литература, живопись, архитектура, декоративное искусство, народный фольклор. Интересно обращение и к теме зарубежного искусства в работе

«Семантика имени Гойя в историко-культурном контексте». Во всех работах прослеживается связь с современностью, прошлое и настоящее переплетаются в неразрывную связь. Интересными стали темы интегрированного полихудожественного характера, имеющие широкие возможности установления причинно-следственных связей.

В каждой работе выполнены и широко раскрыты поставленные цели и задачи. Содержание соответствовало темам, а также методы выполнения соответствовали высоким художественным требованиям. Степень самостоятельности и творческой инициативы в каждой работе были представлены в полном объеме, проведены социологические опросы, методы исследования – анализ и сопоставление различных произведений искусства. Все работы оформлены в соответствии с требованиями, предъявленными к исследовательской работе. Особенно оригинально и качественно были представлены работы «Этот взгляд, словно высший суд для ребят, что сейчас растут...», которое сопровождалось выступлением под гитару, и «Путешествие по календарю русских народных праздников», автор которого выступала в русском народном костюме, пела, представила печатный вариант календаря праздников.

Проблемное поле присутствует в каждой работе достаточно актуально, и именно этот критерий послужил основой для выбора победителя. В этой связи значимо и актуально исследование по теме «Что будет, если они исчезнут...», посвященное проблеме сохранения дворянских усадеб, как источника духовной культуры России.

Обучающиеся серьезно подошли к оформлению презентаций, выступления сопровождались декламациями стихов, музыкальным сопровождением, введением элементов театральности и импровизации в представлении тем исследования. Впечатление от всех выступлений осталось незабываемым.

Анализ итогов проведения Конференции позволяет сделать следующие выводы:

- Конференция проведена на высоком организационном и содержательном уровне в соответствии с утверждённым Положением;

– учащиеся успешно продемонстрировали свою творческую и исследовательскую деятельность, знания и умения в таких учебных областях, как биология, география, иностранный язык, основы безопасности жизнедеятельности, математика, мировая художественная культура, физика, химия, технология и физическая культура, максимально раскрыли свои творческие способности;

– указанная система проведения Конференции (муниципальный этап, региональный этап: заочный отбор и очная защита) способствует обогащению опыта работы образовательных учреждений по организации научно-исследовательской деятельности школьников и выявлению одарённых детей;

– участники Конференции отметили полезность и важность её проведения, положительно оценили итоги.

Оргкомитет и экспертные комиссии обращают внимание на некоторые недостатки и замечания в работах, не прошедших отборочный тур:

– оригинальность текста работы менее 50 % при проверке на плагиат (всего две работы из 115);

– несоответствие содержания работы заявленной теме, целям;

– несоответствие введения требованиям учебно-исследовательской работы;

– отсутствие собственных выводов по главам работы;

– несоответствие требованиям ГОСТ оформления библиографического списка.

Жюри секции «Иностранные языки» высказывает ряд рекомендаций и пожеланий:

- следует обратить внимание молодых исследователей и их научных руководителей на то, что ценится, прежде всего, их личный вклад в развитие науки, а не реферирование изложенных где-то фактов;

- при выборе темы исследования следует учитывать такой фактор, как «новизна», и если по этой теме уже написано много работ, необходимо задать себе вопрос «стоит ли писать еще одну работу на ту же самую тему?». Научная новизна исследования

подразумевает, что какое-то явление, должно быть изучено/использовано/получено/рассмотрено впервые;

- также следует обратить внимание школьников на правила оформления работ и презентаций.

Главным недостатком работ, не попавших на очный тур, явилось отсутствие новизны решаемых задач и невысокая теоретическая и практическая ценность исследования. Это обусловлено, во-первых, выбором в качестве объекта исследования давно изученных или широко изучаемых в настоящее время явлений, во-вторых, либо полным отсутствием личного вклада автора (что сводило работу к реферату), либо нерепрезентативной выборкой материала исследования (что снижало достоверность и доказательность выводов автора).

Жюри секции «Математика» обращает внимание участников на необходимость наличия в работах собственных результатов, обязательного изучения современной научно-популярной литературы по выбранной теме исследования и грамотной математической обработки экспериментальных данных.

В качестве пожелания жюри секции «Искусство» предлагает выбирать исследования непосредственно связанные с искусством, художественной культурой, а не исторического характера, обладающие более сложными интегративными связями, актуальностью и новизной, выполнять более глубокий и разносторонний анализ фактического материала. Не обязательно рассматривать темы только регионального компонента, можно находить темы в отечественном и зарубежном искусстве.

Оргкомитет и экспертные комиссии Конференции рекомендуют руководителям образовательных учреждений:

– работы победителей Конференции и материалы раздела «Наши программы» (рубрика областная школа «Юный исследователь»), размещённые на сайте Центра поддержки одарённых детей «Платформа 33», использовать в учебно-воспитательном процессе для организации внеклассной работы, при проведении факультативных занятий и элективных курсов, для обучения школьников основам исследовательской деятельности;

- направлять обучающихся, начиная с 7-8 классов, проявляющих интерес к проведению учебных исследований, на обучение по дополнительной общеразвивающей программе областной школы «Юный исследователь», реализуемой Центром поддержки одаренных детей «Платформа 33» ГАОУ ДПО ВО ВИРО;

– более тщательно подходить к отбору лучших учебно-исследовательских работ и представлять их на областную Конференцию согласно Положению.



**Победители VII областной научно-практической конференции школьников  
«Вектор познания»**

**Диплом I степени:**

**Архипова Анастасия**, обучающаяся 9 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 28» о. Муром;

**Климов Илья**, обучающийся 11 класса муниципального автономного общеобразовательного учреждения г. Владимира «Городской межшкольный учебный комбинат № 2»;

**Кострюкова Ева**, обучающаяся 7 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Фоминская средняя общеобразовательная школа» Гороховецкого района;

**Кузнецов Павел**, обучающийся 11 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Якиманско-Слободская средняя общеобразовательная школа» о. Муром;

**Пронин Егор**, обучающийся 9 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Гимназия № 6» о. Муром;

**Синицын Александр**, обучающийся 11 класса муниципального автономного общеобразовательного учреждения г. Владимира «Гимназия № 35»;

**Соколова Любовь**, обучающаяся 9 класса муниципального автономного общеобразовательного учреждения г. Владимира «Средняя общеобразовательная школа № 25»;

**Туманов Егор**, обучающийся 9 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Толпуховская средняя общеобразовательная школа» Собинского района;

**Фокин Максим**, обучающийся 10 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №1» Петушинского района;

**Чернова Валентина**, обучающаяся 10 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения г. Владимира «Средняя общеобразовательная школа № 46»;

**Шиленкова Мария**, обучающаяся 9 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения г. Владимира «Средняя общеобразовательная школа № 42».

**Работы победителей**  
**VII областной научно-практической конференции школьников**  
**«Вектор познания»**

**МИКРОГРИН-УНИКАЛЬНЫЙ ЭКО-ПРОДУКТ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ**

*Архипова Анастасия,*  
*обучающаяся 9 класса МБОУ СОШ №28 о. Муром*  
*Руководитель:*  
*Трясорук Елена Юрьевна,*  
*учитель технологии МБОУ СОШ №28 о. Муром*

**Введение**

По анализам изученных мной медицинских карт обучающихся МБОУ СОШ №28 я заметила следующую картину, что большинство учащихся нашей школы постоянно болеют, особенно в весенний период.

Как правило, это связано с дефицитом солнца после зимних месяцев и недостатком витаминов.

Основным источником большинства витаминов для человека служат продукты питания. В отличие от других пищевых веществ суточная потребность человека в различных витаминах составляет ничтожные величины — от десятков миллиграммов до их тысячных долей.

По статистике 95% населения испытывает жесткий дефицит тех, или иных витаминов.

**Актуальность исследования**

В настоящее время это проблема является актуальной, в связи с пандемией многие люди стараются восполнить дефицит витаминов и тем самым укрепить иммунитет, для этого употребляют синтетические комплексы витаминов. Как оказывается на практике таких витаминов организму не достаточно что бы сопротивляться различным болезням, в том числе панацеи последних лет COVID-19. Врачи для профилактики рекомендуют употреблять такие продукты как лимон, имбирь, шпинат и др.

Следовательно, спрос на рекомендованные продукты богатые витаминами возрос, следовательно, возросла и цена. Например, 1 кг имбиря стоит около 500 р., а 1кг. шпината около 700р., не все люди могут позволить купить себе продукты богатые витаминами. Я выбрала эту тему не просто так. В будущем хочу заниматься диетологией. В данный момент мне нужно понимать, что в настоящее время возросла актуальность здорового питания. И передо мной встал вопрос: где же в весенний период найти множество витаминов, нужных для растущего организма?

Я окунулась в поиск решения этого вопроса и нашла самый богатый витаминами продукт, с низкой стоимостью, уникальный, на мой взгляд, который может позволить себе любой человек.

Это МИКРОГРИН (микрозелень)!!!!

Микрогрин (от англ. «micro» — «микро», «green» — «зелень») или микрозелень — это обобщенное название традиционной зелени или собранной в специфической фазе прорастания листьев. Если говорить простыми словами, то это побеги классической зелени, отдельных овощей и специй.

В молодых ростках зелени сконцентрировано высокое количество полезных веществ и витаминов — здесь их намного больше, по сравнению с «обычной» зеленью, которая традиционно используется для приготовления салатов. В ростках зелени происходит такой важный процесс, как синтез цитокининов и ауксинов — натуральных растительных гормонов, отвечающих за стимуляцию деления клеток. Микрозелень можно употреблять в пищу сразу, как только на растениях появляются

первые молодые листики. Всем поклонникам правильного и здорового питания можно вырастить «кладезь витаминов» у себя дома.

Есть много видов микрозелени и проростков, и каждый из них имеет собственную ценность. Каждый вид – это концентрат витаминов (особенно витамина С), микроэлементов и белков. Все это необходимо каждому из нас для поддержания полноценного и бодрого состояния организма, сохранения молодости и защиты от факторов окружающей среды.

**Цель работы:**

Доказать полезные свойства микрозелени.

Для достижения цели поставлены **задачи:**

1. Провести теоретический анализ литературы по проблеме выращивания и употребления микрозелени
2. Определить какую ценность играет микрозелень в питании
3. Вырастить микро зелень самостоятельно
4. Разработать рецепты блюд полезных для организма.

**Объект исследования:** микрозелень

**Предмет исследования:** результат выращивания микрозелени на дому.

**Гипотеза:** исследования заключается в том, что если включить микрозелень в рацион питания, то восполнится минерально-витаминный запас необходимый организму человека.

## **Глава 1. Обзор литературы**

Изучив научно-методическую литературу и ознакомившись с работами известных ученых по данной проблеме, я выявила, что в молодых ростках зелени сконцентрировано высокое количество полезных веществ и витаминов – их намного больше, чем в «обычной» зелени, которая традиционно используется для приготовления салатов. Микрозелень можно употреблять в пищу сразу, как только на растениях появляются первые молодые листики. Основное преимущество микрозелени в том, что – молодые побеги легко усваиваются организмом, а следовательно улучшается пищеварение и все нужные микроэлементы усваиваются в полном объеме. Особенно полезны злаковые культуры, их состав микроэлементов усваивается из микрозелени в разы быстрее и лучше, чем из семян. Отчасти это достигается потому, что микрозелень перед использованием не обрабатывается высокими температурами - соответственно, в ней сохраняются все витамины и микроэлементы, необходимые организму человека. Когда растение только начинает набирать силу и развиваться, в нем содержится больше всего полезных элементов – именно поэтому микрозелень обладает такими уникальными пищевыми свойствами.

Лабораторные исследования показывают, что концентрация важных для организма микроэлементов в ростках **в 5 раз выше**, по сравнению с теми же самыми взрослыми растениями. В этом и заключается основное отличие микрозелени от зелени, вырастающей из обычных семян.

С биологической точки зрения причина такой разницы в уровне полезных микроэлементов объясняется так: в период роста всходам необходимо максимальное количество питательных соединений, которыми они активно запасаются. У культур, которые уже сформировались, все происходит иначе – здесь уровень нутриентов напрямую связан с комплексом внешних условий (качество грунта, освещение, влажность и другие факторы, влияющие на выращивание).

В состав микрозелени входят:

- Витамины и микроэлементы, содержащиеся в микрозелене:

1. Фолиевая кислота;
2. Железо;
3. Магний;
4. Фосфор;

5. Витамины всех групп, важных для человека - А, В, С, К, Е, Р, РР, D и другие.

6. Эфирные масла, являются мощными природными антиоксидантами – они помогают в процесс деления клеток и снижают риск возникновения внутриклеточных мутаций. Эфирные масла входят в состав ряда ароматических трав – например, кинзы, кориандра, базилика. Эти травы снижают риск развития заболевания сердечнососудистой системы, помогают стабилизировать работу нервной системы, поддерживают в порядке кожу – она долго остается здоровой и упругой, если в рационе присутствует достаточное количество антиоксидантов.

7. Ферменты – это белковые молекулы, отвечающие за обмен веществ и нормальное усвоение пищи в организме человека. От количества ферментов зависит корректность работы нашего метаболизма, что влияет на здоровье всех остальных органов и систем. Уровень содержания ферментов в микрозелени иногда в десятки и даже сотни раз превосходит аналогичные показатели во взрослых растениях того же вида.

8. Хлорофилл – это биодобавка, она применяется для стимуляции иммунной системы. В микрозелени хлорофилл содержится в естественном виде – и регулярное употребление ростков в пищу помогает привести в норму давление; это происходит потому, что кровь получает больше кислорода.

Он полезен для людей, переболевших острыми респираторными инфекциями или короновирусной инфекцией.

### **Пищевые свойства**

У каждого типа микрогринна есть свои специфические показатели, но их общие питательные свойства можно усреднить для удобства расчета пищевой ценности блюд.

В 100 г микрозелени содержится:

- 31 ккал или 129 кДж;
- Белки — 2,6 г;
- Правильно сказать – (следы жиров) — 0,1 г;
- Углеводы — 5 г;
- Пищевые волокна — 3 г;
- Вода — 91 г.

Самые первые виды микрозелени были такие, как свекла, кориандр, руккола, капуста, базилик – но сейчас этот список увеличился. На данный момент существует около 20 видов микрозелени, это стало настоящей революцией в здоровом питании.

Молодая ботва свеклы (Приложение 1) имеет сладковатый свекольный вкус и очень быстро усваивается организмом. Тонизирует и освежает в любых блюдах. В микрозелени свеклы содержится «гормона счастья» — триптофан, а также микроэлементы, укрепляющие зубную эмаль. Обычно свежие ростки свеклы добавляют в овощные салаты или витаминные смузи.

Горчица (Приложение 2) обладает тонким перечным ароматом, используют ее для придания рыбным и мясным блюдам небольшую остроту. В молодых листьях горчицы содержатся рутин и аскорбиновая кислота, они придают упругость сосудам, предупреждая их старение, стимулируют кровообращение и укрепляют иммунитет.

Руккола способствует укреплению сосудов, нормализует уровень гемоглобина, снижает уровень холестерина в крови. Полезные микроэлементы и витамины - К, С, А, фосфор, медь и йод.

Базилик (Приложение 3) - помогает сделать более прочными стенки сосудов, способствует снижению веса. Полезные микроэлементы и витамины - В2, С и РР.

Дайкон увеличивает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Содержит витамины и микроэлементы - С, А, РР, В1, В2.

Кресс-салат улучшает общий тонус организма, нормализует сон. Полезные микроэлементы и витамины - магний, фосфор и железо, а также витамины групп В, D, Е, С.

Микрозелень гороха (Приложение 4) при регулярном употреблении нормализует состав крови, а также способствует укреплению костной ткани и суставов. Содержит витамины и микроэлементы - калий, железо, марганец, аминокислоты, биотин, витамины B1, B2, PP, A и C.

Люцерна стабилизирует уровень сахара в крови, снижает холестерин. Содержит витамины и микроэлементы - K и C, медь, марганец, тиамин, фолиевая кислота, магний, железо.

Вреда от употребления микрозелени практически нет. Редко продукт может быть противопоказан людям со специфическими аллергическими реакциями. Так, в ростках петрушки и шпината, находится концентрированное количество флавоноидов и эфирных масел, они у аллергиков людей могут вызвать кожную сыпь. В критических ситуациях может возникнуть отек гортани и удушье.

Ростки некоторых растений содержат в себе алкалоиды – яды природного происхождения, которые могут быть опасными для здоровья. Например, это касается некоторых представителей семейства пасленовых – томатов, перцев, картофеля, баклажанов. Доказано что их побеги нельзя использовать в кулинарии.

## **Глава 2. Методы и организация выращивания продукта**

Семена (Приложение 5) для посева микрозелени можно приобрести в обычном магазине по продаже семян, также в онлайн магазинах. Средняя цена 30р. За 5гр. семян. Из 2 пакетиков 10 гр. получается полный контейнер микрозелени. (Приложение 6) Существует несколько способов выращивания микрозелени. Микрозелень можно выращивать традиционным способом — на почве. Таким способом выращивают рассаду овощей.

1. Заполняем контейнеры почвой.
2. Увлажняем.
3. Сеем семена.
4. Укрываем пленкой.
5. Ставим контейнеры с почвой на светлый подоконник.
6. После появления ростков укрытие можно снять.

Уход заключается в опрыскивании зелени 2-3 раза в день. Далее поступаем соответственно выращиваемой культуре: даем отрасти только семядольным листкам, и срезаем — либо ждем появления 1-2 настоящих листиков (на 7-10 день) и употребляем в пищу.

Второй способ более легкий и доступный. Именно его я выбрала для себя. (Приложение 6)

1. Заполняем контейнеры обычной ватой.
2. Увлажняем.
3. Сеем семена
4. Укрываем пленкой.
5. Ставим контейнеры на светлый подоконник.
6. После появления ростков можно снять укрытие.
7. Через 7-10 дней микрозелень готова к употреблению в полном объеме, можно срезать и хранить в холодильнике, а можно срезать перед использованием.

Уход заключается в опрыскивании зелени 2-3 раза в день. Далее поступаем, как и первом случае.

Этот способ мне более понравился по ряду причин:

1. Способ без почвы является более «чистым», (нет загрязнений поверхностей).
2. Проросшие семена «на виду», и их рост можно наблюдать уже с первого дня.
3. Также выращивание на вате менее затратно. (почва более дорогостоящий материал)

В кулинарии микрозелень можно использовать следующим образом:

1. Использовать ее в качестве дополнения к салатам и супам.
2. В качестве гарнира с любым основным блюдом.
3. Посыпать микрозеленью бутерброд или пиццу после приготовления.
4. Добавить ее в омлет или запеканки.
5. Заменить микрозеленью листья салата в гамбургере или сэндвиче.

В ходе изучения информации мной были выбраны несколько рецептов, в которых можно использовать микрозелень.

В первый раз я вырастила зелень рукколы и базилика, именно ее я и использовала в рецептах приготовления блюд для ярмарки здорового питания.

Блюдо № 1 Салат (помидоры свежие, огурцы свежие, отварное яйцо, растительное масло, сок лимона, микрозелень рукколы)

Блюдо № 2 Фруктово-витаминный смузи (стебли сельдерея, лимон, яблоко, микрозелень, вода)

Блюдо № 3 Салат (помидоры свежие, огурцы свежие, петрушка, укроп, растительное масло, соль), (зелень обычная, купленная в магазине)

### **Глава 3. Результаты исследований и их обсуждение.**

В дегустации принимало участие 50 человек (учителя и учащиеся школы)

Результаты представлены в виде диаграммы (Приложение 7)

45 % -блюда с микрозеленью понравились и они готовы включить подобные блюда в свой ежедневный рацион питания.

30% - заинтересовались способом выращивания микрозелени самостоятельно у себя дома.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить положительные свойства микрозелени:

1. полезная,
2. легкодоступная,
3. дешевая,
4. вкусная.

**Вывод:** микрозелень это не просто полезный продукт, это уникальная, на мой взгляд, добавка в ежедневный рацион. Ее легко можно вырастить самостоятельно на своем подоконнике не прикладывая больших затрат и усилий.

Проведя несколько исследований и изучив литературу, я поняла, что замена синтетическим витаминам мной найдена. Я смогла вырастить микрозелень и внесла ее в свой рацион и в рацион своей семьи. Так же заинтересовала этим продуктом своих одноклассников и учителей.

Работать по выращиванию микрозелени продолжаю, осваиваю новые виды, вкусы.

**Перспектива:** выращивать микрозелень в школе и включить в рацион питающихся в школьной столовой школьников.

### **Список литературы**

1. Алексеев Ю. Е. и др. Редька — *Raphanus* // Травянистые растения СССР. В 2 т / Отв. ред. доктор биол. наук Работнов Т. А. — М.: Мысль, 1971.— Т. 1. — С. 428—429. — 487 с.

2. Выращивание растений без почвы / В.А.Чесноков, Е.Н.Базырина, Т.М.Бушуева и Н.Л.Ильинская. – Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1960 – 171с.

3. <https://vk.com/ecogreenfood>

4. <https://green-good.ru/blog/polza-mikrozeleni>

5. <https://www.delikateska.ru/lenta/340>

Приложение 1



Приложение 2



Приложение 3



Приложение 4

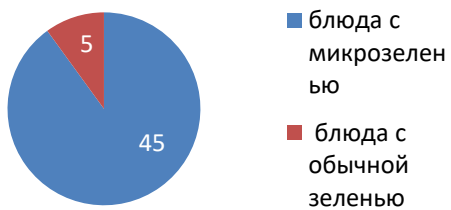


Приложение 5

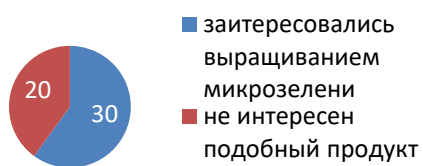




### выбор салата



### выращивать микрозелень самому





# СТАНОК ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК В ФИЛАМЕНТ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА

*Климов Илья Денисович,  
обучающийся 11 класса МАОУ ГМУК №2*

*Руководитель:  
Зиняков Василий Николаевич,  
учитель трудового обучения МАОУ ГМУК №2*

## Введение

Пластик прочно вошел в нашу жизнь. И пластиковые бутылки занимают одно из первых мест по использованию человеком. Это связано с низкой себестоимостью производства и простой использования пластиковой бутылки.

Пластик и, в частности, пластиковые бутылки, наносят непоправимый вред человеку и окружающей среде. Пластиковые бутылки выбрасывают или сжигают. В рамках исследования нанесения вреда пластиковыми бутылками было выяснено, что наносится огромный урон экологии, животному миру и самому человеку. Результаты анализа собраны и показаны на рисунке.



Мы видим, как не эффективно или вообще не утилизируемая пластиковая тара наносит вред экологии.

Грамотным решением проблемы является отдельный сбор и утилизация. Но и с этим возникает ряд проблем и сложностей.

Культура отдельного сбора мусора для промышленной переработки пластика используется не во всех регионах нашей страны, да и сам процесс переработки имеет свои трудности.

Они и проанализированы и приведены на рисунке.

## СЛОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ

В 1980 году пластик практически не утилизировали. Сегодня переработку проходит 18% пластиковых отходов. Чаще всего перерабатывают пластиковые бутылки. Но другие пластиковые предметы утилизировать труднее, и часто от этого вовсе отказываются.

### Простота переработки

▲ Легко  
▲ Возможно  
▲ Сложно  
▲ Почти невозможно



Как мы видим ПЭТ пластик имеет хорошие перспективы для дальнейшей переработки. Именно он и был выбран в качестве сырья для станка.

### 1. Актуальность разработки

В настоящее время используется несколько технологий переработки пластиковых бутылок.



Так как в настоящее время все большую популярность приобретают 3d принтеры, в работе приведена попытка реализации устройства для переработки пластиковых отходов в филамент (пруток для печати).

Технология изготовления такого прутка проста. Суть заключается в быстром локальном нагреве ПЭТ-ленты, полученной из бутылок, и ее протягивании через узкое отверстие. Эта технология позволяет частично решать проблемы утилизации пластиковых бутылок, что, несомненно, не может не сказаться на улучшении экологической обстановки.

**Объект исследования:** Проблема переработки и вторичное использование отходов пластиковых бутылок.

**Предмет исследования:** Технология переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера.

Выдвижение гипотезы

В качестве **гипотезы** я выдвигаю мысль о том, что разработка и использование в быту станка переработки пластика поможет вторично использовать пластик от бутылок и, тем самым сохранить экологию, а также обеспечить филаментом для 3D принтера, что позволит значительно экономить финансы.

Основной целью данной работы стало **создание портативного станка для переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера**

Работа выполнялась в несколько этапов:

1. Анализ статистики по утилизации пластиковых бутылок.
2. Анализ вариантов электронного управления (Ардуино или микрокомпьютер)
3. Анализ вариантов программного управления (автономная работа или управление с помощью компьютера)
4. Выбор конструкции и механизма станка.

А также практическое воплощение этапов.

Основные требования к станку: низкая себестоимость изделия, скорость переработки, портативность, взаимозаменяемость частей устройства, вышедших из строя, функциональность, безопасность.

В конструкции станка большое значение имеет простота и надежность.

### 2. Выбор метода решения

В качестве контроллера управления станком была выбрана плата Ардуино Нано с выходом на 2-х строчный 16 символьный дисплей, так как у нее хватает внутренней памяти и портов ввода и вывода. В качестве узла протяжки пластика был использован шаговый двигатель с управляющим драйвером. Которыми управляет все тот же контроллер Ардуино Нано.

Конструкция станка представляет собой механизм, изготовленный при помощи 3d печати.



Узел протяжки филамента приводится в движение с помощью шагового двигателя Nemo 17. Эта механизм станка состоит из нескольких составных частей.

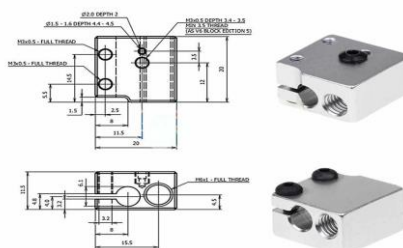
Ведущая шестерня передает крутящий момент на корпус бобины. Целесообразно изготавливать данную шестерню из износостойкого пластика типа PET, PETG или нейлона, так как в процессе протяжки большого метража прутка будет происходить деформация и износ зубьев.

Корпус бобины - деталь, на которую наматывается пруток. Печатать ее можно из любого типа пластика.

Крышка бобины будет испытывать нагрузки в том случае, когда к ней подходит накручиваемый пруток. Каждый следующий виток будет вклиниваться между предыдущим и крышкой бобины. Поэтому может произойти отрывание крышки от корпуса бобины, поэтому корпус и крышка бобины катушки соединены при помощи саморезов. В боковые стенки станка установлены подшипники для уменьшения усилия при движении.

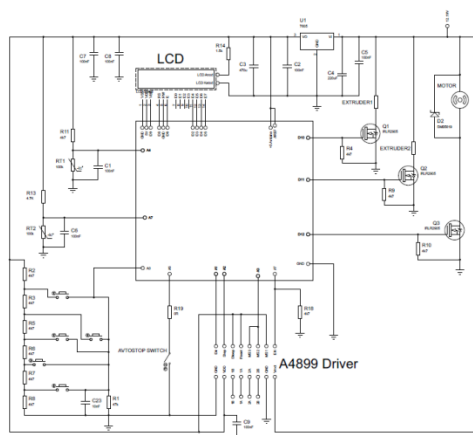
Печатать крышки и шестерен осуществлялась PETG пластиком.

Узел блока нагревателя изготавливался путем высверливания конического отверстия в блоке Volcano и установки рассверленного сопла от 3d принтера 0.6мм.



Высверливание производится до латунной поверхности сопла. Механизм станка закреплен на рабочем столе. Крепление модуля блока нагревателя к рабочему столу станка осуществлялась при помощи металлического уголка с термостойкой прокладкой.

Для реализации электронной части проекта «Станок для переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера» выбрана следующая схема



Контроллер управления станка собран на печатной плате. В качестве метода изготовления печатной платы выбран лазерно-утюжный метод, так как плата имеет сложный рисунок. Чертеж платы разработан в программе Sprint Layout. Технологическая карта изготовления печатной платы приведена в Приложении А.



На плате припаяны все дискретные элементы и панели для подключения контроллеров и датчиков. Детали корпуса и конструкции самого станка распечатаны на 3D принтере. Детали корпуса соединены винтами М5, гаек и подшипников. Его основные размеры – 110x95x30 мм.

Дисплей выведен на лицевую, а разъемы подключения для удобства выведены на боковую панель корпуса.

Технология работы со станком следующая: пластиковые бутылки нарезаются лентами, лента заправляется в через коническое отверстие нагревателя с небольшим выпуском, с помощью меню управления контроллера выбираются необходимые параметры (температура нагрева, скорость протяжки филамента и другие параметры) и приступают к протяжке. Лента нагревается и плавится, в этот момент ее вручную протягивают и наматывают на барабан станка. Далее протяжка осуществляется автоматически с помощью вращения катушки.

Инструкция по работе со станком и его внешний вид приведены в приложении.

### 3. Себестоимость изготовления

Себестоимость изготовления устройства «Станок для переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера»,  $C$ , руб, рассчитывается по формуле:

$$C = K + Э, \tag{1}$$

где  $K$  – стоимость комплектующих, руб.;

$Э$  – стоимость затраченной электроэнергии, руб.

Стоимость комплектующих и материалов приведена в Приложении Б

Стоимость затраченной электроэнергии складывается из стоимости работы сверлильного станка и паяльника.

Стоимость затраченной электроэнергии сверлильного станка.

Для расчета берется потребляемая мощность станка, в нашем случае 2,5 кВт, и время, которое он будет работать.

Стоимость затраченной электроэнергии сверлильного станка,  $Эс$ , руб., рассчитывается по формуле:

$$Эс = Мс * Ко * Вр * Т \quad (2)$$

где  $Мс$  – мощность станка, кВт/час;

$Ко$  – кол-во отверстий для высверливания;

$Вр$  – время для высверливания одного отверстия (определено опытным путем), час;

$Т$  – тарифная стоимость энергии, руб. кВт/ч (в соответствии с действующими тарифами).

По формуле (2) вычисляем:

$$Эс = 2.5 * 150 * 0,0005 * 4,44 = 0,832 \text{ руб.}$$

Стоимость затраченной электроэнергии паяльника

Для пайки был выбран паяльник электрический 36В/60Вт ГТО 838-1011.

Стоимость затраченной электроэнергии паяльника,  $Эп$ , руб., вычисляется по формуле:

$$Эп = Вт * Т1 * Т, \quad (3)$$

где  $Вт$  – потребляемая мощность паяльника, Вт в час;

$Т1$  – фактически отработанное время, час;

$Т$  – тарифная стоимость энергии, руб. (в соответствии с действующими тарифами).

Время пайки в зависимости от толщины и массы деталей составляет от 1 до 10 секунд. Многие радиоэлектронные компоненты допускают время пайки не более 2 секунд.

Время работы паяльника при пайке:

– Плата Ардуино (1 шт.) = 300 секунд

– контроллер (1 шт.) = 30 секунд \* 1 = 30 секунд

– стабилизаторы (2 шт.) = 2 секунды \* 5 = 10 секунд

– мосфеты (3 шт.) = 22 секунды

– переключки 3 шт.) = 6 секунд

– конденсаторы (8 шт.) = 32 секунды

- дисплей (1 шт.) = 28 секунд

- разъем питания (1 шт.) = 5 секунд

- резисторы (16 шт.) = 48 секунд

- двигатель (11 шт.) = 25 секунд

Дополнительный резерв 300 секунд.

Итого: 891+300= 1191 секунд =20,9 минут

Добавляется время на подготовку элементов и прочее, примерно 90 мин.

По формуле (3) вычисляем:

$$Эп = 0,040 * 1,83 * 4,44 = 0,32 \text{ руб}$$

По формуле (1) вычисляем:

$$С = 1768 + 0,832 + 0,32 = 1769,2 \text{ руб.}$$

Себестоимость изготовления устройства «Станок для переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера» составила 1769,2 руб. Расчет произведен без учета стоимости работы радиомонтажника и слесарно-сборочных работ.

### **Заключение**

Разработанный проект «Станок для переработки пластиковых бутылок в филамент для 3D принтера» обладает рядом достоинств: низкая себестоимость изделия 1769,2 руб.; автономность; возможность производства большого количества филамента. Производимый материал по характеристикам превосходит ABS и PLA так как он более

термостойкий и прочный. Что позволяет изготавливать из него детали испытывающие большие нагрузки. Например, различные шестерни. Самое большое достоинства данного станка - это возможность вторичного использования пластиковых бутылок с получением дешевого филамента для 3d принтера.

Из недостатков можно отметить относительно небольшую длину получаемого филамента, но это решается путем сваривания отдельных частей до необходимой длины.

