

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент общего образования Томской области
ОГБУ «Региональный центр развития образования»
АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»
Департамент образования администрации г. Томска
МБОУ лицей при ТПУ г. Томска

СБОРНИК ТРУДОВ

XXII Всероссийской конференции-конкурса
исследовательских работ старшеклассников
«Юные исследователи – науке и технике»

26 – 27 марта 2021 г.

Издательство
Томского политехнического университета
Томск 2021

УДК 371.388.6(063)

ББК 74.202.7л0

Ю751

Юные исследователи – науке и технике: сборник трудов XXII Всероссийской конференции-конкурса Исследовательских работ старшеклассников «Юные исследователи – науке и технике»; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021

В сборнике трудов представлены материалы работ школьников.

Сборник представляет интерес для школьников, занимающихся исследовательской и проектной деятельностью.

В сборник включены статьи, представленные в Оргкомитет конференции и заслушанные на конференции.

СОЗДАНИЕ СВЕТОДИОДНОЙ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO.

Аграшов Дмитрий

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №1
им. А. С. Пушкина», 11 класс. г. Томск.*

Руководитель: Глинкин Виталий Сергеевич, АНО ДО «Детский технопарк
Кванториум»

Светодиодные матрицы сегодня являются достаточно популярным техническим средством представления визуальной информации. В частности, они находят широкое применение в рекламной сфере как современный носитель, способный функционировать фактически в любых погодных условиях. В статье рассматривается процесс создания матрицы из светодиодных лент на базе контроллера Arduino.

Цель проекта – создание и программирование такой матрицы. Задачи проекта: поиск и анализ информации по тематике проекта, выбор аппаратных и программных решений для создания матрицы, сбор прототипа.

В роли пользователей проекта могут выступать юридические и физические лица, такие как: рекламные агентства, фирмы пассажирских перевозок (индикация названий остановок, времени и даты и др.), медицинские учреждения (индикация номеров кабинетов) и др.

Аппаратные и программные решения проекта.

Матрица выполнена с использованием светодиодной ленты WS2812 плотностью 60 диодов/м, микроконтроллера Arduino Uno и резистора 200 Ом, провода usb-usb b. Для питания одного светодиода на максимальной яркости в ленте требуется ток ~ 15 мА [2]. Для питания матрицы был выбран блок питания на 3 А.

Схема питания представлена на рисунке 1.

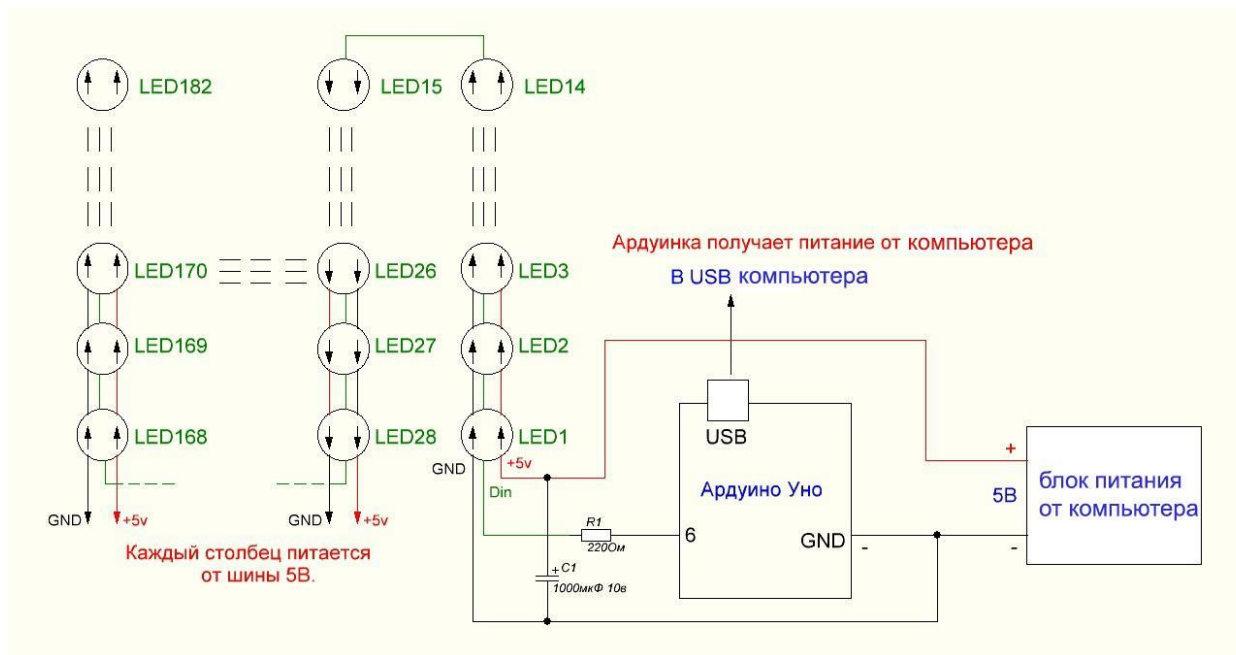
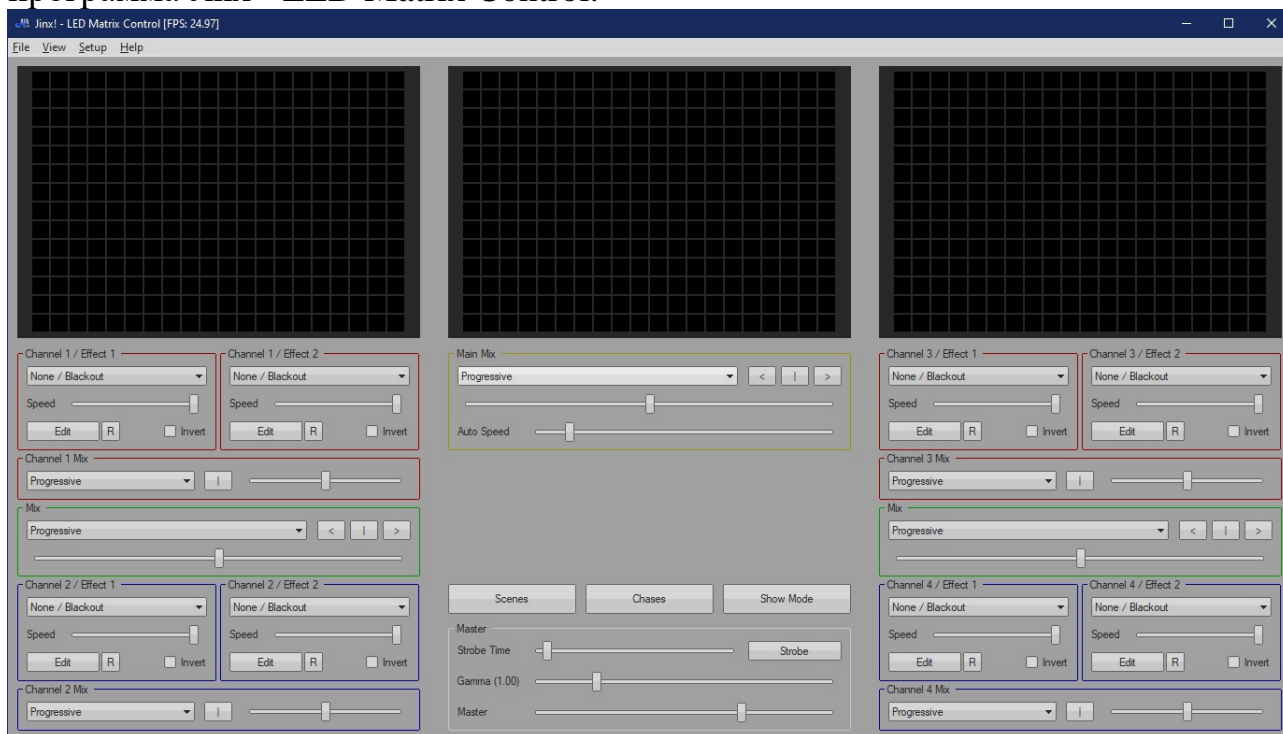


Рис. 1. Схема питания матрицы.

Для управления матрицей и её программирования была выбрана программа Jinx - LED Matrix Control.



Перевод управления матрицей с микроконтроллера на компьютер дал существенное улучшение в количестве и разнообразии эффектов т.к. теперь микроконтроллер выступает в роли "преобразователя", а не "генератора" картинки.

Матрица управляется с помощью компьютера, как и варианты матриц, произведённые промышленным способом. На заводских аналогах вся матрица делится на зоны с отдельными контроллерами, а на эти контроллеры сигнал

поступает с сетевых карт. Карты бывают разных типов, со своими достоинствами и недостатками. В данном проекте используется только один микроконтроллер, который полностью выполняет функции управления.

Достоинствами данного проекта является надёжность и простота сборки, простота управления.

Часть программного кода представлена на рисунке ниже:

```
void ws2812_sendarray(uint8_t *data,uint16_t datlen)
{
    uint8_t curbyte,ctr,masklo;
    uint8_t maskhi = _BV(DATA_PIN);
    masklo =~ maskhi & DATA_PORT;
    maskhi |= DATA_PORT;

    while (datlen--)
    {
        curbyte = *data++;

        asm volatile
        (
            " ldi %0,8 \n\t" // 0
            "loop%=:out %2, %3 \n\t" // 1
            "lsl %1 \n\t" // 2
            "dec %0 \n\t" // 3
            " rjmp .+0 \n\t" // 5
            " brcs .+2 \n\t" // 61 / 7h
            " out %2,%4 \n\t" // 71 / -
            " rjmp .+0 \n\t" // 9
            " nop \n\t" // 10
            " out %2,%4 \n\t" // 11
            " breq end%= \n\t" // 12 nt. 13 taken
            " rjmp .+0 \n\t" // 14
            " rjmp .+0 \n\t" // 16
            " rjmp .+0 \n\t" // 18
            " rjmp loop%= \n\t" // 20
            "end%=: \n\t"
            : "=&d" (ctr)
            : "r" (curbyte), "I" (_SFR_IO_ADDR(DATA_PORT)), "r" (maskhi), "r" (masklo)
        );
    }
}
```

Из удобств управления можно выделить удобный и распространенный протокол связи микроконтроллера и компьютера - uart. В то время как для сетевых карт нужен dvi-d/a, vga, s-video, HDMI или материнская плата компьютера. Контроллер Arduino подключается к компьютеру через com-порт. Существует множество модулей которые работают с com-портом Arduino: wifi (Lora), bluetooth-модули (HC-05), и др. Это расширяет возможности управления матрицей: для вывода изображения на заводской матрице потребуется ещё одно устройство, а данный проект матрицы в перспективе позволит обходиться одним сотовым телефоном.

Экономика проекта.

Компонент:	Цена:	Кол-во:	Сумма
Адресная светодиодная лента WS2812b	390 р/метр	5 м	1950 р.
Плата Arduino	200 р./ шт.	1	200 р.
Резистор	2 р/ шт.	1	2 р
Итого:			2152 р.

Для сравнения: минимальная розничная цена на промышленный контроллер светодиодных экранов составляет более 4 000 р¹.

Заключение.

На данный момент собран рабочий прототип матрицы, на которую можно вывести необходимый текст или визуальный эффект. На рисунке ниже показана матрица в процессе работы при демонстрации запрограммированного видеоэффекта. В плане работы по дальнейшей реализации проекта – улучшение управления матрицей, обеспечение управления напрямую с сотового телефона.



¹ См. например: сайт компании Beeeled. URL: <http://www.tomsk.beeled.ru/kontrollery-dlya-svetodiodnih-displeev-tomsk/> (Дата обращения: 14.03.2021)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С. А. Калугина, В. А. Макаров. Примеры применения российскими компаниями новых технологий в наружной рекламе. / Альманах теоретических и прикладных исследований рекламы. №2 (2013). С. 68-76.
2. Сайт AlexGyver. Гайд по светодиодным лентам. URL: https://alexgyver.ru/ws2812_guide

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА НА ЗЕМЛЕ

Александров Никита,

Ученик 8г класса, МАОУ «Ангарский лицей №2 им. М.К.Янгеля», 2021 г

Руководитель: Шаповалова А.А., учитель физики

Солнце - небесное светило, которое освещает Землю и позволяет нам видеть. Ведь свет идет по большей части именно от Солнца, благодаря этому, люди могут наблюдать за пространством своего обитания.

Энергия Солнца является источником жизни на нашей планете. Благодаря ей земля и ее атмосфера прогреваются, осуществляется круговорот воды в природе, развиваются растения и животные.

Сегодня энергию солнца на Земле преобразовывают в тепловую и электрическую с помощью пассивных и активных систем. К пассивным системам относятся здания, которые эффективно поглощают энергию солнечной радиации. В свою очередь, к активным системам относятся тепловые коллекторы, преобразовывающие солнечную радиацию в энергию.

Как известно, запасы нефти и газа неограниченные, а человечество успело израсходовать свыше 65% мировых запасов нефти, поэтому разработки в использовании альтернативных источников энергии – основа жизнеобеспечения жителей планеты.

Недаром поклонение Солнцу и представление его в качестве великого небесного бога нашло отражение в культах первобытных народов, населявших Землю. Прошли века, а важность его в жизни человека только возросла. Ведь «Все мы – дети Солнца».

Цели: Показать огромную значимость и важность солнца; Узнать где используется солнечная энергия.

Задачи: Изучить литературу по теме: «Использования солнечной энергией»; Узнать, где и как можно использовать энергию солнца; В домашних условиях соорудить солнечную печь.

Гипотеза: Солнечную энергию можно использовать для получения тепла и света; В домашних условиях можно построить солнечную печь

Актуальность: На нашей планете используется энергия, которая вырабатывается с применением невозобновимых источников энергии. Такая ситуация приводит к ухудшению экологической обстановки и поэтому данная тема сегодня как никогда актуальна.

Практическая значимость: Данная исследовательская работа позволит, получит информацию об использовании солнечной энергии и будет интересна всем, кого волнует данная тема. Так же данные из практической части могут быть использованы в домашних условиях (для приготовления некоторых продуктов питания) .

Обоснование выбора темы: В наше время распространена проблема загрязнения окружающей среды. Основная причина: это использование невозобновимых источников энергии (нефть, газ и т.д.). И поэтому я решил разобраться, сможет ли солнечная энергия заменить текущие источники энергии. Ведь, по словам ученых, она экологична, безопасна и надёжна.

Опрос. Для того чтобы узнать, знают ли школьники о солнечной энергии и о том, как её можно использовать, я провели опрос в котором было опрошено 20 учеников

1. Знакомы ли вы с понятием «солнечная энергия»?

Да, я знаком (-а) с этим понятием (так ответило 12 - 60%)

Нет (так ответило 6 - 30%)

Затрудняюсь ответить (так ответило 2 - 10%)

2. Можно ли использовать солнечную энергию как альтернативный источник электроэнергии?

Да (так ответило 13 - 65%)

Нет (так ответило 2 - 10%)

Затрудняюсь ответить (так ответило 5 - 25%)

3. Знаете ли вы где используется солнечная энергия?

Да, я знаю где она используется (так ответило 12 - 60%)

Нет (так ответило 4 - 20%)

Затрудняюсь ответить (так ответило 4 - 20%)

4. Как вы считаете (стоит ли людям переходить на такой источник энергии)?

Да, я считаю за солнечной энергией будущее (так ответило 10 - 50%)

Нет (так ответило 4 - 20%)

Затрудняюсь ответить (так ответило 6 - 30%)

Вывод: Исходя из ответов, опрошенных, можно сделать выводы, что не все ученики моего класса знают о полезности солнечной энергии и о том, как она используется в современном мире. (опрос 1)

Создание солнечной печи в домашних условиях

Как известно на планете Земля энергия становится все дороже, а компании, которые вырабатывают и распределяют эту энергию богаче. Но я считаю, что можно самим использовать один из видов энергии в своих целях и совершенно бесплатно. Это солнечная энергия, она давно известна, как один из мощнейших источников, способный заменить почти любой вид существующей и потребляемый человечеством энергий.

Я сделал самодельную солнечную печь по схеме рис.1. Несомненным плюсом такой печи можно считать её компактность, печь быстро складывается и собирается в рабочее положение. А из всей энергии её требуется только солнечное тепло. Самодельная солнечная печь (рис. 2) при хороших погодных условиях может нагреваться до девяноста градусов. А этого вполне хватает для готовки. Конечно, замысловатое блюдо на таком устройстве варить не стоит, а вот что-либо разморозить или разогреть можно запросто.

Окупаемость солнечных батарей

Для начала нужно узнать стоимость солнечных батарей и оборудования. Цены на солнечные батареи и оборудование сейчас разнятся, поэтому нужно искать дешевле, и у проверенных продавцов. Цены на солнечные батареи сейчас в среднем 70т.руб за 1кВт (70 рублей за ватт), но чем больше партия тем больше скидки. Срок службы солнечных батарей от 20 до 25 или даже 30 лет. Однако многие продолжают функционировать и по прошествии данного периода.

Качественные аккумуляторы стоят дорого (12в 200Ач обойдётся в 15-20т.руб). Можно использовать и автомобильные, они в два раза дешевле, но их надо ставить в 2 раза больше чтобы они прослужили хотя бы пять лет. Специализированные аккумуляторы при разряде не более 50% прослужат 6-10 лет. Остальное оборудование покупается индивидуально. (рис.2)

Теперь нам нужно рассчитать мощность солнечных батарей. Солнечные батареи вырабатывают энергию только в светлое время суток. В пасмурную погоду мощность солнечных батарей уменьшается в 15-20 раз, даже при лёгких облачках мощность падает в 2-3 раза.

Лучше брать рабочее время, когда солнечные батареи работают почти на всю мощность (с 9 утра до 4 часов вечера). Летом панели будут работать от рассвета до заката. Таким образом, панель мощностью в 1кВт за летний день выдаст 7 кВт*ч электроэнергии (210кВт*ч в месяц). Неплохо иметь 210кВт*ч в месяц, но здесь не всё так просто. Не бывает что все 30 дней в месяце солнечные, поэтому надо узнать, сколько примерно пасмурных дней по месяцам. В итоге можно смело вычеркнуть 4 дня (тем самым получится уже не 210кВт*ч, а 186кВт*ч).

Про зиму говорить не буду: это время совсем плачевное по выработке электроэнергии, нужно будет или питаться от сети, или ставить бензогенератор.

немного о запас емкости аккумулятора. Так как аккумуляторы нельзя разряжать на 100%. Специализированные АКБ можно разряжать максимум до 70%, а автомобильные максимум на 50%. Поэтому, нужно ставить аккумуляторов в 2 раза больше чем требуется.

Теперь можно поговорить о сроках окупаемости солнечных батарей:

- Если дом не имеет подключения к сети, то здесь окупаемость можно считать с первого дня (так как стоимость присоединения к сетям может составлять от 50 до 500 тыс. руб. и выше).

- Если использовать батареи и генератор, то это будет наиболее оптимальный вариант. В ночное время и в пасмурные дни, он будет подпитывать систему. В большинстве случаев отсутствия электроснабжения, именно такой вариант самый лучший. Здесь срок окупаемости рассчитать трудно, допустим в нашей семье тратиться 260 кВт в месяц, что составляет 3 650,4 р/год. При средней стоимости батареи: 70 рублей за ватт, нам придётся потратить 100 т. рублей (батарея на 1.4 кВт). При идеальных погодных условиях батарея окупится примерно за 20 лет. Но в нашем регионе мощность выработки немного снижается, + 4 пасмурных дня в месяц, то есть батарея окупится за 24 года. Но при сроке службы 25-30 лет мы всё равно останемся в плюсе!

- Вариант установки батарей при имеющейся центральной сети имеет самый больший срок окупаемости. Но здесь стоит учитывать плюсы: бесперебойное питание при отключении электричества, экономия в солнечные дни (до 100% энергии будет расходоваться именно от солнечных батарей). Срок службы солнечных батарей до 30 лет, установили и забыли.

Вывод: использование солнечных батарей уже сейчас является выгодным вложением денег и залогом энергетической безопасности и независимости. А так же можно наращивать их в процессе эксплуатации. Начать с малого количества и постепенно добавлять панели в систему.

Заключение

Трудно представить нашу жизнь без использования энергетических ресурсов. Но есть и побочный эффект: развитие цивилизации является нарушением природного баланса, но отказаться от разработки новых месторождений нефти и газа, не представляется возможным в ближайшее время. Поэтому научный потенциал направлен на поиски альтернативных источников энергии.

На мой взгляд, солнечная энергия способна помочь решению данной проблемы. Так как преимущества солнечных модулей это:

Экологичность - при использовании фотоэлектрических систем не сжигается топливо и они, к тому же, являются бесшумными и чистыми.

Низкие текущие расходы - фотоэлементы работают на бесплатном топливе - солнечной энергии. А благодаря отсутствию движущихся частей, фотоэлементы не требуют особого ухода.

Надежность - Современные фотоэлементы являются источником питания практически для всех спутников на земной орбите, потому что они работают без поломок и, почти, не требуют технического обслуживания.

Модульность - фотоэлектрическую систему можно как уменьшить, так и увеличить в зависимости от потребности в электроэнергии.

Таким образом, я считаю, что солнечная энергия является альтернативным источником энергии, на современном этапе. Однако, проблема загрязнения окружающей среды, даже при использовании альтернативных источников энергии, все еще остаётся не решённой.

Результаты опроса:

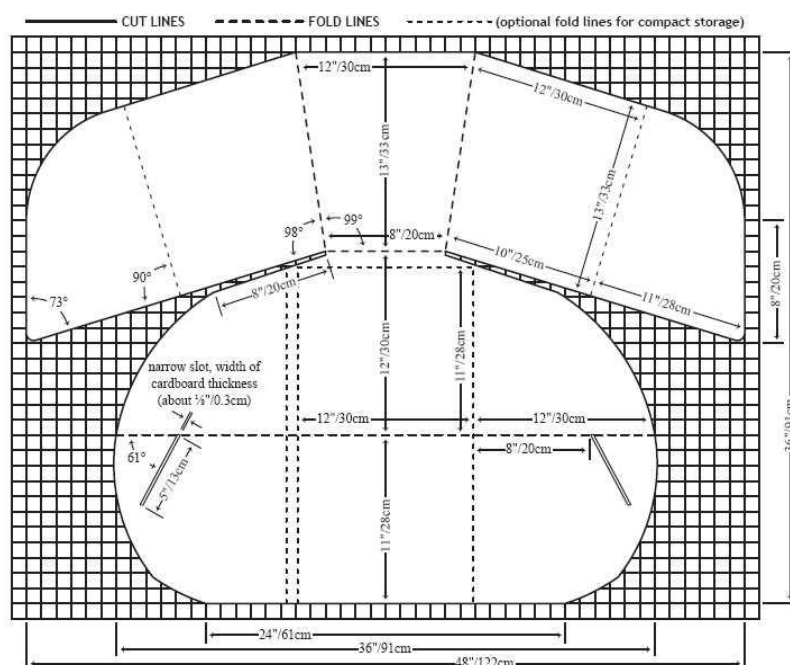
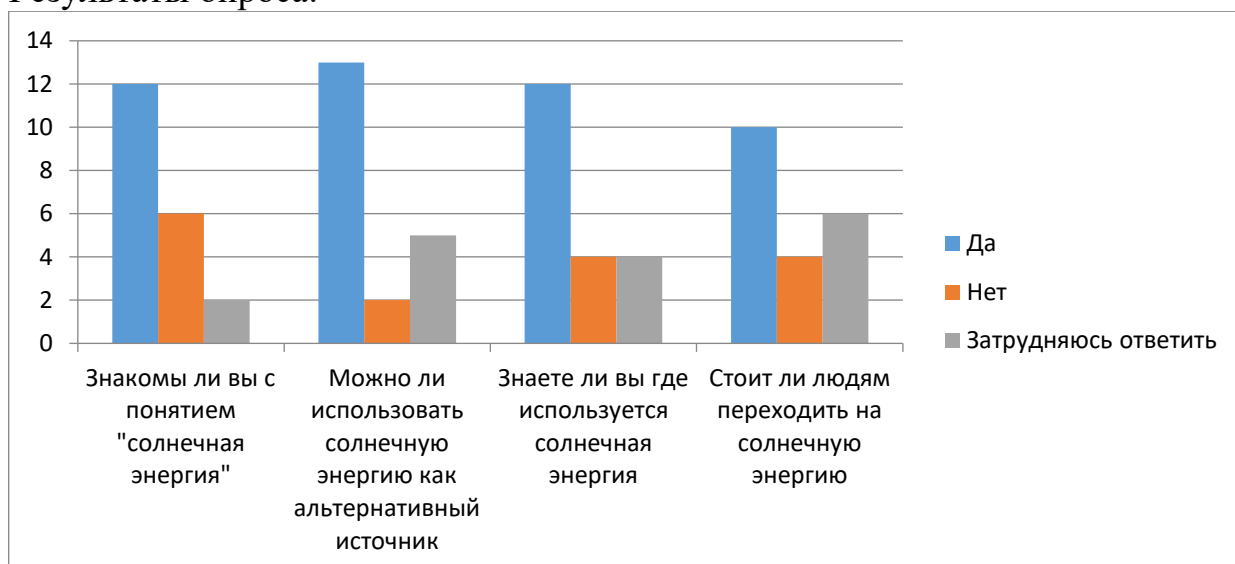


Рис. 1. Схема солнечного аккумулятора (печи).



Рис. 2. Солнечный аккумулятор собственного изготовления

ОПТИМИЗАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ МУРАСИГЕ-СКУГА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОКЛОНОВ ЗЕМЛЯНИКИ *IN VITRO*

Борзилова Элина Александровна, Плотников Евгений Владимирович (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: МАОУ Школа «Перспектива»

Садовая земляника – традиционная сельскохозяйственная культура, ставшая в последнее время биотехнологически значимой для выращивания на ситифермах. В связи с развитием промышленного выращивания земляники на гидропониках, возникает необходимость в получении безвирусной, однородной растительной культуры. Значительная доля посадочного материала, выращенного в естественных условиях, поражена вирусными и бактериальными инфекциями, что существенно снижает урожайность, а обработка пестицидами может негативно влиять на здоровье человека. На сегодняшний день все большее значение приобретает использование культуры растений *in vitro*. Этот метод позволяет защитить растения от патогенов и получить генетически однородный посадочный материал.

Микроклональное размножение – массовое бесполое размножение растений в культуре клеток и тканей, при котором новые растения генетически идентичны исходному экземпляру.

Преимущества:

- Быстрое размножение растений с желаемыми признаками;
- Полученный посадочный материал генетически однороден;
- Возможность выращивать трансгенные растения, генетически изменяя клетки;
- Возможность получения межвидовых гибридов;

- Поддержание гетерозисных гибридов;
- Растения свободны от патогенов (вирусной, бактериальной, грибных, микоплазменных и нематодных инфекций);
 - Высокий коэффициент размножения (10^5 - 10^6 — для травянистых, цветочных растений, 10^4 - 10^5 — для кустарниковых древесных, 10^4 — для хвойных); возможно получить 100 000-1 000 000 клонов в год, тогда как размножая традиционными методами - всего 5-100;
 - Размножение стерильных растений (например, банана);
 - Размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами (например, орхидных);
 - Размножение растений с длительным периодом вегетативного размножения (например, древесных);
 - Сокращение продолжительности селекционного процесса;
 - Проведение работ в течение всего года независимо от погоды и внешних условий;
 - Экономия площадей;
 - Автоматизация процессов, возможность более тщательного контроля;

Недостатки:

- Требуется высокая квалификация специалистов и большие затраты рабочей силы;
- Метод нерентабелен для дешевых культур, т.к. требует больших затрат;
- Необходимость поддерживать стерильные условия;
- При использовании каллусной культуры возрастает вероятность генетических изменений;
- Высаженные в естественную среду клоны подвержены влиянию условий внешней среды и заболеваниям, так как они генетически идентичны (трудоемкая адаптация);

Предметом моего исследования стала садовая (ананасная) земляника – самая возделываемая в производственных масштабах ягода. Садовая земляника быстро достигает периода плодоношения и дает урожай уже на следующий год после посадки. Плоды, называемые ягодами, являются разросшимся цветоложем и имеют красный или розоватый цвет. Ягоды садовой клубники являются ценным источником витаминов, минеральных и органических соединений. Они содержат легко усвояемые сахара, микро- и макроэлементы, органические кислоты, эфирные масла, пектины. Такой состав обуславливает ценность земляники как продукта питания и ее полезные свойства для организма.