Однако предложенный метод не позволяет автоматизировать процесс, большую часть которого приходится делать вручную. Для решения этой проблемы будет дополнительно изготовлен «бутылкорез», который поможет облегчить процесс подготовки пластиковых лент для станка.

В заключении можно сказать, что разработка и использование в быту станка переработки пластика поможет сохранить экологию и поможет обеспечить филаментом для 3D принтера, что позволит значительно экономить на покупке финансы

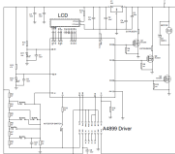
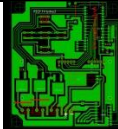

### Список используемой литературы

1. Аверченков О. Е. Схемотехника: аппаратура и программы. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 588 с.
2. Аксенов А.И., Нефедов А.В. Отечественные полупроводниковые приборы. /6-е. изд., доп. и испр. – М.: Солон-Пресс, 2008. – 592 с. : ил. –(Серия «Компоненты и технология»).
3. <https://radioprogram.ru/post/551>
4. <https://3dtoday.ru/blogs/kogotok/chto-nam-povedaet-datchik-so2/>
5. <http://avr-cpp.blogspot.com/2019/02/mq-2-arduino-nano.html>
6. ИгоТ. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ. — 2-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. —544 с.: ил.
7. Кашкаров А.П. Маркировка радиоэлементов: Справочник. – М.: ИП РадиоСофт, 2010. – 144 с. : ил.
8. ОСТ 107.460092.024-93 «Пайка электромонтажных соединений радиоэлектронных средств. Общие требования к типовым технологическим операциям».
9. Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып.1/С.М. Рюмик. – М.: ДодэкаXXI, 2010. – 356 с. : ил. –(Серия «Программируемые системы»).

### Приложение А. Технологическая карта изготовления печатной платы (обязательное)

Таблица А.1

Технологическая карта изготовления печатной платы

Этапы изготовления и их Особенности	Эскизы (Примеры)	Необходимые приборы и материалы
1) Схема		-
2) Разработка (разводка) печатной платы		-
3) Изготовление платы: Заготовка материалов		Текстолит
а) Резка материала для платы по размерам 90x75 мм и обработка платы по контуру		Ножовка, надфиль (напильник)




б) Подготовка поверхности, обезжиривание		Наждачная бумага, обезжириватель
в) Печать чертежа на лазерном принтере		Принтер, глянцевая бумага
г) Перенос		Утюг
д) Травление в растворе FeCl3		Водный раствор FeCl3, пинцет
е) Очистка платы от защитного покрытия		Любой острый предмет, тряпка, спирт
ж) Сверление отверстий (для радиоэлементов 0,9 мм, для проводов и крепления 1,5 мм)		Сверлильный станок, сверла 0,9 и 1,5 мм
4) Монтаж радиоэлементов		Радиоэлементы, схема
5) Подключение к источнику питания		12В

Таблица А.2  
Перечень элементов

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
DD1	Arduino Nano Atmega 328	1	
DD2	Контроллер A4899	1	
DD3	SMB5819	3	
Термистор	100К от 3D принтера	1	
Двигатель	Nema 17	1	
Блок нагревателя	E3D Volcano от 3D принтера	1	
Сопло	0.6 мм	1	
Стабилизатор	F16P5V Step UP	1	
Дисплей	LCD 1602	1	
Разъем питания		1	
Подшипник	625ZZ	4	
Источник питания	12 Вольт	1	
Кнопка		5	
Резистор	Smd 4.7к	13	
Резистор	Smd 47к	1	
Резистор	Smd 1.5к	1	
Конденсатор	Smd 100нФ	6	
Конденсатор	220u*16V	1	
Конденсатор	470u*35v	1	

## Приложение Б. Комплектующие и материалы (обязательное)

№ пп	Наименование	Ед.изм.	Стоимость единицы, руб.	Кол-во	Общая стоимость, руб.
1.	Резистор 4.7 кОм	шт	1	13	13
2.	Резистор 47 кОм	шт	1	1	1
3.	Резистор 4.7 кОм	шт	1	1	1
4.	Конденсатор 100нФ	шт	3	6	18
5.	Конденсатор 220u*16V	шт	5	1	5
6.	Конденсатор 470u*16V	шт	5	1	5
7.	Микросхема Arduino Nano Atmega 328	шт	250	1	250
8.	Стабилизатор F16P5V Step UP	шт	70	1	70
9.	Контроллер A4899	шт	120	1	120
10.	Дисплей LCD 1602	шт	100	1	100
11.	Источник питания	шт	200	1	200
12.	Блок нагревателя E3D Volcano	шт	120	1	120
13.	Мосфет SMB5819	шт	60	3	180
14.	Тетристор 100к	шт	100	1	100
15.	Сопло	шт	40	1	40
16.	Двигатель Nema 17	шт	300	1	300
17.	Стеклотекстолит 2-сторонний, фольгированный FR4 55x85мм 18/18 (1мм, 18мкм)	лист	50	1	50
18.	Крепежные элементы (винты, гайки )	шт	1	15	15
19.	Подшипник 625ZZ	шт	4	25	100
20.	Припой и канифоль				10
21.	Пластик для 3D принтера	кг	700	0,1	70

Припой и канифоль в связи с малым количеством существенно не влияет на стоимость. Условно стоимость припоя может составлять 10 рублей.

### Приложение В. Инструкция по работе со станком (обязательное)

Внешний вид станка







### Инструкция по эксплуатации

Станок подключается к источнику питания 12 Вольт.

#### Меню контроллера

Плата контроллера управляет протяжкой прутка из лент нарезанных из бутылок и производит спаивание прутка. Элементы меню управления имеют несколько разделов. Управление настройками спайки прутка осуществляется по вертикали. Управление настройка вытяжки прутка осуществляется при горизонтальном движении.

Кнопки **вверх** и **вниз** используются для перемещения по пунктам меню

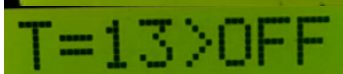
Кнопки **влево** и **вправо** используются для изменения режимов

**Средняя кнопка** позволяет выбрать дополнительные настройки.

При стартовой загрузке отображается версию прошивки.



#### 1. Режим протяжки прутка.



- Задание температуры нагревателя вытяжки прутка.

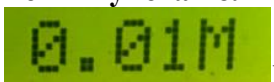
Включение нагрева. Включение нагревателя осуществляется кратковременным нажатием центральной кнопки.

**Режим настраивания скорости движения прутка**

Можно выбрать необходимую скорость.



**Режим учета количества метров прутка**



Подсчитывается приблизительный метраж производимого

прутка. Обнуление счетчика метража осуществляется двойным нажатием на центральную кнопку.

**Режим настройки температуры вытяжки ленты**



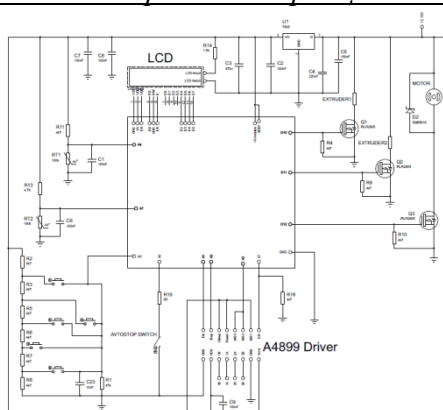
Данный режим позволяет настроить температуру вытяжки прутка.

Можно задавать температуру переработки в диапазоне от 1 до 320 градусов.

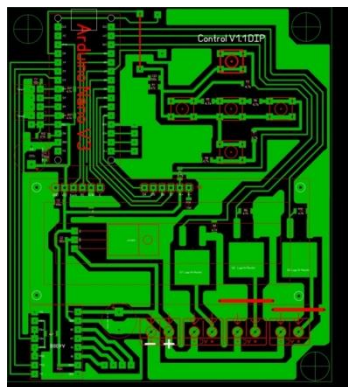
Эффективно выставлять температуру в 200 градусов. Также в меню имеется множество пунктов в которых можно задать различные режимы и более точно настроить станок.

**Приложение Г. Чертежи (обязательное)**

Схема электрическая принципиальная



## Печатная плата



## МОЕ СЕЛО КАК ОБЪЕКТ АГРОТУРИЗМА

*Кострюкова Ева,  
обучающаяся 7 класса МБОУ «Фоминская СОШ» Гороховецкого района.  
Руководитель:  
Бебенина Любовь Борисовна,  
учитель иностранного языка МБОУ «Фоминская СОШ» Гороховецкого района*

### **Введение**

Однажды к нам в село приезжали гости из ФРГ, которые очень рады были познакомиться с культурой нашего села, его достопримечательностями, улицами и домами. Гостей встречал фольклорный ансамбль «Селяночка», который и познакомил жителей Германии с нашими песнями и обычаями. Я была участницей этой встречи, так как пою в этом ансамбле. С тех пор и заинтересовал меня вопрос «А может ли моё село являться объектом агротуризма?».

Мне интересно узнать, как часто выбирают жители России и Германии деревни и сёла в качестве объекта для путешествия. И, самое главное, может ли наше село заинтересовать туристов?

**Актуальность исследования:** моё исследование актуально, потому что современное общество очень любит путешествовать, и выбор иногда падает на сельские территории, где экология является более чистой, чем в городах.

**Объект исследования:** инфраструктура села Фоминки.

**Цель исследования:** изучить условия для создания туризма в селе Фоминки.

**Задачи исследования:**

- изучить понятие агротуризма;
- изучить основные направления агротуризма в России;
- выявить особенности развития агротуризма в Германии;
- изучить ресурсы села для развития агротуризма;
- разработать маршруты для агротуристов.

**Методы исследования:**

- изучение и анализ литературы и сети Интернет;
- опрос;
- сравнение;
- обобщение.

### **Практическая значимость исследования:**

исследование будет интересно людям, которые интересуются путешествиями в сельские местности.

Исследование даст возможность узнать больше об агротуризме в Германии и России.

Материал работы может быть также использован на уроках немецкого языка, географии.

### **Гипотеза:**

Я предполагаю, что мое село может стать объектом агротуризма.

## **Основная часть**

### **Глава 1. Что такое агротуризм**

Агротуризм - это вид деятельности, организуемый в сельской местности, при котором формируются и предоставляются для приезжих гостей комплексные услуги по проживанию, отдыху, питанию, экскурсионному обслуживанию, организации досуга и спортивных мероприятий, занятиям активными видами туризма, организации рыбалки, охоты, приобретению знаний и навыков.

Агротуризм ориентирован на использование сельскохозяйственных, природных, культурно-исторических и иных ресурсов сельской местности и ее специфики для создания комплексного туристского продукта.

При наличии разнообразных видов и особенностей агротуризма, его классическая модель предполагает, что организацией туризма на селе занимаются исключительно фермеры или члены их семей, извлекающие из этого дополнительный доход, но не меняющие при этом своего производственного профиля. Главная особенность в том, что клиенту-гостю предлагают проживание в сельской местности и знакомство с жизнью и бытом фермеров. Туристы некоторое время ведут сельский образ жизни среди природы, знакомятся с ценностями народной культуры, прикладного искусства, с национальными песнями и танцами, местными обычаями, принимают участие в традиционном сельском труде, народных праздниках и фестивалях.

Агротуризм ориентирован на ознакомление со спецификой (с особенностями) местного сельскохозяйственного природопользования, традиционным деревенским бытом и создает экономические предпосылки для развития дружественных природе методов ведения сельского хозяйства.

### **Глава 2. Зарождение агротуризма в Европе**

В современном виде сельский туризм в Европе появился в начале 1970-х гг. Для поддержания сельскохозяйственной отрасли многие европейские страны стали развивать сельский туризм как дополнительный источник доходов фермерских хозяйств. Агротуризм в первые годы своего появления был дешёвым, но одновременно и по-настоящему спартанским видом отдыха и не пользовался большой популярностью. Ситуация стала меняться в дальнейшем, чему способствовал ряд факторов. Во всём мире стал расти интерес к экологическому туризму, отдыху на природе, и агротуризм хорошо вписывался в новую моду. Появилась потребность в новом турпродукте, выходящем за рамки пляжного отдыха и экскурсионных программ по крупнейшим городам.

### **Глава 3. Агротуризм в России**

#### **Направления агротуризма**

В последние годы во многих регионах России наблюдается активное становление сельского туризма, как одного из направлений альтернативной занятости сельского населения и развития сельской территории.

Для России сельский туризм является относительно новым и перспективным направлением, позволяющим с одной стороны горожанам приобщаться к традиционному укладу жизни сельских жителей, с другой - развивать несельскохозяйственные виды деятельности на селе для сельских жителей.

Основными направлениями являются: гастрономический туризм, экологический туризм, ремесленный туризм, культурно-этнографический туризм.

**Гастрономический туризм** — это вид туризма, целью которого является знакомство с национальной кухней и напитками. Особенно пользуются спросом туры в другие страны. Это обусловлено тем, что кухня другой страны наиболее экзотична, впечатления, которые она производит, более неожиданны. Такой вид отдыха исключает понятие сезонности, ведь для того, чтобы насладиться потрясающей кухней, не нужна хорошая погода.

**Экологический туризм** - главной целью экотуризма является сокращение негативного воздействия на окружающую среду и повышение экологической грамотности людей. В программу может включаться: научно-исследовательские экспедиции, посещение заповедных мест, не тронутых человеком, прокладка новых троп на пешеходных маршрутах, высадка деревьев, очистка заповедников от мусора, фотоохота, пешие, велосипедные, конные прогулки, горные походы.

**Ремесленный туризм** — это направление, в котором туристам предлагается получить новые знания о старинных народных промыслах. Для туристов – это возможность увидеть и прочувствовать самобытность народа и национальный колорит. Очень хорошо подходит для отдыха в деревне с детьми, ведь подрастающему поколению особенно важно познакомиться с традициями наших предков. Внимание со стороны общественности к традиционным ремёслам способствует возрождению старинных технологий и художественных традиций народного искусства.

**Культурно-этнографический туризм** — это познавательное туристическое направление. Основная цель здесь окунуться в культуру этноса, который живёт сейчас на этой территории или когда-то жил здесь. Объектами изучения могут быть национальные традиции, язык, архитектура, ремёсла, духовные верования.

#### **Области с развитым агротуризмом**

Сегодня уже можно говорить о наличии позитивного опыта в этой сфере: в стране уже реализуются десятки проектов по сельскому туризму, лидерами в организации агротуризма являются: Владимирская, Вологодская, Ивановская, Новгородская, Архангельская, Ленинградская, Псковская, Самарская, Тверская, Тульская, Ярославская, Пензенская области, Республики Карелия и Чувашия, Московская и Ленинградская области.

Во Владимирской области большим спросом пользуется агрокультурный туристический комплекс «Богдарня». В этом комплексе расположены и виллы и конюшни. Прекрасная природа окружает этот комплекс. Приехав туда, можно научиться кататься верхом на лошади. Городскому человеку это событие подарит много впечатлений и эмоций. Также в этом комплексе расположен ресторан «Колхозный клуб» - настоящий центр русской гастрономии, музей подлинной сельской культуры.

В Новгородской области имеется семейное экологическое подворье «Зоопарк», в котором живут черные африканские страусы, шетленские карликовые пони, гуси, козы. Люди могут приезжать сюда и смотреть на этих животных, наслаждаясь загородной жизнью.

В Самарской области также имеются разные агротуристические комплексы. Среди них гостевой туристический комплекс «Корняшкино подворье». Там горожане могут познакомиться с условиями сельского быта, пожить в настоящем старинном доме. Можно окунуться в сельскую жизнь на несколько дней, к примеру, пособирать ягоды в лесу. В программе имеются велопрогулки по местам, которые раскроют все красоты сельских пейзажей.

Эко-ферма «В моих лугах» - ферма, расположенная в Самарской области. Здесь всегда рады гостям, которые ценят живую природу, чистый воздух и натуральные, свежие продукты. По желанию возможна организация и таких сельских развлечений как стрижка барана, рыбалка, поход по грибным местам, катание на лошадях, лодке и многое другое.

## Глава 4. Агротуризм в Германии Организация агротуризма

Одной из таких стран, где развит агротуризм, является Федеративная Республика Германия.

Агротуризм (Ländlicher Tourismus) это туристическое предложение в сельском регионе, которое охватывает пребывания с получением впечатлений на или возле аграрного предприятия, преимущественно организуется фермерами и позволяет сельскому хозяйству получать дополнительный доход. Основная мысль – это близость к принимающей семье, которая лично контактирует с туристом и знакомит его с буднями сельской жизни.

«Сельский отпуск» в Германии относится все больше к комбинации из активного отдыха, отдыха на природе, сельской культуры, также как оздоровительный отдых в сельском контексте. Сельский туризм не предлагается только первоначально крестьянскими предприятиями, а предлагается в туристических регионах с широким слоем населения, все больше пришедших со стороны профессиональных продавцов гостиничного дел.

### Фермы Германии: Alpen Alpakas , Gut Aiderbichl Iffeldorf , Saar Alpaka Gbr, Rodelbahn & Affenwald

В Германии есть фермы, которые часто посещают туристы. Все они расположены в разных землях. В Баварии имеется ферма Alpen Alpakas. Название фермы даёт понять, что она направлена на содержание альпак. Гость может посетить эту ферму и познакомиться с этими животными. Ферма Gut Aiderbichl Iffeldorf также расположена в Баварии. Здесь имеются такие животные, как овцы, свиньи и лошади. Это даёт городским жителям возможность увидеть и пообщаться с сельскими животными, которых нет в городе. Такая встреча обязательно вызовет много впечатлений.

В федеральной земле Саарлянд находится ферма Saar Alpaka Gbr, которая завораживает своими видами и животными, обитающими там. Альпаки – очень красивые и милые животные, которые являются главными атрибутами этой фермы. Приехав туда, можно узнать много нового об этих необычных животных. Как содержать альпак, как найти с ними общий язык, чем их кормить – всё это будет известно человеку после посещения этой фермы.

Rodelbahn & Affenwald in Malchow расположена в федеральной земле Мекленбург. Данная ферма знакомит туристов с такими животными, как обезьяны. Животных можно брать на руки,

также можно сделать фотографии, которые будут напоминать о посещении этой фермы и контакте с такими прекрасными животными.

## Глава 5. Сравнительная характеристика агротуризма в России и Германии

Таблица №1.

### Сравнительная характеристика агротуризма в России и Германии.

Россия	Германия
Появился в 1990 году	Появился в 1970 году
Агротуризм развивается	Агротуризм сформирован
Агротуризм – новая экономическая отрасль	Агротуризм – способ заработка сельских жителей
Агротуризм осуществляется преимущественно организациями	Агротуризм первоначально организовывали фермеры
Основная точка агротуризма – малые города	Основная точка агротуризма – деревни

**Вывод:** агротуризм в России является развивающейся отраслью.

Таблица № 2.

### Что привлекает агротуристов Германии в России

Что привлекает агротуристов Германии в России
1. уникальная природа
2. достопримечательности
3. национальная одежда (расписные валенки, платки)

**Вывод:** туристам Германии интересно то, что есть в русских селах и деревнях, в частности в нашем селе.

### Глава 6 Моё село как объект агротуризма

#### Анкетирование учащихся школы

И так, может ли моё село являться объектом агротуризма». Возможно ли сотрудничество с Германией?

Мне захотелось провести опрос среди учащихся моей школы, так как в нашей школе изучают немецкий язык.

Вопросы касались того, способно ли наше село быть агротуристическим объектом и может ли оно принять туристов.

Итоги моего опроса следующие:

учащиеся нашей школы хотели бы, чтобы наше село стало агротуристическим (96 %);

учащиеся считают, что людям будет интересна история нашего села и его культура (92%);

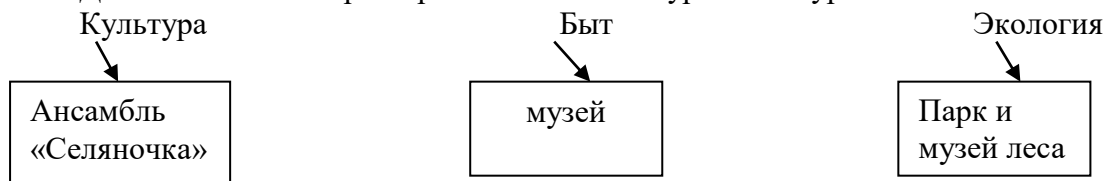
учащиеся считают, что смогли бы осуществить общение с туристами из Германии (80%);

учащиеся считают, что жители нашего села смогли бы разместить туристов на время их пребывания (54%).

#### Село Фоминки и его ресурсы для развития туризма

Моё село небольшое, но в нём есть все, что интересно туристам Германии: уникальная природа, достопримечательности, национальная одежда, народное творчество.

Для нашего села характерен событийный туризм. Ресурсами являются:



В нашем селе есть и достопримечательности. Среди них можно выделить церковь Казанской иконы Божией матери, расположенной в парке. В центре села имеется мемориал погибшим воинам в ВОВ. У озера находится пожарная каланча, которая была основана по инициативе Чекуновых. В селе есть несколько музеев: народный краеведческий музей имени Н.А. Некрасова, а также школьный музей леса.

«Фоминский парк» является памятником природы регионального значения.

В парке обитают белки и ежи. Я думаю, что городским жителям будет очень интересно

посмотреть на сельский парк, увидеть различия между ним и городским парком.

В моём селе всё ещё остались старинные дома с расписными наличниками, которые уже являются раритетом.

Также в моём селе имеется своя ферма. На этом предприятии производится настоящее коровье молоко, а это означает, что в селе имеются натуральные продукты.

В сельском Доме Культуры есть фольклорный ансамбль «Селяночка», кружок ткачества. Все изделия, сделанные в данном кружке, представлены на выставке. Турист, приехавший в наше село может смело рассмотреть все изделия и оценить их. Может он очень удивится, ведь жители нашего села очень трудолюбивы и могут смастерить удивительные изделия!

Территория нашего села очень богата лесами, а лес – это, наверное, одна из первых ассоциаций с сельской местностью. В лесу можно собирать ягоды, грибы, дышать свежим воздухом.

## Программа пребывания туристов из Германии

Мы включили туристов в интерактивную программу:

- игры на свежем воздухе;
- посещение музея;
- посещение парка;
- посещение музея леса;
- проведение мероприятий: «Резьба по дереву», «Определение по срезам и спилам древесины», «В гостях у бобра»;
- посещение пасеки (изготовление кукол и ульев, уход за пчелами), дегустация меда, приобретение продуктов пчеловодства.

### Заключение

В ходе моего исследования я выяснила, что агротуризм развит достаточно хорошо как в России, так и в Германии. Обе страны имеют большое количество сельских местностей, посещаемых туристами.

Что касается моего села, я пришла к выводу, что оно также может являться объектом агротуризма. В нём есть хороший растительный мир, село окружено лесами. Имеются животные, с которыми можно вступать в контакт. В селе есть озеро, а это значит, что можно заниматься рыбной ловлей. Воздух чист, что сильно влияет на здоровье человека.

Можно посмотреть и достопримечательности, имеющиеся в нашем селе: церковь Казанской иконы Божией матери, пожарную каланчу, мемориал погибшим в ВОВ, народный краеведческий музей имени Н.А. Некрасова, музей леса. Приглашаем посетить наше село.

### Список литературы

- [Эко-ферма "В моих лугах" \(turportal63.ru\)](http://turportal63.ru)
- <https://travelask.ru/germany/places/fermy-i-rancho>
- <https://lifekostroma.ru/turizm/turizm-v-germanii-osnovnye-osobennosti-selskogo-turizma.html>
- <https://pandia.ru/text/77/156/21644.php>
- [Германия: Фермы Германия: просмотреть Фермы \(10\) - Tripadvisor](#)

## НА ПЕРЕПУТЬЕ ДВУХ МИРОВ: ОТ КРИСТАЛЛА К ЖИДКОСТИ

*Кузнецов Павел,  
обучающийся 11 класса МБОУ «Якиманско-Слободская СОШ» о. Муром.  
Руководитель:  
Мозголова Л.В.,  
учитель химии МБОУ «Якиманско-Слободская СОШ» о. Муром*

### Введение

Окружающий человека мир широк, многолик и разнообразен. Он состоит из различных химических веществ, отличающихся по составу, строению, свойствам, областям применения. В природе все подчинено определенным законам. Главное качество этих законов - четкий порядок во всем. Большинство окружающих нас твердых тел представляют собой вещества в кристаллическом состоянии. Все они имеют одну очень важную особенность - упорядоченное расположение частиц-атомов, молекул, ионов. Этот порядок обеспечивает кристаллическая решетка. Твёрдое тело состоит из миллиарда



частиц, которые взаимодействуют между собой. Это обуславливает появление определённого порядка в системе и особых свойств всего количества микрочастиц. Твердые вещества хорошо изучены и имеют широкий спектр применения. Но есть еще одна группа веществ, которая не подчиняется общим химическим законам и представляют загадку для исследователей. Это аморфные вещества. В переводе с греческого языка «аморфный» - значит бесформенный. Главный признак таких веществ - отсутствие атомной или молекулярной решетки, то есть трехмерной периодичности структуры, характерной для кристаллического состояния. Аморфными являются огромное количество веществ, человек издавна был знаком с ними. Это янтарь, воск, смола и многие другие. Но даже сейчас многие из аморфных веществ - загадки для ученых. Но, возможно, в скором времени они будут разгаданы.

**Цель работы:** доказать, что аморфные вещества занимают промежуточное положение между кристаллами и жидкостями.

**Задачи:**

- Изучить области применения аморфных веществ.
- изучить особенности строения и свойств аморфных веществ
- изучить методику поведения химического эксперимента, в домашних условиях получить аморфные вещества

**Объект исследования** - аморфные вещества.

**Предмет исследования** – изучение свойств аморфных веществ и способов их получения.

**Гипотеза:** я предположу, что аморфные вещества занимают промежуточное положение между кристаллами и жидкостями.

Для достижения поставленной цели, я проанализировал различные источники, имеющиеся по предмету исследования:

- В книге Кобеко П.П. дана информация о строении и свойствах аморфных тел.
- В книге В.А. Гуртова «Физика» подробно затрагиваются вопросы строения кристаллов и аморфных твердых тел, рассматриваются типы межатомных связей и их влияние на структуру веществ.
- В книге Росина И.В., Томина Л.Д. «Общая и неорганическая химия» представлены углубленные теоретические современные представления о строении вещества в газообразном, жидком и кристаллическом состоянии, о современном применении химии в промышленности и практической жизни, о химическом эксперименте с аморфными веществами.

## **I. Теоретическая часть**

### **1.1. Первые научные факты об аморфных веществах**

Ученые не могут точно назвать тот период времени, когда появился особый интерес к аморфным веществам. До недавнего времени существовали лишь фрагментарные сведения о них. Учёные из лабораторий CNRS - Французского Национального центра научных исследований в Бордо, Лионе и Париже представили первые доказательства того, что аморфные материалы, также известные, как мягкие стекла, деформируются и непрерывно двигаются благодаря массовому движению их частиц.

В 1959 г. английский физик Д. Бернал провёл интересные опыты по изучению поведения аморфных веществ<sup>1</sup>. Он взял много маленьких пластилиновых шариков одинакового размера, обвалял их в меловой пудре и спрессовал в большой ком. В результате шарики деформировались в многогранники. Оказалось, что при этом образовывались преимущественно пятиугольные грани, а многогранники в среднем имели

---

<sup>1</sup> Кобеко П.П. Аморфные вещества. Москва. 1992. – С.25.

13,3 грани. Своими исследованиями ученый доказал, что аморфные вещества не являются совсем уж бесформенными, какой-то порядок в них определенно есть.

В 1981 году американский ученый, Лауреат Нобелевской премии по химии Роалд Хофманн на международной конференции им. В.А.Фока в Самаре отметил, что одним из самых важных вызовов современной науки является создание методики экспрессивного установления структуры вещества в аморфном состоянии. По его словам «аморфные материалы на сегодняшний день являются совершенно неизведанной областью. Познать их - значит совершить прорыв внутри Вселенной».

Дальнейшие исследования показали, что в аморфном состоянии могут находиться вещества, которые обычно имеют кристаллическое строение. Необходимо только создать соответствующие условия. Этот факт заставил ученых по-иному взглянуть на аморфные вещества.

### **1.2. Аморфные вещества в природе, технике, быту и их использование**

В природе существует немало веществ, которые имеют аморфную природу: кварц, смола хвойных пород деревьев, янтарь, драгоценные и полудрагоценные камни и многое другое (*Приложение 1*). Каждое из них имеет свои области применения. Современную медицину нельзя представить без аморфных веществ. Быстро охлажденный металл активно используется в хирургии. Благодаря этому, многие люди получили возможность самостоятельно передвигаться после тяжелых травм.

Дело в том, что вещество аморфной структуры является отличным биоматериалом для имплантации в кости. Полученные специальные винты, пластины, штифты, вставляются в случае серьезных переломов. Ранее в хирургии для таких целей использовались сталь и титан. Аморфные вещества встречаются и в быту: парафин, поливинилхлорид, канифоль, пластилин. В пищевой промышленности: шоколад, жевательная резинка, мармелад. Среди химических веществ аморфные вещества занимают промежуточное положение между кристаллами и жидкостями (*Приложение 2*). Только изучение свойств тех и других позволит выявить различие в строении и свойствах.

### **1.3 Общие свойства кристаллических веществ**

Особенности свойств кристаллических веществ заключены в их строении, а именно - в наличии кристаллической решетки. Для кристаллов общими свойствами являются<sup>2</sup>:

- **Статичность.**

Это фиксированное расположение частиц друг по отношению к другу. В аморфном веществе есть фрагменты кристаллов, но со временем эти фрагменты разрушаются. За сотни лет в стёклах, например, происходят изменения и они «текут».

- **Однородность или гомогенность.**

Согласно опытным данным, однородным называется такое тело, которое во всем своем объеме обнаруживает одинаковые свойства. Однородность кристаллов устанавливается при изучении его свойств по параллельным направлениям. Кристаллическое тело, обладающее во всех своих участках одинаковым строением, должно отличаться однородностью

- **Анизотропность** - (в переводе «ан»-не, «изос»-равно, «строфос»-свойство, т.е. неравносвойственность).

Анизотропным называется такое однородное тело, которое при одинаковых свойствах обладает неодинаковыми свойствами по параллельным направлениям.

Например, слюда. Кристаллические пластины этого минерала легко расщепляются только по плоскостям, параллельным его пластинчатости. В поперечных направлениях расщепить слюдяные пластины значительно труднее. Другим примером анизотропности является минерал дистен ( $Al_2O_3[SiO_4]$ ), отличающийся резко различной твердостью по неодинаковым направлениям. Вдоль удлинения кристаллы дистена легко царапаются

---

<sup>2</sup> Физика твердого тела. Лабораторный практикум. Том II. Физические свойства. – М.: Высшая школа, 2001. – С. 234

лезвием ножа, в направлении перпендикулярном удлинению, нож не оставляет никаких следов.

Приведённые примеры исключительны по своей характерности. Но путём точных исследований удалось прийти к выводу, что все кристаллы в том или ином отношении обладают анизотропностью.

- **Минимальная внутренняя энергия**

Если кристалл нагреть, например, олово, оно перейдёт в жидкое состояние, если его нагревать до кипения - оно перейдёт в газообразное. Аморфное тело без всяких температурных остановок будет мягким и пластичным.

- **Способность кристаллизоваться.**

Кристаллическое вещество имеет способность кристаллизоваться. Обломанные головки горного хрусталя или каменной соли растут с той же ориентировкой, если их поместить в перенасыщенный раствор. И их кристаллические решётки начинают достраиваться. Происходит самоограничение кристалла - регенерация. Выточенный из кристалла шарик в подходящей среде с течением времени покрывается гранями. В противоположность этому, стеклянный шарик такой особенностью не обладает.

#### **1.4. Общая характеристика аморфных веществ**

Аморфные вещества по своим свойствам прямо противоположны кристаллам. Во внутренней структуре аморфных веществ царит «хаос». Такое беспорядочное расположение частиц накладывает отпечаток на их свойства. У аморфных веществ можно выделить следующие особенности:

- **Нет строгого порядка в расположении атомов.**

Только ближайшие атомы - соседи располагаются в некотором порядке. Но строгой направленности по всем направлениям одного и того же элемента структуры, которая характерна для кристаллов в аморфных телах, нет.

- **Часто одно и то же вещество может находиться как в кристаллическом, так и в аморфном состоянии.**

Для характеристики данного свойства нельзя обойти природный кварц: он может быть как в кристаллической, так и в аморфной форме (кремнезем). Так, например, кристалл кварца, если его нагреть до температуры 1700 °С, а потом охладить – образуется так называемый плавленый кварц, имеющий меньшую плотность, чем кристаллический, и обладающий свойствами, совершенно одинаковыми по всем направлениям, притом сильно отличающимися от свойств кристаллического кварца. Кристаллическую форму кварца схематически можно представить в виде решётки из правильных шестиугольников. Аморфная структура кварца также имеет вид решётки, но неправильной формы. Наряду с шестиугольниками в ней встречаются пяти и семиугольники (*Приложение 4*).