Научная классификация:

Домен	Эукариоты
Царство	Растения
Отдел	Покрытосеменные
Порядок	Розоцветные

Семейство	Розовые
Род	Земляника
Вид	Земляника Садовая

Выбранные сорта:

Milan: сорт получен голландскими селекционерами ABZ Seeds Gourmet Strawberries скрещиванием сортов *Fragaria* и *Ananasa*. Некрупные ягоды насыщенного красного цвета, с небольшими желтыми вкраплениями. Имеют кисло-сладкий вкус.

Elan: сорт получен голландскими селекционерами ABZ Seeds Gourmet Strawberries. Является ремонтантным, то есть способен плодоносить в течение всего вегетационного периода. На одном кусте такой клубники располагается большое количество крупных, сладких и ароматных ягод, которые могут достигать веса от 30 гр до 60 гр.

Delissimo: сорт получен голландскими селекционерами ABZ Seeds Gourmet Strawberries. Ягоды сочные, ароматные, имеют насыщенную красную окраску. Но самое главное – этот сорт предназначен для выращивания земляники из семян, а не из розеток, как обычно.

Материалы и оборудование

Все питательные среды были простерилизованы в автоклаве при температуре 121° на протяжении 30 мин. Посуда для работы была простерилизована в сухожаровом шкафу на протяжении 240 мин. при 160°.

Посев семян на питательную среду производили в ламинарном боксе. Ламинарный бокс – лабораторный прибор для работы с биологическими объектами в стерильных условиях. Представляет собой шкаф, оборудованный осветителями, ультрафиолетовыми лампами и системой подачи стерильного воздуха. Используется при микробиологических, молекулярно-биологических работах, работах с культурой клеток, тканей и органов. Стерильный воздух подаётся в бокс ламинарным потоком (равномерное движение воздуха без завихрений). [14]

Перед началом работы ламинарный бокс находился под воздействием ультрафиолетовых лучей в течение 40 минут. Облучение ультрафиолетовыми лучами (260 нанометров) - наиболее часто используется в лабораториях для стерилизации помещений, настольных боксов. При длительном воздействии эти лучи вызывают гибель всех бактерий. Далее внутреннее пространство ламинарного бокса было обработано 70%-м этиловым спиртом.

Целью проекта является создание технологии получения микроклонов сортов Milan, Elan, Delizzimo *in vitro* на оптимизированной питательной среде Мурасиге-Скуга. Семена были приобретены в голландском селекционном центре ABZ Seed Gourmet Strawberries. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) Получить стерильную растущую культуру земляники *in vitro*; 2) Подобрать общую концентрацию компонентов питательной среды, а также оптимизировать содержание сахарозы как источника энергии; 3) Определить оптимальное содержание гормонов бензиламинопурина (БАП), гибберелиновой кислоты (ГК), индолилуксусной кислоты (ИУК) для

индукции корнеобразования; 4) Оценить устойчивость полученной культуры к условиям *ex vitro*;

В целях освоения навыков работы в асептических условиях и подбора режима стерилизации семян мы решили получить стерильную культуру пробных сортов Александрия и Регина. Кроме этого, для установления оптимальной концентрации компонентов были выбраны 6 вариантов среды (2400 ppm, 1200 ppm, 600 ppm). В половину образцов была добавлена сахароза в качестве источника питательных веществ.

Для оптимизации гормонального состава среды нами были выбраны следующие концентрации:

- o БАП 0,5 мг/л ГК 0,2 мг/л
- o БАП 0,2 мг/л ГК 0,1 мг/л
- o БАП 0,5 мг/л ГК 0,1 мг/л
- o БАП 1 мг/л ГК 0,5 мг/л
- o БАП 1 мг/л ИУК 0,5 мг/л

Было проведено микроклональное размножение проростков сортов Milan, Elan, Delissimo. Полученные микроклоны были высажены в стерильные пробирки на питательную среду с добавлением гормонов для индукции укоренения (рис. 1).

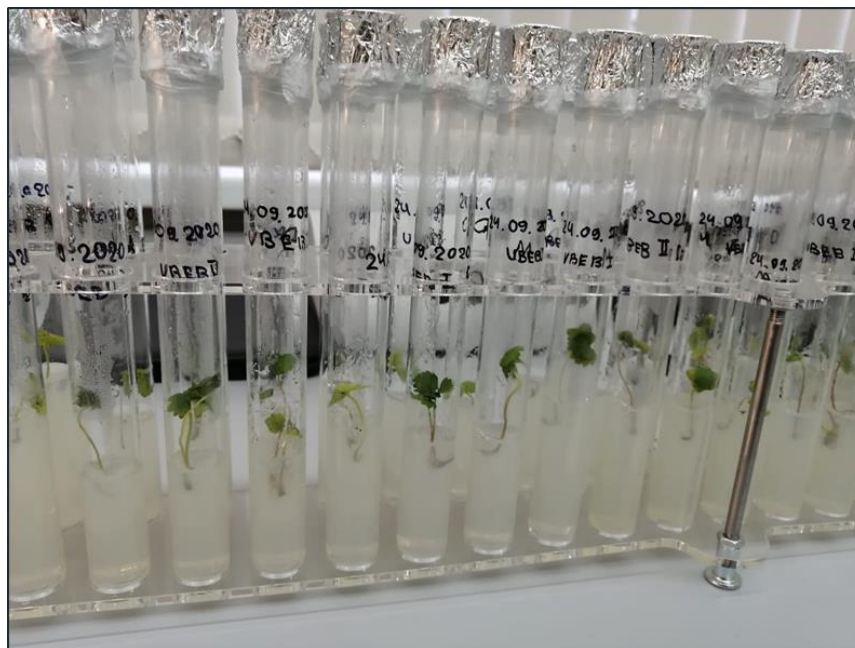
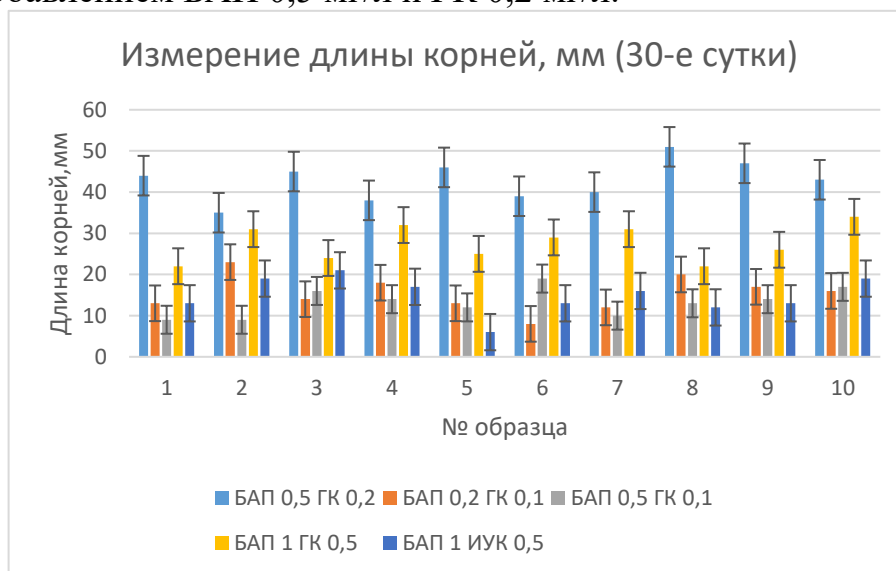
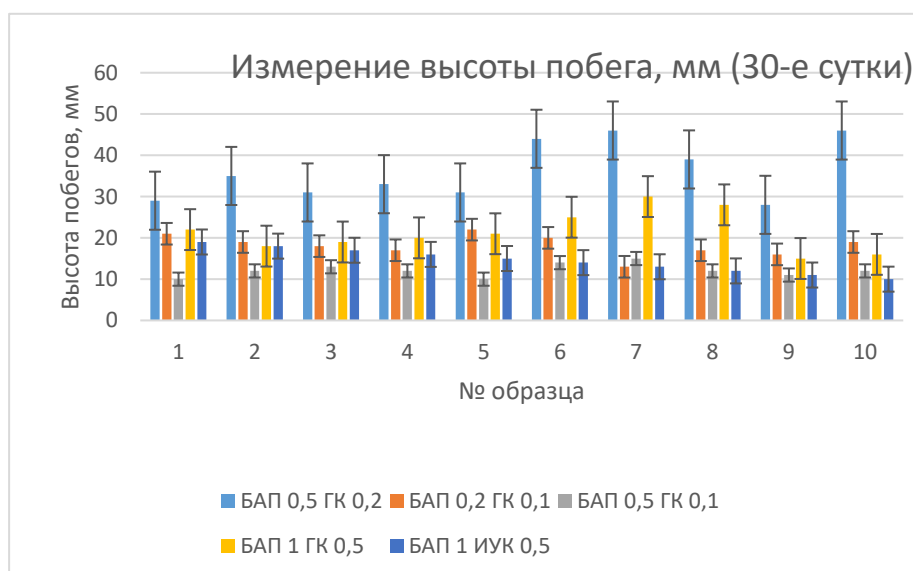


Рисунок 1 – Микроклоны

В результате проведенной работы: 1) Было установлено, что оптимальная концентрация компонентов питательной среды составляет 1200 ppm; сахара в питательной среде оказывает угнетающее воздействие на развитие проростков; 2) Были получены следующие стерильные культуры: Elan (8 шт., эффективность прорастания 89%), Delissimo (8 шт., эффективность прорастания 89%) Milan (5 шт., эффективность прорастания 56%); 3) Наиболее развитая корневая система наблюдалась у микроклонов при использовании среды с добавлением БАП 0,5 мг/л и ГК 0,2 мг/л.



Гистограмма 1 – Измерение количества корней на 30-е сутки
Гистограмма 2 – Измерение длины корней в мм на 30-е сутки



Гистограмма 3 – Измерение высоты побега в мм на 30-е сутки

По достижении высоты около 5-7 см микроклоны были адаптированы к условиям гидропоники (ситифермы), получен урожай (рис. 2,3).

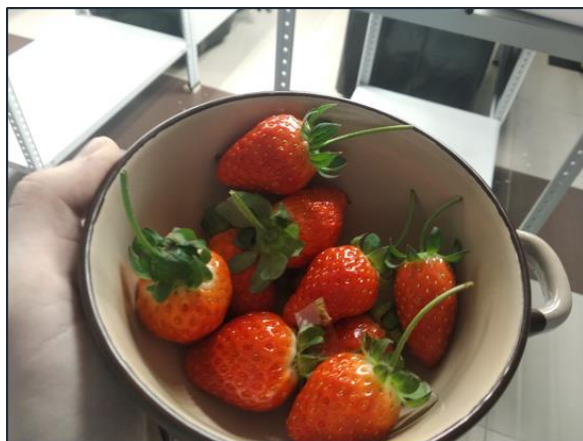


Рисунок 2 – Урожай
лаборатории шк. «Перспектива»



Рисунок 3 – ситиферма в

Выводы:

1. Получена стерильная растущая культура микроклонов земляники садовой;
2. В ходе исследования подобрана оптимальная концентрация компонентов питательной среды (1200 ppm, без сахарозы)
3. Добавление БАП 0,5 мг/л и ГК 0,2 мг/л характеризуется наибольшей частотой укоренения микроклонов;
4. Культура адаптирована к условиям гидропоники и получен урожай.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Таварткиладзе О.К., Вечернина Н.А., Сохранение генофонда растений в условиях *in vitro*: Научная статья
2. Мякишева Е.П., Влияние сахарозы на показатели развития растений: Научная статья
3. Сащенко М.Н., Подвигина О.А., Особенности развития растений гороха при микроклональном размножении в условиях культуры *in vitro*: Научная статья.
4. Википедия, Ананасная земляника: Сайт
5. ABZ Seeds Gourmet Strawberries: Сайт
6. Микроклон: Сайт
7. BiznesSelo, Микроклональное размножение растений: Сайт
8. KAS32technology, Растения *in vitro*: Сайт
9. Википедия, Среда Мурасиге-Скуга: Сайт
10. Биотехнолог, Ламинарный бокс: Сайт

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ *LENTINULA EDODES* НА СОСНОВЫХ ОПИЛКАХ

Боянгина К.Е., Плотников Е.В.

МАОУ Школа «Перспектива», г.

Томск

Введение:

Несмотря на пользу *L.edodes*, в России только сейчас проявляют интерес к выращиванию этой культуры в промышленных объемах. Отсутствие технологии выращивания, длительные сроки роста мицелия, вытеснение контаминирующими видами микроорганизмов, отсутствие данных об оптимальных режимах культивирования и составе субстратов, являются основными причинами малой доступности *L.edodes* в России. [1]

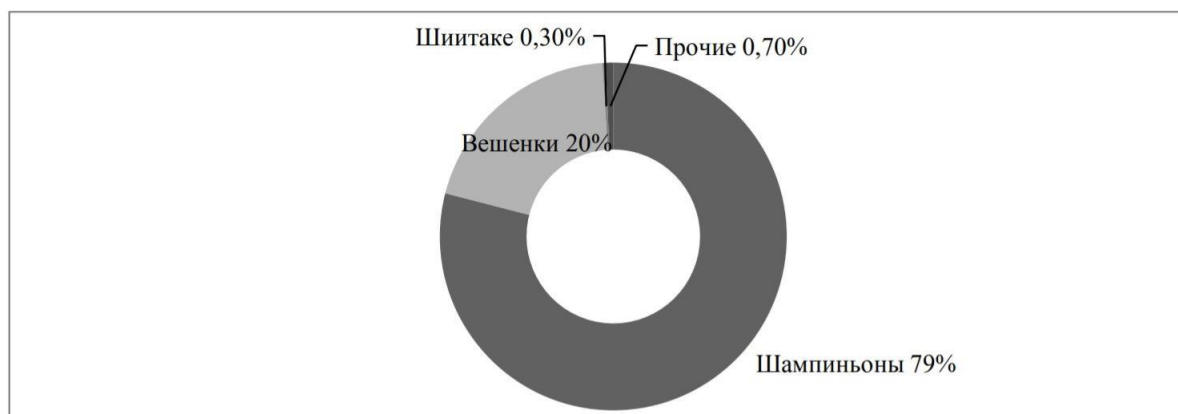


Рисунок 1. Структура производства культивируемых грибов в РФ, %(оценка ООО «Агриконсалт» по данным «Школа грибоводства»)

В природных экосистемах *L.edodes* развивается на поврежденных деревьях *Castanopsis cuspidata* и является ксилотрофным грибом, использующим в качестве источника углерода целлюлозу. Между тем, *Castanopsis cuspidata* является эндемиком Юго-Восточной Азии и существует проблема использования субстратов для роста мицелия *L. edodes*.

На территории Сибири распространены деревья Сосны обыкновенной, которая обладает способностью подавлять рост микроорганизмов, что помогает снизить контаминацию на субстрате. Известно, что мицелий *L. edodes* развивается медленно и вытесняется контаминирующими видами микроорганизмов при культивировании его искусственных условиях.

Цель работы: оценить способность *lentinula edodes* образовывать плодовые тела на сосновых опилках.

Для достижения цели мы поставили следующие **задачи:**

1. Выделение чистой культуры *L.edodes* из посадочного материала.
2. Получение плодовых тел грибов, выращенных на субстратах лиственных и хвойных деревьев.
3. Анализ полученных результатов, оптимизация процесса для повышения эффективности роста мицелия.
4. Скрещивание полученных штаммов для выведения продуктивных культур.

Химический состав:

В состав *L.edodes* входит множество важнейших элементов и соединений для обмена веществ человека. Поэтому так важно употреблять в пищу данный продукт. Зрелый гриб содержит в среднем 10-20 % белков, 50-80 % углеводов и 1-8 % жиров. Некоторые другие важнейшие соединения, входящие в химический состав исследуемого объекта, представлены в

Таблица 1. Основные компоненты, входящие в химический состав *L.edodes*

Таблице 1.	Углевод ы и спирты	Полисахари ды	Витамины	Макро/микроэлементы
Жирные кислоты				
Линоленовая	Трегалоза	Глюканы	Про-вит. D2	Fe
Пальмитиновая	Глицерин	Галактаны	Пантотеновая кислота	Mn
Миристиновая	Маннит	Манналы	B1	Ca
Олеиновая	Манноза	Ксилоглюканы	B2	K
Стеариновая	Арабиноза	Полиурониды (пищ. Волокна)	B6	Zn
	Арабинол	Бета-глюкан	B12	Cd
		Хитин		

Лентитан – полисахарид, выделенный из плодового тела *L.edodes* в конце 1960 х. Было проведено много исследований, подтверждающих полезные свойства этого вещества, а также противоопухолевую активность. [3], [4], [5].

В данное время на основе Лентинана в Японии выпускают противоопухолевые препараты.

Практическая часть:

Работа в асептических условиях

Вся работа проводилась в лабораториях (чистых помещениях с

нормированной чистотой воздуха) МАОУ Школы “Перспектива”.

Лабораторная зона разделена на отделы:

-Предасептический, в котором происходит подготовка к работе. Надеваются лабораторные халаты, стерильные перчатки. Входить в основной отдел необходимо в специальной обуви.

-Основной, в котором проходит главная работа. Оснащен всем необходимым оборудованием: ламинарно-поточный шкаф (с УФ блоком, в его стерильных условиях происходит посадка мицелия в субстрат), холодильная камера (для хранения заселенных организмами субстратов), колбонагреватели (для нагрева агаризованной питательной среды), лабораторные электронные весы, химическая посуда (для приготовления субстратов, их размещения с последующим заселением на них организмов), расходные материалы (к ним могут относиться: одноразовая химическая посуда, бумага, наконечники для автоматических пипеток и др.).

-Аппаратный, в котором размещены автоклавы и стерилизаторы, необходимые для стерилизации посуды и сред.

1) Приготовление питательных сред

Для культивирования *L.edodes* используют различные питательные среды. Они должны содержать все необходимые вещества для питания организма, иметь определенную реакцию среды и быть стерильными. Для размножения маточного мицелия *L.edodes* была выбрана агаризованная среда

S. Tsujiyama [6], состав которой представлен в Таблице 2.

Для получения зернового мицелия использовали зерна пшеницы с добавлением 0,5% гипса и 1 % мела на колбу, автоклавировали при 1 атм 121°C.

Для получения плодовых тел заготавливали опилочные блоки с опилочным субстратом. Сосновые опилки предварительно смешивали с 0,5% гипса и 1 % мела на блок, доводили до влажности 70% и автоклавировали при 1 атм 121°C.

2) Получение маточного мицелия из спор

L. edodes получен в чистую культуру в лаборатории МАОУ Школы “Перспектива”, в условиях ламинарного бокса, из посадочного материала агрофирмы “Поиск”, для выделения чистой культуры использовали селективный фунгицид - Беномил. До постановки эксперимента в качестве подтверждения были получены плодовые тела на опилках лиственных деревьев.

3) Размножение мицелия

Маточный мицелий размножали на среде S. Tsujiyama в асептических условиях ламинарного бокса.

4) Заражение зернового субстрата

Маточным мицелием было заражено 16 колб с зерновым субстратом

в асептических условиях ламинарного бокса. Контаминация наблюдалась в 4-х колбах. Полное освоение субстрата происходило на 18-20 сутки.

5) Заражение опилочных блоков и получение плодовых тел

Зерновым мицелием было заражено 12 блоков с опилочным субстратом в стерильных условиях ламинарного бокса. Контаминации не наблюдалось, полное освоение субстрата происходило на 28-42 сутки. Еще через 18 дней наблюдали образование примордиев на 3 блоках из 12, средняя масса полученных плодовых тел составила 51,3 г на 1 кг опилочного блока в первую генерацию плодовых тел. Далее, по прохождении периода покоя, блоки замочили в воде на сутки для достижения 60% влажности. Через 6 дней наблюдали начало второго цикла плодоношения только у 1 и 3 блоков.

Таблица 2 . Состав питательной среды для выращивания грибов

Компонент	На 1 литр, мг
Глюкоза	30000
Пептон	6000
Агар	20000
KH ₂ PO ₄	500
MgSO ₄	500
CaCl ₂	100
Na ₂ MoO ₄ * 2H ₂ O	4,1
MnCl ₂	3
ZnCl ₂	3
CuSO ₄ * 5H ₂ O	1
EDTA	13400
FeSO ₄	1340

S.Tsujiyama

Результаты:

Средняя масса полученных плодовых тел за этот период составила 48 г на 1 кг опилочного блока.

Заключение:

В ходе проведенного мною исследования было установлено, что

выращивание *L. Edodes* на сосновых опилках возможно и требует дальнейшей оптимизации с селекцией успешных штаммов шиитаке из образовавшихся спор. Также была создана эффективная технология выращивания грибов шиитаке на выбранном для исследования субстрате.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Александрова Е.Г. Анализ производства и рынка грибов в России // Вестник Евразийской науки, 2019 №1
- T. C. Finimundy, A. J. Pinheiro Dillon, J. A. Pêgas Henriques, M. R. Ely- A Review on General Nutritional Compounds and Pharmacological Properties of the *Lentinula edodes* Mushroom
- Liu, F., Ooi, V.E. and Fung, M.C. (1999) Analysis of Immunomodulating Cytokine mRNAs in the Mouse Induced by Mushroom Polysaccharides. *Life Sciences*, 64, 1005-1011.
- Ooi, V.E. and Liu, F. (2000) Immunomodulation and Anti-Cancer Activity of Polysaccharide-Protein Complexes. *Current Medicinal Chemistry*, 7, 715-729
- Zhuang, C., Mizuno, T., Shimada, A., Ito, H., Suzuki, C., Mayuzumi, Y., Okamoto, H., Ma Y. and Li, J. (1993) Antitumor Protein-Containing Polysaccharides from a Chinese Mushroom Fengweigu or Houbitaks
- S. Tsujiyama, T. Muraoka, N. Takada // *Biotechnol Lett.* – 2013. – 35. – P. 1079 – 1083

ОЦЕНКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА СТРЕЖЕВОГО

Дорохов Владислав

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,

11 класс

г. Стрежевой

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Растения окружают нас повсюду. Они во все времена были необходимы всем живым организмам, а особенно человеку. Велика роль древесных растений в жизни больших и малых населенных пунктов. Ведь именно они придают привлекательность и декоративность улицам, уют скверам и паркам.

Но деревья и кустарники не только радуют наш своим зеленым великолепием, но и выполняют ряд функций. В условиях

антропогенного загрязнения атмосферы особую роль приобретает фильтрационная функция древесных насаждений. Деревья и кустарники задерживают механически пыль, химические соединения и усваивают их из окружающей среды.

Цель исследования: Оценить общее состояние древесных насаждений 1 мкр., 2 мкр. и просп. Нефтяников г. Стрежевого

Задачи исследования:

1. Определить количество и виды деревьев, используемых в озеленении улиц

2. Установить степень повреждения деревьев, произрастающих в разных участках микрорайона.

3. Выделить деревья, поврежденные насекомыми и грибами.

Объект исследования: древесные растения 1 мкр., 2 мкр. и просп. Нефтяников г. Стрежевого

Предмет исследования: биологическое состояние деревьев, степень угнетения и деградации древесных насаждений.

Гипотеза: Берёза бородавчатая наименее подвержена комплексному влиянию фитопатологических факторов

Актуальность: в последнее время в городе проводятся большие работы по благоустройству улиц (снос деревянных домов, прокладка дорог, тротуаров). Связи с эти необходимы работы по анализу общего состояния городских деревьев и кустарников для принятия своевременных мер по предотвращению распространения заболеваний древесного массива города и дальнейшему формированию зеленого убранства улиц.

1. Методика

Наш город еще молодой (54 года), самые первые микрорайоны застраивались блочными деревянными двухэтажными (1 мкр.) и кирпичными и панельными 4-5 этажными (2 мкр.) домами. В последние года 1 микрорайон сильно видоизменился, благодаря программе по сносу аварийного деревянного жилья, в течении последних двух лет проведены благоустроительные работы на центральной аллее.

Для проведения исследования использовали маршрутный обход участков, при котором оценивали каждое древесное растение (кустарники до 2,5 метров в обследование не входили), в бланках отмечали общее состояние дерева, учитывая механические повреждения, деятельность насекомых (по буровой муке, скелетализации листьев и др. признакам), заражение грибами.

Полученные данные сводили в единую таблицу, учитывая породный и количественный состав деревьев.

2. Результаты исследования

По результатам комплексного исследования создали таблицу «Общая оценка состояния древесных насаждений 1 мкр., 2 мкр. и просп. Нефтяников».

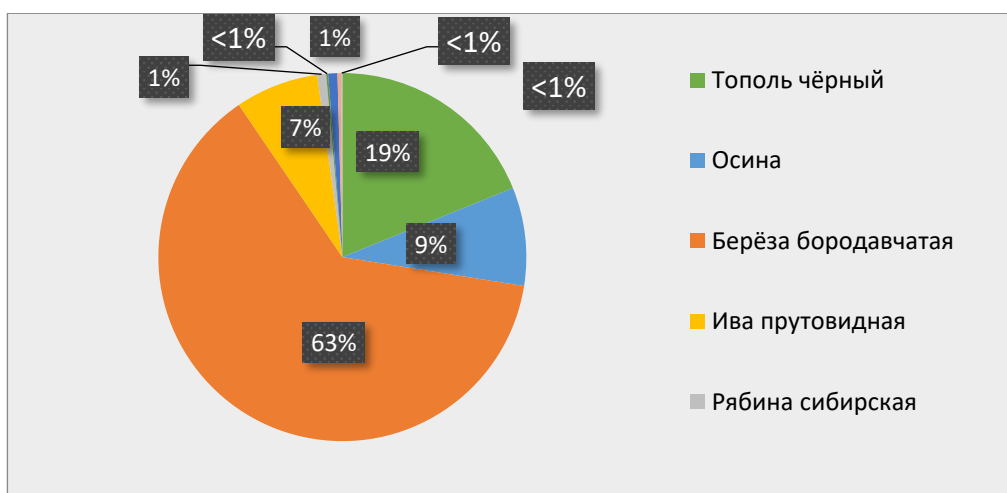


Рис. 1 Диаграмма. Соотношение породного состава деревьев на исследуемой территории (1 мкр., 2 мкр. и просп. Нефтяников).

Как видно из диаграммы, преобладающей породой при озеленении исследованных микрорайонов является берёза бородавчатая *Betula pendula*, из наиболее встречаемых стоит отметить тополь чёрный *Populus nigra*, иву прутовидную *Salix viminalis* и Осину *Populus tremula*, доля остальных пород деревьев незначительна.

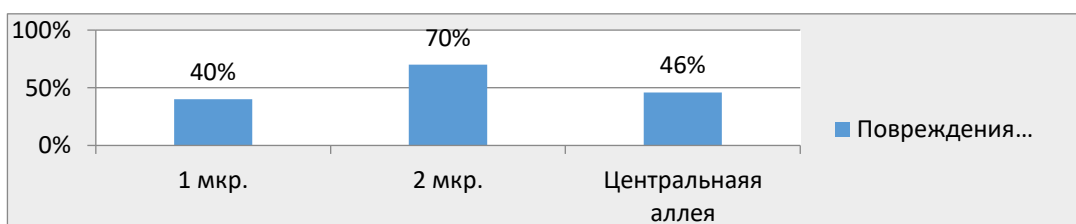


Рис. 2 Диаграмма. Оценка доли повреждений деревьев на исследуемых территориях.