- **Аморфные вещества изотропны.**

Механические, оптические, электрические и другие свойства не зависят от направления.

- **У аморфных тел нет фиксированной температуры плавления.**

То есть, плавление происходит в некотором температурном интервале.

Переход аморфного вещества из твердого состояния в жидкое не сопровождается скачкообразным изменением свойств. Физическая модель аморфного состояния до сих пор не создана. Аморфные тела занимают промежуточное положение между кристаллическими твёрдыми телами и жидкостями. Их атомы или молекулы располагаются в относительном порядке. Понимание структуры твёрдых тел (кристаллических и аморфных) позволяет создавать материалы с заданными свойствами.

- **Аморфные тела проявляют двойственные свойства: кристалла и жидкости.**

Так, при кратковременных воздействиях (ударах) они ведут себя как твёрдые тела и при сильном ударе раскалываются на куски. Но при очень продолжительном воздействии

аморфные тела текут. Это можно проследить, наблюдая за неньютоновской жидкостью .  
(Приложение 3)

• **Аморфные тела при низких температурах по своим свойствам напоминают твёрдые тела.**

Текучестью они почти не обладают, но по мере повышения температуры постепенно размягчаются и их свойства всё более и более приближаются к свойствам жидкостей. Это происходит потому, что с ростом температуры постепенно учащаются перескоки атомов из одного положения в другое. Определённой температуры тел у аморфных тел, в отличие от кристаллических, нет.

При охлаждении жидкого вещества не всегда происходит его кристаллизация. при определенных условиях может образоваться неравновесное твердое аморфное (стеклообразное) состояние. В стеклообразном состоянии могут находиться простые вещества (углерод, фосфор мышьяк, сера, селен), оксиды (например, бора, кремния, фосфора), галогениды, халькогениды, многие органические полимеры<sup>3</sup>. В этом состоянии вещество может быть устойчиво в течение длительного промежутка времени, например, возраст некоторых вулканических стекол исчисляется миллионами лет. Физические и химические свойства вещества в стеклообразном аморфном состоянии могут существенно отличаться от свойств кристаллического вещества. Например, стеклообразный диоксид германия химически более активен, чем кристаллический. Различия в свойствах жидкого и твердого аморфного состояния определяются характером теплового движения частиц: в аморфном состоянии частицы способны лишь к колебательным и вращательным движениям, но не могут перемещаться в толще вещества.

• **Под действием механических нагрузок или при изменении температуры аморфные тела могут закристаллизоваться.**

Реакционная способность веществ в аморфном состоянии значительно выше, чем в кристаллическом. И опять причина этого - отсутствие атомной или молекулярной решетки, то есть трехмерной периодичности структуры, характерной для кристаллического состояния. Известно, что со временем аморфные вещества перерождаются в кристаллические. Только сроки у всех различны: у сахара несколько месяцев, а у минералов - несколько лет.

## **II. Практическая часть**

### **1.1. Изучение свойств аморфных веществ и их сравнение с кристаллами**

#### **Опыт № 1. Влияние температуры на кристаллические и аморфные вещества**

Кусок пластилина и стеариновую свечу поставим на расстоянии 50 см от электронагревателя, оставим на 30 минут, а затем зафиксируем изменения, происходящие с веществами. Продолжаем наблюдать за процессом еще 30 минут и отмечаем изменения.

**Наблюдения:** Через 30 минут часть стеарина расплавится и станет жидкостью, а часть - останется в виде твердого кусочка.

Пластилин за то же время лишь немного размягчится.

Еще через 30 минут весь стеарин расплавится, а пластилин - постепенно «разъедется» по поверхности стола, все более и более размягчаясь.

Стеарин относится к веществам, которые при плавлении не размягчаются, а из твердого состояния превращаются сразу в жидкость. Это свойство кристаллических веществ.

Пластилин относится к веществам, которые при нагревании постепенно размягчаются, становятся все более текучими. Для них невозможно указать температуру, при которой они превращаются в жидкость (плавятся). Это свойство аморфных веществ.

---

<sup>3</sup> Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия (комплект из 2 книг). – М.: Юрайт, 2012. – С. 124.

**Вывод:** Кристаллические и аморфные вещества по-разному ведут себя при нагревании. Причина этого - в различном строении.

### **Опыт № 2. Изменение аморфных и кристаллических веществ в течение времени**

Возьмем две стеклянные воронки. В одну поместим кусок воска, а в другую - кусочек гранита и оставим в теплом помещении на 30 суток.

**Наблюдение:** Гранит остался без изменения. Воск принял форму воронки и даже начал вытекать из нее в виде «струи».

**Вывод:** Вещества кристаллического строения сохраняют свою собственную форму и не меняются. Вещества аморфного строения за короткий период времени изменяют свою форму, обладают текучестью. Поэтому их можно рассматривать как очень густые и вязкие жидкости.

#### **1.2. Получение аморфных веществ в домашних условиях**

### **Опыт № 3. Получение неньютоновской жидкости и изучение ее свойств**

**Методика выполнения опыта:** в кристаллизатор наливаем 300 мл воды и, добавляем около 100г кукурузного крахмала и размешиваем деревянной палочкой до образования однородной смеси.

**Наблюдения:** При медленном погружении руки в полученную смесь вещество стекает с поверхности кожи. При резком погружении – рука отскакивает от смеси (*Приложение 5*).

**Вывод:** неньютоновские жидкости могут иметь свойства, как твердого тела, так и жидкого тела в зависимости от силы воздействия.

### **Опыт № 4 Получение шоколада в домашних условиях**

Шоколад относится к аморфным веществам. Его можно получить не только на кондитерской фабрике, но и в домашних условиях. Базовый рецепт шоколада предполагает употребление малого числа ингредиентов, но высокого качества и достаточно длительного времени. Часто способ приготовления шоколада, а главное - пропорции веществ, хранится в тайне.

**Методика выполнения:** Настоящий шоколад всегда делают на основе натурального какао-масла, используя следующие ингредиенты:

- какао тертое – 100 грамм;
- какао-масло – 50 грамм;
- сироп натуральный (например, топинамбура);

Масло какао и какао тертое надо растопить на водяной бане, добавляем сироп и перемешиваем до тех пор, пока будущий шоколад не приобретет однородную консистенцию. Температуру полученную смесь, разливаем по формам и ставим в холодильник (*Приложение 6*).

**Наблюдения:** Через 30 минут шоколад застывает. Хранить его необходимо в холодильнике. При температуре больше 30° С превращается в жидкость.

**Вывод:** полученный шоколад обладает свойствами аморфных веществ.

### **Опыт № 5. Получение «Хендгама» - «умного пластилина»**

«Хендгам» в переводе означает «Жвачка для рук». Сегодня он является одной из самых популярных игрушек не только для детей, но и для взрослых. Он обладает множеством свойств. Приготовить его просто. Чтобы сделать «умный» пластилин необходимо взять следующие ингредиенты: клей ПВА, натрий тетраборат, пищевой краситель (или гуашь, или зеленка).

**Методика выполнения опыта:** в пластиковую ёмкость наливаем клей ПВА. Добавляем краситель и перемешиваем тщательно деревянной палочкой. Затем в полученную смесь добавляем тетраборат натрия, и перемешиваем в течение нескольких минут, пока не загустеет. Готовый Хендгам помещаем в целлофановый пакет, разминаем его, чтобы он стал мягким и эластичным.

**Наблюдения:** «Умный» пластилин твердый и жидкий, одновременно. На ощупь напоминает жевательную резинку, но не липнет к рукам и другим вещам. В длительных промежутках времени он ведет себя подобно жидкости, он медленно стекает, капает и старается растечься в лужу. Если сделать шарик и положить на стол, то уже через пару минут этот шарик станет лужицей. При более быстром воздействии он поведет себя как твердое тело — как резиновый шарик, который при ударе об пол подпрыгнет.

#### **Заключение**

В ходе работы я:

- познакомился с использованием аморфных веществ в природе, технике и быту. Ни одна отрасль промышленности не обходится без пластмасс, смол, каучуков и резины на их основе. Повседневная жизнь также немыслима без изделий из аморфных полимеров: от полиэтиленовой пленки до посуды. Жевательная резинка, мармелад, шоколад – любимое лакомство всех – и детей и взрослых. А если возьмём производство лекарств, медицинских трансплантатов, то тут уж точно не обойтись без аморфных полимерных материалов.

- изучил особенности строения и свойств аморфных веществ. У аморфных веществ нет строгого порядка в расположении атомов, они изотропны, у них нет фиксированной температуры плавления. Часто одно и то же вещество может находиться как в кристаллическом, так и в аморфном состоянии, поэтому аморфные тела проявляют двойственные свойства: кристалла и жидкости.

- изучил методику поведения химического эксперимента.

- в домашних условиях получил аморфные вещества: неньютоновскую жидкость, шоколад, «Хендгам» - «умный пластилин».

Таким образом, выдвинутая мной гипотеза подтвердилась: действительно, у аморфных веществ присутствуют свойства, позволяющие отнести их и к кристаллам, и к жидкостям, и они занимают промежуточное положение между кристаллами и жидкостями.

За аморфными веществами - большое будущее.

#### **Список источников и литературы**

1. Аморфные твердые тела. Определения и способы получения. Строение аморфных твердых тел [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vunivere.ru/work11461>
2. Кобеко П.П. Аморфные вещества. Москва. 1992. - 433 с.
3. Марон А.Е., Марон Е.А. Физика. 8 класс. Дидактические материалы к учебнику А.В. Перышкина. – М.: Дрофа, 2016. - 128 с.
4. Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия (комплект из 2 книг). – М.: Юрайт, 2012. - 1816 с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. – М.: Альян, 2009. - 464 с.
6. Физика твердого тела. Лабораторный практикум. Том II. Физические свойства. – М.: Высшая школа, 2001. - 484 с.

## Приложения

Приложение 1

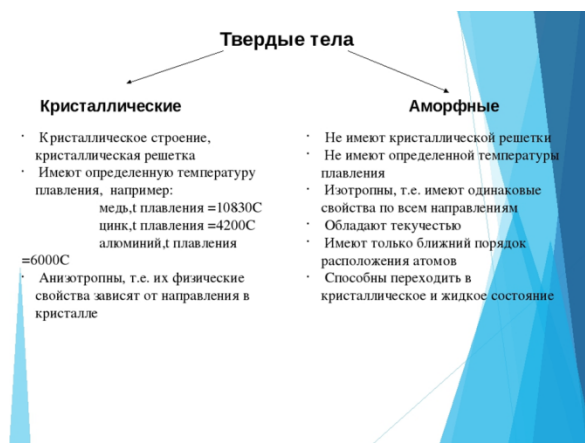
### Примеры аморфных веществ



### Аморфные вещества

Приложение 2

### Сравнительная характеристика кристаллических и аморфных веществ



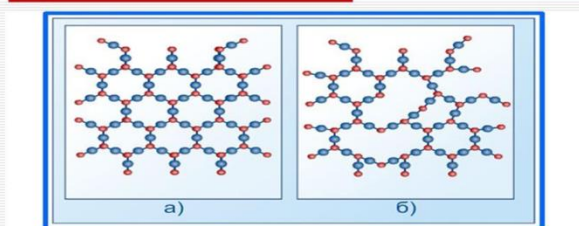
Приложение 3

### Разница обычной и неньютоновской жидкости

Обычная жидкость	Неньютоновская жидкость
Основное свойство: текучесть	Текучесть зависит от силы и скорости воздействия, т.е. текучесть при определенных условиях может отсутствовать
Вязкость зависит от природы	Вязкость зависит от скорости воздействия
При применении механических усилий – остаются в жидком состоянии	При применении резких быстрых механических усилий – принимают свойства твердых тел
	При медленном воздействии ведет себя как обычная жидкость

### Кристаллическое и аморфное состояние кварца

Различия в строении кристаллических и аморфных тел



а) кристаллическая форма кварца ( $\text{SiO}_2$ )

б) аморфная форма кремнезёма ( $\text{SiO}_2$ )

### Приготовление неньютоновской жидкости



### Приготовление шоколада в домашних условиях



### Изготовление «умного пластилина»





# ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНИЗАЦИИ ГАЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА

*Пронин Егор,  
обучающийся 9 класса МБОУ «Гимназия № 6» о. Муром  
Руководитель:  
Шульпина Таусия Владимировна,  
учитель физики МБОУ «Гимназия № 6» о. Муром*

## **Введение**

Возможность дышать чистым воздухом — это наша физиологическая потребность, залог здоровья и долголетия. Однако, мощные современные производственные предприятия загрязняют окружающую нас среду и атмосферу промышленными выбросами, опасными для человека.

Содержащиеся в воздухе мелкие пылевые частицы PM10 и PM2.5 (PM10 и PM2.5 это частицы того или иного вещества диаметром от 10 микрометра (мкм) и 2.5 мкм и менее) способны проникать в наш организм при дыхании: бронхи, легкие и даже попадать в кровоток. По данным всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) загрязнение воздуха такими частицами несет серьезную опасность для здоровья: воздействие воздуха с высоким содержанием таких частиц повышает риск возникновения респираторных заболеваний, заболеваний сердечнососудистой системы и некоторых онкологических заболеваний. Высокотоксичные частицы (содержащие свинец, кадмий, мышьяк, бериллий, теллур, и др., а также радиоактивные соединения) представляют опасность даже при небольших концентрациях.

Обеспечение чистоты воздушной среды при выполнении технологических процессов на предприятиях и удаление вредных примесей из нее в быту — вот те задачи, которые могут выполнять электростатические фильтры. По данным разных источников я узнал, что чистота очистки газа электрофильтрами доходят до 98%, меня заинтересовал этот вопрос, и я решил посвятить ему свое исследование.

**Гипотеза:** одним из эффективных способов очистки воздуха являются электрофильтры.

**Цель исследования:** создать модель электрофильтра.

**Задачи исследования:**

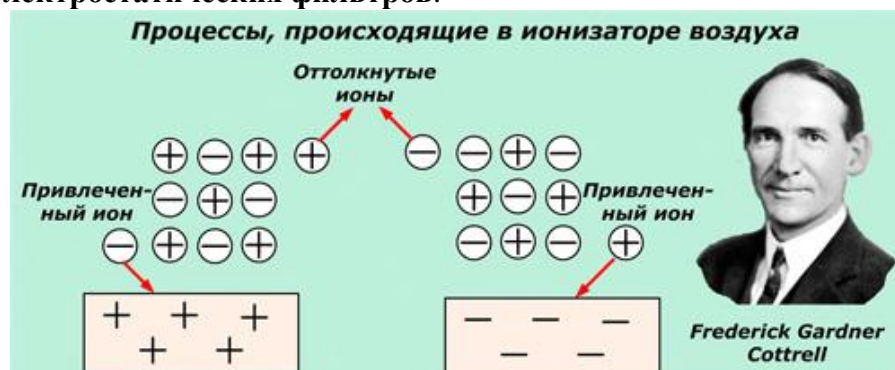
- ✓ изучить явление ионизации;
- ✓ познакомиться с примерами устройств электрофильтров;
- ✓ выяснить от чего зависит эффективность работы электрофильтров;
- ✓ провести практическое исследование эффективности работы электроочистки воздуха от физических параметров установки;
- ✓ создание электрофильтра.

## **1. Основная часть**

Промышленное производство и другие виды хозяйственной деятельности людей сопровождаются выделением в воздух помещений и в атмосферный воздух различных веществ, загрязняющих воздушную среду. В воздух поступают аэрозольные частицы (пыль, дым, туман), газы, пары, а также микроорганизмы и радиоактивные вещества. Для высокоэффективной очистки технологических газов и воздуха используют электрофильтры.

Первая такая конструкция зарегистрирована патентом США №895729 в 1907 году. Ее автор — Фредерик Коттрелл занимался исследованиями методов отделения взвешенных частиц из газообразных сред.

Для этого он использовал действие основных законов электростатического поля, пропуская газообразные смеси с твердыми мелкодисперсными примесями через электроды с положительным и отрицательным потенциалами. Противоположно заряженные ионы с частицами пыли притягивались к электродам, оседая на них, а одноименные — отталкивались. Эта разработка послужила прототипом для создания современных электростатических фильтров.



### 1.1 Физические основы работы электрофильтра

Чтобы понять принцип работы электрофильтра, следует сначала рассмотреть электрическую цепь. Она состоит из таких элементов, как источник тока и двух, параллельно расположенных друг к другу металлических пластин, которые разделены между собой воздухом. Это устройство представляет собой не что иное, как воздушный конденсатор, однако электрический ток в такой цепи течь не будет, потому что слой воздуха между пластинами, как, впрочем, и другие газы, не способен проводить электричество.

Однако стоит только приложить к металлическим пластинам необходимую разность потенциалов, как гальванометр, подключенный к этой цепи, зафиксирует прохождение электрического тока из-за ионизации слоя воздуха между этими пластинами. Что касается ионизации газа между двумя электродами, то она может возникать в двух случаях:

1. Несамостоятельно, то есть с применением каких-либо «ионизаторов», к примеру, рентгеновских или других лучей. После того, как воздействие этого «ионизатора» будет закончено, начнет постепенно наступать рекомбинация, то есть будет происходить обратный процесс: ионы различных знаков вновь станут соединяться между собой, образуя электронейтральные молекулы газа.

2. Самостоятельно, осуществляется за счет повышения в электросети напряжения до величины, которая превышает величину диэлектрической постоянной используемого газа.

При электрической очистке газов применяется только вторая ионизация. Если начать увеличивать разность потенциалов между металлическими пластинами, то в какой-то момент она обязательно достигнет критической точки, воздух будет «пробит» и в цепи резко возрастет сила тока, а между металлическими пластинами появится искра, которую назвали — самостоятельный газовый разряд.

Молекулы воздуха под напряжением начинают расщепляться на положительно и отрицательно заряженные ионы и электроны. Под воздействием электрического поля ионы двигаются к электродам, которые заряжены противоположно. С увеличением напряжения электрического поля скорость, а, соответственно, и кинетическая энергия ионов и электронов начинает постепенно возрастать. Когда их скорость доходит до критической величины и несколько превышает ее, они расщепляют все нейтральные молекулы, встречающиеся на пути. Так происходит ионизация всего газа, находящегося между двумя электродами. Когда между параллельно расположенными пластинами одновременно образуется довольно значительное число ионов, сила электрического тока начинает сильно возрастать и появляется искровой разряд.

Самостоятельную ионизацию в методике электроочистки газов осуществляют путем приложения на электроды высоких напряжений. При ионизации данным способом нужно, чтобы слой газа пробивало лишь на некотором отрезке расстояния между двумя электродами.

Необходимо чтобы часть газа оставалась непробитой и служила в своем роде изоляцией, которая бы предохраняла от короткого замыкания параллельные электроды от возникновения искры или дуги. Создают такую «изоляцию» путем подбора формы электродов, а так же расстояния между ними в соответствии с напряжением.

Стоит отметить, что электроды, которые представлены в виде двух параллельных плоскостей, в этом случае не подойдут, так как между ними в любой точке поля всегда будет одинаковое напряжение, то есть поле будет однородным. Когда разность потенциалов между одним плоскими электродами достигнет величины пробивного напряжения, весь воздух будет пробит и появится искровой разряд, однако ионизации воздуха не случится, так как все поле однородно.

Неоднородное поле может возникнуть только между электродами, которые имеют вид концентрических цилиндров (трубы и провода), либо же плоскости и цилиндра (пластина и провода). Непосредственно вблизи провода напряжение поля настолько большое, что ионы и электроны становятся способны к ионизации нейтральных молекул, однако при удалении от провода напряжение поля и скорость движения ионов уменьшаются, и ударная ионизация не возникает.

Соотношение между величиной радиуса трубы ( $R$ ) и провода ( $r$ ) должно быть определенным во избежание появления искры между двумя цилиндрическими электродами. Расчеты показали, что  $R/r$  должно быть больше или равным 2,72.

Появление вокруг проволоки слабого свечения или так называемой «короны» является основным видимым признаком того, что наступил ионный разряд. Такое явление называется коронным разрядом. Провод (электрод), вокруг которого возникает свечение, называют коронирующим электродом. «Корона» в зависимости от того к каким полюсом соединен провод, бывает либо положительной, либо отрицательной. При электрической очистке газов используют только второй вариант, то есть отрицательную «корону». Хотя она, в отличие от положительной, менее равномерна, все же такая «корона» способна допускать более высокую критическую разность потенциалов.

## **2. Устройство электрофильтров**

### **2.1. Принцип работы электрофильтра**

Электрофильтр — устройство, предназначенное для очистки технологических газов и аспирационного воздуха от находящихся в них взвешенных частиц посредством воздействия электрического поля. (Смотри Принципиальную схему Электростатического улавливателя в приложении Рисунок 1)

Процесс улавливания взвесей в электрофильтре условно делят на несколько этапов:

- зарядка взвешенных частиц;
- движение заряженных частиц к электродам;
- осаждение заряженных частиц на электродах;
- регенерация электродов — удаление с поверхности электродов уловленных частиц;
- удаление уловленной пыли из бункерной части электрофильтра.

На пластинчатые листовые электроды (принято называть термином «осадительные»), собранные в отдельные секции, и размещенные между ними металлические нити-сетки прикладываются потенциалы противоположных знаков от источника постоянного тока. Величина напряжения между сеткой и пластинами в бытовых приборах составляет несколько киловольт, на промышленных объектах на порядок больше. Через эти электроды вентиляторами по специальным воздухопроводам пропускается поток воздуха или газов, содержащий механические примеси и бактерии.

Под действием высокого напряжения формируется сильное электрическое поле и поверхностный коронный разряд, стекающий с нитей (коронирующих электродов). Он приводит к ионизации прилегающего к электродам воздуха с выделением анионов (+) и катионов (—), создается ионный ток.

Ионы с отрицательным зарядом под действием электростатического поля движутся к осадительным электродам, попутно заряжая встречные примеси. На эти заряды действуют электростатические силы, создающие скопление пыли на осадительных электродах. Таким способом происходит очищение прогоняемого сквозь фильтр воздуха.

При работе фильтра слой пыли на его электродах постоянно увеличивается. Его периодически необходимо удалять. У бытовых конструкций эта операция выполняется вручную. На мощных производственных установках осадительные и коронирующие электроды механически встряхивают для направления загрязнений в специальный бункер, откуда их забирают на утилизацию.

## **2.2. Схема электрофильтров и их преимущество**

Электрофильтры состоят из следующих основных элементов (Смотри схему электрофильтра в приложении Рисунок 2):

- корпус;
- системы осадительных электродов;
- системы коронирующих электродов;
- узлы подвода и распределения запыленных газов;
- устройства для удаления (вывода) уловленной с электродов пыли;
- изоляторные коробки для ввода в аппарат тока высокого напряжения.

Преимущества электрической очистки газов:

1. Можно добиться самой высокой чистоты газа (в пределах от 95 до 99,9%)  
2. Небольшие затраты энергии – ее расход на осаждение частиц пыли составляет всего от 0,1 до 0,8 киловатт на тысячу кубометров газа;

3. Процедуру очистки газа можно производить даже при довольно высоких температурах, а так же в химически агрессивных средах;

4. Весь процесс очистки можно полностью автоматизировать.

## **2.3. Эффективность электроочистки. Сила тока и напряжение**

Эффективность электроочистки зависит, главным образом от того, насколько правильно выбраны сила тока и напряжение, которое подводится к электродам. Для электрофильтров используют только постоянный ток. Это делается для того, чтобы частицы, взвешенные в газе, двигались лишь в одном направлении. Если же электрофильтр будет питаться переменным током, то направление поля при каждом изменении будет меняться, а, соответственно, и направление силы, которая действует на заряженную частицу, тоже. В результате последняя, испытывая целый ряд импульсов,двигающих ее то к одному электроду, то к другому, попросту будет вынесена потоком газа из аппарата раньше, чем она успеет достигнуть поверхности одного из этих электродов. Именно по этой причине к коронирующему электроду подключают только постоянный электрический ток.

Важно питать коронирующие электроды постоянным током не с положительным, а, наоборот, с отрицательным знаком, так как ионы, заряженные отрицательно, более подвижны, чем те, что заряжены положительно. Помимо того, в электрофильтрах частицы пыли по правилам должны оседать на осадительном электроде, а если коронирующий электрод будет иметь положительный заряд, то при большей скорости отрицательных ионов пыль будет садиться только на него.

Скорость движения частичек пыли к осадительному электроду с возрастанием силы электрического тока начинает увеличиваться и улавливание пыли таким образом только улучшается. Для трубчатых электродов применяют силу тока (I) в пределах от 0,3 до 0,5 ма/пог. м, а для пластинчатых – от 0,1 до 0,35 ма/пог. м.

Сила электрического тока напрямую зависит от расстояния между одним электродом и другим. Чем больше это самое расстояние, тем может быть принят больший ток. Сила тока так же зависит и от диаметра коронирующего электрода. Чем меньше диаметр последнего, тем больше возрастает сила тока. Именно поэтому коронирующие электроды делают сегодня довольно тонкими – их диаметр обычно составляет от 2 до 4 миллиметров. Помимо прочего,

в электрофилт্রে сила тока прямо пропорциональна приложенной разности потенциалов, поэтому при повышении напряжения улучшается и улавливаемость частичек пыли.

Напряжение в электрофилт্রে должно быть не ниже того, при котором появляется искровой разряд, то есть оно не должно быть меньше  $U_0$ . Стоит отметить, что на эту величину оказывает влияние сразу несколько факторов: состав газа, его температура, давление и влажность, а также форма и число коронирующих электродов. Как правило, при электроочистке газов с нормальной температурой величину падения напряжения на единицу расстояния между одним электродом и другим принимают не свыше 4,8 киловольт на сантиметр (кВ/см), для горячих же газов еще меньше – до 4 кВ/см.

Оптимальная величина напряжения, как правило, определяется с помощью технико-экономического расчета и обычно ее выбирают в пределах от 35 до 70 киловольт. Расстояние между одним электродом и другим в большинстве случаев составляет от 100 до 200 мм.

### 3. Практическая часть

#### 3.1. Зависимость задымленности от напряжения на электродах

*Цель:* Выяснить зависит ли задымленности от напряжения на электродах при прочих равных условиях.

*Приборы:* высоковольтный выпрямитель, стакан, медные электроды, лазерная указка, цифровая физическая лаборатория с датчиком освещенности, соединительные провода, секундомер (Смотри фото приборов в приложении Рисунок 3).

#### *Описание методики проведения исследования*

Для исследования взяты медные электроды площадью  $38,5 \text{ см}^2$  опущенные в задымленный сосуд и подключенные к высоковольтному выпрямителю. Об изменении задымленности судили по изменению интенсивности прохождения излучения лазера сквозь задымленный стакан. Измеряли освещенность с помощью цифровой физической лаборатории, которая увеличивалась при уменьшении задымленности в стакане. В данном исследовании изменяли напряжение высоковольтного выпрямителя подаваемого на электроды.

#### *Результаты исследования:*

<i>Опыт №1</i>	<i>Напряжение, кВ</i>	<i>Время, с</i>	<i>Освещенность, люкс</i>
Электроды медные, площадью $38,5 \text{ см}^2$ , Освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении $26^\circ\text{C}$ , влажность 65 %	1	0	1200
		20	1500
		40	1606
		60	1664
		80	1800
		100	2050
		120	2170
		140	2260
		160	2400
		180	2420
		200	2540
		220	2700
		240	2740
		260	2780
		280	2800
300	2800		
<i>Опыт №2</i>	<i>Напряжение, кВ</i>	<i>Время, с</i>	<i>Освещенность, люкс</i>
Электроды медные, площадью $38,5 \text{ см}^2$ , Освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении $26^\circ\text{C}$ , влажность 65 %	2	0	1200
		20	1525
		40	2108
		60	2230
		80	2316
		100	2370
		120	2406
		140	2450
160	2480		

		180	2510
		200	2607
		220	2621
		240	2700
		260	2780
		280	2840
		300	2890
<b>Опыт №3</b>	<b>Напряжение, кВ</b>	<b>Время, с</b>	<b>Освещенность, люкс</b>
Электроды медные, площадью 38,5 см <sup>2</sup> , Освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении 26°С, влажность 65 %	3	0	1200
		20	1800
		40	2108
		60	2330
		80	2415
		100	2454
		120	2510
		140	2538
		160	2551
		180	2565
		200	2579
		220	2607
		240	2649
		260	2770
280	2860		
300	2925		
<b>Опыт №4</b>	<b>Напряжение, кВ</b>	<b>Время, с</b>	<b>Освещенность, люкс</b>
Электроды медные, площадью 38,5 см <sup>2</sup> , Освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении 26°С, влажность 65 %	4	0	1200
		20	2000
		40	2565
		60	2718
		80	2829
		100	2857
		120	2912
		140	2926
		160	2954
		180	2967
		200	2981
		220	2995
		240	3008
		260	3023
280	3027		
300	3027		
<b>Опыт №5</b>	<b>Напряжение, кВ</b>	<b>Время, с</b>	<b>Освещенность, люкс</b>
Электроды медные, площадью 38,5 см <sup>2</sup> , Освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении 26°С, влажность 65 %	5	0	1200
		20	2108
		40	2274
		60	2385
		80	2565
		100	2635
		120	2704
		140	2787
		160	2801
		180	2843
		200	2884
		220	2940
		240	2954
		260	3009
280	3078		
300	3092		

### Итоговая таблица:

Напряжение, кВ	Освещенность без задымленности, люкс	Начальная освещенность при задымленности, люкс	Освещенность через 5 минут, люкс	Остаточная задымленность через 5 мин, %
1	3700	1200	2800	24
2	3700	1200	2890	22
3	3700	1200	2925	21
4	3700	1200	3027	18
5	3700	1200	3092	16

**Вывод:** в ходе исследования выяснилось, что с течением времени при любом значении напряжения задымленность уменьшается, а с увеличением напряжения на электродах задымленность уменьшается наиболее эффективно.

### 3.2. Зависимость задымленности от рода вещества электродов

**Цель:** Выяснить зависит ли задымленность от рода вещества электродов при прочих равных условиях.

**Приборы:** высоковольтный выпрямитель, стакан, медные электроды, цинковые электроды, лазерная указка, цифровая физическая лаборатория с датчиком освещенности, соединительные провода, секундомер.

#### Описание методики проведения исследования:

Для исследования взяты электроды площадью  $38,5 \text{ см}^2$ , опущенные в задымленный сосуд и подключенные к высоковольтному выпрямителю. Об изменении задымленности судили по изменению интенсивности прохождения излучения лазера сквозь задымленный стакан. Измеряли освещенность с помощью цифровой физической лаборатории, которая увеличивалась при уменьшении задымленности в стакане. В данном исследовании изменяли вещество, из которого изготовлены электроды.

#### Результаты исследования:

	Напряжение кВ	Время с	Освещенность, люкс	
			Медные электроды	Цинковые электроды
Электроды площадью $38,5 \text{ см}^2$ , Освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении $26^\circ\text{C}$ , влажность 65 %	5	0	1200	1200
		20	2108	1900
		40	2274	2135
		60	2385	2228
		80	2565	2496
		100	2635	2540
		120	2704	2551
		140	2787	2565
		160	2801	2593
		180	2843	2621
		200	2884	2635
		220	2940	2649
		240	2954	2662
		260	3009	2670
280	3078	2676		
300	3092	2690		
Остаточная задымленность через 5 минут, %			16	27

**Вывод:** в ходе исследования выяснилось, что с течением времени при одном и том же значении напряжения уменьшение задымленности зависит от вещества электродов: при подключении медных электродов задымленность уменьшается наиболее эффективнее, чем цинковых.

### 3.3. Зависимость задымленности от площади электродов



**Цель:** Выяснить зависит ли задымленность от площади электродов при прочих равных условиях.

**Приборы:** высоковольтный выпрямитель, стакан, медные электроды разной площади, лазерная указка, цифровая физическая лаборатория с датчиком освещенности, соединительные провода, секундомер.

**Описание методики проведения исследования:**

Для исследования взяты медные электроды, опущенные в задымленный сосуд и подключенные к высоковольтному выпрямителю. Об изменении задымленности судили по изменению интенсивности прохождения излучения лазера сквозь задымленный стакан. Измеряли освещенность с помощью цифровой физической лаборатории, которая увеличивалась при уменьшении задымленности в стакане. В данном исследовании изменяли площадь электродов.

**Результаты исследования:**

	Напряжение, кВ	Время, с	Освещенность, люкс	
			Электроды площадью 38,5 см <sup>2</sup>	Электроды площадью 12 см <sup>2</sup>
Электроды медные, освещенность без задымленности 3700 люкс, температура в помещении 26°C, влажность 65 %	5	0	1200	1200
		20	2108	1470
		40	2274	2030
		60	2385	2320
		80	2565	2532
		100	2635	2649
		120	2704	2690
		140	2787	2704
		160	2801	2732
		180	2843	2756
		200	2884	2815
		220	2940	2829
		240	2954	2843
		260	3009	2857
		280	3078	2870
300	3092	2870		
Остаточная задымленность через 5 минут, %			16	22

**Вывод:** в ходе исследования выяснилось, что с течением времени при одном и том же значении напряжения уменьшение задымленности зависит от площади электродов: чем больше площадь подключенных электродов, тем задымленность уменьшается наиболее эффективнее.

**3.4. Создание модели электрофильтра**

**Цель:** на основе изученной информации и проведенных исследований, создать модель электрофильтра и проверить ее действие.

**Приборы:** высоковольтный выпрямитель, стеклянная трубка высотой 400 мм и диаметром 60 мм, фольга, медный провод диаметром 2 мм, химический стакан, трубки, штатив, держатели, черные экраны, соединительные провода, груз.

По изученным материалам и проведенным исследованиям выяснилось, что площадь электродов, вещество из которых они изготовлены, их форма и поданное на них напряжение влияют на работу электрофильтра. Поэтому в модели электрофильтра один электрод выполнен в виде выстилающий полость внутри медного провода натянутого по в приложении Рисунок 4). Для подключался к «минусу», а тока. Для подъема дыма внутри



цилиндра из фольги, стеклянной трубки, другой из оси трубки (Смотри фото модели эффективной работы провод цилиндр к «плюсу» источника вертикальной трубки



использовали нагревание воздуха у ее основания с помощью пламени свечи.

При проверке действия модели эффективность ее работы наблюдалась при напряжении 8кВ: вошедший в трубку дым полностью осаждался электродами. При более высоком напряжении возникла пробой диэлектрика.

**Вывод:** электрофильтр можно сделать из подручных средств и добиться его эффективной работы.

### Заключение

В результате выполнения работы были изучены различные источники информации по теории ионизации и создания электрофильтров. Определены и исследованы физические параметры, оказывающие влияние на эффективность работы электрофильтра. Высказанная гипотеза оказалась справедливой. Теоретические предположения были подтверждены в процессе исследований.

Эффективность работы электрофильтра действительно зависит от рода вещества использованных электродов, их формы, размера и прикладываемого к ним напряжения.

Изучив различные по строению электрофильтры, я выбрал вертикальное расположение электродов из-за простой организации движения дымового потока. Думаю связать следующие свои исследования эффективной работы электрофильтра с движением газов внутри него.

Данная работа имеет практическое значение, так как в ней исследования были успешно применены для создания модели электрофильтра. Я продолжу изучение электрических явлений, с целью поиска возможного нового их практического применения.

### Библиографический список

#### Список используемой литературы

1. Алексеева М.Н. Физика–юным: Теплота. Электричество: Книга для внеклассного чтения, М., Просвещение, 1980.
2. Мякишев Г.Я. Электродинамика 10 класс: М., Дрофа, 2011.
3. Перышкин А.В. «Физика», 8 класс: М., Дрофа, 2012.

#### Список используемых сайтов

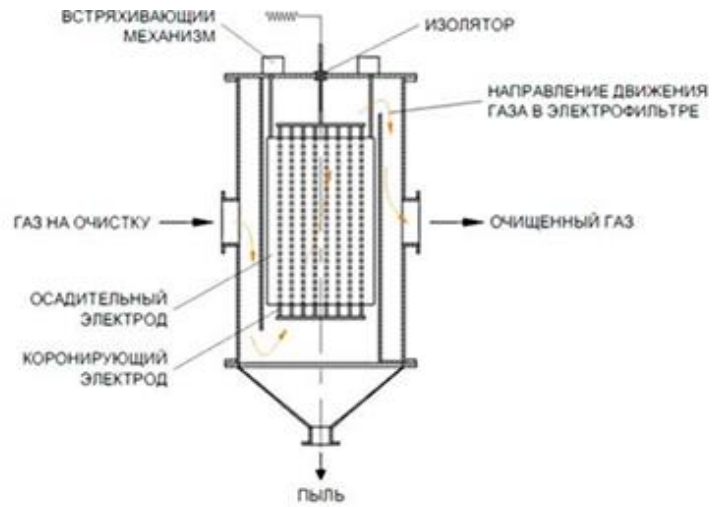
1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>;
2. <http://class-fizika.narod.ru/>
3. <https://vmasshtabe.ru/promzona/chertezh-elektrofiltra.html>
4. <http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/1605-jelektrostaticheskie-filtry-ustrojstvo.html>
5. <https://oil-filters.ru/electrofilters/>

### Приложения

#### Рисунок 1.



**Рисунок 2.**  
**Схема Электрофилтра**



**Рисунок 3**  
**Используемые физические приборы**



**Рисунок 4**  
**Модель электроочистителя**



## НАХОЖДЕНИЕ ВЫСОТЫ УПАКОВКИ 4 ШАРОВ РАЗЛИЧНЫХ РАДИУСОВ

*Синицын Александр,  
обучающийся 11 класса МАОУ «Гимназия № 35» г. Владимира  
Руководитель:  
Дубова Елена Владимировна,  
учитель математики МАОУ «Гимназия № 35» г. Владимира*

### **Введение**

Допустим, что некая фирма по производству шарикоподшипников получила заказ отправить в какой-нибудь порт столько шариков для подшипников, сколько удастся погрузить на судно. Во избежание чрезмерной осадки судна шарики не должны занимать более четверти объема судна. Для решения этой задачи необходимо выяснить, насколько плотно можно уложить в пространстве большое количество шаров, и какова высота такой упаковки шаров.

Уложим на поверхности стола три одинаковых шара так, чтобы они касались друг друга. К этим шарам будем подкладывать шары так, чтобы каждый новый касался двух уложенных. Получим первый слой шаров. Затем поместим в ложбинку, образованной в центре каждой треугольной группы шаров первого слоя. Таким образом, получим второй слой. Руководствуясь данным принципом укладки шаров, получим третий, четвертый и т.д. слой. В итоге получится так называемая гранецентрированная кубическая упаковка шаров. Математически пока не доказано, что такая упаковка шаров имеет максимально достижимую плотность. В 1958 году К. А. Роджерсом из Бирмингемского университета; было доказано, что никакая упаковка шаров не может иметь плотность большую, чем 74%. [8]

Кроме гранецентрированной упаковки шаров существует и гексагональная упаковка шаров. Эти структуры отличаются расположением слоев шаров. При гексагональной упаковке шар каждого третьего слоя находится точно над шаром первого слоя. В кубической гранецентрированной структуре шары третьего слоя расположены над лунками между шарами первого слоя. В 1998 году Томас Хейлс доказал гипотезу Кеплера, утверждавшую что плотность гексагональной упаковки наибольшая. На самом деле плотности обеих упаковок приблизительно одинаковые. [1],[7]

Конфигурации плотной упаковки шаров изучаются учеными уже многие годы. Это можно объяснить тем, что они тесно связаны с изучением свойств твердых тел и жидкостей, физических свойств многих кристаллических материалов (если рассматривать модель кристалла как системы огромного числа твердых шаров (атомов) в плотной упаковке. Не менее важное применение эта модель находит при исследовании порошков и пористых материалов. Значительный вклад в теорию упаковки молекул в кристаллах внесли владимирские ученые Рау Валерий Григорьевич, Малеев Андрей Владимирович и многие другие. [2], [3], [4], [5], [6].

Задача о плотной упаковке шаров и высоте её слоя, такая простая на вид и столь трудная по существу, остаётся одной из важных нерешённых проблем в математике до сих пор, и поэтому является весьма актуальной.

**Проблема**, решаемая в данной работе – это зависимость высоты упаковки из 4 шаров от их радиусов.

Для решения этой проблемы в работе привлекаются теоретические методы исследования: анализ и синтез, сравнение, моделирование, обобщение и математический метод визуализации данных.

В качестве **объекта исследования** выбрана упаковка 4 шаров,

**предмет исследования** – решение задач на нахождение высоты упаковки 4 шаров различных радиусов,

**предметная область исследования** – математика.

**Научная новизна** данной работы заключается в выявлении зависимости высоты упаковки из 4 шаров от радиусов шаров.

**Цель данной работы** – выявить зависимость высоты упаковки 4 шаров от их радиусов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1) выявить зависимость высоты упаковки из 4 шаров одинакового радиуса (гексагональная упаковка);

2) выявить зависимость высоты упаковки из 3 одинаковых шаров, уложенных на некоторую поверхность и четвертого шара другого радиуса;

3) выявить зависимость высоты упаковки из 2 пар одинаковых шаров;

4) выявить зависимость высоты упаковки 4 различных шаров;

5) составить программу для нахождения высоты упаковки 4 шаров.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что созданная программа позволит находить высоту упаковки, состоящую из 4 шаров.

### 1. Гексагональная упаковка четырёх шаров

В разные годы на региональном этапе всероссийской олимпиады школьников было предложено её участникам решить следующую задачу: Три шара радиуса  $R$  лежат на плоскости  $\alpha$ , касаясь друг друга. Четвёртый шар такого же радиуса положен в ложбинку. Необходимо найти расстояние верхней точки четвёртого шара до плоскости. То есть необходимо определить высоту гексагональной упаковки четырех одинаковых шаров. [9] Приведем своё решение данной задачи.

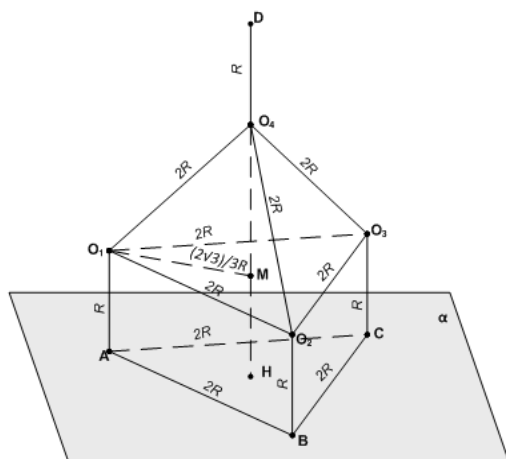


Рисунок 1.

1. Пусть даны четыре одинаковых шара с центрами  $O_1, O_2, O_3, O_4$  и радиусами  $R$ . Точки  $A, B, C$  - точки касания трёх шаров лежащих в основании упаковки с плоскостью  $\alpha$ .

2. Расстояние от верхней точки до плоскости  $\alpha$

$$DH = DO_4 + HM + MO_4,$$

$$DH = 2R + MO_4, \text{ где } MO_4 \text{ – высота пирамиды } O_1O_2O_3O_4.$$

3.  $\triangle O_1O_2O_3$ -равносторонний. По обобщённой теореме синусов:

$$\frac{O_1O_2}{\sin \angle O_1O_3O_2} = 2O_1M, \quad \frac{2R}{\sin 60^\circ} = 2O_1M, \quad O_1M = \frac{2\sqrt{3}}{3}R$$

4.  $\triangle O_1MO_4$ – прямоугольный (т.к.  $MO_4$ – высота правильной треугольной пирамиды).

По теореме Пифагора:  $O_1O_4^2 = O_1M^2 + MO_4^2, MO_4 = \sqrt{(2R)^2 - \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}R\right)^2}, MO_4 = \frac{2\sqrt{6}}{3}R.$

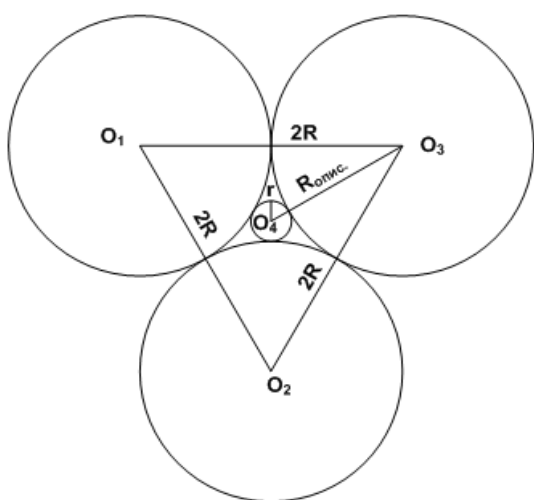
$$5. DH = 2R + MO_4, DH = 2R + \frac{2\sqrt{6}}{3}R, DH = 2R\left(1 + \frac{\sqrt{6}}{3}\right)$$

Таким образом, найти высоту гексагональной упаковки четырёх шаров можно по формуле  $H = 2R(1 + \frac{\sqrt{6}}{3})$ , где  $H$  – высота упаковки,  $R$  – радиусы шаров.

## 2. Высота упаковки из 3 одинаковых шаров, уложенных на некоторую плоскость и четвертого шара другого радиуса

Изменим условие предыдущей задачи. Пусть на некоторой плоскости  $\alpha$  лежат 3 одинаковых шара, касаясь друг друга, а в ложбинку положен шар другого радиуса. Необходимо определить высоту такой упаковки.

Прежде чем решить задачу полезно будет найти условия, при которых её можно определить. Так если радиус четвёртого шара будет меньше некоторого критического значения, то шарик не сможет касаться трёх других шаров одновременно (шарик провалится в ложбинку). Также, если радиус верхнего шара будет лежать в определённом диапазоне, то его верхняя точка будет «ниже» верхних точек шаров в основании «пирамидки». Тогда высота упаковки будет равна высоте шара в основании, т.е. диаметру шара в основании.



**Рисунок 2.**

2.  $\Delta O_1 O_2 O_3$  - равносторонний. По обобщённой теореме синусов:

$$\frac{O_1 O_2}{\sin \angle O_1 O_3 O_2} = 2O_1 O_4, \quad \frac{2R}{\sin 60^\circ} = 2R_{опис.}, \quad R_{опис.} = \frac{2\sqrt{3}}{3} R$$

3.  $r = R_{опис.} - R, \quad r = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) R$

Рассмотрим ситуацию, когда шар, лежащий в ложбинке касается «больших» шаров в предельном случае. Очевидно, что тогда центр маленького шара будет лежать в плоскости, образованной центрами больших шаров (рисунок 2).

1. Пусть  $r$  - радиус меньшего шара,  $R$  - радиус больших шаров,  $R_{опис.}$  - радиус окружности, описанной около  $\Delta O_1 O_2 O_3$ .

Тогда,  $r = R_{опис.} - R,$

$$O_1 O_2 = O_2 O_3 = O_1 O_3 = 2R$$

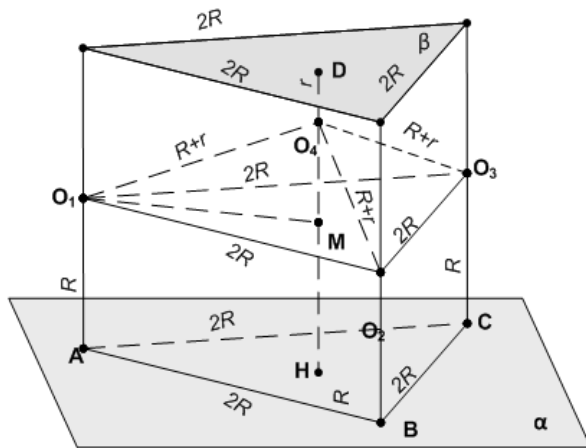


Рисунок 3.

Если  $0 < r < \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) R$ , то «верхний» шар не сможет соприкоснуться одновременно со всеми тремя сферами, лежащими в основании упаковки, т.е. «упадет в ложбинку».

Если  $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) R \leq r \leq \frac{1}{3} R$ , то высота упаковки будет равна диаметру больших шаров, т.е.  $2R$ .

Осталось рассмотреть случай, когда  $r \geq \frac{1}{3} R$

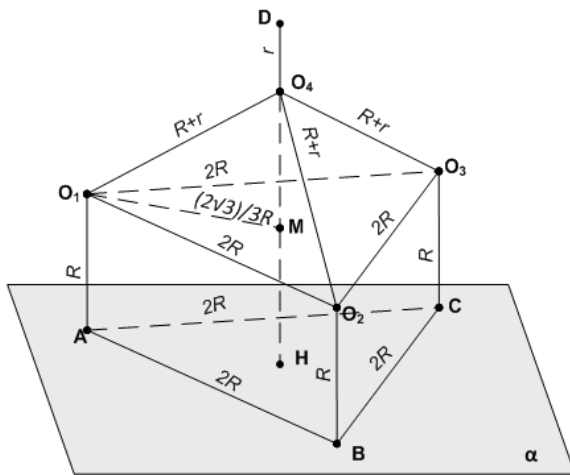


Рисунок 4.

1. Пусть даны три шара с центрами  $O_1, O_2, O_3$  и радиусами  $R$  и четвёртый шар с центром  $O_4$  и радиусом  $r$ . Точки  $A, B, C$  - точки касания трёх шаров лежащих в основании упаковки с плоскостью  $\alpha$ .

2. Расстояние от верхней точки шара до плоскости  $\alpha$

$$DH = DO_4 + HM + MO_4$$

$DH = R + r + MO_4$ , где  $MO_4$  - высота пирамиды  $O_1O_2O_3O_4$ .

3.  $\Delta O_1O_2O_3$  - равносторонний. По обобщённой теореме синусов:

$$\frac{O_1O_2}{\sin \angle O_1O_3O_2} = 2O_1M, \quad \frac{2R}{\sin 60^\circ} = 2O_1M, \quad O_1M = \frac{2\sqrt{3}}{3} R$$

4.  $\Delta O_1MO_4$  - прямоугольный (т.к.  $MO_4$  - высота правильной треугольной пирамиды).

По теореме Пифагора:  $O_1O_4^2 = O_1M^2 + MO_4^2, MO_4 = \sqrt{(R+r)^2 - \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} R\right)^2}$ ,

$$MO_4 = \sqrt{r^2 + 2Rr - \frac{1}{3} R^2}$$

$$5. DH = R + r + MO_4, DH = R + r + \sqrt{r^2 + 2Rr - \frac{1}{3} R^2}$$

Таким образом, если  $r < \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) R$ , то маленький шар не будет касаться больших, т.е. упадет в ложбинку, если  $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) R \leq r \leq \frac{1}{3} R$ , то высота упаковки будет равна диаметру больших шаров, т.е.  $2R$ , если  $r \geq \frac{1}{3} R$ , то высоту упаковки из 3 одинаковых шаров, уложенных на некоторую плоскость и четвертого шара другого радиуса можно

вычислить по формуле  $H = R + r + \sqrt{r^2 + 2Rr - \frac{1}{3}R^2}$ , где  $H$  – высота упаковки,  $R$ – радиусы шаров, уложенных на некоторую плоскость,  $r$ - радиус четвертого шара.

### 3. Высота упаковки из 2 пар одинаковых шаров

Решения рассмотренных уже задач отличаются незначительно. Оно основано на нахождении высоты правильной треугольной пирамиды, вершинами которой являются центры шаров. Решение задачи значительно усложняется, если в ней рассматривается комбинация из двух пар одинаковых шаров. Сформулируем её.

Пусть на некоторой плоскости  $\alpha$  лежат 2 одинаковых шара радиуса  $R$ , касаясь друг друга и к ним приставлен третий шар радиуса  $r$ . В ложбинку положен четвертый шар, радиус которого равен радиусу третьего шара. Необходимо определить высоту такой упаковки.

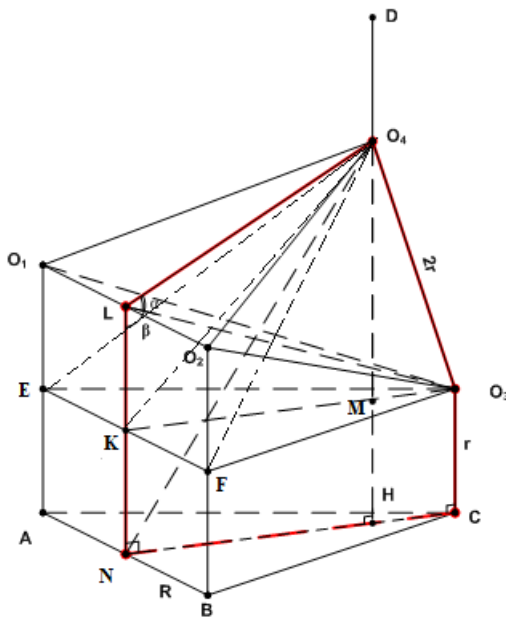


Рисунок 5.

1. Пусть даны 2 шара с центрами  $O_1, O_2$ , радиуса  $R$ , и 2 шара с центрами  $O_3, O_4$  радиуса  $r$ . Точки  $A, B, C$  – точки касания трёх шаров лежащих в основании упаковки с плоскостью  $\alpha$ .
2. Через точку  $O_3$  проведем плоскость  $(O_3EF)$ , параллельную плоскости  $(ABC)$
3. Расстояние от верхней точки шара до плоскости  $\alpha$   
 $DH = DO_4 + HM + MO_4$   
 $DH = 2r + MO_4$ , где  $MO_4$  – высота пирамиды  $O_4O_3EF$ .

4.  $\Delta O_3LO_2$  – прямоугольный. По теореме Пифагора  
 $O_3L^2 = O_2O_4^2 - O_2D^2$ ;  $O_3L = \sqrt{(R+r)^2 - R^2} = \sqrt{r^2 + 2rR}$
5.  $\Delta O_3FO_2$  – прямоугольный. По теореме Пифагора  $O_3O_2^2 = O_3F^2 + FO_2^2$   
 $O_3F = \sqrt{(R+r)^2 - (R-r)^2} = 2\sqrt{Rr}$
6.  $\Delta O_3FE$  – равнобедренный, поэтому  $O_3F = O_3E = 2\sqrt{Rr}$
7.  $\Delta O_3FK$  – прямоугольный. По теореме Пифагора  $O_3F^2 = O_3K^2 + FK^2$ ,  $O_3K = \sqrt{4Rr - R^2}$
8.  $\Delta O_4LO_2$  – прямоугольный. По теореме Пифагора  $O_2O_4^2 = O_4L^2 + LO_2^2$ ,  
 $O_4L = \sqrt{(R+r)^2 - R^2} = \sqrt{r^2 + 2rR}$
9.  $\Delta O_4LO_3$ . По теореме косинусов:  $O_3O_4^2 = O_4L^2 + O_3L^2 - 2O_4L \cdot O_3L \cos \alpha$   
 $(2r)^2 = r^2 + 2Rr + r^2 + 2Rr - 2(r^2 + 2Rr) \cos \alpha$ ,  $\cos \alpha = \frac{2R-r}{2R+r}$   
 $\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ ,  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{8Rr}}{2R+r}$
10.  $\Delta KLO_3$  – прямоугольный.  $\cos \beta = \frac{LK}{O_3L}$ ,  $\cos \beta = \frac{R-r}{\sqrt{r^2+2rR}}$ ,  $\sin \beta = \frac{O_3K}{O_3L}$ ,  $\sin \beta = \frac{\sqrt{4Rr-R^2}}{\sqrt{r^2+2rR}}$ ,
11.  $\cos(\alpha + \beta) = \frac{2R-r}{2R+r} \cdot \frac{R-r}{\sqrt{r^2+2rR}} - \frac{\sqrt{8Rr}}{2R+r} \cdot \frac{\sqrt{4Rr-R^2}}{\sqrt{r^2+2rR}} = \frac{(2R-r)(R-r) - 2R\sqrt{2r(4r-R)}}{(2R+r)(\sqrt{r^2+2rR})}$
12.  $\Delta KLO_4$ . По теореме косинусов:  $KO_4^2 = O_4L^2 + KL^2 - 2O_4L \cdot KL \cos(\alpha + \beta)$

$$KO_4^2 = r^2 + 2rR + (R - r)^2 - 2\sqrt{r^2 + 2rR}(R - r) \frac{(2R - r)(R - r) - 2R\sqrt{2r(4r - R)}}{(2R + r)(\sqrt{r^2 + 2rR})}$$

$$KO_4^2 = 2r^2 + R^2 - \frac{2 \cdot (R - r) \left( (2R - r)(R - r) - 2R\sqrt{2r(4r - R)} \right)}{2R + r}$$

$$KO_4 = \sqrt{2r^2 + R^2 - \frac{2 \cdot (R - r) \left( (2R - r)(R - r) - 2R\sqrt{2r(4r - R)} \right)}{2R + r}}$$

13.

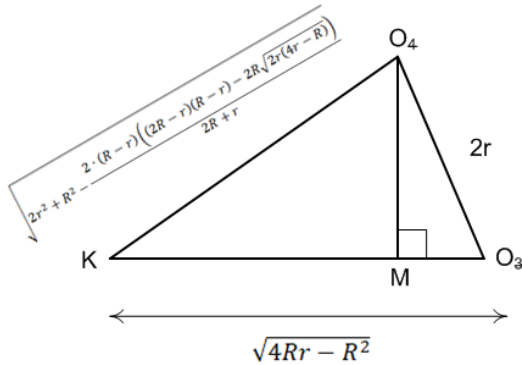


Рисунок 6.

В  $\Delta KO_3O_4$  известны все стороны.

Поэтому можно найти его высоту.

Пусть  $KO_4 = x$

По формуле Герона

$$S = \sqrt{p(p - x)(p - 2r)(p - \sqrt{4Rr - R^2})},$$

где  $p = \frac{x + 2r + \sqrt{4Rr - R^2}}{2}$

С другой стороны

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{4Rr - R^2} \cdot O_4M$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{4Rr - R^2} \cdot O_4M = \sqrt{p(p - x)(p - 2r)(p - \sqrt{4Rr - R^2})}$$

$$O_4M = \frac{2 \sqrt{p(p - x)(p - 2r)(p - \sqrt{4Rr - R^2})}}{\sqrt{4Rr - R^2}}$$

Таким образом, найти высоту упаковки двух пар одинаковых шаров можно по формуле

$$H = 2r + \frac{2 \sqrt{p(p - x)(p - 2r)(p - \sqrt{4Rr - R^2})}}{\sqrt{4Rr - R^2}}, \text{ где}$$

$$p = \frac{x + 2r + \sqrt{4Rr - R^2}}{2}, x = \sqrt{2r^2 + R^2 - \frac{2 \cdot (R - r) \left( (2R - r)(R - r) - 2R\sqrt{2r(4r - R)} \right)}{2R + r}}, R \text{ и } r - \text{ радиусы шаров,}$$

$H$  – высота упаковки.

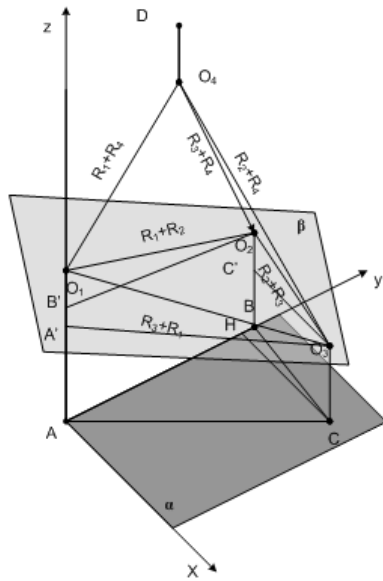
#### 4. Высоты упаковки из 4 различных шаров

Попробуем решить задачу в общем случае, когда радиусы всех четырех шаров различны. В начале скажем, что все радиусы даны так, что заданную конструкцию можно построить и задача будет иметь смысл (верхний шарик не упадет в ложбинку).

Пусть на некоторой плоскости  $\alpha$  лежат 3 шара разных радиусов  $R_1, R_2, R_3$ , взаимно соприкасающихся друг с другом. В ложбинку положен четвертый шар, радиусом  $R_4$ . Необходимо определить высоту такой упаковки.

Подход в решении этой задачи будет значительно отличаться от предыдущих. За основу для вычислений будет взят метод координат, а поиск координаты центра четвертого шара будет осуществляться поиском точки пересечения трёх сфер с радиусами равными суммам радиуса сферы в основании и сферы на вершукше.





**Рисунок 7.**

Поэтому  $AO_1 \perp (ABC)$ . Следовательно,  $AO_1 \perp AB$  (т.к. прямая перпендикулярная к плоскости, перпендикулярна любой прямой лежащей в этой плоскости).  
Следовательно,  $O_2B' \perp AO_1$  ( $AO_1 \perp AB$ , а  $O_2B' \parallel AB$ )

5.  $\Delta O_1O_2B'$  – прямоугольный. По теореме Пифагора  $O_1O_2^2 = (R_1 - R_2)^2 - AB^2$

$$AB = \sqrt{O_1O_2^2 - (R_1 - R_2)^2}$$

5. Аналогично находим длины отрезков  $BC$  и  $CA$  из прямоугольных треугольников  $\Delta O_3O_2C'$  и  $\Delta O_1O_3A'$  соответственно (отрезки  $O_3C'$  и  $O_3A'$  отмечены на чертеже, они параллельны сторонам  $BC$  и  $CA$  соответственно):

$$BC = \sqrt{O_3O_2^2 - (R_2 - R_3)^2}, CA = \sqrt{O_1O_3^2 - (R_1 - R_3)^2}$$

6. Таким образом координаты точки  $B(0, \sqrt{O_1O_2^2 - (R_1 - R_2)^2}, 0)$

7.  $\Delta ABC$ .

По формуле Герона

$$S_{ABC} = \sqrt{\frac{AB+BC+CA}{2} \left( \frac{AB+BC+CA}{2} - AB \right) \left( \frac{AB+BC+CA}{2} - BC \right) \left( \frac{AB+BC+CA}{2} - CA \right)},$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CH$$

$CH$

$$= \frac{2 \sqrt{\frac{AB+BC+CA}{2} \left( \frac{AB+BC+CA}{2} - AB \right) \left( \frac{AB+BC+CA}{2} - BC \right) \left( \frac{AB+BC+CA}{2} - CA \right)}}{AB},$$

где

$$AB = \sqrt{O_1O_2^2 - (R_1 - R_2)^2}, BC = \sqrt{O_3O_2^2 - (R_2 - R_3)^2}, CA = \sqrt{O_1O_3^2 - (R_1 - R_3)^2}$$

8.  $\Delta ACH$  – прямоугольный. По теореме Пифагора  $AC^2 = AH^2 + CH^2$ , тогда

$$AH = \sqrt{AC^2 - CH^2}$$

9. Таким образом координаты точки  $B(CH, AH, 0)$

Опишем алгоритм работы с задачей

1. Пусть даны 4 шара с центрами  $O_1, O_2, O_3, O_4$  радиусов  $R_1, R_2, R_3, R_4$ . Точки  $A, B, C$  – точки касания трёх шаров лежащих в основании упаковки с плоскостью  $\alpha$ .
2. Проведём плоскость  $\beta$  через центры шаров  $O_1, O_2, O_3$ , тогда  $O_1O_2 = R_1 + R_2, O_2O_3 = R_2 + R_3, O_1O_3 = R_3 + R_1$ ,
3. Построим прямоугольную систему координат с центром в точке  $A(0;0;0)$  так чтобы,  $AB \in AY, AX \in \alpha, AY \in \alpha, AX \perp AY, AZ \perp \alpha$
4. Построим  $O_2B'$ , такой что:  $O_2B' \parallel AB$  ( $AO_1$  – радиус шара,  $A$  – точка соприкосновения поверхности шара с плоскостью  $\alpha$ ).

10. Три сферы одновременно могут пересекаться только в двух точках, поэтому составим уравнения окружностей с центрами в точках  $O_1, O_2, O_3$  и радиусами  $R_1+R_4, R_2+R_4, R_3+R_4$

(расстояниями от центров трёх окружностей в основании до центра четвёртой)

11. Три сферы одновременно могут пересекаться только в двух точках, поэтому составим уравнения окружностей с центрами в точках  $O_1, O_2, O_3$  и радиусами  $R_1+R_4, R_2+R_4, R_3+R_4$  (расстояниями от центров трёх окружностей в основании до центра четвёртой)

$$\begin{cases} x^2+y^2+(z-R_1)^2=(R_1+R_4)^2 \\ x^2+(y-AB)^2+(z-R_2)^2=(R_2+R_4)^2 \\ (x-CN)^2+(y-AN)^2+(z-R_3)^2=(R_3+R_4)^2 \end{cases}$$

Решив систему из трёх уравнений с тремя неизвестными, найдём координаты точки  $O_4(x_4, y_4, z_4)$

12. Составим уравнение плоскости  $\alpha: Ax+By+Cz+d=0$ . Найдём значения коэффициентов  $A, B$  и  $C$  подставив в уравнения значения координат точек  $A, B$  и  $C$  лежащих в плоскости  $\alpha$ .

13. Тогда расстояние от точки  $O_4$  до плоскости  $\alpha: \rho(O_4; \alpha) = \frac{|Ax_4+By_4+Cz_4+d|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$ ,

где  $x_4, y_4, z_4$  - координаты точки  $O_4$ .