Больше поврежденных деревьев в 1 микрорайоне и на Центральной аллее, чаще всего это деревья с механическими повреждениями ствола (снегоуборочная техника, работы по демонтажу деревянных домов, вандализм)

% повреждённых деревьев

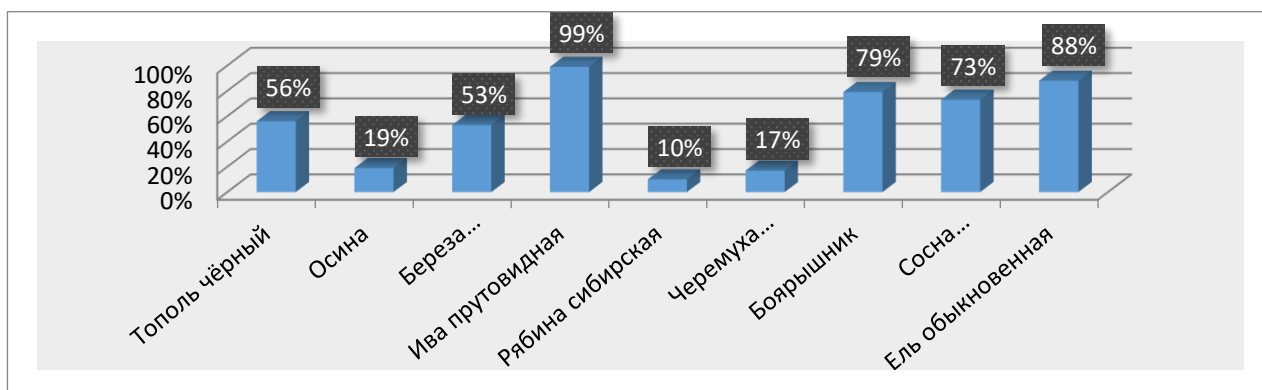


Рис. 3 Диаграмма. Качественное состояние деревьев с учётом видового состава (%).

Как видно из диаграммы, наиболее повреждёнными из древесных насаждений являются ива прутовидная *Salix viminalis* и ель обыкновенная *Picea abies*, последняя особенно тяжело переносит повреждения (при травме макушки у хвойных нарушается развитие дерева).

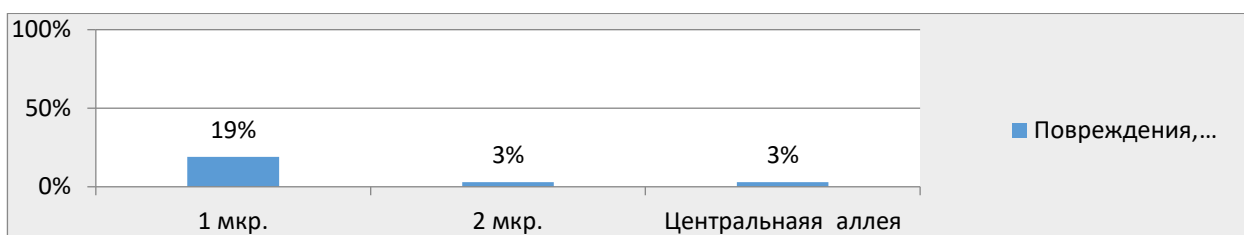


Рис. 4 Диаграмма. Оценка доли повреждений деревьев, вызванных грибами на исследуемых территориях.

Самая сложная ситуация по грибковым заболеваниям приходится на старейший микрорайон города (1 мкр.), особенностью данного микрорайона являются наиболее старые посадки тополевых и ивовых, а именно эти деревья при старении и открытых повреждениях очень подвержены грибковым заболеваниям.

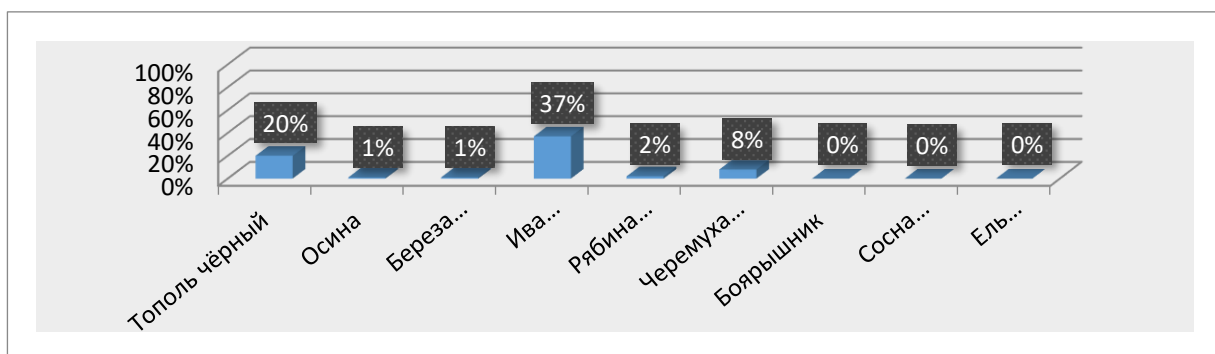


Рис. 5 Диаграмма. Поражение древесного массива древоразрушающими грибами (%).

Древоразрушающие грибы в основной массе древесного массива предпочитают селиться на ивах и тополях, а берёза, несмотря на большую численность, влиянию трутовых грибов мало подвержена (см. Рис. 5). Что согласуется с ранее представленными выводами.

Провели общую оценку состояния древесных насаждений 1 мкр., 2 мкр. и просп. Нефтяников по трём основным параметрам: механические повреждения, заселённость древоразрушающими грибами, поражённость насекомыми вредителями. Обследовано - 7020 деревьев.

Установили, что повреждения различной степени тяжести наблюдаются у значительной части исследованных деревьев. Для основных пород исследуемых нами деревьев характерны мелкие и средние повреждения, исключение составляет ива прутовидная *Salix viminalis* (средние и сильные повреждения).

При оценке заселения деревьев древоразрушающими грибами и насекомыми вредителями наблюдали схожую картину, лидирует ива

прутовидная *Salix viminalis* и с небольшим отставанием тополь чёрный *Populus nigra*.

Хорошие показатели у берёзы бородавчатой *Betula pendula*, несмотря на наличие множественных повреждений на деревьях, заметно хорошее закрытие старых ран, а особенности строения коры, защищают её от грибковых инфекций и большинства стволовых вредителей.

Гипотеза, выдвинутая нами в начале проекта, полностью подтвердилась.

Данные нашей работы были использованы при выборе видового состава и высадке деревьев на центральной аллее города по проспекту Нефтяников, и работ по уборке тополей, массово пораженных трутовыми грибами и насекомыми вредителями (2 мкр. города).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

3. Бондарцев А. С., Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа, М. — Л., 1953
4. Вакин А. Т., Хранение круглого леса, М., 1964
5. Воронцов А. И., Биологические основы защиты леса, М., 1963
6. Лесная энтомология, 4 изд., М. — Л., 1961
7. Надзор, учёт и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР, под ред. А. И. Ильинского и И. В. Тропина, М., 1965
8. Рипачек В., Биология дереворазрушающих грибов, пер. с чеш., М., 1967
9. Руднев Д. Ф., Химические средства борьбы с вредителями леса, М., 1966.
10. Степанова Н. Т., Мухин В. А., Основы экологии дереворазрушающих грибов, М., 1979.
11. Храмцов Н. Н., Падий Н. Н., Стволовые вредители леса и борьба с ними, М., 1965
12. Чикин Ю.А. Общая фитопатология (часть 1): учебное пособие. – Томский госуниверситет – Томск, 2001

СИСТЕМА ОХРАНЫ НА ПЛАТФОРМЕ АРДУИНО

Жерносек Вадим, Эшматов Акмальбек

*Муниципальное общеобразовательное учреждение "Лицей №1" города
Ачинска*

Руководитель учитель информатики Попов Михаил Викторович

Актуальность. В настоящее время услуги по охране помещений актуальны как никогда ранее. Если раньше охрана требовалась чаще офисам и магазинам, и именно на них приходилось большинство заказов, то сейчас все больше люди хотят защитить свои коттеджи и квартиры от непрошенных гостей.

Подготовка и формулировка проблемы. В современном мире невозможно обойтись без средств охраны, так как человеку необходимо сохранить своё имущество от грабителей, которые постоянно усовершенствуют способы проникновения в дом, квартиру, дачу или гараж. Для таких случаев эффективными являются электронные охранные системы в виде сигнализаций. Поэтому нам пришла идея собрать собственную сигнализацию с помощью Arduino Nano, которая максимально защитит небольшое помещение.

Разработанность исследуемой проблемы. На сегодняшний день множество компаний предлагают широкий выбор multifunctionальных сигнализаций, а также их установку и обслуживание. В зависимости от сложности используемого охранного комплекта будет зависеть и его стоимость, которая порой может быть достаточно большой. Если владелец дома не имеет возможности приобрести и установить дорогой охранный комплект, он задумывается о том, как сделать сигнализацию своими руками. Оказывается, это не такой уж и сложный процесс – важно хоть немного разбираться в электронике и электромонтажных работах, и смастерить сигнализацию не составит большого труда. Наша сигнализация удобна и проста в использовании, любой момент можно легко изменить конструкцию и модернизировать её под изменившиеся условия эксплуатации на объекте, можно добавить большее количество датчиков (сделать свои датчики), а внешний блок питания обеспечивает до 10 часов непрерывной работы, без подключения к сети, также она оснащена системой СМС оповещения. Готовая конструкция состоит из: Arduino Nano (50 руб), геркона (40 руб), датчик движения (120 руб), жидкокристаллический экран (300 руб), 2 кнопки (14 руб), датчик лазера (50 руб), модуль SMS оповещения (50 руб), регулятор мощности (40 руб), модуль RFID (50 руб), провода (50 руб). Общая стоимость с учётом всей работы и программы составляет 800 рублей, что намного дешевле чем сигнализации подобного типа.

Гипотеза: с помощью Arduino Nano можно создать сигнализацию для максимальной защиты небольшого помещения.

Цель: собрать прототип системы сигнализации для небольшого помещения.

Задачи:

1. Рассмотреть виды систем сигнализаций, датчиков, используемых в системах сигнализаций.
2. Спроектировать собственную систему сигнализации на основе Arduino, также изготовить собственные датчики из электронных компонентов.
3. Найти необходимые компоненты для конструирования сигнализации.

4. Используя доступные и бесплатные онлайн сервисы, такие как (vectr.com и tinkercad.com), смоделировать и изготовить при помощи 3D принтера и лазерного станка необходимые компоненты для создания модели помещения.
5. Написать программу для функционирования сигнализации в среде Arduino IDE.
6. Провести испытания прототипа сигнализации на созданной модели помещения.

Методы исследования: аналитический, информационное моделирование, компьютерное моделирование.

Этапы выполнения работы.

Первый этап - рассмотрели виды систем сигнализаций, датчиков, используемых в системах сигнализаций, выявили минусы.

Второй этап – спроектировать собственную систему сигнализации и датчик используя графический редактор (Рисунок 1).

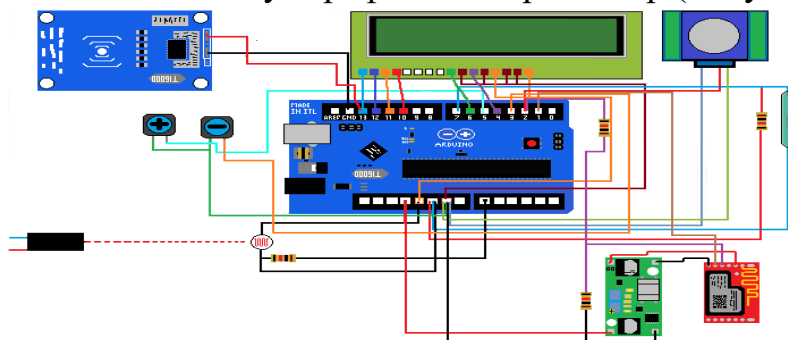


Рисунок 1. «Система сборки сигнализации»

Третий этап - подобрали необходимые компоненты для конструирования сигнализации. Готовая конструкция состоит из датчика движения, геркона, кнопки, LCD экрана, датчика лазера и Arduino uno.

Четвёртый этап - используя сервис Vectr Labs, нарисовали компоненты для небольшого помещения (Рисунок 2)

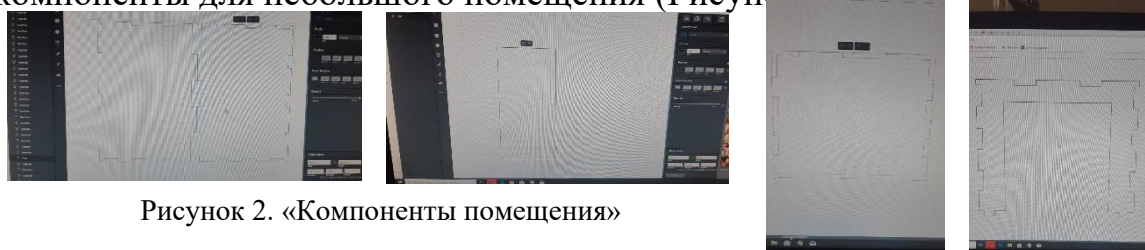


Рисунок 2. «Компоненты помещения»

Пятый этап. Для вырезки компонентов помещения использовали шлифованную фанеру толщиной 5мм. Каждую деталь вырезали с помощью лазерного станка (Рисунок 3).



Рисунок 3. «Вырезка деталей помещения на лазерном станке»

В результате получилось небольшое помещение (Рисунок 4).

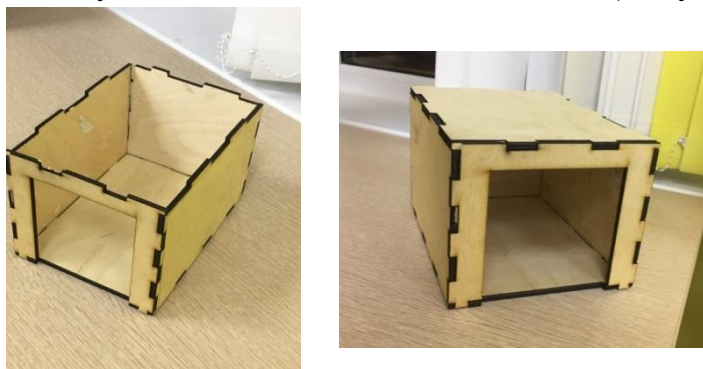


Рисунок 4. «Небольшое помещение, вырезанное на лазерном станке»

Для распечатки компонентов корпуса сигнализации использовали PLA пластик. Каждая деталь печаталась на 3D принтере. В результате получился корпус (Рисунок 5).