14. Искомое расстояние от плоскости, на которой лежат шары, до верхней точки четвёртого шара тогда будет равно  $\frac{|Ax_4+By_4+Cz_4+d|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}} + O_4D = \frac{|Ax_4+By_4+Cz_4+d|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}} + R_4$

Таким образом, воспользовавшись данным алгоритмом и приведенными формулами, зная числовые значения радиусов шаров, можно найти высоту такой упаковки. Этот алгоритм применим и в случаях, когда нужно найти высоту упаковки 4 одинаковых шаров, двух пар одинаковых шаров и т.д.

### Заключение

В работе исследовалась зависимость высоты упаковки четырёх соприкасающихся шаров в зависимости от значений их радиусов, а так же изучались условия, при которых эту задачу можно поставить. В ходе исследования было выявлено, что при определённых условиях (при некоторых заданных радиусах) задача не будет иметь смысла. Для частных случаев были выведены неравенства ограничений и формулы нахождения высоты упаковки. Представлена визуализация поставленной задачи. Составлен алгоритм нахождения высоты упаковки, состоящей из различных шаров.

Исследование показало, если значения радиуса четвёртого шара (уложенного в ложбинку) меньше «критического», то поставить задачу будет невозможно, ведь четвёртый шар не сможет соприкоснуться одновременно со всеми тремя шарам лежащими в основании упаковки. В других случаях высота упаковки может быть равна высоте шара, лежащего в основании упаковки, который обладает наибольшим радиусом или же равняться расстоянию от плоскости основания до верхней точки шара в вершине укладки, которое в свою очередь находится по одной из выведенных формул.

### Литература

1. Барановский Е. П. Упаковки, покрытия, разбиения и некоторые другие расположения в пространствах постоянной кривизны. Итоги науки. «Алгебра. Топология. Геометрия». 1967 г. — М.: ВИНТИ, 1969, с. 189–225.
2. Журавлев В.Г., Малеев А.В., Рау В.Г., Шутов А.В. Рост случайных графов и упаковок. // Кристаллография, 2002, 47, 976–981.
3. Кабатянский Г. А., В. И. Левенштейн. О границах для упаковок на сфере и в пространстве. *Проблемы передачи информации*, 1978, 14, № 1, с. 3–25.
4. Малеев А.В. Шутов Модель послойного роста разбиений, упаковок и графов: монография / А.В. – Владимир: ВГТУ, 2011. – 107 с. ISBN 978-5-8311-0546-9

5. Рау В.Г., Журавлев В.Г., Рау Т.Ф., Малеев А.В. Морфогенезис кристаллических структур в методе дискретного моделирования упаковок. // Кристаллография, 2002,47, 793-796.

6. Рау В.Г., Пугаев А.А., Рау Т.Ф., Малеев А.В. Модели сборки наноразмерных зародышей роста кристаллических структур. // Журнал структурной

7. Роджерс К. Укладки и покрытия. — М.: Мир, 1968.

8. Фейш Тот Л. Расположение на плоскости, на сфере и в пространстве. — М.: Физматгиз, 1958.

9. <https://pandia.ru/text/80/299/84916-7.php>.

### Приложение. Виды упаковки шаров

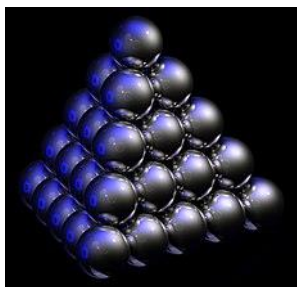


Рисунок 1. Гранецентрированная Кубическая упаковка шаров (ГЦК) (или кубическая плотная упаковка)

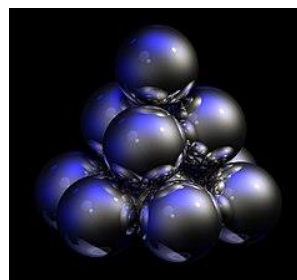
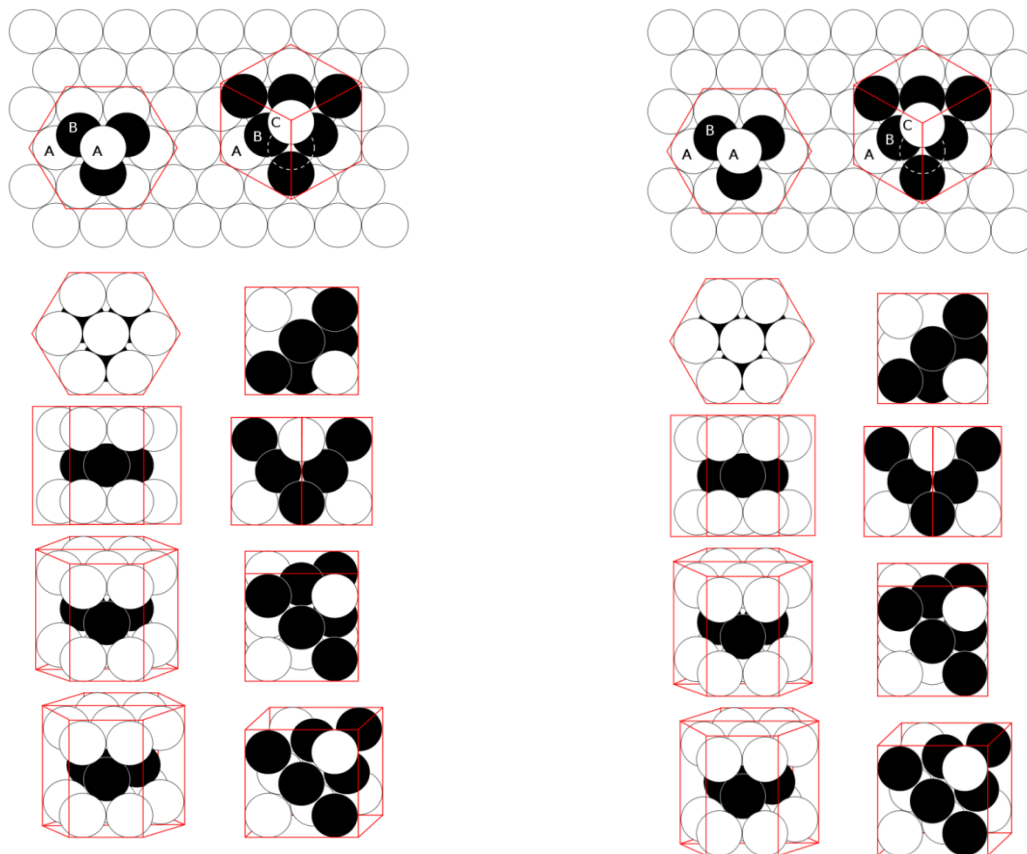


Рисунок 2. Шестиугольная плотная упаковка шаров (ГПГ или ГПУ) Гексагональная плотно упакованная

### Сравнение гексагональной плотной (слева) и гранецентрированной кубической (справа) упаковок шаров



## ВЫЯВЛЕНИЕ АРЕАЛА РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАСТЕНИЙ КРАСНОЙ КНИГИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЗАВОДЬ ЛОПАТА»

*Соколова Любовь,*

*обучающаяся 9 класса МАОУ г. Владимира «СОШ № 25»*

*Руководитель:*

*Еремина М.С. ,*

*педагог дополнительного образования, руководитель объединения  
«Туристический клуб «Окно в природу»*

### **Введение**

Памятник природы «Заводь Лопата» расположен на восточной окраине муниципального образования города Владимира. Пять лет назад нашей многодетной семье выделили земельный участок в районе Лунёво-Сельцо. Наш земельный участок расположен в непосредственной близости от памятника природы, и мы наблюдаем за природой «Заводи Лопата». Наши основные наблюдения проводились с берега, лишь изредка в летний период осуществлялись прогулки по воде на лодке, в ходе которых фотографировались водные растения. Свои наблюдения мы фиксировали фотоаппаратом и размещали на сайте iNaturalist - это международная платформа о биоразнообразии всего мира, построенная на концепции картографирования и обмена наблюдениями за биоразнообразием, сделанные натуралистами и учёными мира.

Изучая информацию, выяснили, что на территории памятника природы произрастают редкие водные растения, занесённые в Красную книгу Владимирской области. Но подробной информации, а тем более карты ареала распространения этих редких растений найти не удалось. Поэтому было принято решение провести исследование акватории памятника природы.

*Актуальность* работы обусловлена увеличением антропогенной нагрузки и активным освоением близлежащей территории п/п «Заводь Лопата» в связи с выделением земельных участков многодетным семьям под индивидуальное жилищное строительство, а также необходимостью исследований динамики распространения краснокнижных водных растений и состоянием территории их обитания.

*Объект исследования:* редкие водные растения памятника природы «Заводь Лопата» - водяной орех плавающий и кувшинка снежно-белая.

*Предмет исследования:* ареал и плотность произрастания водяного ореха и кувшинки снежно-белой на ООПТ Владимирской области «Заводь Лопата».

*Цель работы:* изучить ареал произрастания, рассчитать плотность произрастания и оценить современное состояние популяции водяного ореха плавающего и кувшинки снежно-белой на территории п/п «Заводь Лопата».

*Задачи:* - выявить границы ареала произрастания водяного ореха плавающего и кувшинки снежно-белой в пределах памятника природы «Заводь Лопата»;

- определить плотность розеток водяного ореха плавающего и кувшинки снежно-белой в разных частях заводи;

- составить карту-схему распространения этих редких растений;

- сделать выводы о современном состоянии популяций;

- определить степень влияния хозяйственной деятельности человека на исследуемый памятник природы.

*Место проведения исследования:* Памятник природы регионального значения «Заводь Лопата» МО (городского округа) города Владимира.

*Анализ литературы.* Основными источниками информации по теме исследования «Изучение распространения рогульника плавающего и кувшинки снежно-белой на ООПТ Владимирской области «Заводь Лопата» стали: Паспорт памятника природы регионального значения «Заводь Лопата» (2014 г.), книга – автор Серёгин А.П. Флора Владимирской области: Конспект и атлас (2012 г.) и издания Красной книги Владимирской области за 2008 и 2018 годы.

Изучение и анализ данных источников информации показали слабую изученность вопроса и скудность освещения ранее проведенных исследований. Полученная информация не отражала чёткие количественные характеристики и пространственное распространение популяций. Сведений о проведении исследований популяций краснокнижных растений с воды найти не удалось. В связи с этим проведенное исследование летом 2021 года, как с воды, так и с берега дает довольно полную картину распространения редких водных растений в «Заводи Лопата».

*Новизна и практическая значимость работы.* В ходе проведенного исследования планируется картировать полученные данные, создать карту-схему мест произрастания редких видов памятника природы, включённых в Красную книгу Владимирской области, поместить находки на сайте iNaturalist (inaturalist.org). Прежде подобная работа на данной ООПТ не проводилась.

Полученные результаты работы могут быть полезны при составлении экологических маршрутов, дальнейших мониторинговых исследований «Заводи Лопата», а также издания брошюр, сборников по ООПТ Владимирской области и обновления паспорта памятника природы «Заводь Лопата».

### **1. Справочные сведения о памятнике природы «Заводь Лопата»**

Памятник природы «Заводь Лопата» является особо охраняемой природной территорией Владимирской области регионального значения. Профиль ООПТ – водный. Площадь памятника природы 14 га. Границы проходят по границе береговой полосы заводи Лопата на расстоянии 20 м от береговой линии, соответствующей среднемноголетнему уровню воды в водоёме.

Наша многолетняя семья получила земельный участок в 2016 году в 200 метрах от ООПТ «Заводь Лопата». Прогуливаясь по берегу заводи регулярно наблюдали за её флорой и фауной. Возник интерес – в чем уникальность природы заводи. На Интернет-ресурсах нашли информацию об охраняемых водных видах растительности.

*Рогульник плавающий, или Водяной орех плавающий, или Чилим, или Чёртов орех (лат. *Trapa natans*)* — [водное растение](#) семейства Дербенниковые, занесено в Красную книгу Владимирской области, имеет статус редкий вид - 3. Во Владимирской области встречается в водоёмах долины р. Клязьма, в том числе в среднем течении реки, в заводе Лопата. По информации из паспорта памятника природы «Заводь Лопата», в 20 веке чилим встречался у северных и южных берегов заводи, местами сплошь покрывая её акваторию. Популяция чилима в заводе довольно стабильна. Зафиксированные года наблюдения чилима: 1904, 1972, 1978, 1981, 1982, 2010, 2014. Принятые меры охраны – создание памятника природы «Заводь Лопата», позволило сохранить популяцию данного растения.

*Кувшинка снежно-белая, или чистобелая, или белоснежная (лат. *Nymphaea candida*)* — [водное растение](#) семейства Кувшинковые, занесено в Красную книгу Владимирской области, имеет статус восстанавливающийся вид - 5. Многолетнее водное растение с толстым корневищем. Плавающие листья, сердцевидно-овальные или округлые, снизу красновато-фиолетовые, с крупными лопастями в основании, диаметром 10–30 см. Обитает в озёрах, реках с медленным течением, их заводях и старицах. Во Владимирской области встречается во многих районах. В заводи Лопата кувшинку отмечали в середине 20 века и начале 21 века.

### **2. Методы исследования**

Изучение материала о распространении рогульника плавающего и кувшинки

снежно-белой на территории п/п «Заводь Лопата» на начальном этапе осуществлялась теоретическими методами, такими как анализ специальной литературы, подбор картографического материала, изучение информации на сайтах Интернета. На завершающем этапе исследования использовались: описание и обобщение результатов исследования.

Для проведения исследования использовались следующие эмпирические методы и приёмы познания:

- пространственные измерения (расчёт плотности произрастания растений);
- прохождение на водном судне (байдарка Таймень-2) акватории заводи и фиксирование границ произрастания скоплений редких растений с целью записи трека в программе OsmAnd;
- метод компьютерного картографирования в программе Яндекс.Карты;
- наблюдение за состоянием популяции редких растений;
- визуальная оценка антропогенной нагрузки на памятник природы.

**Материалы для выполнения исследования** (см. Приложение 1): мобильное приложение OsmAnd с картами; картографический материал (топографические карты Владимирской области в масштабе 1:100 000, распечатанный участок спутниковой Яндекс.Карты – заводь Лопата и территория Лунёво-Сельцо); непромокаемый чехол для мобильного телефона; ручки с чёрными и красными чернилами; планшет; фотоаппарат Canon; масштабная складная линейка 2 м; байдарка «Таймень-2», два весла, спасательные жилеты.

### 3. Ход работы

**Выбор объекта (или объектов) исследований.** Согласно целям работы, в качестве объекта исследования выбрано два гидрофита, или настоящих водных растений, подлежащих охране на территории регионального памятника природы «Заводь Лопата» - Рогульник плавающий и Кувшинка снежно-белая.

**Планирование и прохождение маршрута исследования.** Маршрут исследования планировался заранее, подбирались картографический материал. Для работы на местности использовалась программа OsmAnd - мобильное приложение с картами, позволяющее работать в полевых условиях без доступа к Интернету, отображать навигацию, записывать GPX треки и ставить маркеры на картах.

Исследования водных растений в заводи производились с использованием каркасного судна – байдарка «Таймень-2», которая была собрана на берегу и спущена на воду с южного берега в центральной части заводи. Траектория маршрута была спланирована следующим образом: начальная точка – стрелка заводи и реки Клязьма (северный берег в устье заводи). Именно в устье ранее отмечалось большое скопление объектов исследования. От начальной точки мы проходили по краю больших популяций Рогульника плавающего. С помощью программы OsmAnd записывались треки, которые помогли отобразить на итоговой карте ареалы произрастания этого растения. Места произрастания Кувшинки снежно-белой отмечались в виде специальных меток в программе OsmAnd, с фиксацией координат, даты и времени отметки. На прохождение всего намеченного маршрута ушло около 3 часов. Сложность заключалась в неравномерном распространении популяции рогульника.

**Составление картосхемы произрастания редких растений.** Во время изучения растений заводи Лопата составлялась схема их произрастания. Размеры сообществ измерялись при помощи 2-х метровой масштабной линейки. Одиночные экземпляры учитывались визуально, фотофиксацией и меткой в программе OsmAnd.

При картировании, на схеме водного объекта, отмечались не только редкие виды растений и их популяции, но и интересные находки фауны заводи (см. Приложение 2). При транспортировке лодки к заводи была сделана находка - обнаружен, на южном берегу в охранной зоне памятника природы, Волдырник ягодный (*Silene baccifera*) – растение

занесённую в Красную книгу Владимирской области (см. Приложение 2) и ранее не фиксированное в пределах данного ООПТ.

**Определение плотности произрастания популяций редких видов водных растений в заводи Лопата.** Для определения плотности произрастания Рогульника плавающего, на разных участках заводи и с разной степенью скученности растения, с помощью масштабной складной линейки закладывались участки в форме квадрата 1 м<sup>2</sup> и производился подсчёт количества розеток рогульника.

#### **4. Выявление ареала распространения растений Красной книги Владимирской области на территории п/п «Заводь Лопата»**

##### **4.1. Состояние популяции и распространение рогульника плавающего**

С 2019г. по 2021г. мы регулярно наблюдали наличие рогульника плавающего в заводи. Проводили фотофиксацию растения в его вегетационный период и отмечали места произрастания (см. Приложение 3). В осенний период, при низком уровне воды в заводи, неоднократно наблюдали спелые чёрно-бурые орешки рогульника в воде у южного берега и в речном иле в прибрежной зоне в районе устья заводи (см. Приложение 4). Свои фотографии находок фиксировали на сайте iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>). В таблице 1 дан перечень всех фотонаблюдений, сделанных нами за три года (см. Приложение 6).

Ранее основная часть фотофиксаций была сделана с берега. Поэтому весной 2021 года пришла идея - изучить охраняемые виды растений в летний период с воды. Датой проведения исследования был выбран субботний день – 31 июля 2021 года. Уровень воды в заводи был средний. Погода ясная, температура воздуха +25°C, ветер западный 5 м/с, атмосферное давление 742 мм рт.ст, влажность воздуха 45%.

Рогульник плавающий распространен по территории заводи не равномерно. Особое скопление растений наблюдали в истоке и в устье заводи. Причем размер розеток и площадь листьев в устье заводи больше, по сравнению с растениями в других частях заводи Лопата. Самая большая плотность розеток водяного ореха плавающего наблюдалась в средней части заводи у северного берега - до 50 шт./ м<sup>2</sup>, в устье заводи и на слиянии с р.Клязьма плотность достигала 30 шт./ м<sup>2</sup>, в устье заводи у южного берега плотность растения – 20 шт./ м<sup>2</sup>, у южного берега от середины заводи до устья – 16 шт./ м<sup>2</sup>, у северного берега от середины заводи до устья – 4 шт./ м<sup>2</sup>.

Пройдено на лодке 70% от длины заводи. Пройти береговую зону в начале заводи на байдарке было невозможным из-за незначительной глубины (мелей). Но с берега визуально было заметно скопление рогульника плавающего в начале заводи. Изучить степень покрытия рогульником этой части заводи с берега крайне сложно, из-за очень густых зарослей кустарников и трав.

Плотность популяции рогульника и его распространение по площади заводи представлено на карте «Распространение редких водных растений в ООПТ «Заводь Лопата», 2021 год» (см. Приложение 9).

##### **4.2. Состояние популяции и распространение кувшинки снежно-белой**

Наблюдать растение - Кувшинка снежно-белая, в большой по площади заводи сложно, особенно с берега. Поэтому все наблюдения сделаны с воды с использованием лодки и исключительно в летний период. Первая фотофиксация цветущей кувшинки произведена в середине заводи в июне 2020 года. В день основного исследования 31.07.2021 зафиксировано 90 цветков кувшинки снежно-белой вдоль южного берега. Вдоль северного берега в центральной части заводи зафиксировано 16 цветков (см. Приложение 5).

В таблице 2 дан перечень всех фотонаблюдений кувшинки снежно-белой (см. Приложение 7). Интересно, что у северного берега чаще встречается водное растение кубышка жёлтая, нежели кувшинка снежно-белая, а у южного берега наоборот, кувшинка встречается чаще, чем кубышка. Основываясь на проделанном наблюдении, можно говорить о том, что основная популяция кувшинки тяготеет к южной экспозиции заводи,

где глубина заводи не велика. Этот факт можно объяснить тем, что водное растение белая кувшинка может расти в воде на глубине до 1,5 м, а желтая кубышка еще глубже, так как ее корневища имеют в длину до 3м.

Популяция редкого растения – кувшинки снежно-белой – в заводи имеет большую численность и вполне стабильна. Распространение кувшинки снежно-белой по площади заводи Лопата представлено на карте «Распространение редких водных растений в ООПТ «Заводь Лопата», 2021 год» (см. Приложение 9).

### **5. Визуальная оценка антропогенной нагрузки на памятник природы**

Оценка антропогенных воздействий на «Заводь Лопата» проводилась и с воды, и с берега. Выявлялись локальные формы антропогенных воздействий на местность. В первую очередь это относится к антропогенным нарушениям почв и растительности – различный мусор, кострища, спиленные деревья.

Антропогенная нагрузка следующая: рыбаки и отдыхающие оставляют после себя пищевые отходы, пластиковые и стеклянные бутылки, пластиковые упаковки от наживки, жестяные банки, пакеты из полиэтилена, бумагу, влажные салфетки.

Мусор встречается эпизодически и как привило вдоль берега, на водной глади было собрано несколько плавающих пластиковых бутылок (см. Приложение 8). На прибрежной территории сильного нарушения почв и травянистой растительности не наблюдалось. В целом, природные сообщества, на разных участках заводи «Лопата», не испытывают высокой антропогенной нагрузки.

### **Заключение**

В работе представлено тщательное изучение границ ареала произрастания и распространения редких водных растений – водяного ореха плавающего и кувшинки снежно-белой, в особо охраняемой природной территории «Заводь Лопата». Подобного исследования на данной территории не производилось (по крайней мере, фактов и отчётов подобного рода нам найти не удалось).

Плотность розеток водяного ореха плавающего в заводи различная от 4 шт./м<sup>2</sup> до 50 шт./м<sup>2</sup>, что говорит о различных условиях произрастания и факторах влияния.

Зафиксировано благополучное состояние популяций водяного ореха плавающего и кувшинки снежно-белой в заводи, что объясняется благоприятным сочетанием внешних факторов и небольшой антропогенной нагрузки.

По итогам исследования составлена карта-схема «Распространение редких водных растений в ООПТ «Заводь Лопата», 2021 год».

Кроме того, в охранной зоне памятника природы, обнаружено растение - Волдырник ягодный (*Silene baccifera*), которое занесённо в Красную книгу Владимирской области и ранее не фиксированное в пределах данного ООПТ.

Степень влияния хозяйственной деятельности человека на данный памятник природы пока не столь значительный, но уже наблюдается увеличение количества бытового мусора по южному берегу заводи. С активным освоением земельных участков под индивидуальное жилищное строительство в районе «Заводь Лопата», можно предположить увеличение антропогенной нагрузки на данный памятник природы в ближайшие годы и необходимость дальнейшего исследования динамики распространения редких водных растений, а также состояния территории их обитания.

Для сохранения редких водных видов растений, занесённых в Красную книгу, необходимо защищать территорию данного ООПТ от загрязнения, осуществлять экологическую оценку качества воды, проводить очистку береговой зоны от бытового мусора, следить за соблюдением запрета на рыбную ловлю сетями, плавание на лодках с мотором, организовать мониторинг над состоянием популяций водяного ореха плавающего и кувшинки снежно-белой.

Полученные результаты работы могут быть использованы натуралистами и исследователями, т.к. находки размещены на открытом сайте iNaturalist (inaturalist.org). Так же полученные данные полезны при составлении экологических маршрутов,



дальнейшего мониторингового исследования «Заводы Лопата», а также издания брошюр, сборников по ООПТ Владимирской области и обновления паспорта памятника природы «Заводь Лопата».

### Список использованных источников и литературы

1. Бондаренко Ю.В. Методы полевых гидрологических и метеорологических исследований: учеб.пособие / Ю. В. Бондаренко. – 2-е изд. доп. и исп. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2011. - 202 с.
2. География Владимирской области: Учебное пособие для 8-9 классов общеобразовательных школ/Под ред. В.В. Кузнецова; О.В. Гаврилова - М.: Издательство Московского университета, 2011. - 40 с.
3. Козлов М.В. Планирование экологических исследований: теория и практические рекомендации. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015.- 171 с.
4. Красная книга Владимирской области / Администрация Владимирской области, Государственная инспекция по охране и использованию животного мира, Государственное бюджетное учреждение «Единая дирекция особо охраняемых природных территорий Владимирской области»; [отв. ред.: О. Н. Канищева, М. А. Сергеев]. — Тамбов: ООО «ТПС», 2018. — 432 с.
5. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие/авт. Коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А. Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. Ун-та, 2014. – 412 с.
6. Особо охраняемые природные территории Владимирской области / Един. дирекция особо охраняемые природ. тер. Владим.обл. Ижевск: ПРИНТ-2, 2017. – 276с.
7. Серёгин А.П. Флора Владимирской области: конспект и атлас: сосудистые растения, мохообразные / А. П. Серегин, при участии Е. А. Боровичева, К. П. Глазуновой, Ю. С. Кокошниковой, А. Н. Сенникова. — Тула: Гриф и К, 2012. — 620 с.
8. Харитонов Н.П. Исследуем природу: Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии. – М.: МИОО; Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2008. - 192 с.
9. Хромова Т.М. Учебная полевая практика по ботанике: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2019. - 164 с.
10. <http://edoopt.ru> – сайт ГБУ ВО «Дирекция ООПТ».
11. <https://vk.com/edoopt> - страничка ГБУ ВО «Дирекция ООПТ» в социальной сети ВКонтакте.

### Приложение 1

#### Материалы для выполнения исследования

Фото 1. Инструменты исследования

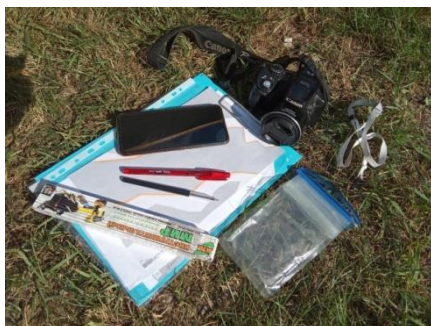


Фото 2. Подготовка инструментария

Приложение 2

**Интересные находки фауны заводи Лопата**

Фото 3. Лягушка озёрная Фото



4. Радужница толстоногая



Фото5. Плотва обыкновенная  
ягодный



Фото 6. Обыкновенный прудовик



Фото 7. Волдырник

Приложение 3

**Изучение ареала произрастания рогульника плавающего**



Фото 8. Фотофиксация рогульника плавающего с борта байдарки



Фото 9. Изучение рогульника плавающего с южного берега заводи

Приложение 4



Фото 10-11. Заросли рогульника плавающего в ООПТ «Заводь Лопата»

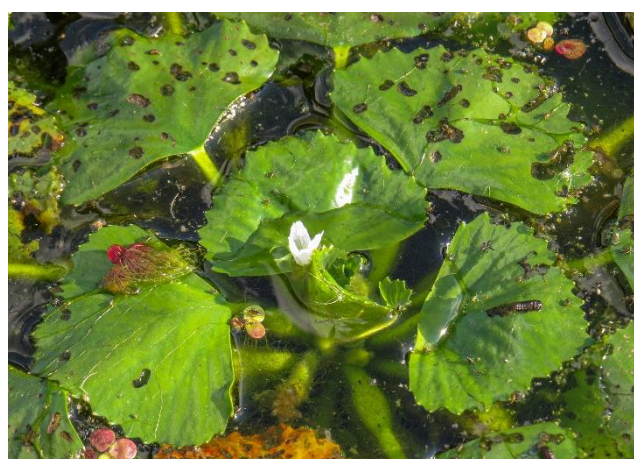


Фото 13. Созревающие орешки рогульника



Фото 12. Цветение рогульника



Фото 15. Орешки рогульника осенью



Фото 14. Рогульник плавающий у берега



на ООПТ «Заводь Лопата», 2021г.

**Приложение 5**

Фото 16-17. Бутоны кувшинки снежно-белой

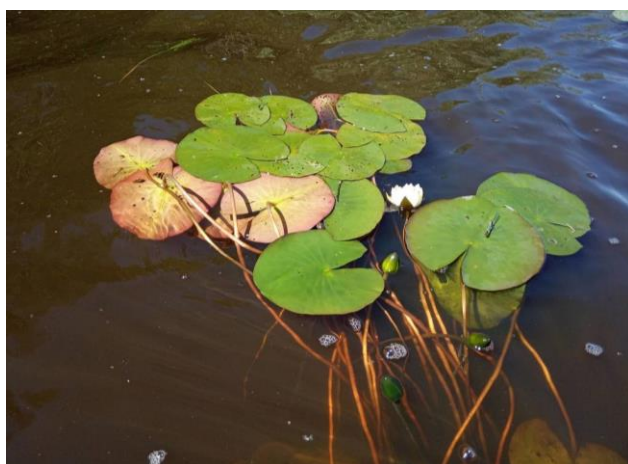
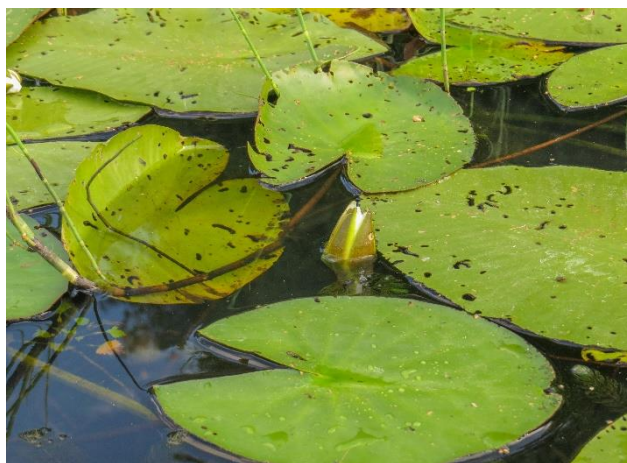


Фото 18-19. Кувшинка снежно-белая на ООПТ «Заводь Лопата», 2020г



Фото 20. Кувшинка в зарослях хвоща



Фото 21. Изъеденные листья кувшинки и чилима

Приложение 6

Тбл.1. Перечень фотофиксаций растения *Рогольник плавающий* (*Trapa natans*) на акватории п/п «Заводь Лопата» семьей Соколовых-Митюшиных

Дата наблюдений	Место произрастания	Координаты находки
23.06.2019	Устье заводи, у южного берега	Шир: 56.138093 Долг: 40.642438
14.09.2019	Устье заводи, у южного берега	Шир: 56.137993 Долг: 40.643139
14.06.2020	В центре средней части заводи	Шир: 56.140347 Долг: 40.634702
03.07.2021	Устье заводи, рядом с бетонными плитами	Шир: 56.137957 Долг: 40.64274
	У южного берега в устье заводи	Шир: 56.13802 Долг: 40.642414
<b>31.07.2021</b> день исследования	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140452 Долг: 40.634633
	В средней части заводи у северного берега	Шир: 56.140788 Долг: 40.635954
	В средней части заводи у северного берега	Шир: 56.140861 Долг: 40.63594
	В средней части заводи у северного берега	Шир: 56.140868 Долг: 40.636045
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.139515 Долг: 40.637899
	В средней части заводи у северного берега	Шир: 56.139907 Долг: 40.639261
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.138911 Долг: 40.639854
	У северного берега ближе к устью заводи	Шир: 56.138943 Долг: 40.641747
	У северного берега ближе к устью заводи	Шир: 56.138782 Долг: 40.642085
	У северного берега ближе к устью заводи	Шир: 56.138836 Долг: 40.642176
	У южного берега ближе к устью заводи	Шир: 56.138201 Долг: 40.642
	У южного берега ближе к устью заводи	Шир: 56.13802 Долг: 40.642414
	В устье у южного берега	Шир: 56.137957 Долг: 40.64274
	В устье у южного берега	Шир: 56.137942 Долг: 40.642854
В устье у южного берега	Шир: 56.137993 Долг: 40.643139	
В устье у северного берега	Шир: 56.138393 Долг: 40.642922	

Тбл.2. Перечень фотофиксаций растения *Кувшинка снежно-белая* (*Nymphaea candida*) на акватории п/п «Заводь Лопата» семьей Соколовых-Митюшиных

Дата наблюдений	Место произрастания	Координаты находки
14.06.2020	В центре средней части заводи	Шир: 56.140398 Долг: 40.634704
<b>31.07.2021</b> день исследования	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.139592 Долг: 40.637456
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.13964 Долг: 40.637336
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140001 Долг: 40.636039
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140267 Долг: 40.635162
	В средней части заводи у северного берега	Шир: 56.140788 Долг: 40.635954
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140388 Долг: 40.634768
	В средней части заводи у северного берега	Шир: 56.141167 Долг: 40.63483
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140722 Долг: 40.633891
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140671 Долг: 40.633778
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.140924 Долг: 40.632698
	В средней части заводи у южного берега	Шир: 56.141254 Долг: 40.63134

**Антропогенные воздействия на ООПТ «Заводь Лопата»**

Фото 22-23. Полиэтилен и строительный мусор на территории «Заводь Лопата»



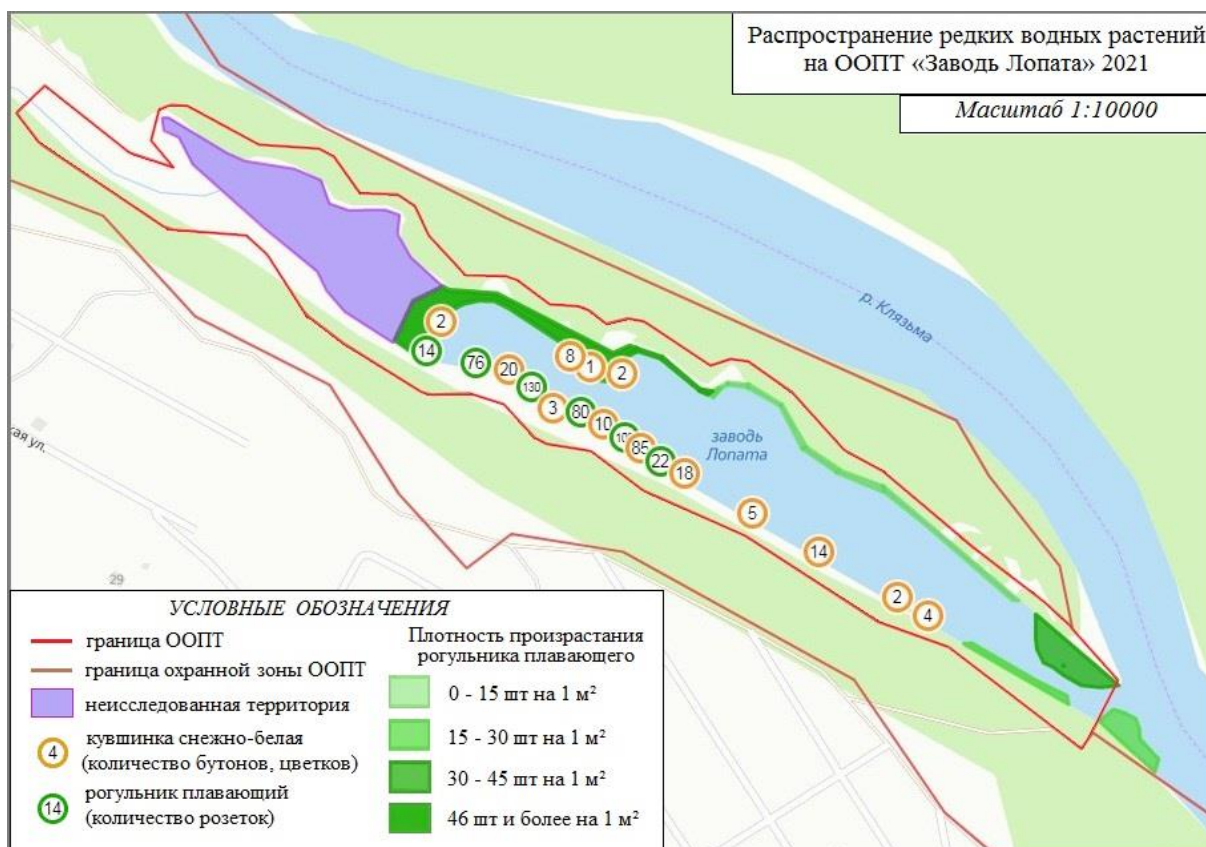
Фото 24-25. Бытовой мусор, выброшенный в охранной зоне ООПТ



Фото 26. Уплотнение почвы автотранспортом в охранной зоне ООПТ



## Карта «Распространение редких водных растений в ООПТ «Заводь Лопата» 2021 год



## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Туманов Егор,*

*обучающийся 9 класса МБОУ «Толуховская СОШ».*

*Руководитель:*

*Иванов Егор Владимирович,*

*педагог дополнительного образования ГАОУ ДПО ВО ВИРО*

**Введение**

Альтернативная энергетика — общность передовых способов получения, передачи и использования энергии.

Так как, энергетика – основа основ всех процессов в различных отраслях народного хозяйства и главное условие существования материальных благ в жизни людей, необходимо постоянно совершенствовать существующие и искать новые способы получения энергии. Приоритетная задача для человечества – это стремительное развитие общества, энергетика же в свою очередь главный двигатель прогресса и от её состояния напрямую зависит благополучие миллиардов жителей планеты.

Постоянный рост численности людей приводит к увеличению потребления энергии и это является своеобразным стимулом развития альтернативных способов получения энергии. Если не предпринимать действий в данном направлении мы можем столкнуться с глобальным энергетическим кризисом, так как с каждым днем все больше истощаются запасы природных ресурсов, необходимых для работы традиционной энергетике. К тому

же, традиционная энергетика неуклонно наносит непоправимый вред экологии, что увеличивает вероятность возникновения экологической катастрофы.

Актуальность работы. Экологическая повестка – одна из наиболее острых на данный момент. С каждым годом возможность исчерпания известных и доступных для производства энергии запасов нефти, газа и других ископаемых, несомненно, растет. Поэтому необходимо уже сейчас позаботиться о своем будущем, изучить и внедрить альтернативные источники энергии. Мой проект представляет собой аналитический материал касаясь существующих способов добычи альтернативных источников энергии и прикладные расчеты экономичности и эффективности внедрения данных технологий в нашей местности - во Владимирской области.

Объектом данного исследования являются различные способы получения энергии из альтернативных/ нетрадиционных источников.

Новизна работы обусловлена расширением теоретических и практических знаний об альтернативных источниках энергии и их использовании на конкретной территории - во Владимирской области, определении альтернативного экологически чистого источника энергии, который можно использовать в быту.

Практическая значимость данного исследования заключается в его прикладном характере: результат данной работы может стать подспорьем для дальнейшей разработки проектов по теме «Энергетика Владимирской области», «Использование альтернативных источников энергии». А также, материал работы можно использовать на уроке экономической географии в 9 классе и уроках физики в 9 и 11 классах, при изучении темы «Производство электроэнергии».

### **Глава 1. Теоретическая часть. Альтернативные источники энергии**

Альтернативная энергии - совокупность перспективных способов получения энергии, которые в отличие от традиционных, распространены не так широко, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда экологии.

Альтернативный источник энергии — новаторский способ или механизм, направленный на получение электроэнергии и стремящийся заменить собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле.

К ним относятся:

1) Малая гидроэнергетика - электростанции расположенные на малых реках, каналах, водопадах, показатель выработки которых не превышает 10 МВт. С технической точки зрения данные устройства представляют собой запруды, обеспечивающие падающий поток воды на генератор, способный дать достаточную кинетическую энергию для ее преобразования в электрическую.

2) Гелиоэнергетика – это новаторский вид альтернативной энергетике, основанный на переработке энергии солнца в электрическую энергию.

Принцип работы подобной станции основан на попадании солнечного света на фотоэлемент. Фотоэлектрические элементы используются для изготовления солнечных панелей, которые служат приемниками солнечной энергии в системах солнечных электрических станций.

3) Ветровая энергия – система преобразования энергии посредством ветра посредством ветротурбин, которые представляют собой двух-трех лопастную силовую установку, размещаемую на открытой местности (Приложение 1).

4) Биотопливо – это топливо, получаемое, при переработке различных видов сырья, как правило, это стебли сахарного тростника или семена рапса, кукурузы, сои или бытовых, коммунальных и промышленных отходов.

5) Геотермика – это получения тепла преобразованного в энергию, вследствие геотермальной и вулканической деятельности посредством тепловых насосов.

6) Энергия мирового океана – приливные и волновые ГЭС.



7). Водородная энергетика – производство водородного топлива посредством выделения его из воды и/или углеводов (природного газа).

Альтернативная энергетика делает упор на воспроизводимые источники энергии, которые подразделяются на традиционные и нетрадиционные.

К традиционным источникам ВИЭ относится крупная гидроэнергетика, традиционной биомассы (дрова, гузапоа, кизяк и т.п.).

На данный момент доля использования возобновляемых энергоресурсов (в основном, это ГЭС) оценивается примерно в 10%.

Говоря о нашем регионе, электроэнергия, которая вырабатывается во Владимирской области, для покрытия всех потребностей не хватает. Регион характеризуется существенным дефицитом электроэнергии – на  $\frac{3}{4}$  покрывается из ОЭС из других регионов Центральной России через Владимирские электросети. Основным поставщиком электроэнергии для нас является Нижегородская область.

В настоящее время нетрадиционные возобновляемые источники энергии занимают малую часть в топливно-энергетическом балансе области. Однако в ближайшем будущем мы ожидаем стремительный переход к ним. Это связано с тем, что Владимирская область является инвестиционно -привлекательным регионом и многие иностранные компании и даже транснациональные корпорации располагают свои производства на территории нашей области, которые в свою очередь объявили о переходе потребления электроэнергии из возобновляемых источников. Компании видят в этом устойчивый положительный эффект в виде снижения выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу суммарно более чем 80 тысяч тонн в год.

В связи с этим, представляется логичным рассмотреть какие альтернативные источники, возможно, использовать во Владимирской области с учетом различных природно-климатических условий.

Первой для рассмотрения является ветроэнергетика-возможность использования энергии ветра. Ветровая энергия по своей сути является энергией солнца, преобразованной в кинетическую энергию движущихся воздушных масс. Она широко использовалась еще в древности в Египте. В Европе ветряная мельница появилась еще во времена крестовых походов (начало XII века).

Развитие ветроэнергетики в мире набирает обороты, что в значительной мере определяется заботой большинства стран о своем экологическом благополучии. Неисчерпаемость и экологическая чистота - эти качества послужили причиной бурного развития ветроэнергетики за последнее время (Приложение 1).

Чтобы понимать возможность использования данного источника в нашем регионе необходимо проанализировать основные значения, которые указывают на рациональность установки приборов ветрогенерации. Таким показателем является среднегодовая или среднемесячная скорость ветра – это усредненный показатель, рассчитанный на основе 10-летних наблюдений (Приложение 2). Владимирская область, как и все другие регионы, имеет собственные показатели интенсивности ветра. Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства (NASA), определило скорость ветра в каждом регионе, на территории нашей области она составляет примерно 2,95 м/с.

Использование ветрогенератора экономически эффективно в местности со среднегодовой скоростью ветра от 4 м/с., отсюда можно сделать вывод, что во Владимирской области мало эффективно установить ветрогенераторы, т.к. будет вырабатываться минимальное количество энергии.

Следующей, в качестве рассмотрения альтернативного источника является энергия воды. Основные реки области — Клязьма и Ока. По территории области протекают сотни больших и малых рек, общей протяженностью более 8,6 тыс. км (их количество вместе с ручьями доходит до 560). Реки области имеют равнинный характер течения, широкие долины и извилистые русла. Водный режим рек характеризуется высоким весенним

половодьем, низкой летне-осенней меженью с отдельными паводками в период сильных дождей.

При соответствующем анализе водных источников, в частности малых рек (шириной от 1,5 до 3 м), мини и микро гидроэлектростанции возможно использовать на территории Владимирской области для энергоснабжения отдельных микрорайонов.

Так в 50-х годах во Владимирской области был построен ряд гидроэлектростанций, это стало вехой в истории электрификации Владимирской области. В 1957 году на реке Колокша около с. Сулуково была построена местная ГЭС. Инициатором строительства стал председатель колхоза «Победа» Морозов Василий Петрович. По проекту гидроэлектростанция должна была дать электричество ближайшим населенным пунктам колхоза «Победа» (д. Добрынино, с. Жерехово, с. Сулуково, д. Толпухово). Когда потребность в этом отпала, основной целью ее использования стало орошения полей совхоза «Ставровский». Сейчас местная ГЭС разрушена. Материалы об этом хранятся в школьном краеведческом музее «Родная сторона» (Приложение 3).

Биоэнергетика также является потенциально возможным источником энергии, который характеризуется рациональным использованием биомассы. Потенциальная возможность экономии традиционных топлив может быть достигнута за счет утилизации отходов лесной, деревообрабатывающей, гидролизной, сельскохозяйственного производства (животноводства и птицеводства), осадков сточных вод, органических отходов ряда отраслей промышленности, в том числе пищевой, мясомолочной, а также твердых отходов коммунального хозяйства. Получение энергии происходит путем термохимической (сжигание, пиролиз, газификация) и (или) биологической конверсии. При этом конечным продуктом являются биогаз и высококачественные экологически чистые удобрения. Важно отметить, что данный механизм интересен не только с точки зрения производства энергии. Также, большую ценность оно представляет с точки зрения экологии, так как решает проблему утилизации вредных отходов.

Во Владимирской области такой способ производства энергии тоже вероятен, хотя наш регион не располагает большим объемом топлива.

На сегодняшний день солнечная энергия рассматривается как наиболее технологически доступный и экономически выгодный вид возобновляемой энергии, использование которой для электроснабжения населения и предприятий было бы неверно ограничивать районами только с благоприятным, теплым, южным климатом, а также величиной солнечной радиации.

Согласно метеоданным по Владимирской области среднегодовая инсоляция на горизонтальную поверхность составляет 2,9 кВт/(м<sup>2</sup>·сут.). С мая по сентябрь среднесуточная инсоляция на горизонтальную поверхность составляет 4,6 кВт/(м<sup>2</sup>·сут.). Исходя из этого, можно сделать вывод, что при установке солнечных панелей, в летнее время можно полностью обеспечить электроэнергией частный дом в летнее время. В зимний период года для полного изолированного обеспечения электричеством и отопления панелей будет недостаточно. При совмещении с внешними традиционными сетями, такой способ позволит значительно сократить затраты на отопление и энергоснабжение в зимний период года.

## **Глава 2. Практическая часть**

План практической части данного исследования таков:

1. Собрать актуальную информацию об уровне инсоляции во Владимирской области.
2. Проанализировать существующее оборудование для солнечной станции.
3. Рассчитать фактический объем потребляемой электроэнергии и провести сравнительный анализ на предмет экономичности и эффективности солнечных станций.
4. На основе анализа данных сделать вывод, о целесообразности установки солнечных панелей в нашем регионе.

### **1.1. Уровень инсоляции во Владимирской области**

В данном случае, в качестве источника статистических данных будем использовать глобальный солнечный атлас<sup>4</sup>, который разработан совместными усилиями Всемирного банка и Международной финансовой корпорации. Данный атлас показывает объем потенциальной выработки солнечной электроэнергии.

Для этого в интерфейсе атласа выбираем тип объекта, в нашем случае частный дом, и номинальную мощность солнечных панелей — 1 кВт. Получаем значение 1096.8 кВт/ч в год (Приложение 4).

### **1.2. Оборудование для частной солнечной станции**

Солнечные станции для частного использования бывают трех видов: сетевые, автономные и гибридные.

Работа сетевых станция поддерживается подключением объекта к внешней электросети, тем самым помогают уменьшить счета за электроэнергию, снижая объем потребления из внешней сети (Приложение 7).

Автономные и гибридные работают по обратному принципу - могут работать без подключения к внешней сети. По сравнению с сетевыми станциями они значительно дороже, но главное их преимущество заключается в накоплении электроэнергии в аккумуляторах, чтобы использовать ее в темное время суток или когда подача электроэнергии прерывается.

### **1.3. Анализ объёма потребляемой электроэнергии**

Наиболее точным и прикладным способом узнать объем потребления - это посмотреть собственный платежный документ (Приложение 6).

Чтобы рассчитать средний фактический почасовой объем потребления необходимо:

Средний фактический почасовой объем потребления= (Показания счетчика за месяц / Количество дней в месяце) /Количество дневных часов.

За количество дневных часов возьмем нормативно установленный показатель -16 часов. Он для всех регионов единый. В прошлом месяце показатели счетчика составили – 982 кВт/ч.

Следовательно, средний фактический почасовой объем потребления=(982 кВт·ч / 28 дней)/ 16 ч/день = 2,2 кВт/ч за час.

### **1.4. Рассчитываем эффективность и экономичность солнечных батарей**

В ходе нашего исследования мы установили, что в среднем за час наш дом потребляет примерно 2,2 кВт·ч. А уровень инсоляции в нашей местности позволит с 1 кВт мощности панели выработать 1096 кВт/ч в год. Но нам узнать значение выработки за час.

Исходя из среднестатистических показателей в среднем только 12 часов в сутках светлые, а в год 4380 ч.

Следующим шагом мы делим значение по инсоляции, 1096 кВт/ч, на количество светлых часов — и получаем, что панель мощностью 1 кВт будет вырабатывать 0,25 кВт/ч в час. А нам нужно подогнать выработку панелей до нашего среднего уровня потребления — 2,2 кВт/ч в час.

Вследствие несложных математических расчетов, мы установили, что нам требуется солнечная панель мощностью 8 кВт.

Переходя к анализу экономичности, мы проведем анализ рынка солнечных батарей и установим, что стоимость панели нужной нам мощности составляет 397832 рубля. Срок службы подобной панели — 30 лет. Так как, подобное оборудование довольно дорогостоящее, необходимо определить срок окупаемости.

Чтобы высчитать срок окупаемости, нужно разделить стоимость панелей на годовые затраты на оплаты электроэнергии по тарифам. Следовательно, срок окупаемости составит: 397832 рубля: (2500 рублей x 12 месяцев)= 13 лет. Это в пределах срока службы панелей, но все равно очень много. Вероятно, через несколько лет, когда тарифы еще подрастут, а солнечные станции подешевеют, срок окупаемости сократится. Но в целом,

---

<sup>4</sup> [globalsolaratlas.info](http://globalsolaratlas.info)

можем сделать вывод о потенциальной возможности в нашем регионе альтернативных источников энергии в виде солнечных панелей.

Так же, аналитические материалы, представленные в сети «Интернет», подтверждают сделанный нами вывод и указывают, что использование альтернативных источников на 26% удешевляет пользование электроэнергией (Приложение 5)

Исходя из практической части данного исследования, я пришел к следующим выводам:

1. В большинстве субъектов РФ достаточно солнечного света для установки солнечных станций.

2. Для экономии на электроэнергии стоит рассматривать сетевые солнечные станции без аккумуляторов. Аккумуляторы в составе солнечных станций позволяют использовать их как резервный источник энергии, но сэкономить на таких станциях не выйдет.

3. С каждым годом целесообразность установки солнечных станций в России увеличивается: цены растут, а станции дешевеют.

### **Заключение**

Человечество на данном этапе развития не может существовать без энергетики. Все процессы, так или иначе, связаны с ней. И неизменно то, что доля потребления энергии всегда возрастает. Традиционные источники энергии уже не способны удовлетворить бесконечные энергетические потребности без помощи нетрадиционных.

За время существования нашей цивилизации много раз происходила смена традиционных источников энергии на новые, более совершенные. И не только потому, что старый источник был исчерпан, а еще по причине того, что он переставал быть выгодным для человека.

Моя работа только первый шаг в изучении данной проблемы. Но мои исследования можно и сейчас использовать в повседневной жизни. Исследования в данной сфере можно продолжать, т.к. они актуальны и просты.

Поэтому стремительно наступает эра экологически чистых, бесконечных по запасам недорогих источников энергии. Ветер, Солнце, геотермальные ресурсы, биомасса – все это уже сейчас используется эффективно и действенно в энергетике. И необходимо понимать, что нельзя останавливаться в освоении и нахождении возобновляемых способов энергии, иначе, во-первых, их потенциал не раскроется, и, во-вторых, рано или поздно произойдет энергетический кризис.

Итак, можно однозначно утверждать, что альтернативные источники энергии заменят традиционные. Некоторые развитые страны, не располагая изначально природными ископаемыми, уже получают более 50% энергии из альтернативной энергетики. Совсем скоро они перестанут вообще зависеть от нефти, природного газа и др. Именно в таком направлении необходимо двигаться и остальным странам, в том числе и России.

### **Список используемой литературы**

1. Агеев В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. М.: Наука, 2004.

2. Википедия [http://ru.wikipedia.org/wiki/ВнафлНМНрсКаfl\\_обнасТb](http://ru.wikipedia.org/wiki/ВнафлНМНрсКаfl_обнасТb).

3. Возобновляемые источники энергии во Владимирской области

4. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/vozobnovlyaemye-istochniki-energii-vo-vladimirskoy-oblasti>

5. Глобальный солнечный атлас URL: <https://globalsolaratlas.info/map?c=11.523088,8.173828,3>

6. Метеоданные Владимирской области <http://vladimir-meteo.ru/vladimir/pivot/solar-cooking>.

7. Приказ Федеральной антимонопольной службы от 14.12.2021 № 1414/21 "Об утверждении интервалов тарифных зон суток для потребителей на 2022 год (за исключением населения и (или) приравненных к нему категорий)"

8. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии Учебное издание. — М.: ИП РадиоСофт, 2008. — 228 с.

9. Шпильрайн Э.Э. Проблемы и перспективы возобновляемой энергии в России

10. Щелкунов Г. Солнечная энергетика. Глобальные проекты // Электроника. НТБ. 2002. № 6.

### Приложения

Приложение 1

### Ветровая электростанция (ВЭС)



Приложение 2

### Значение направления и скорости ветра во Владимирской области

	Скорость ветра, м/с	Направление ветра,
Январь	2,92	225
Февраль	3,02	213
Март	3,03	206
Апрель	3,04	206
Май	2,99	210
Июнь	2,79	209
Июль	2,74	215
Август	2,97	223
Сентябрь	3,15	224
Октябрь	3,03	227
Ноябрь	2,87	226
Декабрь	2,88	225
<b>Среднее за год</b>	<b>2,95</b>	

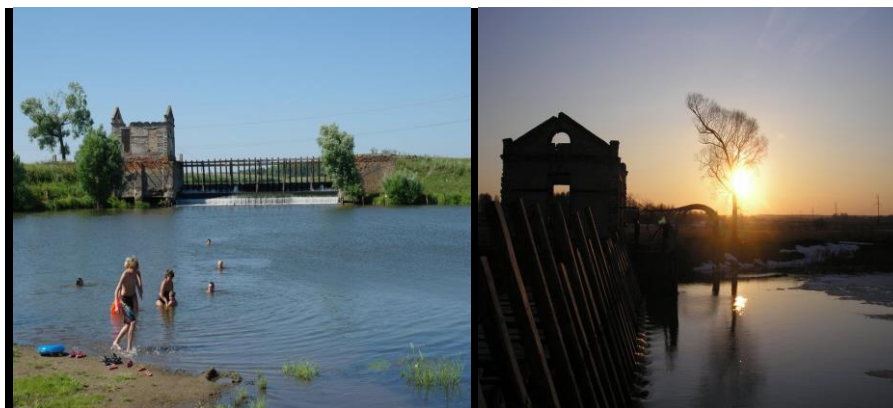
Приложение 3

### Малая гидроэлектростанция на реке Колокша около с. Сулуково Собинского района



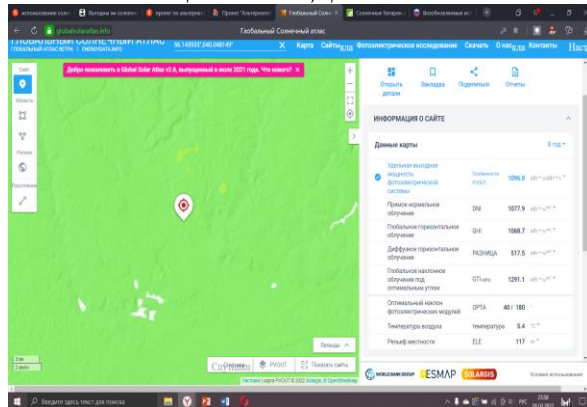


Строительство межколхозной ГЭС на р. Колокша. Фото 1950-х гг.



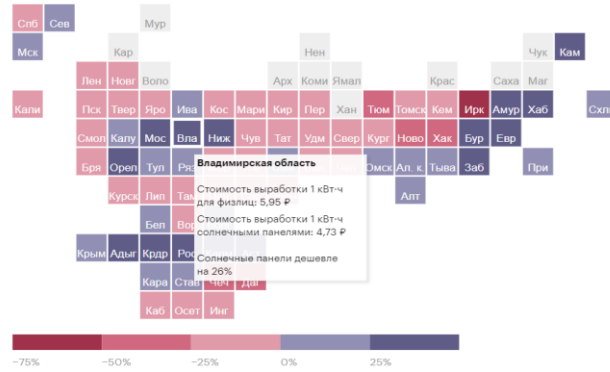
Приложение 4

**ГЛОБАЛЬНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ АТЛАС  
КАРТА ИНСОЛЯЦИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

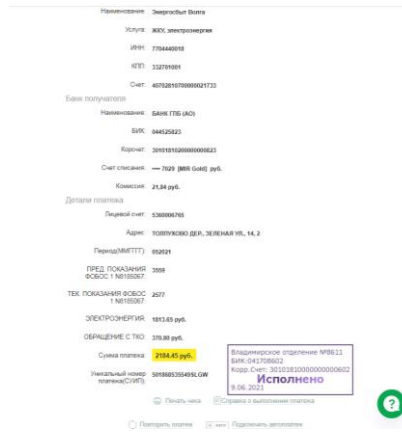


**Калькулятор расчёта количества солнечных батарей для проектов**

Насколько установка солнечных панелей выгоднее, чем покупка электроэнергии по тарифам для физических лиц



**Квитанция об оплате электроэнергии**



**Солнечная батарея**



## ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ ОНИ ИСЧЕЗНУТ

**Фокин Максим,**

*обучающийся 10 класса МБОУ СОШ №1 г. Покров*

*Руководитель:*

*учитель истории, обществознания, мировой художественной культуры*

*МБОУ СОШ №1 г. Покров*

### **Введение:**

**Цель, задачи, актуальность исследовательского проекта, метод исследования.**

Проблемой исследования в представленной мной работе является поиск путей сохранения существующих дворянских усадеб на примере воссозданной усадьбы Думновых в селе Заречье. В современном обществе данная проблема является актуальной, потому, что все больше уделяется внимания изучению феномена дворянской культуры, осознанию значения его роли на разных этапах развития России. Человек XXI века должен понимать, в каком государстве он живет и каковы его взаимоотношения с обществом через культурную составляющую.

**Цель моей работы** – изучив и исследовав историю развития и воссоздания Усадьбы фабрикантов Думновых, предложить один из вариантов сохранения ещё существующих усадеб на территории Владимирской области.

### **Задачи работы:**

1. Узнать, какие программы по сохранению дворянских усадеб существуют в Российской Федерации на сегодняшний день.
2. Посетить Усадьбу фабрикантов Думновых.
3. Изучить историю создания, развития и восстановления усадьбы фабрикантов Думновых из села Заречье Киржачского района Владимирской области.
4. Научиться применять полученные знания в реальной жизни, популяризируя полученную информацию не только среди сверстников, но и людей других возрастных категорий.
5. Создать собственный вариант сохранения ещё существующих усадеб на территории Владимирской области.

**Метод исследования:** изучение многочисленных публикаций.

*Дворянских гнезд заветные аллеи.  
Забывтый сад, полузаросший пруд.  
Как хорошо, как все знакомо тут!  
Сирень, и резеда, и эпомеи,  
И георгины гордые цветут...*

По данным исследований, до революции в России насчитывалось около 80 тыс. усадебных комплексов, в 2007 году – порядка 7000. На сегодняшний день усадьбы выбывают из культурного наследия России с катастрофической скоростью: пожары, ветхость, вандализм, зачистки под застройку. В Едином государственном реестре объектов культурного наследия народов России зарегистрировано около 3000 усадеб. При этом загородных усадеб, где сохранились постройки, едва наберется несколько сотен.

Вопрос сохранения исторических усадеб мощно прозвучал на VII Санкт-Петербургском международном культурном форуме. По итогам Форума был составлен перечень поручений Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации.

Во исполнение данных поручений Агентством по управлению и использованию памятников истории и культуры вносятся предложения по совершенствованию законодательства Российской Федерации с целью формирования инвестиционно



привлекательной среды для сохранения усадебных комплексов. Ведется работа по изменению налогового законодательства, в том числе в части установления нулевой ставки налога на имущество организаций и физических лиц, земельного налога для владельцев исторических усадеб. С участием органов государственной власти и субъектов Российской Федерации прорабатывается вопрос создания обеспечивающей инфраструктуры (в том числе систем электро-, водо-, газо-, теплоснабжения и транспортной инфраструктуры) в целях развития усадебных комплексов как туристических кластеров.

В декабре 2018 года был разработан ведомственный проект «Возрождение исторических усадеб» федерального проекта «Культурная среда», исполнение которого осуществляется в рамках национального проекта «Культура». Процесс реализации проекта «Возрождение исторических усадеб» возложен на Агентство по управлению и использованию памятников истории и культуры.

Одну усадьбу я хочу выделить отдельно, потому что не только исследовал всю историю, связанную с созданием, развитием, восстановлением её, но и посетил Усадьбу, познакомился с современной владелицей, родственницей фабрикантов Думновых. Речь об усадьбе Думновых, расположенной в селе Заречье, Владимирской области. Этот населенный пункт находится в 60 километрах от МКАД и 24 километрах к юго-западу от Киржача на левом берегу реки Шерны на границе с Ногинским районом Московской области, главная достопримечательность которого дом фабриканта Думнова.

Так какова же история этой усадьбы? И почему музей и гостиницу, которые расположилась прямо в главном доме усадьбы, можно без малейшего преувеличения назвать уникальными?

В начале XIX столетия семейство Думновых начало развивать собственное производство ткани. Изначально это было небольшое дело, но впоследствии оно положило начало созданию огромной фабрики. Думновы сделали ставку на производство таких дорогих и востребованных тканей, как шелк и шелковый бархат. Они стремились не только применять опыт ведущих специалистов данной отрасли, но и улучшить известные технологии. Итогом такого усердного труда и предпринимательского дара стало создание большого шелкобархатоткацкого производства. Иван Фадеевич Думнов, его сыновья и их потомки обеспечивали работникам своих фабрик достойные условия труда: производственные процессы проходили в просторных помещениях с большими окнами, а сами труженики ценили доброту Думновых – на фабриках работали несколько поколений здешних семей.

Есть архивные данные, что думновский бархат ручной работы поставлялся к царскому двору, тканями из Заречья охотно торговали столичные «бутики», а элитная ткань украшала представителей знатных фамилий. Семья Думновых отводила огромную роль и меценатству, и благотворительности. Они регулярно жертвовали десятую часть своих доходов на благоустройство села и местных территорий, а также – финансировали важные проекты. Например, на строительство храма Казанской иконы Божьей Матери в Заречном. За что Иван Думнов получил купеческое звание и медаль Синода.

В начале XIX века крупные фабрики с крепостными ткачами стали разоряться. Российский центр шелкоткачества сместился из Богородского уезда в Покровский, где в селах и деревнях Филипповской волости жили свободные казенные крестьяне. С незапамятных времен они занимались полотняным ткачеством. Ткани изо льна, пеньки и конопли выносили на Стромынку. Для мужчин работа была не престижной, не прибыльной. Другое дело - шелк и бархат. Выручить за них можно было приличную сумму, и на шелкобархатоткацком производстве стали трудиться семьями. Ручные станки устанавливали в фабриках-светелках – избах с большим количеством окон, чтобы было светлее. Интересно, что каждое окно состояло не из привычных двух или четырех стекол, а из большого количества маленьких ячеек. Объяснялось это разумной экономией: веретено нередко срывалось, отлетало в окно, и чтобы не менять каждый раз дорогие

стекла целиком, их предусмотрительно разделяли на фрагменты. В селе почти в каждом доме занимались шелковым ткачеством. Начинали трудиться спозаранку. Ткачество требовало сноровки - на изучение профессии уходило пять-шесть лет. Самостоятельную работу ткачи начинали в раннем подростковом возрасте, а к сорока карьеру заканчивали - зрение садилось. В день опытный работник давал по аршину материи. По мастерству и награда: 25 рублей в месяц и «премия» в виде отреза. Во времена, когда корова стоила 5-7 рублей, деньги были солидные. В позапрошлом веке это был большой усадебный комплекс, с главным домом, парком и хозяйственными постройками. Центральным звеном усадьбы был дом-особняк, построенный во второй половине XIX века. В советские времена были организованы артели, фабрики, но российские позиции на мировом рынке бархата и шелка были уже утрачены. Некоторые из шелкоткацких фабрик, ориентированных на «пролетарские» ткани, работали до перестройки, а потом и вовсе начался всеобщий упадок текстильного производства. Сам дом был выстроен в середине 19 века при прапрадеде Иване Фадеевиче Думнове. На первом этаже он организовал шелковый склад и раздаточную контору, на втором — жилые комнаты. Шелкобархатоткачеством не занимались в крупных цехах. Владелец привозил сырье, раздавал умельцам, и те расходились по домашним фабричкам-светелкам. Так Думновы обеспечивали работой половину Заречья. Дом Думновых — уникальный образец домов купцов-шелковиков. Низ всегда делали из кирпича. Стены толщиной более 70 см. Окна второго, бревенчатого, этажа украшены наличниками с богатой аргуновской резьбой.