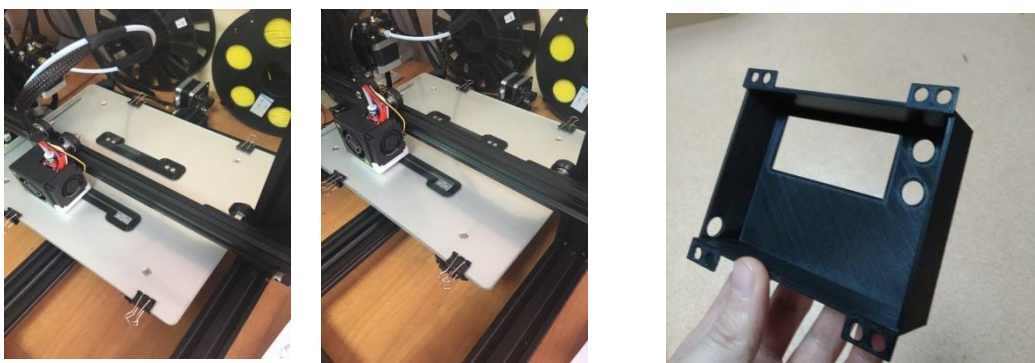


Рисунок 4. «Корпус, распечатанный на 3D принтере»

Шестой этап - используя приложение Arduino IDE написали программу для функционирования сигнализации.

Вывод: написали программу для функционирования сигнализации.

Седьмой этап - собрали сигнализацию и провели испытания прототипа сигнализации на созданной модели помещения (рисунок 5).

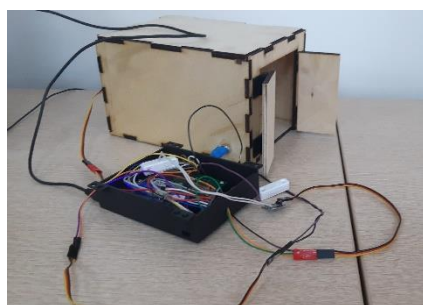


Рисунок 5. «Система сигнализации»

Вывод: провели испытания сигнализации на созданной модели помещения. Она удобна и проста в использовании, в любой момент можно изменить конструкции, а также добавить дополнительные датчики.

Заключение

Нами были рассмотрены и проанализированы системы сигнализации для небольшого помещения.

Спроектирована собственная система сигнализации и датчик.

Нашли и купили компоненты для конструирования сигнализации.

Подобрали необходимые компоненты для создания модели помещения.

Написали программу для функционирования сигнализации.

Провели испытания сигнализации на созданной модели помещения.

В результате мы собрали сигнализацию для максимальной защиты небольшого помещения.

Наша сигнализация удобна и проста в использовании, в любой момент можно легко изменить конструкцию и модернизировать под изменившиеся условия эксплуатации на объекте, можно добавить большее количество датчиков (сделать свои датчики).

Таким образом, мы подтвердили выдвинутую нами гипотезу и достигли поставленные цель и задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Централизованная охрана объектов: охрана квартир, пультовая охрана, физическая охрана - <http://www.chop-raduga.ru/services/pultovaya-ohrana.php>
2. DELTA- системы безопасности - <https://www.delta.ru/>
3. Немезида - http://nemezida.su/gsm_signalizaciya_krasnoyarsk.htm
4. Безопасность вашего дома - <https://bezopasnostin.ru/ohrannaya-signalizatsiya/kak-sdelat-signalizatsiyu.html>

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДЛЯ ШКОЛЬНОГО КАБИНЕТА ФИЗИКИ

Зайцев Глеб Владимирович

МБОУ Лицей при ТПУ, Томская область, г. Томск

Руководитель: Шестакова В.В., доцент Томского политехнического университета

Высокий уровень знаний по физике необходим школьникам для поступления и обучения в технических университетах. Один из самых эффективных методов обучения – проведение экспериментов. К сожалению, с проведением экспериментов во многих школах возникают трудности. Одной

из причин этого является отсутствие в школьных кабинетах физики необходимого оборудования.

Цель работы: разработать конструкцию и собрать источник постоянного тока и источник переменного тока для проведения экспериментов в кабинете физики при изучении раздела «Электромагнетизм».

Задачи:

1. Задать характеристики лабораторных источников питания.
2. Выбрать компоненты и материалы для сборки.
3. Собрать и испытать лабораторные источники.

1. Лабораторные источники питания, представленные на рынке

На рынке представлен очень широкий спектр лабораторных источников, как постоянного, так и переменного токов. Рассмотрим подробнее несколько из них.

1) «MATRIX APS-4000A» это источник питания переменного тока (рисунок 1). Габариты 430 x 365 x 150 мм, вес нетто 12.7 кг. Цена 36 980 рублей. Выходной ток до 3 А, максимальное напряжение 300 В.



Рисунок 1. Лабораторный источник питания «MATRIX APS-4000A»

2) Более простым источником питания переменного тока является «Автотрансформатор Латр-2,5» (рисунок 2). Цена 9 460 рублей, габариты 235 x 130 x 200 мм, вес 8кг. Номинальный ток нагрузки 10 А, максимальное напряжение 250 В.



Рисунок 2. Лабораторный источник питания «Автотрансформатор Латр-2,5».

3) «UnionTEST UT1502C» - источник постоянного тока (рисунок 3). Габариты 240 x 150 x 95 мм, вес 2.2 кг, цена 3150 рублей. Мощность 250 Вт, номинальный ток нагрузки 5 А, максимальное напряжение 50 В.



Рисунок 3. Лабораторный источник питания «UnionTEST UT1502C» .

Исходя из личного опыта автора, можно отметить, что при подключении незначительных нагрузок, с малым сопротивлением менее 1 Ом, перечисленные источники не обеспечивают надежное питание такой маломощной нагрузки. Системы защиты воспринимают нагрузку как короткое замыкание и источники питания либо отключаются, либо сбрасывают напряжение до 3-4 В.

2. Выбор характеристик разрабатываемых лабораторных источников.

Выбор характеристик источников питания определяется, главным образом, нагрузкой, питать которую они предназначены. Второе важное требование – безопасность, третье – стоимость, четвертое – габариты.

Четвертое требование тоже важно, потому что планируется возить источники с собой на конференции для демонстрации собранных школьниками различных электротехнических устройств.

Сначала необходимо определиться с напряжением и мощностью источников [1]. В качестве нагрузки при экспериментах с постоянным током будут применяться диоды (напряжение 3 В, номинальный ток около 15 мА), резисторы (мощностью до 500 мВт), изготовленные школьниками катушки электромагнитов. В схемах при экспериментах с переменным током будут применяться конденсаторы (напряжение до 30 В), изготовленные школьниками модели микротрансформаторов, катушки из медной проволоки с числом витков не более 50. Как показали эксперименты, достаточное для проведения опытов действующее значение переменного тока – 1.5-2 А. Большой ток приводит к перегреву обмоток.

Итак, требования к источникам:

1. Напряжение не более 30 В, мощность не более 60 ВА, питание от сети переменного тока 220 В,
2. Безопасность – исключение случайного прикосновения к элементам под напряжением 220 В.
3. Габариты должны обеспечивать возможность переноса источников в небольшом рюкзаке или сумке, вес не более 2 кг.
4. Стоимость – не более 2000 руб.

3. Конструирование и сборка лабораторных источников

Исходя из заданных характеристик, было принято решение изготовить источник переменного тока на основе тороидального трансформатора «ТТП-100», характеристики которого следующие:

- напряжение питания 220 В;
- две выходные обмотки с напряжением 15 В;
- ток нагрузки до 3.5 А
- мощность 100 ВА.

Для изготовления источника переменного тока этого потребуются:

- 1 тороидальный трансформатор 220/24(12) В,
- 1 гнездо для розетки питающего провода (компьютерный провод),
- 4 клеммных разъема,
- 1 потенциометр 50 Ом, мощность 50 Вт,
- 2 пластины, верхняя и нижняя, для крепления деталей.

Для ограничения и регулирования тока во вторичной цепи необходимо подключать последовательно с нагрузкой потенциометр нужной мощности.

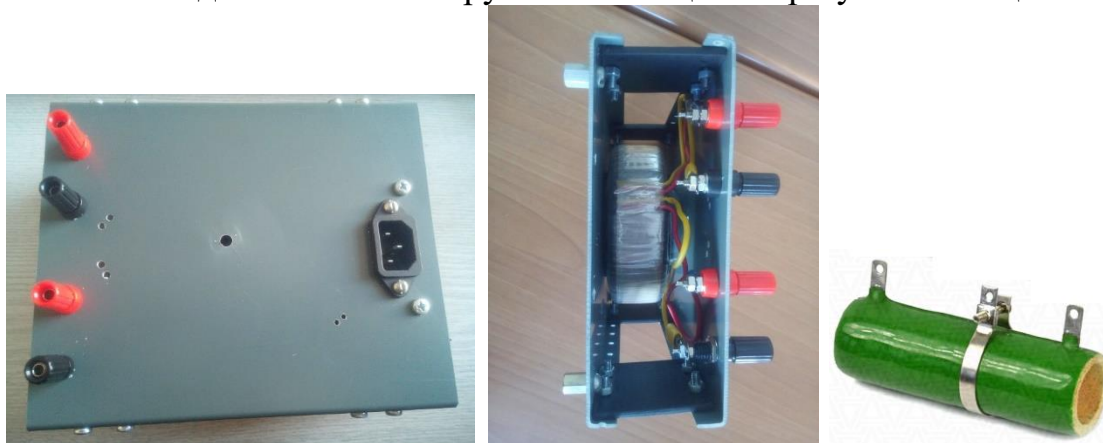


Рисунок 4. Внешний вид источника питания переменного тока и потенциометра для ограничения тока во вторичной цепи.

Характеристики источника переменного тока:

- масса 1550 г;
- стоимость всех составляющих менее 780 руб;
- напряжение 15 или 30 В;
- ток нагрузки до 3.5 А;
- габаритные размеры 200×150×50 мм;

Разъем, куда подключается стандартный провод питания от 220 В надежно защищен пластинами от случайного прикосновения.

Необходимо отметить и недостатки источника. Это отсутствие возможности регулировки напряжения и отсутствие автоматической системы отключения при коротком замыкании. Но для лабораторных проектов школьного уровня он подходит, по условиям техники безопасности включать его можно только в присутствии учителя и запрещается оставлять включенным без присмотра.

На рисунке 5 показано фото эксперимента с лабораторным трансформатором (напряжение питания первичной обмотки 30 В) и

последовательно включенной одной обмотки трехфазного асинхронного двигателя, предоставленного школьному кабинету физики студентами ТПУ. К сожалению, запустить его от такого источника невозможно, так как двигатель трехфазный, а источник питания однофазный.

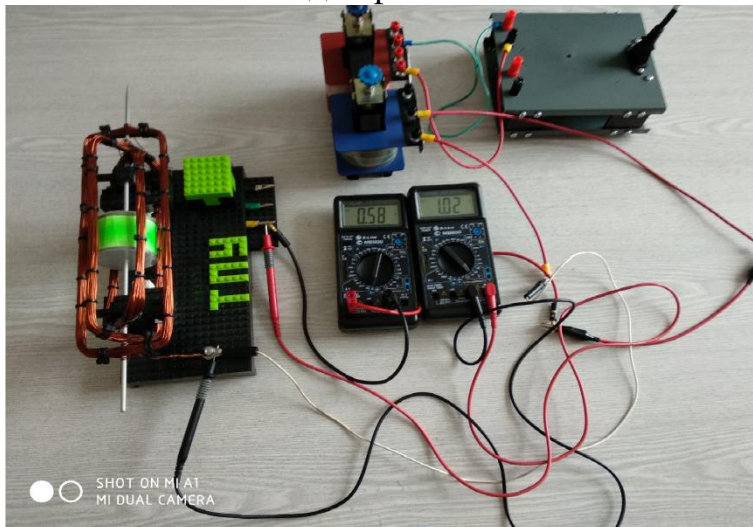


Рисунок 5. Внешний вид источника питания переменного тока.

Также в данной работе предлагается экономичный и мобильный вариант источника постоянного тока на основе двух блоков питания для гаджетов. Необходимость нескольких блоков питания объясняется возможностью увеличения максимального напряжения или максимальной силы тока, в зависимости от типа соединения, последовательного или параллельного.

Для изготовления источника постоянного тока потребуются (рисунок 6):
2 блока питания $\sim 220\text{В} / 5\text{В} - 2\text{А}$,
2 гнезда питания, подходящие к разъемам блоков питания,
8 –клеммных разъемов,
1 пластина для крепления гнезд и клеммников,
1 потенциометр с сопротивлением от 0 до 100 Ом мощностью около 20 Вт.



Рисунок 6. Компоненты для изготовления источника постоянного тока

Гнезда питания подключаются к клеммникам, что дает возможность соединять блоки питания последовательно или параллельно, дискретно изменяя напряжение источника 5 – 10 В (рисунок 7).

Для ограничения и регулирования тока в цепи необходимо подключать последовательно с нагрузкой потенциометр нужной мощности.

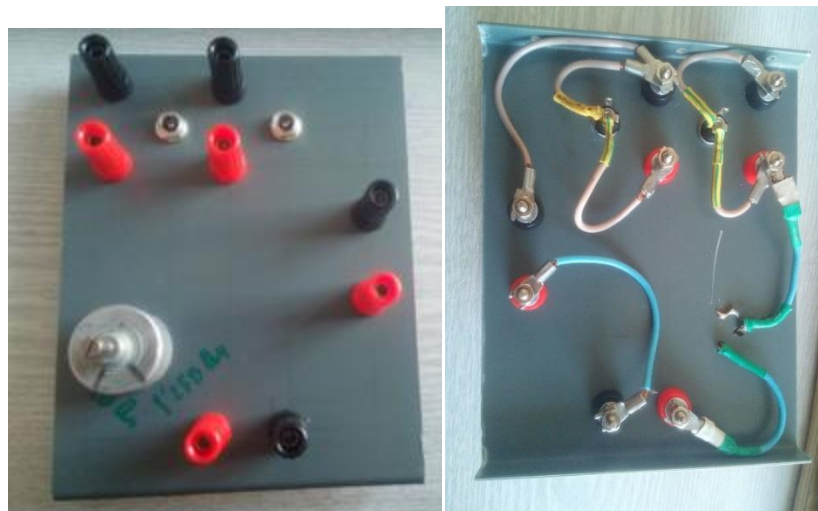


Рисунок 7. Внешний вид источник питания постоянного тока

Характеристики источника постоянного тока:

- масса 250 г,
- стоимость всех составляющих менее 300 руб. (если не покупать блоки питания, а использовать оставшиеся после выхода из строя любых гаджетов, они имеются в каждом доме);
- напряжение 5 или 10 В;
- ток до 4 А.

Заключение: в результате проделанной работы были изготовлены и испытаны источники переменного и постоянного тока, удовлетворяющие заданным требованиям. Источники предназначены для проведения экспериментов при изучении раздела физики «Электромагнетизм», а также для питания маломощных трансформаторов и двигателей постоянного и переменного токов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ломоносов В.Ю. и др. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 400 с.

ПОЛУЧЕНИЕ ПИГМЕНТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА ВОДООЧИСТКИ СЕВЕРСКОГО ВОДОЗАБОРА

Калина Софья Викторовна, Терра Юрий Романович

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей при
ТПУ г. Томска, 11 класс*

Руководитель: Усова Надежда Терентьевна, к.т.н., учитель химии

Важной задачей в условиях современного экологического кризиса является создание замкнутых производственных циклов, соответствующих парадигме "чистого производства". Применительно к очистке питьевой воды

это означает разработку комплексной безотходной технологии водоподготовки, схема которой включает не только глубокую очистку исходной воды, но и утилизацию всех образующихся при этом отходов.

Характерной чертой подземных вод Западной Сибири, используемых для питьевого водоснабжения, является высокое содержание железа, поэтому вода на станции водоподготовки проходит стадию обезжелезивания путем упрощенной аэрации. При этом на станции обезжелезивания Томского водозабора ежегодно выделяется более 600 т высокожелезистого шлама, состоящего преимущественно из гетита и лепидокрокита, включающих железо в оксидно-гидроксидной форме (FeOOH) [1].

Существующая технологическая схема утилизации железосодержащего шлама предусматривает его высушивание на иловых площадках и захоронение. Альтернативой этому является использование шламов в качестве вторичного сырья. Анализ литературных данных [2-4] позволил выделить следующие наиболее приемлемые технические решения для переработки железосодержащего шлама:

- в качестве сырья для получения чугуна и стали;
- для получения химических реактивов;
- для получения пигментов;
- для производства адсорбентов;
- использование железосодержащего осадка в синтезе искусственных фильтрующих материалов;
- в производстве строительных материалов (бетона, керамзита).

Полагаем, что одним из перспективных направлений утилизации железосодержащего шлама является получение пигментов, используемых в производстве стройматериалов.

Железооксидные пигменты

Пигментами называют окрашенные дисперсные вещества, нерастворимые в дисперсионных средах и способные образовывать с пленкообразующими защитные, декоративные или декоративно-защитные покрытия [5].

Как известно, железоокисные пигменты характеризуются широкой цветовой палитрой, высокой окрашивающей способностью, хорошей химической стойкостью, высокой устойчивостью к атмосферно-климатическим условиям. Привлекательны также их токсикологическая безопасность и относительно низкая цена. Крупнейшими областями применения этих пигментов являются окрашивание строительных материалов, различных покрытий; производство оксидных тонеров для принтеров, керамики и др [7].

По цвету *природные железооксидные пигменты* делятся на следующие группы: желтые, красные, коричневые и черные.

Синтетические железооксидные пигменты отличаются от природных более высоким содержанием хромофора, отсутствием абразивных примесей, чистым цветом, более высокой дисперсностью и красящей способностью.

Синтетические железоксидные пигменты получают из солей железа путём осаждения и прокаливания, а также из металлического железа путем окисления. Основным недостатком этих способов является многостадийность процесса и применение химических реактивов.

Целью работы было получение пигментов из железосодержащего шлама водоочистки и изучение их свойств.

Задачи:

1. Получить пигменты из ЖСШ путем его обжига при различных температурах.
2. Исследовать основные физико-химические показатели полученных пигментов.

Составу и свойствам осадков станции обезжелезивания Томского водозабора посвящен ряд работ [1-3]. Основа осадка – это немагнитная фаза α -оксигидроксида железа – гетит (α -FeOOH). Установлено также, что ЖСШ обладает чрезвычайно большой удельной поверхностью от 189 до 273 м²/г.

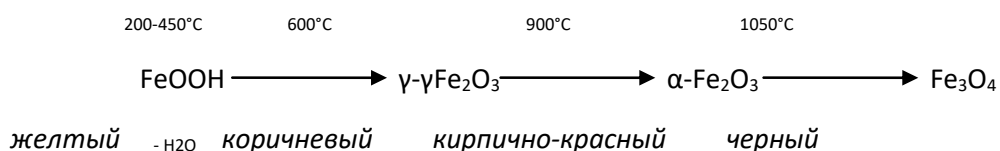
В работе авторов [9] был разработан и экспериментально проверен способ получения красного пигмента из ЖСШ Томского водозабора. Для получения пигмента исходный осадок высушивался, измельчался и обжигался в муфельной печи при 800°C. Испытания показали, что полученный пигмент практически полностью соответствует установленным требованиям на природный пигмент железный сурик.

Экспериментальная часть

В работе использовали железосодержащий шлам станции водоподготовки Северского водозабора. Исходный шлам представлял собой густую водную суспензию темно-коричневого цвета. После высушивания железосодержащий шлам имел желто-коричневый цвет и легко измельчается в ступке до мелкодисперсного состояния. По сути высушенный и измельченный шлам представляет собой желтый железоксидный пигмент.

Высушенный и измельченный ЖСШ обжигался в муфельной печи. В результате были получены еще два пигмента: коричневого цвета, полученный при температуре обжига 600°C и кирпично-красный при температуре обжига 800°C.

Полученные цвета пигментов согласуются с фазовыми переходами, протекающие при термическом воздействии на гетит – главную составляющую железосодержащего шлама [9]:



Далее в работе были исследованы основные физико-химические характеристики трех пигментов: желто-коричневого, коричневого и кирпично-красного.

Укрывистость

Под укрывистостью понимают способность пигмента делать невидимой поверхность, на которую наносится лакокрасочный материал. Для определения укрывистости пигменты предварительно растирали с натуральной олифой, затем пигментную пасту разбавляли олифой до получения готовой к применению краски. Полученный лакокрасочный материал наносили на стеклянную пластинку, которую накладывали на шахматную доску и наблюдали при рассеянном дневном свете, просвечивают ли белые и черные поля. Если поля просвечивают, наносили на пластинку последовательно новые слои материала до тех пор, пока полностью не исчезнет разница между белыми и черными полями. Определение укрывистости проводили по формуле:

где m_0 - масса неокрашенной стеклянной пластинки, г,

$$D = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 10^6}{S},$$

m_1 - масса пластинки с высушенной пленкой, г,

S - площадь стеклянной пластинки, мм².

Из полученных результатов установлено, что цвет краски отличается от цвета пигментов. Желто-коричневый пигмент в виде краски имел коричневый цвет. Красно-кирпичный пигмент был более темным, а коричневый имел оттенок красного.

Маслоемкость

Маслоёмкость – количество масла в граммах, которое расходуется для получения однородной пасты из 100 г пигмента. Величина маслоёмкости пигментов имеет большое практическое значение, так как цены на растительные масла зачастую гораздо выше цен на большинство пигментов, и поэтому чем ниже маслоёмкость пигмента, тем ниже стоимость изготовленной из него краски. Определения маслоёмкости проводили с методом стеклянной палочки. 5г пигмента помещали в фарфоровую чашку, далее из бюретки периодически прибавляли по 4-5 капель льняного масла. После каждого прибавления продукт тщательно перемешивают стеклянной палочкой. Процедура продолжалась до получения однородной пасты без трещин.

pH водной вытяжки.

Для определения pH водной вытяжки готовили 10% водная суспензия. В представленной работе был использован прибор pH-150МИ.

Содержание растворимых веществ.

С помощью комплекта УЛК «Химия в школе» была определена удельная электропроводность водных суспензий пигментов, позволяющая сравнить пигменты на наличие в них растворимых солей.

Массовая доля железа в пересчете на Fe₂O₃ определяли трилонометрическим методом.

Полученные результаты проведенных испытаний представлены в таблице 1. Таблица 1. Результаты исследования физико-химических свойств пигментов.

Наименование показателя	Значение показателя пигмента						Метод испытания
	Жёлтый	ГОСТ 1817 2-80*	Коричневый	ТУ	Кирпично-красный	Сурик железный (марка Г)	
Внешний вид	Жёлтый порошок	Жёлтый порошок	Коричневый порошок	Коричневый порошок	Кирпично-красный порошок	Красно-коричневый порошок	Визуальный
Массовая доля железа в пересчете на Fe ₂ O ₃ , %	76	84-87	92	60-70	92	70	По ГОСТ 8135 – 74
Укрывистость, г/м ²	15,152	15-20	30,303	-	24,3	Не нормируется	Визуальный метод по ГОСТ 8784-75
Маслоемкость, г/100г пигмента	54,87	30-60	23,25	-	57,35	15- 25	С помощью стеклянной палочки по ГОСТ 21119.8 – 75
pH водной вытяжки	8,12	4-7	7,23	4-8	7,04	6,5-7,5	По ГОСТ 21119.3-91
Удельная электропроводимость, См/м	0,027		0,017		0,014		По ГОСТ 21119.2-75

Полученные данные были сравнены с ГОСТ 18172-80 (Пигмент желтый железоксидный), ГОСТ 8135-74 (кирпично-красный) и ТУ 2322-002-93368460-2010 на коричневые железоксидные пигменты. Все пигменты практически полностью соответствуют установленным требованиям.

Выводы проекта:

1. Получен новый коричневый пигмент из шлама водоподготовки, путем обжига в муфельной печи ЖСШ при температуре 600°С.
2. Исследование основных физическо-химических свойств трех пигментов показало, что они могут быть использованы как железоксидные пигменты в производстве.

3. Железноксидные пигменты, полученные из ЖСШ, позволят перейти к "чистому производству". А так же позволят сократить потребление исчерпаемых природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Композиционные материалы на основе высокожелезистого шлама водоподготовки / Н. Т. Усова [и др.] // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. — 2011. — Т. 319, № 3 : Химия. — [С. 36-39].
2. Дзюбо В.В., Саркисов Ю.С. Технология получения сурикоподобного пигмента и краски на его основе. – И.л. № 50-97 Сер.:Р61.65.31. – Томск: ТМТЦНТИП.
3. Краснобай Н. Г., Лейдерман Л. П., Кожевников А. Ф. Производство железоксидных пигментов для строительства. // Строительные материалы. – 2001. – №8. – С.19.
4. Лисецкий В.Н., Брюханцев В.Н., Андрейченко А.А. Улавливание и утилизация осадков водоподготовки на водозаборах г. Томска. – Томск: Изд-во НТЛ, 2003. – 164 с.
5. Беленький Е.Ф., Рискин И.В. Химия и технология пигментов. – Л.: Химия, 1974. – 656 с.
6. Лисецкий В.Н., Брюханцев В.Н., Андрейченко А.А. Улавливание и утилизация осадков водоподготовки на водозаборах г. Томска. – Томск: НТЛ, 2003. – 164с.
7. Покровский, Д.С. Минеральные новообразования на водозаборах Томской области / Д.С. Покровский, Е.М. Дутова, Г.М. Рогов [и др.] ; под ред. Д.С. Покровского. – Томск : Изд-во НТЛ, 2002. – 176 с.
8. Лукашевич, О.Д. Интенсификация осаждения и утилизация железистых осадков промывных вод скорых фильтров / О.Д. Лукашевич, И.В. Барская, Н.Т. Усова // Вода: технология и экология. – 2008. – № 2. – С. 30–41.
9. Лотов, В.А. Утилизация железистых шламов водоочистки в технологии строительных материалов [Текст]: монография / В.А. Лотов, О.Д. Лукашевич, Н.Т. Усова. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. – 140 с.

ЭЛЕКТРОЭФФЛЮИВИАЛЬНАЯ «ЛЮСТРА»

Хурматулин Тимур

Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 5 с углубленным изучением отдельных предметов городского округа Стрежевой

Руководители: Голещихина В.А., учитель технологии, Вольская О.Н учитель физики

В первой половине прошлого столетия ученые нашей страны начали активно заниматься вопросом ионизации воздуха с целью повышения качества атмосферы в помещении. Результатом исследований стало создание люстры Чижевского, пользу и вред которой специалисты и сегодня продолжают активно обсуждать. Кстати, к проектированию самой лампы биофизик Александр Чижевский не имеет никакого отношения. Просто в основе ее работы лежат принципы ионизации, которые были выведены ученым. Перед тем как приобретать проверенное годами приспособление, следует разобраться с его свойствами, положительными характеристиками и вероятным вредом для организма.

Сегодня люстра Чижевского может выглядеть практически как угодно, но на принцип ее работы особенности конструкции не влияют. Приспособление формирует поток частиц, с которыми сталкиваются молекулы воздуха, в результате чего происходит их ионизация. Различия между существующими аппаратами может состоять только в интенсивности образованных потоков.

Все возможные физиологические последствия таких реакций даже на сегодняшний день не выяснены до конца. Положительные результаты искусственной ионизации воздуха устройством были озвучены только самим профессором Чижевским. Внушительная часть существующей информации является домыслами и теориями.

Обоснованность выбора темы проекта.