Традиционный уклад жизни купеческой семьи Думновых прервали события 1917 года. В скором времени их производство было предано забвению, а усадьба без должного ухода начала стремительно разрушаться. Казалось, что судьба этого удивительного имени вот-вот войдет в свою роковую пору. Но случилось настоящее чудо!

В 1999 году внучка фабриканта Сергея Ивановича Думнова, столичный художник по куклам Галина Масленникова впервые приехала в родовую усадьбу и решила непременно ее восстановить: «Я всегда знала о существовании дома, и как там все было устроено, хотя не видела его даже на фото. Моя мама покинула усадьбу только в 1930 году в возрасте 19 лет. Так что она помнила все в деталях. Когда мы с мужем приехали в Заречье, даже не зная конкретного места, точно остановили машину напротив того самого дома, настолько хорошо я его знала по описаниям. В доме 70 лет существовала школа, после чего интерьер мы восстановили с исторической точностью и художественным вкусом. Усадьбу выкупили на аукционе и по условиям должны были выстроить дом для жившей там семьи. Людям дали временное пристанище в здании бывшей школы. Выполнив все обязательства, наконец, можно было приступить к реконструкции» (из интервью с Г.Д. Масленниковой)

Новая владелица дома, имея высшее техническое образование и опыт работы в космической отрасли, всю жизнь любила шить. Завершив карьеру на госпредприятии, решила заняться производством кукол в народных костюмах. Работы мастерской знали во всех посольствах Москвы. Неоднократно она участвовала в выставках в представительствах США, Германии, Франции. И при этом у нее никогда не было своей собственной мастерской. Тут и возникла идея устроить ее в родовом доме. Но едва вникнув в дела деда-фабриканта, Галина поняла, что это совсем другая история. Галина оставила престижную работу в проектной организации, полностью посвятив себя восстановлению родового гнезда и любимому делу — изготовлению кукол. В Светелке находится уникальная выставка кукол, объединенных единым сюжетом на тему жизни русской деревни и предметы крестьянского быта сельских ткачей 19 века. Также там установлено и запущенно в работу все старинное ручное оборудование, на котором сто лет назад сельские ткачи изготавливали шелковые и бархатные ткани. Предки художницы в 4-х поколениях занимались производством шелкового бархата.

Галина Масленникова стала понемногу восстанавливать интерьеры. Теперь гости могут увидеть комнаты, в которых жили ее предки в 19 веке.

На протяжении многих лет Галина Давидовна тщательно изучала дело предков – производство и свойства тканей, а также – увлекалась традиционными ремеслами. Она освоила таинство создания кукол и стала известным в столице специалистом в этой отрасли. Продумывая проект приспособления усадьбы Думновых после реставрации, Галина мечтала объединить музейную, рекреационную и интерактивную составляющие. Через несколько лет, усадебный дом в Заречье был полностью восстановлен. В нем появились предметы старинной мебели и начал создаваться музей по истории ручного шелкового ткачества в честь прославленного рода Думновых. В пространстве будущего музея нашли свой дом многочисленные куклы, выполненные Галиной по разным технологиям и в разных стилях. Кроме того, сам усадебный дом стал гостевым – владельцы усадьбы решили объединить музей и гостиницу в одном помещении, тем самым, подарив туристам уникальную возможность отдыхать в атмосфере быта купеческой семьи прошлых лет. Куклы Галины Давидовны - это образы жителей русской деревни XIX века. Таким был когда-то мир за окнами родового дома Галины.

Каждая кукла выполнена и одета с исторической точностью. Все кукольные костюмы и атрибутика изготавливаются только из натуральных материалов: глины, лыка, бересты, ивы, шерсти.

Они выполнены народными мастерами в регионах по месту бытования этих промыслов, а значит исключительно в народных традициях. Сейчас эти куклы находятся во многих коллекциях России, Америки, Франции, Бельгии, Австрии, Германии, Японии, Канады.

И сегодня в усадьбе Думновых снова царит благодать. Особняк с верандой и кружевными наличниками радуется своей красотой местных жителей и туристов, музей – процветает, а в гостиницу регулярно приезжают любители старины и семейного отдыха. На территории имения Думновых проходят красочные мероприятия, интерактивные экскурсии и необычные мастер-классы.

Детом 2021 года я посетил Усадьбу, принял участие в целом комплексе мероприятий, организованных владелицей, внимательно слушал её увлекательный рассказ, побывал в цехе (светёлке).

**Результатом исследования и посещения усадьбы стало решение предложить и своё решение** сохранения существующих усадеб на территории Владимирской области. К огромному сожалению не все потомки так бережно и с заботой относятся к имениям своих предков... И мне захотелось не быть равнодушным и отрешённо смотрящим человеком на историю своей страны.

**Сначала я нашёл карту «Усадьбы на территории Владимирской области»**, подробно изучил её. Пришёл к выводу, что наша область, к счастью, сохранила такой богатый пласт культурного наследия. «Не всё потеряно!», подумал я

**Затем приступил ко второму этапу исследования** - изучил основные направления государственной политики в деле сохранения дворянских усадеб и понял, что в России сохранение культурного наследия является приоритетным направлением. Работа с наследием – это не только кропотливая и бережная работа с объектами культурного наследия, но и возвращение зачастую уникальных памятников истории и архитектуры в хозяйственный оборот.

**Наступил третий этап моей работы** - изучение положительного, результативного опыта в этом архиважном деле. Например, меня увлек проект Вадима Разумова, который занимался логистическим бизнесом в транспортной компании, поставкой молодёжной одежды из-за границы, но увлёкся фотографией и начал выкладывать их в LiveJournal и остановился на одной теме - истории русской усадьбы. Вся карта России усыпана дворянскими и купеческими усадьбами, которые представляют собой не только изящный господский особняк, но и парки, служебные флигели, конюшни, церкви и даже индустриальные объекты, архивные фотографии, и старые карты, плюс обязательная видеосъёмка. Ещё одна статья дохода - профессиональная фотография памятников

архитектуры для СМИ и книгоиздателей. «Наша задача – дать максимальную огласку и помощь усадьбам на первоначальном этапе и затем успешно передать эти объекты на восстановление, – говорит Вадим. – Ведь о многих не знают и меценаты. Мы хотим расширить свою географию и вступить в конструктивный диалог с руководством страны и регионов». Смысл проекта «Усадебные волонтеры» – не только восстановление усадеб, но изучение истории родного государства через такой памятник.

Вдохновляющим примером Вадим называет опыт британского некоммерческого фонда National Trust. Фонд действует с 1895 года и на его счету – сотни спасенных и восстановленных достопримечательностей и природных уголков старой Англии. «Мы знакомы и ведем переписку с заместителем директора фонда, Саймоном Мюрреем», – говорит Вадим.

**Четвёртым этапом исследовательской работы стали мои решения данной проблемы:**

1. С позиции властных структур

- это включение в телевизионные каналы каждого субъекта Владимирской области постоянной рубрики «Сохранившиеся усадьбы Владимирской области», с рассказом о них, богатым видеоматериалом и публикацией реквизитов для оказания материальной помощи;

- в местных газетах обязать вести постоянную рубрику по данной теме, где тоже указывать реквизиты для перечисления сумм для материальной поддержки;

- проводя заседания и встречи с депутатами не замалчивать эту проблему, а постоянно, систематически обозначать с требованием отчётов о проделанной работе;

- разместить карту «Сохранившиеся усадьбы Владимирской области» в каждом субъекте (баннеры, рекламные стенды и т.д.)

- включить в расходы бюджета на год статью по данной теме

2. С позиции граждан, как представителей гражданского общества

- активно использовать социальные сети, создавать группы по данной теме;

- создавать волонтерские отряды для выполнения работ (сбор средств, уборки)

**Полученные выводы в ходе исследовательской работы:**

1. Усадьба-это чрезвычайно большой пласт культуры не только современности, но и ушедших эпох.

2. При исчезновении усадеб уменьшается не только количественная составляющая, но и происходит качественное ухудшение культуры.

3. Как исчезает гвоздь в доме - минутная потеря, просто печально. А если много гвоздей исчезнет в доме? Что грозит дому?

4. Усадьба помогает поддерживать наш уровень духовности. У каждой усадьбы была своя «изюминка» (архитектурные особенности, организация хозяйственной деятельности, парковые особенности и т.д.)

5. Через знакомство с усадьбой можно узнать чем дорожили люди в то время, каков был образ жизни, что составляло духовную сторону.

**Что будет, если они исчезнут?**

Это приведёт к ускоренной массовой потере нашего общего исторического прошлого, которое помогает нам избегать ошибок и не совершать новых, помогает прогнозировать будущее.

Необходимость восстановления и сохранения дворянских усадеб - это также, обращение к памяти нации, укрепление самосознания населения, сохранение культурно-исторических корней, формировавших веками столь уникальные феномены материального наследия, как деревянное зодчество Руси, русские белокаменные строения, индустриальная архитектура и конструктивизм и, конечно же, усадебные ансамбли и парки.

**Прогноз:**

Материалы проведенного исследования будут способствовать пробуждению интереса к такой важнейшей составляющей современной культуры, как сохранение культурного наследия Российской Федерации. Молодёжь пополнит ряды волонтерских отрядов «Сохраним историю страны!»

#### **Использованные источники:**

<http://domdumnova.ru/>  
<https://vadimrazumov.ru/308810.html>  
<https://vk.com/dumnov19vek>  
<https://www.facebook.com/Dumnovmuseum/>  
[https://www.tripadvisor.ru/Attraction\\_Review-g8593003-d8587440-Reviews-House Museum of the Manufacturer Dumnov-Zarechye Vladimir Oblast Central Russia.html](https://www.tripadvisor.ru/Attraction_Review-g8593003-d8587440-Reviews-House_Museum_of_the_Manufacturer_Dumnov-Zarechye_Vladimir_Oblast_Central_Russia.html)  
<https://www.tourism33.ru/guide/places/kirzhach/usadba-dumnova/>  
<https://russia.travel/objects/302754/>  
<https://vedom.ru/news/2017/11/01/27246-shelka-i-barhat-starogo-zarechya>  
<https://moscow-walks.livejournal.com/3171503.html>  
<https://www.miloserdie.ru/article/vse-na-subbotnik-kak-volontery-pomogayut-sohranit-usadby/>  
<http://историческиеусадьбы.рф/>  
<https://www.akra-city.ru/archivi/poezia.htm>

### **«ИСТОРИЯ ВЛАДИМИРСКОЙ ШКОЛЫ СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКИ И ЕЕ ЛУЧШИХ ВЫПУСКНИКОВ»**

*Чернова Валентина,  
обучающаяся 10 «А» класса МБОУ «СОШ №46» г. Владимира  
Руководители:  
Поторочина Елена Николаевна,  
учитель физической культуры МБОУ «СОШ №46» г. Владимира  
Щепетков Павел Викторович,  
учитель физической культуры МБОУ «СОШ №46» г. Владимира*

#### **Введение**

Сегодня Российская Федерация является страной, давшей миру гимнастов и гимнасток - чемпионов больше, чем все остальные государства. Красивый, эффектный, зрелищный вид спорта стал своего рода визитной карточкой СССР, а затем России. Школа спортивной и художественной гимнастики в нашей стране считается сильнейшей в мире, многочисленные медали, привезенные гимнастами с соревнований и олимпиад, это доказывает.

Одна из таких школ: «Спортивная школа олимпийского резерва по спортивной гимнастике им. Н.Г. Толкачева» города Владимира, которая выпустила не мало знаменитых гимнастов, олимпийских чемпионов.

**Проблема:** Вы когда-нибудь задумывались о том, насколько гимнастика популярна в России? Как живут и тренируются спортсмены школы олимпийского резерва по спортивной гимнастике знаменитой не только на всю страну, но и на весь мир.

**Гипотеза:** Гимнастика в нашей жизни имеет немалое значение. Она проникла во все сферы жизни человека и благотворно влияет на формирование его гармоничной личности. Учитывая значительную важность здорового образа жизни, можно

предположить, как же будет развиваться гимнастика. Все ее виды будут неуклонно развиваться во всех возрастных группах, играть важнейшую роль в воспитании, труде и учебе, поэтому гипотеза моего исследования: гимнастика – это не только увлечение, но и интересная наполненная и полноценная жизнь.

**Актуальность проекта:** популяризация гимнастики, массовое привлечение детей к систематическим занятиям физической культурой и спортом, как важнейшей составляющей здорового образа жизни.

**Цель проекта:** проследить становление и развитие школы гимнастики во Владимире и ее выпускников.

**Объект исследования:** спортивная школа гимнастики города Владимира, как одна из самых сильных школ страны, а возможно и мира.

**Предмет исследования:** История школы гимнастики во Владимире. Биографическая информация об основателе школы и первом тренере Николае Григорьевиче Толкачеве и лучших выпускников школы.

**Задачи проекта:**

1. Собрать информационный материал о школе гимнастики Владимира;
2. Собрать информационный материал об лучших выпускниках гимнастической школы Владимира.
3. Сделать подробный анализ полученной информации;
4. Формировать потребность к здоровому образу жизни и развитию волевых качеств.

**Основные методы исследования**

1. Поиск информации в различных источниках.
2. Анализ научно-методических источников.
3. Анализ документов и материалов.
4. Метод проекта.
5. Метод логического заключения.

**Основная часть**

60 лет назад во Владимире начали творить легенду. В 1961 году в нашем городе открыли детскую гимнастическую школу. Она существует и сегодня, правда, называется иначе — СДЮСШОР по гимнастике, да и базируется в более новом здании. Но от перемены мест сумма не меняется. Именно здесь «выковали» более двух десятков олимпийских наград. И говоря о школе, стоит напомнить о людях, которые вошли во всемирную историю спорта.

**Мама, папа и Николай Андрианов**

У владимирской гимнастики есть родители. Это супруги Николай Григорьевич и Любовь Николаевна Толкачёвы. Оба — тренеры. Во Владимир их привел счастливый случай. Все у семьи складывалось славно. Были и жилье, и работа, и профессиональные успехи. Но волею случая Николай Григорьевич приехал во Владимир из Горького (Нижегород — прим. ред.), увидел тренировку юных спортсменов. И загорелся мечтой создать здесь «сильную» школу, тренировать «детенышей» (так ласково он звал учеников).

*Николай Григорьевич и Любовь Николаевна Толкачёвы*



*«Сосредоточить всю гимнастику в городе в одних руках, создать специализированную детско-юношескую школу гимнастики — с такими мыслями я приехал во Владимир», — позже сказал Николай Григорьевич.*

И первый директор молодой совсем спортшколы, Иван Георгиевич Андреев, взял на работу тренеров после одного-единственного разговора. Из 20-метровой комнаты «со всеми удобствами» Толкачёвы перебрались в 5- метровую каморку. Сама школа была далеко не такой современной, как мы привыкли ее видеть.

*«В то время она не имела своей базы, основная работа проводилась в спортивных залах общеобразовательных школ. Старшие гимнасты тренировались в „предбаннике“ спортзала в*



*одном из зданий бывшего Богородице-Рождественского монастыря, где тогда находился городской Дом физкультуры. Там каждый раз приходилось ставить и убирать снаряды».*

Но ни Иван Георгиевич, ни Николай Григорьевич трудностей не боялись. Что-то строили своими руками. Выбивали финансирование, боролись. А главное — учили. Однажды в зал зашел и юный Николай

Андрианов. Складный паренек с Варварки, которого сейчас назвали был «трудным». Толкачёв заметил отличные природные дарования новичка. И взял его под свою опеку. Почти буквально. Ведь случилось так, что Николай даже жить переехал в кабинет к тренеру — на раскладушку. Да, было непросто. Любовь Николаевна вспоминала:

*Пятый слева Николай Адрианов*



*«Для мужа на первом месте была работа. Он проводил с Андриановым по две-три тренировки в день, учил с ним уроки. Спал по пять-шесть часов в сутки. Досконально изучая методику европейской и японской гимнастики, разрабатывал свою, как он говорил, „владимирскую“. Для меня главной бедой было отсутствие в школе горячей воды. Действовали на нервы мыши, которых в школе было огромное количество. Стоило утром аккомпаниатору заиграть, как они строем выходили из всех углов, не обращая на людей никакого внимания, словно прислушивались к музыке.*

*В то время в школе не было хореографа, и Толкачёв эту работу возложил на меня. Хореография давалась Коле с большим трудом. Многочасовая работа у станка была для него наказанием. Мы снова и снова работали над тем, чтобы во время выполнения упражнений он красиво вытягивал коленки и оттягивал носочки. После таких занятий я уставала не меньше Андрианова. Толкачёв штудировал книги не только по гимнастике, но и по педагогике и психологии. Особенно интересовался работами Василия Александровича Сухомлинского, в методику которого вносил дополнения применительно к тем задачам, которые ставил перед собой в создании собственной гимнастической школы. По выходным ездил в Москву, в спортивный зал ЦСКА, где тренировались лучшие спортсмены Советского Союза, делая в тетрадках заметки. От своих однокурсников узнавал новости из мира гимнастики».*



В 1965-м Андреев пошел на повышение. А на свое место настоятельно рекомендовал именно Толкачёва. И Николай Григорьевич возглавил школу. Почти сразу он стал добиваться нового помещения. В 1969-м гимнастическую школу перевели в здание общеобразовательной школы № 17, которое было приспособлено под занятия спортсменов.

А дальше все, казалось бы, просто. 1972-й год. Мюнхен. Олимпиада. Николай Андрианов выступает на всех снарядах и завоевывает «золото», опередив признанных лидеров-японцев. Затем был Монреаль-1976, где на XXI Олимпийских играх Николай стал абсолютным чемпионом. В том же году его признали лучшим спортсменом СССР. И, конечно, Москва-1980. На этих играх Андрианов произнес клятву от лица всех советских спортсменов

— великая честь. И медали: «золото» в командных соревнованиях и опорном прыжке, «серебро» в многоборье и вольных упражнениях, «бронза» в упражнениях на перекладине.





Всего за свою спортивную карьеру Николай Андрианов завоевал 15 олимпийских наград, 23 медали на чемпионатах и Кубках мира, 17 — на чемпионатах Европы. Его имя дважды вписали в Книгу рекордов Гиннеса.



О том, насколько было трудно, говорил его тренер. Вот отрывок одной из книг, посвященных Толкачёву, где приводится цитата из его диалога с другом:

*«В большом спорте нет мелочей. Я предвидел, что случится беда. Годы берут свое, и лишний раз заниматься физической подготовкой никому не хочется. Колька — не исключение. Начались травмы. Сначала мелкие, а задва месяца до Олимпиады (имеется в виду, скорее всего, Москва-80 — прим. ред) случилась очень серьезная. Выступая со сломанными ребрами, он совершил настоящий подвиг. И не в первый раз. В Лондоне на первом Кубке мира он работал, не чувствуя под собою ног. В прямом смысле!»*

Карьера тренера тоже в тот момент клонилась к закату. С поста директора спортшколы его сместили в 1979-м. Зимой, в морозы, прорвало трубы. За «халатность» наказали именно Толкачёва. К слову, после этого серьезно замедлилось строительство нового здания. А в проект внесли существенные «упрощения». Остались только в мечтах медцентр, гостиницы для спортсменов, универсальный актовый зал. Затем были и наветы. А потом из Владимира его перевели — тренировать сборную страны к Олимпиаде. После снова «задвинули». Звали знаменитого педагога в США. Но все же он остался во Владимире. В 1984-м «папа владимирской гимнастики» ушел из жизни.



Николай Андрианов продолжил его дело — тренировал юных спортсменов. На какое-то время уезжал из страны. В 1994 году его недавний соперник, Мицуо Цукахару, пригласил его в Японию. И воспитанник Андрианова Наоя Цукахару в 2004-м стал олимпийским чемпионом. Но к этому моменту Николай уже вернулся во Владимир. Он преподавал в той самой школе, где и сам начинал карьеру.

### **Король 80-х**

Фанфары Олимпиады-80 были только началом для владимирской гимнастики. Ведь подросла смена — Юрий Королев.



Год	Первенство	Абсолютное	Командное	Волевые упражнения	Конь	Кольца	Спортивные прыжки	Брусья	Перекладина
	Чемпионат мира	1	1	1	3				
1981	Чемпионат Европы	2		1	2	1	2		
	Чемпионат СССР	3		1	3	7			1
1982	Кубок мира	3		2	2	2	3	1	7
	Чемпионат СССР	3		1		9	2	1	
	Чемпионат мира		2	4	5			6	
1983	Чемпионат Европы	2		1	2		3	1	7
	Чемпионат СССР	2		2	3	6	6	1	7
1984	Чемпионат СССР	3		1			3	2	
	Чемпионат мира	1	1	2		1	1		
1985	Чемпионат СССР			1		6	3		
	Игры доброй воли	1	1	1	2	1	5		1
1986	Кубок мира	1		2		1	1	3	1
	Чемпионат мира	2	1		4	1	4		
1987	Чемпионат Европы	2		2	5		1		
	Чемпионат СССР					2			3

Свой путь в мировой спорт простой владимирский мальчишка Юрий Королёв начал в Спортивном переулке областного центра. Родители привели его в спортивную школу просто ради того, чтобы ребенок чем-нибудь занимался. Выбора у Юры не было, но занятия увлекли его, и увлечение постепенно стало смыслом жизни.

Просто удивительно, как быстро Королев завоевал признание на взрослом помосте. Весной 1981 года на международном турнире на призы газеты «Московские новости» Королев показал тройное сальто на кольцах, большой оборот на брусках, не считая оригинальных связок, совершенно необычный соскок на коне, в вольных — комбинацию, которая ни в чем не уступала композиции Александра Ткачева, самой сложной в мире. Юрий победил на турнире легко, словно играючи. Хотя не все в него верили. Говорили, что парень он, дескать, неплохой, старательный, упражнения делает сложные, но чистота еще хромает, расхлябанность в движениях, небрежность. А Михаил Воронин, который вообще осторожен в оценках, явно перестраховался: «Перспективный парень, но сыроват». Михаил Яковлевич ошибся ровно на 3 года: Юрий «поспел».

И вот, на чемпионате Европы 1981 года в Риме с виду немного коренастый и упитанный, совершенно не фактурный Королев произвел уже настоящий фурор, выступив в своей, не похожей ни на кого манере — легко, словно играючи. Итог оказался блистательным для дебютанта европейского первенства — Королев стал вторым в многоборье, завоевал «золото» в вольных упражнениях и на кольцах, «серебро» в опорных прыжках и на коне.

Такие результаты позволяли надеяться, что молодой атлет успешно выступит на ближайшем мировом первенстве. И Королев оправдал надежды. Так смешно он радовался высоким оценкам. Сделает удачно соскок, подпрыгнет на месте, выбросит руку вверх и бежит вприпрыжку.



*«Представляете, как улыбались судьи? Вот так новичок-озорничок! Что за мальчик такой веселый? С виду — немного коренастый, никаких рельефных мышц, лицо круглое, упитанное. А где элегантность, где стройность, где изящество? Но только Королев начинает свою лихую комбинацию — и о чудо! о метаморфоза! — перед нами сама элегантность, само изящество, высший класс исполнения».*

*«И какой же он был счастливый на пьедестале, этот Юрка Королев, белолицый, с румянцем во всю щеку, златокудрый русский парень с тихой речки Клязьмы. У меня даже слезы навернулись — такая гордость в душе была за наш Владимир, за нашу споршколу, вообще I за советскую гимнастику...»* из воспоминаний Николая Адрианова.



*«...После чемпионата Европы во владимирской школе повесили плакат:*

*«Поздравляем Юрия Королева и его тренера Александра Федорова с золотыми медалями. Так держать, владимирцы!»*

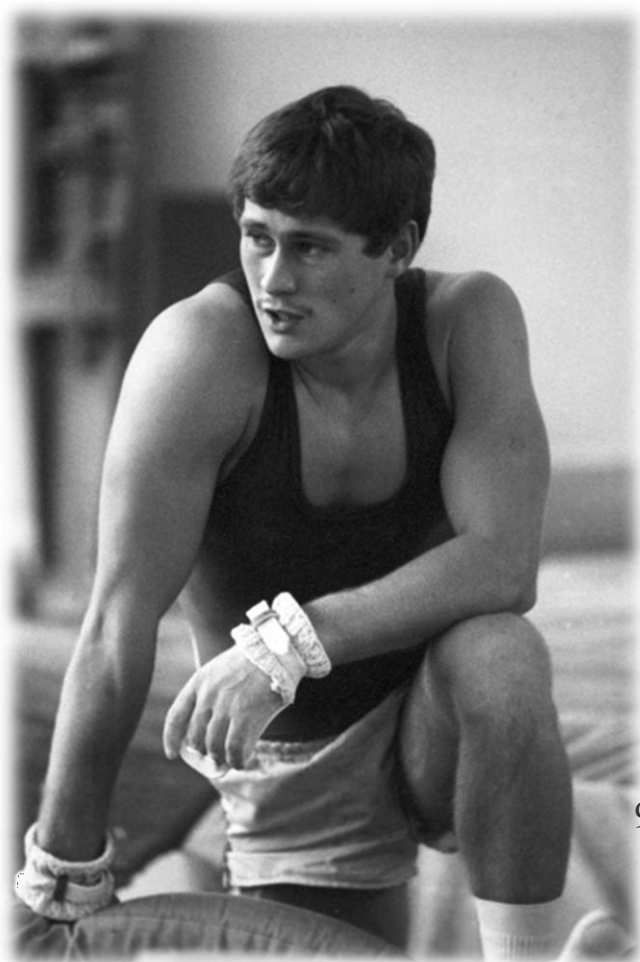
Федоров работал в зале неторопливо, обстоятельно. Мальчишки его набирали силу, тянулись вверх. Только с одним своим учеником он помучился основательно: сверх меры шустрый Юра Королев, которому постоянно надоедало тащиться через весь город на троллейбусе в спортшколу, нет-нет, да и пропадал с глаз тренера. Федоров жаловался Николаю Григорьевичу Толкачеву, директору спортшколы, а тот, посмеиваясь, отвечал: *«А как я с Андриановым возился? Точно так же. Но находил и за ручку снова приводил. И ты не теряй парня. Мы за каждого*

*«детеныша» в ответе. Тем более что у Юры семья трудная».*

Уже после того, как Королев выступил на чемпионате Европы, Федоров как-то рассказал короткую историю о том, что Юрка, может быть,

потому остался в спортшколе, что однажды был сражен вежливостью знаменитого Андрианова, который у малышни попросил разрешения занять брусья.

С каждой встречей с Королевым, с каждой беседой (то мимолетней — в зале, то основательной — за чаем, в гостях или на сборах) мы открывали для себя незаурядного парня с собственными суждениями, ясной целью, трезвым осмыслением жизни, прямого и открытого. Для него все было понятно: поступил в институт, во Владимирский педагогический. Наметил участие в чемпионате мира 1981. Юрий был уверен в себе. Это хорошее качество. А Федоров был спокоен и уравновешен, как говорится, не гнал картину, не теребил Юру по



пустякам, но умел заставлять работать до седьмого пота. События чемпионата мира свежи в памяти у всех любителей гимнастики. К удивлению всех знатоков, Юрий Королев захватил лидерство с первого же снаряда. Юра не похож по манере исполнения на других гимнастов. Может, судьи и это оценили? Он получал почти предельные баллы. Выступал без всякой натуги, поразительно легко, нигде не ослабил упражнения. И только перед самым последним снарядом Королева обошел Богдан Макуц — всего на 0,25 балла. Вот это накал!

Все решалось в упражнениях на коне. Первым «работает» Львовянин. Здорово — 9,9. Неужели он уже абсолютный чемпион?! Все посмотрели на Королева и Федорова: Юрий спокойно пудрил руки магнезией, а тренер был белее мела. Нет, владимирцев не так-то просто сбить с толку

— Королев будет сражаться до конца!

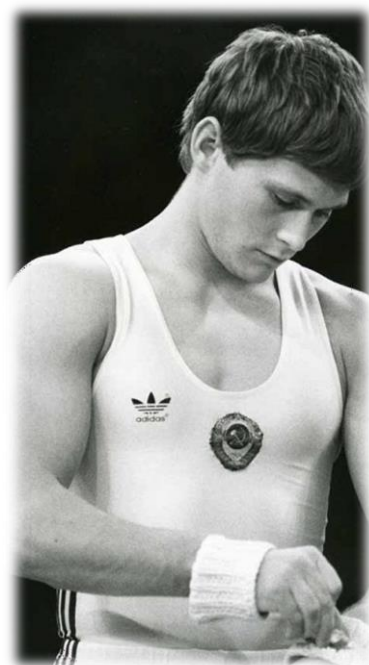
Юрий виртуозно  
исполнил комбинацию,

это было высшее искусство

«наездника» (и это при том, что сам гимнаст всегда признавал этот снаряд своей

«ахиллесовой пятой»). Мнения судей разошлись: один поставил 10, другие — 9,9. А в среднем вышло 9,95. Королев обошел Макуца!

Он стал абсолютным чемпионом мира, завоевал золотую медаль в вольных упражнениях и бронзовую – в упражнениях на коне.





Вот как Николай Андрианов вспоминал мировое первенство 1981-го года. Тогда на помост в составе советской сборной вышел владимирский дебютант. За его выступлением с волнением наблюдал прославленный земляк:

*«Когда Королев с блеском прошел обязательную и произвольную программы и перед финалом набрал лучшую сумму, я понял, что у меня началось сердцебиение в предчувствии какого-то радостного события. И когда он на первом же снаряде в финале заработал 9,9 и улыбнулся, я обнял свою жену Любу и сынишку Сережку и чуть не закричал на весь огромный зал*

*„Олимпийский“: „Наша взяла!“.*

Следующий чемпионат Европы проходил в 1983 году в Варне (Болгария). Здесь Ю. Королев стал вторым в многоборье, завоевал «золото» в вольных упражнениях, «серебро» на коне и «бронзу» в опорных прыжках. В том же году он легко вошел в состав мужской сборной чемпионата мира в Будапеште (Венгрия), куда советские гимнасты приехали в ранге действующих чемпионов. Советские гимнасты приехали в Будапешт в ранге действующих чемпионов и сомнений в успехе практически не было. Но все оказалось не так просто. Китайская сборная, занявшая на предыдущем мировом первенстве третье место, в Будапеште оказалась сильнейшей! В финал личного первенства Юрий Королев не прошел и серебряная медаль в командном зачете стала единственной его наградой на этом мировом первенстве. Среди огромного количества спортивных регалий, Ю. Королева нет ни одного олимпийского титула, и на то есть объективные причины: на Олимпиаду 80 он не прошел по возрасту, а Олимпиаду 1984 года в Лос-Анджелесе советские спортсмены пропустили по воле политиков.

Однако уже в 1985 году, на чемпионате мира в Монреале наши гимнасты вновь получили возможность доказать, что они сильнейшие в мире. После обязательной программы мужская сборная СССР лидировала, а в произвольной серьезной борьбы уже и не было. Юрий Королев на этом первенстве второй раз завоевал звание абсолютного чемпиона мира, выиграл

«золото» на кольцах и в опорном прыжке и «серебро» в вольных упражнениях.

1986 год тоже был знаменательным для спортсмена. Сначала он стал чемпионом Игр доброй воли в Москве, а потом завоевал Кубок мира в Пекине. 12 килограммовый переходящий кубок из чистого серебра – за уверенную победу Ю. Королева в многоборье, оставался в России 4 года подряд. Его копия хранится в музее Владимирской спортивной школы имени Толкачева. В 1987 году на чемпионате Европы в Москве от советских спортсменов ждали триумфа. Но его не получилось, так как лидера команды



- Валентина Могильного - постигла неудача. Королев же выступал как обычно – уверенно, без серьезных ошибок, легко победил в опорном прыжке, в многоборье стал вторым.

Чемпионат мира 1987 года, сборная СССР выиграла с огромным преимуществом: больше 4 баллов проиграла нашим спортсменам сборная ГДР. В личном первенстве весь пьедестал почета был занят советскими спортсменами: 1-е место — Билозерчев, 2-е — Королев и 3-е — Артемов. Олимпийские игры 1988 года в Сеуле должны были стать первыми в спортивной карьере Юрия Королева.

В 1987 году Королев был даже лучше подготовлен к участию в Олимпийских играх следующего года, чем в тот же момент в предыдущем четырехлетнем периоде. Основной этап определения состава олимпийцев проходил на Кубке СССР 1987 года. Этот турнир стал для Юрия роковым: тяжелый разрыв ахиллова сухожилия, поставит крест на карьере выдающегося гимнаста 80-х.

После восстановления, Юрий Королёв остался в спорте. В 1989 г. Королев продолжал соревноваться. Он почти вошел в состав сборной СССР на чемпионате мира в том году, но с еще большим количеством новичков в советской системе, такими как Валерий Беленький, он занял 7-е место на чемпионате СССР того года, а затем ушел в отставку. Завершил спортивную карьеру в 1989 году.