Перед тем как изготовить проверенное годами приспособление, следует разобраться с его свойствами, положительными характеристиками и вероятным вредом для организма. Сегодня люстра Чижевского может выглядеть практически как угодно, но на принцип ее работы особенности конструкции не влияют. Приспособление формирует поток частиц, с которыми сталкиваются молекулы воздуха, в результате чего происходит их ионизация. Рассуждать о пользе устройства можно долго, особенно с теми, кто в это не верит. Но с твердой уверенностью можно заявлять о том, что правильное использование лампы Чижевского позволит очистить воздух от некоторых вредных элементов, присутствующих в нем. Возможно ли сделать прибор Чижевского самостоятельно. Что для этого понадобится?

Постановка проблемы проектирования

Люстра Чижевского (она же — ионизатор на коронном заряде) появилась в обиходе в сороковых годах прошлого века. Это металлический каркас с проволочной сеточкой, к которой подводятся электроды. Люстра насыщает окружающий воздух отрицательно заряженными ионами и, по мысли создателя, помогает организму бороться с заболеваниями. Проблема: причиняет ли она вред? Есть ли побочные эффекты? Попробуем разобраться.

Возможно ли учащимся 6 классов изготовить экспериментальный образец и провести испытания? Хватит ли знаний?

Актуальность проектирования

С тех далёких времён ни одно официальное исследование так проведено и не было, а сама люстра «ушла» в широкие массы в окружении легенд и мифов. Кто-то считал её универсальным спасителем, который чуть ли не рак на последней стадии лечит, а кто-то полагал, что она вызывает массу заболеваний на генетическом уровне. Люстры на сегодняшний день стоят достаточно дорого. Но есть такие умельцы, которые могут сделать своими руками.

Новизна проектного продукта

Данное изделие нельзя купить в интернет-магазинах и магазине, его можно сделать только своими руками по чертежам. Материалы для изготовления люстры доступны.

Цель проекта: изготовить люстру марта 2020 года и провести испытание

Задачи:

- придумать оригинальный дизайн изделия;
- подобрать материалы и инструменты;
- составить технологическую карту изготовления люстры;
- качественно выполнить изделие.

Технические требования к изделию:

А) Люстра должна быть прочной и сбалансированной*


Б) Люстра должна иметь красивый внешний вид

В) Люстра должна быть устойчива

Межпредметные связи: история, рисование, черчение, алгебра, технология, физика.

II. Анализ аналоговых проектов по теме

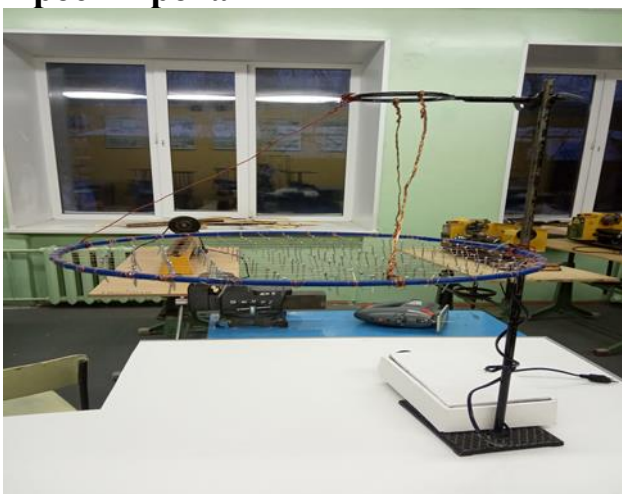
Аналоги продукта	Преимущества	Недостатки
Простой ионизатор воздуха - люстра Чижевского как источник аэроионов	Стоимость низкая из-за использования. Прибор изготовлен в единственном экземпляре аналогов не имеет. По простому описанию можно изготовить такой же прибор.	Внешний вид недостаточно элегантен и смотрится достаточно просто

		
<p>Ионизатор воздуха Dyson AM10</p> 	<p>Скоростная очистка воздуха, красивый дизайн, мало занимает места, не требует знаний для эксплуатации.</p>	<p>Цена достаточно высока, хрупкость конструкции.</p>

Ц.2 Понимание места своего проекта в условиях реального использования.

люстры имеет прочный корпус. Он отличается хорошей она поверхности. Её можно с легкостью использовать с помощью вилки и розетки. Люстру можно использовать в домашних условиях, как анизатор воздуха

Результаты Проектирования



Люстра получилась необычная, все ей интересуются. Достигнутая цель проекта изготовить люстру марта 2020 года и провести испытание.

Все задачи, которые мы ставили перед собой мы выполнили:

- придумать оригинальный дизайн изделия;
- подобрать материалы и инструменты;
- составить технологическую карту изготовления люстры;
- качественно выполнить изделие.

Выполнили технические требования к изделию:

А) Люстра должна быть прочной и сбалансированной*

Б) Люстра должна иметь красивый внешний вид

В) Люстра должна быть устойчива

Обращались за помощью учителям предметникам история, рисование, черчение, алгебра, технология, физика. Решили не останавливаться на достигнутом и провести исследование о влиянии люстры на здоровье человека.

Проверка возможности использования продукта в конкретных условиях.

При испытании готового изделия, выявили следующие качества: устойчивость, удобство эксплуатации, красивый вид, прочность, надёжность, компактность, практичность. Сделанное нами изделие получилось очень красивым и интересным. Хотелось продолжить исследования по применению люстры.

Наличие рекомендаций к использованию полученного продукта. Выводы

Процесс изготовления и испытания захватывает, так как в каждую деталь вложен личный труд, и готовое изделие оценивается как собственное произведение. Изделие, изготовленное нами, не имеет аналогов. оно в единственном экземпляре. Люстра имеет прочный корпус. Её можно с лёгкостью использовать с помощью вилки и розетки. Люстру можно использовать в домашних условиях, как анизатор воздуха.

Такие предметы находятся дома на самом почетном месте. Папа фотографировался со мной и нашим изделием и выложил нас в одноклассники. Разрабатывая люстру, мы развиваем художественный вкус, точность, аккуратность, что позволяет овладеть работой с некоторыми инструментами, а также знаниями, приобретенными не только на уроках, но и на внеурочной деятельности. Научился работать с паяльником, познакомился с кинематическими схемами. Нам в целом работа над проектом очень понравилась. Мы стали общаться не только с одноклассниками, но и с учащимися из других классов.

Получение дополнительных результатов в ходе проектной работы

В ходе данного проекта мы узнали много нового. Область применения, историю изобретения, технологию изготовления, познакомимся с новыми приборами: тиристор, катушка, резисторы, диоды и с их техническими характеристиками.. Как выбрать паяльник для микросхем и как с ним работать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. «Электротехника». ... Лекции по ТОЭ.
2. Волынский В.А. и др. Электроника /Б.А. Волынский, Е.Н. Зейн, В.Е. Шатерников: Учеб. пособие для вузов.
3. Бать М.И и др. ... Курс теоретической механики: Учеб. пособие для студентов вузов по техн. спец.: В 2-х т./Н.В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д.Р. Меркин.

4. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности: Учеб.пособие / А.Н. Матвеев.
5. Чижевский А. Л. Аэроионификация в народном хозяйстве. — М.: Госпланиздат, 1960 (2-е изд. — Стройиздат, 1989).
6. Чижевский А. Л. На берегу Вселенной. — М.: Мысль, 1995.
7. Чижевский А. Л. Космический пульс жизни. —М.: Мысль, 1995.

СИСТЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ДРОНОВ

Владимир Николаевич Цуканов

МАОУ Лицей №1 им. А.С. Пушкина, 6 класс

Руководитель: Гуров Иван Иванович, педагог доп. образования

Цель проекта: Создание дрона, способного обнаружить и обезвредить летательный аппарат.

Несанкционированные и запрещённые в России организации, используют дроны для нескольких целей: доставка запрещенных предметов, несанкционированная съемка и т.д. Их тяжело отследить, и обезвредить средствами, находящимися на земле. Из-за того, что дроны малозаметны как визуально, так и для радиоволн, применяемых на современных системах обнаружения воздушных целей (Панцырь-С.)

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи: Собрать и настроить дрон, способный летать на высоте от 10 до 500м над землёй. Оснастить его оборудованием: камерой для дистанционного наблюдения, устройством для деактивации другого дрона.

Такой дрон позволит оперативно находить и обезвреживать беспилотники нарушающие запрещенное для полётов воздушное пространство, или незаконно находящиеся в воздухе. Первое, что нам необходимо это составить расчеты габаритов для дрона, и его основных компонентов (Рисунок 1). Как только будет составлена базовая составляющая модели, необходимо рассчитать и составить крепление навесного оборудования (Рисунок 2)

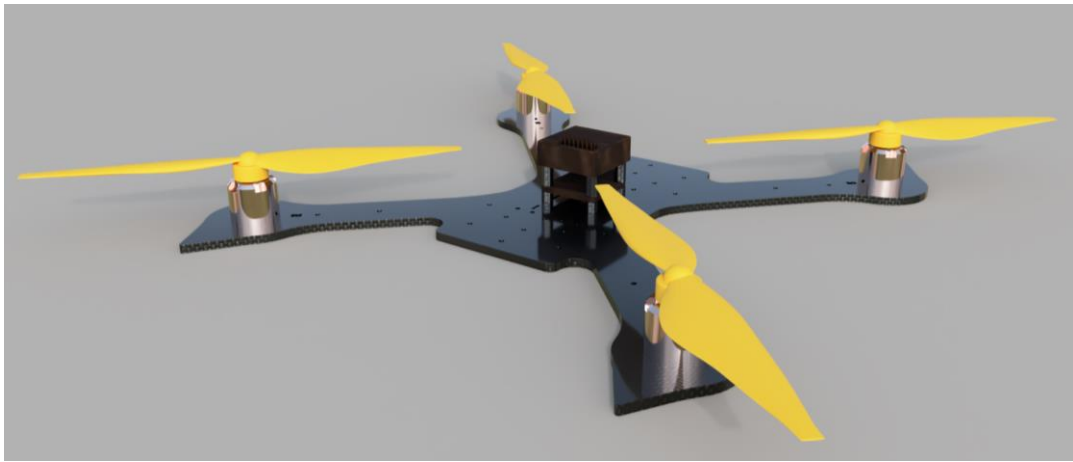


Рисунок 1. 3D модель для расчетов габаритов дрона

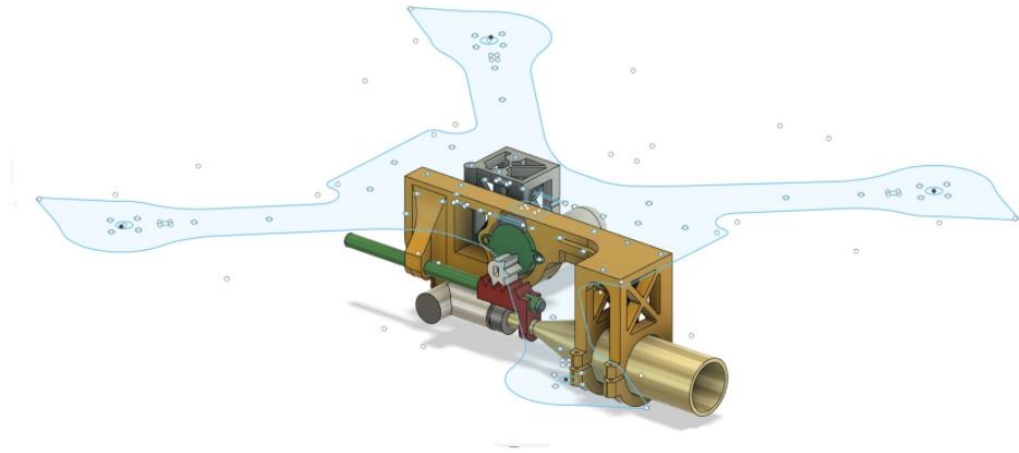


Рисунок 2. Расчет крепления навесного оборудования



Рисунок 3. Дрон японской полиции

Аналоги таких дронов применяют в операциях японской полиции (Рисунок 3) [1]. Они используют подвешенную под дроном сетку. Мы используем энергию сжатого газа для выстрела сеткой. Это позволит уменьшить габариты дрона и сделать его более мобильным. В России также ведутся разработки подобных систем, но широкого практического применения пока нет.

Целевой аудиторией и стейкхолдерами являются: Частные охранные предприятия; Правоохранительные органы.

Используемые материалы, методы и оборудование. Для создания несущей рамы было решено использовать карбоновый лист толщиной 5мм. Так как он обладает достаточной для предотвращения передачи вибраций на полетный контроллер жесткостью. При этом он достаточно лёгкий. Для создания прототипа пневматической пушки мы использовали 3D печать из PLA пластика. Такой пластик прочный и у него малый коэффициент трения. Выстрел сеткой будет производиться за счёт выброса сжатого углекислого газа. Для создания моделей и расчета размеров мы использовали бесплатную лицензию Fusion360 [3]. Настройка и калибровка полетного контроллера и регуляторов осуществлялись в программах: Betaflight configurator [4], VLHely configurator [5].

Этапы выполнения проекта:

- Создание команды по работе с проектом;
- Сбор информации по аналогам;
- Знакомство с необходимым приложением по созданию проекта;
- Разработка 3D модели;

- Резка карбона на ЧПУ станке, и печать деталей на 3D принтере;
- Сборка и тестирование;
- Доработка и тестирование;
- Представление проекта.

Заключение:

Проект создан на бесплатном программном обеспечении, с поддержкой Детского технопарка «Кванториум», г. Томск. Проект реализован и представлен на Проектной ярмарке Детского технопарка «Кванториум» и в настоящее время доступен для демонстрации на официальном сайте «Кванториума».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Видео-блог японской разработки:
https://www.youtube.com/watch?v=s9Bv7HbyEfQ&ab_channel=%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F24
2. Лонгрид проекта на сайте Детского технопарка «Кванториум» города Томска: <http://kvantoriumtomsk.ru/page15672632.html>
3. Программа для 3D моделирования: <https://fusion-360.ru/>
4. Программа для настройки полётного контроллера:
<https://chrome.google.com/webstore/detail/betaflight-configurator/kdaghagfopacdnghbohiknlhcocjccjao?hl=ru>
5. Программа для настройки регуляторов:
<https://chrome.google.com/webstore/detail/blheli-configurator/mejfjggmbnocnfibbibmoogocnjbcjnk>