С 1991 г. работает тренером молодых спортсменов во Владимирской ДЮСШОР имени Толкачева. В свое время его подопечным был абсолютный чемпион России 2010 г. Дмитрий Баркалов.

Получил звание судьи международной категории. Работал за границей, в Европе. Но рассказывает: *"выдерживал полгода, не больше". "Чего-то не хватало"*. Судил Олимпиаду в Пекине в 2008 г. С ноября 2012 по декабрь 2013 работал тренером - консультантом сборной России по спортивной гимнастике.

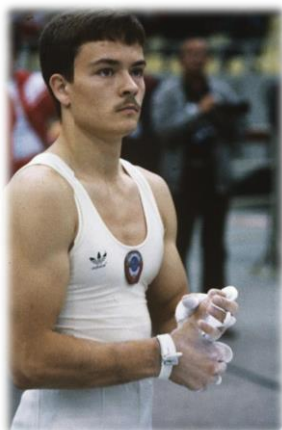
Окончил факультет физического воспитания Владимирского педагогического университета. С 2018 г. Старший тренер мальчиков в СШОР им. Н.Г. Толкачева.

Вот что говорил про Юрия Королева Николай Адрианов: *«Юрий дорог и близок мне тем, что в нем я вижу как бы отражение самого себя, только мой младший товарищ на десять лет моложе. И я когда-то был таким бесшабашным, отчаянным, никогда не боялся соперников, а борьба на помосте только меня распяляла, и я входил в азарт. Королев во время соревнований полностью раскрепощается, к нему приходит легкость и ощущение того, что он может сделать все. Прекрасное качество истинного мастера!»*

### **Вышедший из тени**

Блеск выступлений Юрия Королева невольно затмевал какое-то время успехи еще одного владимирца — Владимира Артемова. Да, это странно звучит, когда речь про 13 медалей на чемпионатах мира, из которых 6 — «золото».





В гимнастику Володя Артемов пришел в 1972 году – в возрасте восьми лет. Начал заниматься в прославившейся своими талантами СДЮШОР, которую возглавлял знаменитый тренер Николай Григорьевич Толкачев. Здесь тренер Виктор Николаевич Фирсов сразу обратил внимание на способного воспитанника, и так – с самого начала – стал его тренером на всю спортивную жизнь.

В то время кумиром мальчишек в спортивной школе был Николай Андрианов – выдающийся советский гимнаст, заслуженный мастер спорта СССР, обладатель 15 олимпийских наград, в том числе 7 золотых, завоеванных на трех Олимпиадах, многократный чемпион мира, Европы и СССР, который тренировался в одном зале с юными спортсменами. Ребята с трепетом рассматривали его медали и мечтали, что когда-нибудь смогут добиться таких же успехов. Первая серьезная победа пришла к Владимиру в



1980 году, когда он выиграл юниорский чемпионат страны в Алма-Ате. В 1982 году Артемов занял седьмое место уже на взрослом чемпионате страны и попал в сборную СССР, за которую выступал восемь лет. Имена спортсменов, входивших тогда в состав сборной СССР, были у всех на устах: Юрий Королев, Дмитрий Белозерчев, Валерий Люкин, но Владимир Артемов среди них не затерялся и так вспоминал тот период:

«Самое сложное – это каждодневные тренировки и борьба за место в сборной. Это очень тяжелый ежедневный процесс. Постоянно нужно быть в форме, постоянно быть

готовым, потому что в любое время тебя могут вызвать на соревнования или в какие-то поездки. Делать это в течение восьми лет было очень и очень трудной работой».

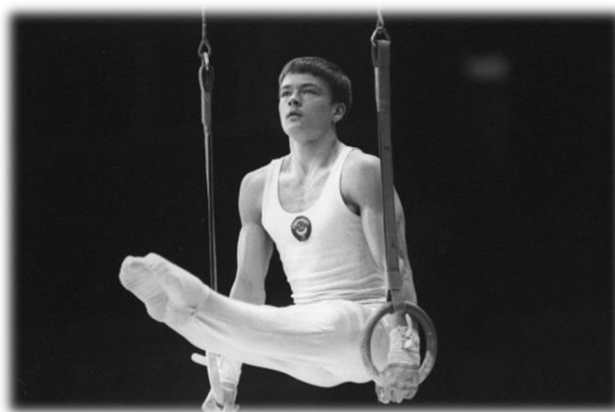
Невероятное терпение, выносливость, каждодневный кропотливый труд и стремление к победе не могли остаться незамеченными. На чемпионате мира 1983 года в Будапеште (Венгрия), где мужская сборная СССР уступила пальму первенства гимнастам из Китая, Владимир Артемов кроме командного «серебра» завоевал свой первый мировой чемпионский титул – занял первое место в упражнениях на брусьях, поделив его с китайским гимнастом Лоу Юнем.



В 1984 году Владимир Артемов стал абсолютным чемпионом национального первенства и был удостоен звания «Заслуженный мастер спорта СССР». Чемпионат мира 1985 года в Монреале (Канада) принес ему победу в командном первенстве и «серебро» в многоборье. В 1987 году в Роттердаме (Нидерланды) – снова командная победа, «золото» на брусьях,

«серебро» в вольных упражнениях и «бронза» в многоборье.

Триумф Владимира Артемова пришелся на XXIV Олимпиаду в Сеуле в 1988 году. На предыдущих Олимпийских играх в Лос-Анжелесе он, как и многие ведущие советские спортсмены, не смог отстоять свои титулы в непосредственном соперничестве с лучшими гимнастами мира – из-за бойкота этих игр большинством стран социалистического лагеря. В Сеуле же 23-летний спортсмен стал абсолютным олимпийским чемпионом, завоевав четыре золотых и одну серебряную награды.



*«Это были лучшие в истории Игры»,* – сказал президент Международного олимпийского комитета Хуан Антонио Самаранч на заключительной пресс-конференции по итогам стартов в Сеуле. Произнес он такую фразу не впервые, так было и в 1980 году в Москве, и в 1984-м в Лос-Анджелесе. Но Игры в Сеуле, действительно, отличались тем, что стали рекордными по числу зрителей и принявших в них участие спортсменов. После двух подряд ослабленных бойкотами со стороны ведущих спортсменов мира Олимпиад, в Сеуле на старт вновь вышли спортсмены СССР, США, ГДР, Японии и



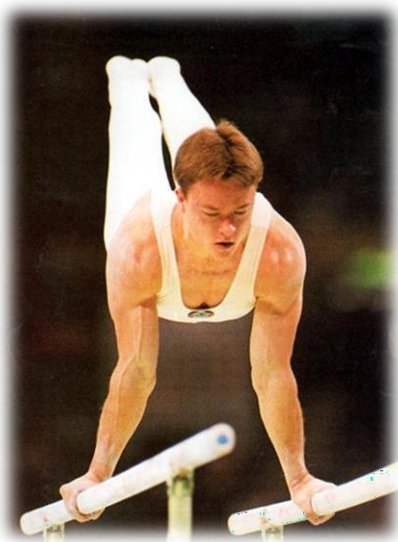
других стран. За 237 комплектов медалей боролись 9627 спортсменов из 159 стран, а общее число зрителей, наблюдавших за соревнованиями с трибун и у экранов телевизоров, составило свыше 3 млрд. человек.

Превосходство сборной СССР на этой Олимпиаде было неоспоримым. Владимир Артемов – капитан команды – вместе с партнерами сумел победить главных соперников – японцев. Советские гимнасты заработали в командном первенстве 593,35 балла, а японцы – лишь 585,60. Их оттеснили на третье место спортсмены из ГДР, получившие 588,45 баллов. В личном зачете Владимир Артемов победил с результатом 119,125 балла. На пьедестал почета вместе с ним поднялись товарищи по команде – Валерий Люкин и Дмитрий Билозерчев. Не остался Артемов без наград и на отдельных снарядах: брусья – «золото», перекладина – «золото», вольные упражнения – «серебро».

Владимир Николаевич Артемов так вспоминал те события: *«Это был год Дракона, и с первых соревнований, которые состоялись в феврале в Франции и до поездки на Олимпиаду я не пропустил ни одного состязания, все время был первым. В Сеуле мы все так были готовы, что в любое время дня и ночи могли встать с постели и идти выступать. У нас была очень хорошая борьба, разрыв между золотом и серебром составлял одну десятую балла».*

В 1980-х годах Владимир Артемов был одним из сильнейших гимнастов мира. В своих комбинациях он успешно сочетал сложность и оригинальность, а ценителям

спортивной гимнастики запомнился, как непревзойдённый исполнитель комбинации на брусьях, где ему не было равных



После победного 1988-го у Артемова и его наставника Виктора Фирсова наступили трудные времена. В те годы выдающиеся гимнасты и их тренеры уезжали за границу. Так случилось и с ними. Сначала Владимир поехал в США по приглашению Национальной федерации гимнастики на спортивный кэмп, и пробыв там 20 дней, получил приглашение на конгресс в Новый Орлеан.

В одном из интервью В.Артемов рассказал историю своего отъезда.

*«Естественно, спросили мое мнение о развитии гимнастики в США, и я честно ответил, что нужно очень много работать, чтобы поднять ее. Спросили меня, могу ли я в этом помочь. Я согласился. Мне как раз нужно было начинать где-то работать. А в России или в Америке – для меня не имело значения. Я смотрел на развитие гимнастики как на явление интернациональное. ...Думаю, что иногда тебе не приходится выбирать место... просто приходится работать. Независимо от того, связано это с гимнастикой или нет, я всегда выкладываюсь на сто процентов».*

Владимир Артемов живет в Сан-Антонио, в его спортивной школе занимается 600 человек – есть мужская и женская команды. Сын Владимира Николаевича пошел по стопам отца. Когда спортивной школе исполнился год, он одержал победу в региональных соревнованиях.



Владимир Артемов и его тренер Виктор Фирсов

## Гибель надежды

А мы открываем следующую, возможно, одну из самых печальных страниц истории владимирской гимнастики, Юрий Рязанов.



Юрий стремительно и ярко ворвался в мир больших побед. Несколько великолепных выступлений на юниорском уровне позволили ему пробиться в сборную России в 19-летнем возрасте. В первый же год выступлений на самом высоком уровне Рязанов стал вице-чемпионом мира: в 2006 году в Орхусе (Дания) россияне уступили лишь китайцам. Та команда была настоящим сплавом молодости и опыта, ведь наряду с совсем ещё юным Рязановым к снарядам выходил и опытный Николай Крюков – олимпийский чемпион и чемпион мира. Любопытно, что свою единственную золотую награду чемпионатов мира Крюков завоевал в личном многоборье в 1999 году. А с тех пор в этом виде словно отрезало: за 10 лет ни одной медали чемпионатов мира. И даже выдающийся Алексей Немов не смог исправить эту печальную тенденцию. Надеяться можно было на подрастающее поколение атлетов – в том числе и Юрия Рязанова, отличного многоборца.

Своё умение сражаться на всех шести снарядах Юрий демонстрировал неоднократно: в 2007 году, например, стал призёром чемпионата Европы в этой дисциплине. А в 2008 году выиграл континентальное первенство, но вместе с командой. На Олимпиаде в Пекине Рязанов выступал лишь в командных соревнованиях и в итоге завершил их на шестом месте, однако уже в следующем сезоне на чемпионате Европы в Милане он снова завоевал медаль. Главная цель в новом олимпийском цикле определилась просто – побороться за медаль на Олимпиаде в Лондоне.

Столица Великобритании принимала лучших гимнастов мира не только в 2012 году, но и в 2009-м. В октябре в Лондоне проходил чемпионат мира, на который приехала

обновлённая сборная России. Одним из её лидеров и был многоборец Рязанов. Соревнования для него начались из рук вон плохо – во время упражнений на коне гимнаст совершил ошибку на соскоке, и судьи вообще его не засчитали – 13,4 балла.



*«Я очень расстроился. Начинать финал с такой низкой оценки было тяжело. Признаться, в тот момент я не думал ни о каких наградах, не верил, что удастся выбраться. Начал бороться за попадание в шестёрку или даже десятку. Решил на всех остальных снарядах увеличить базу по максимуму – терять-то всё равно было уже нечего»,* – вспоминал сразу после окончания соревнований Рязанов. А риск в итоге себя оправдал. На пяти оставшихся снарядах Юрий выступил безукоризненно, без сбоев, а потому сумел в итоге взобраться на третье место, уступив серебряному призёру лишь полбалла. Эта награда на фоне общего, не слишком успешного выступления сборной выглядела настоящим бриллиантом. Ещё бы – ждать её пришлось целых 10 лет!

### **Погиб мгновенно...**

Вечером 15 октября Юрий завоевал бронзовую награду чемпионата мира. Ещё несколько дней он провёл в Лондоне вместе с командой – нужно было дожидаться завершения финалов на отдельных снарядах. 19 октября сборная России вылетела в Москву – в столице самолёт приземлился около шести часов вечера. Юрий съездил на «Озеро Круглое», где был запаркован его личный автомобиль, а потом отправился к своей любимой девушке ночевать – нужно было выспаться, поскольку завтра предстояло ехать домой, во Владимир. Поездка обещала быть приятной: десятки поздравлений, подарков, улыбок – новоявленного призёра чемпионат мира собирались чествовать в спортшколе.

Где-то между делом вечером Рязанов давал интервью. Рассказывал, как преодолевал себя после неудачного старта на коне, рассуждал о том, что проигрывать нужно достойно, говорил об эмоциональном накале соревнований столь высокого уровня. А ещё подметил, что не собирается перебираться в Москву из родного Владимира: *«Некоторые знакомые подначивают, мол, заработаешь денег и обоснуешься в Москве. Не понимаю, зачем рваться в столицу, если до неё можно доехать на машине за несколько часов».*

Утром 20 октября Юрий встал рано: перед выездом во Владимир нужно было уладить кое-какие дела в столице. Всё складывалось удачно, и через пару часов гимнаст уже выехал на трассу: впереди было примерно три часа пути. В половине первого Юрий уже подъезжал к родному городу, а потому позвонил тренеру Игорю Калабушкину, пообещав ровно в 16:00 приехать в спортшколу, где спортсмена уже были готовы принимать с почестями.

А в 12:50 «Шевроле» Юрия Рязанова вылетел на полосу встречного движения и столкнулся там с «Ауди». 22-летний спортсмен погиб мгновенно...





## Новейшая история

Но жизнь все же продолжалась. И на помост выходят все новые, замечательные спортсмены. Так, Владимир по праву гордится тем, что именно здесь тренируется и тренирует других Николай Куксенков. В 2011 и 2013 годах он блистал на универсиадах — 5 медалей, из которых 4 «золота» и 1 «серебро». Плюс чемпионаты Европы 2009, 2011, 2014, 2016 и 2018 годов, которые добавили в его послужной список еще три «золота» и две «бронзы». На Европейских играх в Баку в 2012-м — еще одно первое место. Равно как и на Чемпионате мира-2018. И «серебро» в командном зачете на Олимпиаде в Рио-де-Жанейро.



### Николай Куксенков

Илья Кибартас на сегодняшний день мастер спорта международного класса по спортивной гимнастике, чемпион России по спортивной гимнастике, неоднократный призер чемпионатов России по спортивной гимнастике, двукратный бронзовый призер летней универсиады, победитель командного этапа Кубка мира – 2019.



Илья Кибартас

*Алексей Богданов мастер спорта России по спортивной гимнастике, чемпион России по спортивной гимнастике и серебряный призер кубка России – 2018.*



Алексей Богданов

Также в спортивной школе сейчас занимается Кирилл Прокопьев, победитель Первенства Европы, чемпион Универсиады, победитель этапов Кубка мира, чемпион России, призер Кубка России. И еще один воспитанник — Алексей Ростов, победитель этапа Кубка мира, чемпион России, призер Кубка России. А это дает нам надежду, что вскоре обзор уже устарееет, а в летопись владимирской гимнастики впишут новые имена.



Кирилл  
Прокопьев



Алексей Ростов

## Заключение

В настоящее время Российские спортсмены уже заняли свое Место в мировой гимнастике, некоторые из них также как и Андрианов, Королев, Артемов и Рязанов выходцы из Владимира, например, Артур Далалоян. Эти люди служат непосредственным примером для всех начинающих гимнастов, и именно этого я хотела добиться своей работой. Чтобы подрастающее поколение видело перед собой тот идеал, к которому надо стремиться и добиваться.

## Список литературы

1. <https://kluch.media/materials/oni-kovali-olimpiyskoe-zoloto-luchshie-gimnasty-vladimirskey-oblasti/>
2. <http://andrianovne.narod.ru/history.htm>
3. [http://lubovbezusl.ru/publ/istorija/uchebnye\\_zavedeniya/a/82-1-0-5758](http://lubovbezusl.ru/publ/istorija/uchebnye_zavedeniya/a/82-1-0-5758)
4. <http://sportgymrus-33.ru/istoriya-stanovleniya/>
5. <https://vladimir.bezformata.com/listnews/polveka-shkole-chempionov/7122317/>
6. <https://www.vladimir.kp.ru/daily/26453.7/3322731/>
7. <https://vladtv.ru/society/125752/>

## ЭКОЛОГИЯ МИКРОРАЙОНА ЮРЬЕВЕЦ

*Шиленкова Мария,*

*обучающаяся 9а класса МБОУ «СОШ № 42» города Владимира*

*Руководитель:*

**Соловей Маргарита Эдуардовна,**

*учитель ОБЖ МБОУ «СОШ № 42» города Владимира*

*К природе надо подходить  
Почтительно и неторопливо  
Чтобы чего-нибудь  
От нее добиться.  
(Иоганн Вольфганг Гете)*

### Введение

Экология в переводе с греческого означает «наука о доме». Экологи исследуют отношения как между живыми, так и между неживыми составляющими окружающей среды. Предметом их изучения может быть и крошечный головастик в пруду, и Земля в целом. Сегодня люди постоянно воздействуют на окружающую среду. Это выражается в загрязнении, расточительном использовании природных ресурсов, перенаселении. Экологи стараются понять и осмыслить эти изменения, чтобы найти безопасные способы воздействия на окружающую среду – ведь она наш общий дом.

### Цель:

изучить экологическую обстановку в мкр. Юрьевец.

### Задачи:

1. Выявить наличие вредных производств в мкр. Юрьевец
2. Изучить химический состав воздуха, почвы в мкр. Юрьевец
3. Выявить причины ухудшения экологической обстановки в мкр. Юрьевец
4. Провести опрос среди жителей мкр. Юрьевец
5. Найти пути выхода из сложившейся обстановки в мкр. Юрьевец

### Гипотеза:

может ли человек положительно влиять на экологическую обстановку

### Методы:

анализ, систематизация данных, опрос

## **В ходе работы изучим труды:**

М. Колтуна «Черный дракон», Л. Гуревич «Большая энциклопедия природы

### **ГЛАВА I.**

Всю первую половину 20 века в отношении человечества к Природе явно прослеживалось желание власти над ней. «Мы не можем ждать милостей от Природы, взять их у нее наша задача» (причем взять любой ценой!) - этот лозунг был столь длительное время символом бездумной веры, что мало кто вспоминал о мудрых предостережениях поэтов, философов, ученых. Еще на заре развития естественных наук, на рубеже 16 и 17 веков, проницательный мыслитель Френсис Бэкон писал: « над природой не властвуют, если ей не подчиняются»<sup>5</sup>. Выдающийся теоретик и практик химии Дмитрий Иванович Менделеев, творивший в 19 веке, облек философскую мысль в научно-техническую форму: «Главная цель передовой технологии - отыскание способов производства полезного из бросового, бесполезного»<sup>6</sup>. Инженеры и технологи 20 века стали создавать заводы по переработке во все возрастающих масштабах минерального сырья, забиравшие у природы не только бросовое, ненужное, но и самое необходимое – пресную воду, чистый воздух. Задышали трубы многочисленных металлургических и химических производств, выбрасывая в атмосферу «лишние» продукты реакций, полились из обогатительных фабрик, от земледельческих и животноводческих комплексов мутные сточные воды, внедрились в почву и в подземные воды вредные для всего живого разрушительные ядохимикаты, смываемые дождями с полей и пашен. Тревожные сведения о состоянии окружающей нас природы. Выветриваются плодородные земли, загрязняются водоемы, все больше попадает в воздух углекислого газа, способного увеличить среднюю температуру на нашей планете, что может привести к таянию ледников Северного и Южного полюсов, к повышению уровня воды в Мировом океане. Человек является частью природы. В начале своей истории он оказывал такое же влияние на ход процессов в природе, как и любой другой вид живых организмов. Но, с развитием человеческой цивилизации происходят необратимые изменения в природе, часто имеющие катастрофический характер для самих людей. В природе нет такого быстро текущего процесса, с которым можно было бы сравнить деятельность человека особенно теперь, когда он вооружился огромным арсеналом всевозможных приспособлений для воздействия на природу. Негативное воздействие человек оказывает на все земные оболочки – атмосферу, литосферу, гидросферу, биосферу.

Современные экологи продолжают усиленно бороться с экологической проблемой. Они изучают состояние земли, воздуха, воды, анализируют степень влияния промышленной деятельности на людей, животных, растения и последствия ее воздействия, выявляют уровень загрязненности, а также следят за действующими и потенциальными источниками экологической опасности. Давайте рассмотрим экологическую обстановку на примере мкр. Юрьеvec в городе Владимире. Именно в этом населенном пункте есть наличие вредных производств. Одним из них является завод НПП «Биотум». На заводе находится крупное химическое производство. Двадцать четвертого мая 2018 года на территории химического завода «Биотум» прошло последнее заседание рабочей группы по общественному контролю за ходом строительства научно-производственного предприятия в микрорайоне Юрьеvec города Владимира. Власти были проинформированы о том, что 1-ый класс опасности требует километровой санитарно-защитной зоны (СЗЗ), в которую вопреки законодательству попадает крупное озеро Рукавское (еще недавно оно являлось памятником природы), 129 жилых домов деревни Рукав и несколько сотен дачных участков. Завод строился, несмотря на протесты (митинги, сходы) и многократные обоснованные жалобы местных жителей во все существующие органы власти города Владимира и Владимирской области. Завод относится к канцерогеноопасным, что подтвердило Управление Роспотребнадзора по

<sup>5</sup> М.Колтун «Превращение черного дракона» стр.7

<sup>6</sup> М.Колтун «Превращение черного дракона» стр.7

Владимирской области. В составе выбросов завода в атмосферный воздух - 13 загрязняющих веществ 1-2 класса опасности, 6 канцерогенных веществ. Процесс производства продукции на заводе «Биотум» сопровождается сильным запахом. Объекты 1-й категории в обязательном порядке должны быть оснащены автоматическими средствами измерения и учета показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов и сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов НВОС. Однако генеральный директор ООО «НПП Биотум» отказался устанавливать на заводе данные средства учета и передачи информации о выбросах завода в атмосферный воздух. В итоге люди так и остались со своей проблемой один на один. Проблема осталась не решенной.

Далее рассмотрим закрытое акционерное общество «ЮРЬЕВЕЦКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА». Птицефабрики так же опасны для природы как любой другой завод. Огромное количество фекальных отходов, образующихся при выращивании цыплят, вместе с перьями, подстилкой и мертвыми цыплятами, трудно поддается переработке на свалках или в виде компоста. Помет содержит азот, фосфор и другие выводимые из организма птицы вещества, такие как гормоны, антибиотики и тяжелые металлы входящие в состав корма. Эти вещества могут привести к выделению в воздух аммиака и других газов и к возникновению риска загрязнения поверхностных водоемов и подземных вод за счет вымывания и стоков. Кроме того, помет содержит бактерии и другие патогенные микроорганизмы, которые также могут потенциально оказывать воздействие на почву, воду и продовольственные ресурсы. Выбросы в атмосферу с объектов птицеводства включают в себя выделяемые загрязняющие вещества: аммиак, метан, закись азота, сероводород, метиламин, фенол, метанол и др. вещества. Негативное влияние птицеводческих хозяйств может привести к экологической проблеме с отрицательными последствиями для жителей населенных пунктов, к гибели флоры и фауны не только вблизи предприятий, но и соседних территориях. После изучения предприятий изучим состав воздуха и почвы. Текущее качество воздуха оценивается как среднее. Воздух в целом является приемлемым для большинства людей. Однако у людей с повышенной чувствительностью после длительного нахождения на улице могут появляться симптомы малой и средней тяжести. А именно обострение существующих респираторных заболеваний, раздражению кожи, головные боли и боль в груди. Теперь рассмотрим почву. В мкр. Юрьево примерно 73% дерново-подзолистой почвы и 27% воды. Это предельно скудная почва, поскольку в ней отсутствует необходимый растениям азот, фосфор, калий и другие полезные вещества. Преобладает в подзолистых почвах смола и воск. Помимо этого в данной почве отмечается и высокая кислотность, также не позволяющая растениям расти и развиваться. **Но дерново-подзолистая почва-это только группа подзолистых почв.** Она имеет свою особенность. Речь идет о наличии в ней гумуса – вещества, где содержатся необходимые для роста растения элементы. Их количественный показатель небольшой, но этого достаточно, чтобы при определенных условиях вырастить некоторые культуры.

## ГЛАВА II.

Теперь давайте рассмотрим главные причины ухудшения экологической обстановки в мкр. Юрьево.

- 1) Большое количество вредных производств, из за которых плохое качество воздуха и почвы.
- 2) Большое количество автомобильного транспорта.
- 3) Большое количество несанкционированных свалок.
- 4) Рост микрорайона также создает отрицательные экологические последствия.
- 5) Развитие сельского хозяйства.

б) Нет заинтересованности населения по сохранению благополучной экологической среды. Я решила провести опрос, в котором мне помогли жители мкр. Юрьевца разных возрастов.

Из них малое количество человек ответили, что разделяют мусор. (приложение 2, картинка 1).

Также большинство человек ответило, что рядом с их домом нет контейнеров для разделения мусора. По этой причине они не разделяют мусор (приложение 2, картинка 2)

На вопрос: «Как вы оцениваете экологическую ситуацию в мкр. Юрьевец?» Жители ответили так: (приложение 2, картинка 3). Как удовлетворительная 47 человек, плохая 17 человек и хорошая 1 человек.

Большинство жителей беспокоит экологическая обстановка места, в котором они живут, а именно мкр. Юрьевец (приложение 2, картинка 4).

«Какое участие вы принимаете в охране окружающей среды?» на этот вопрос ответы были такие: (приложение 2, картинка 5).

Проведя опрос, я выяснила, что большинство жителей старается помогать природе, но горы мусора в лесах, полях и других территориях все равно появляются и их никто не убирает. Жителей беспокоит экологическая ситуация их микрорайона, но улучшить обстановку они не могут.

Я решила составить карту мкр. Юрьевца и выделить на ней несанкционированные свалки, которые я нашла. После составления карты, мы видим, что в мкр. Юрьевец много свалок, из-за которых появляются причины ухудшения экологической обстановки. Некоторые из них я сфотографировала.







На 3 и 4 фотографиях изображены свалки мусора в районе Мосино. А именно там проживает много учеников нашей школы. Люди разных возрастов дышат этим загрязненным мусором, который отравляет экологию мкр. Юрьеvec.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Человек может влиять положительно на экологическую обстановку, но многие люди не считают нужным это делать и не понимают всей серьезности этой проблемы. Они не понимают, как страдает от человечества природа. Из-за ее страданий и случаются масштабные природные катастрофы и природные изменения. Благодаря проведенной мною работой, жители мкр. Юрьеvec смогут узнать всю серьезность экологической обстановки в их микрорайоне, посмотреть фото доказательство, узнать качество воздуха и почвы в микрорайоне, и узнать про рядом находящиеся заводы и их влияние на экологическую обстановку.

И так поставленная цель достигнута, поставленные задачи выполнены.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Гуревич Л. Большая энциклопедия природы/ М. Гриф-фонд., 1994-256с.
2. Колтун М.М. Превращение Черного дракона/ М. Дет. Лит., 1990.-159с.

Интернет-ресурсы:

3. <https://zebra-tv.ru/novosti/jizn/zhiteli-33-regiona-protestuyut-protiv-zagryazneniya-vozdukha-bitumnym-zavodom/>
4. <https://vladimir-smi.ru/item/210347>

Приложение 1.

Анкета для опроса (нужное подчеркнуть)

1. **Разделяете ли вы дома мусор?**
  - Да
  - Нет
2. **Есть ли контейнеры для разделения мусора возле вашего дома?**
  - Да
  - Нет
3. **Вас беспокоит экологическая обстановка в мкр. Юрьеvec?**
  - Да
  - Нет
4. **Как вы оцениваете экологическую ситуацию в мкр. Юрьеvec?**
  - Как плохую
  - Как удовлетворительную
  - Как хорошую
5. **Какое участие вы принимаете в охране окружающей среды?**
  - Стараюсь не мусорить на улице, природе
  - Убираю мусор на прилегающих территориях к моему дому
  - Собираю мусор отдельно
  - Участвую в уборке мусора на отдельных территориях
6. **Наблюдали ли вы в природе факты того, что люди сознательно причиняют вред природе?**
  - Да
  - Нет
7. **Ходите ли вы на субботники?**
  - Да
  - Нет
8. **Проводили ли вы уборку мусора за пределами своей пред домовой территории?**
  - Да

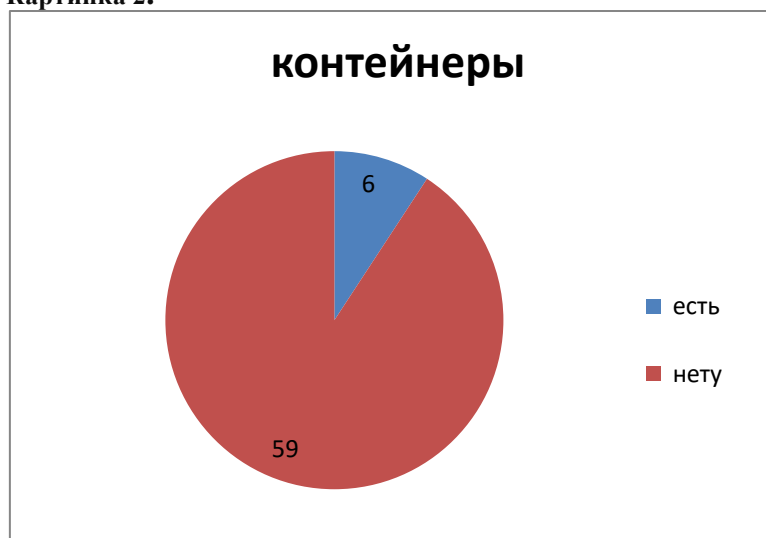
- Нет
- 9. **Выбрасываете ли вы мусор в неполюженном месте?**
- Да
- Нет
- Редко

Приложение 2.

Картинка 1.



Картинка 2.

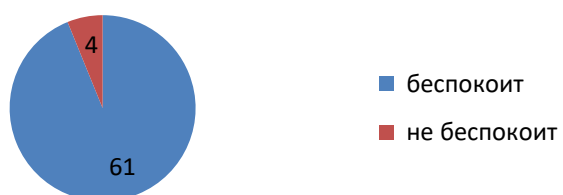


Картинка 3.



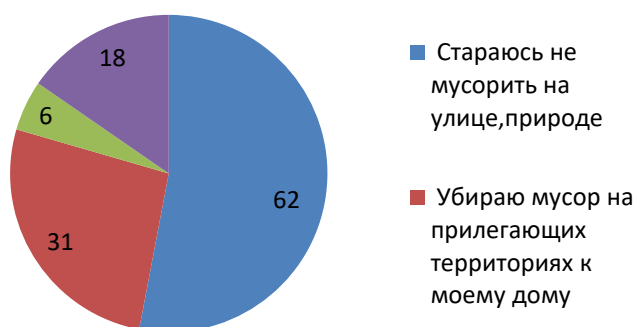
Картинка 4.

## беспокоит ли экологическая обстановка?



Картинка 5.

## Какое участие вы принимаете в охране окружающей среды?





Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

Центр поддержки одаренных детей «Платформа 33»

**Куликова Л.В.,**  
проректор ГАОУ ДПО ВО ВИРО,  
Тел.: (4922) 32-11-65  
E-mail: [pr.kulikovalv@yandex.ru](mailto:pr.kulikovalv@yandex.ru)

**Пчелинцева Т.А.,**  
методист регионального Центра поддержки одаренных детей  
ГАОУ ДПО ВО ВИРО  
Тел.: (4922) 77-85-99  
E-mail: [pchelintsewata@yandex.ru](mailto:pchelintsewata@yandex.ru)

E-mail Оргкомитета конференции:  
[conf.vector-poznaniya@yandex.ru](mailto:conf.vector-poznaniya@yandex.ru)  
Сайт конференции: <http://vektor.viro33.ru/>

Сайт центра: <http://odardeti.viro33.ru/>  
Адрес: 600001, г. Владимир,  
Ул. Каманина, д. 30/18

