

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

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

27 – 29 марта 2023 г.

Издательство
Томского политехнического университета
Томск 2023

УДК 371.388.6(063)

ББК 74.202.7л0

Ю751

Юные исследователи – науке и технике: сборник трудов XXIV Всероссийской конференции-конкурса Исследовательских работ старшеклассников «Юные исследователи – науке и технике»; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2023

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.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ УЧЕБНЫХ КЛАССОВ НА ПРИМЕРЕ ЛИЦЕЯ ПРИ ТПУ

Баранова Софья Александровна

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Лицей при ТПУ,
г. Томск, 10 класс*

Руководитель: Туранов Сергей Борисович, к.т.н., доцент каф. ОМ ИШНПТ НИ ТПУ

По данным Минпросвещения, на момент 2022 – 23 учебного года в школах России обучается около 17,5 млн. детей [1]. Ученики старших классов проводят в школе в среднем 34 академических часа при пятидневке и 37 при шестидневке в неделю. Это колоссальное количество времени проходит в основном под светом люминесцентных ламп, обладающих рядом серьезных недостатков. Такие лампы содержат пары ртути, обладают повышенным коэффициентом пульсации и излучают неравномерный спектр, что вызывает различные проблемы со зрением, мигрени и становятся одной из причин плохой успеваемости [2,6,7]. Также в некоторых общеобразовательных учреждениях не выполняются установленные нормы. Так, по нормам СанПин освещенность рабочего места в аудиториях должна быть выше 300 лк, цветовой температурой 2700 – 6000К и индексом цветопередачи не менее 80 [3].

Но даже при соблюдении норм и разумном подборе осветительных приборов, негативный эффект, причиняемый искусственным освещением, остается существенным, потому что привычная система освещения не обладает необходимой гибкостью.

Актуальность данной работы связана с необходимостью внедрения интеллектуальных энергосберегающих технологий освещения, которые с одной стороны будут повышать эффективность осветительных установок в школьных аудиториях, а с другой стороны оптимизировать световые условия, что позитивно отразится на здоровье и настроении обучающихся.

Цель: разработать блок-схему интеллектуальной системы освещения для учебных аудиторий.

Задачи:

- 1) на основе отечественной и зарубежной литературы рассмотреть особенности влияния искусственного освещения на человека;
- 2) провести фотометрическое обследование школьной аудитории Лицея при ТПУ;
- 3) разработать рекомендации по повышению эффективности и полезного действия искусственного освещения в школьных учебных аудиториях на примере Лицея при ТПУ г. Томск;
- 4) разработать алгоритм работы интеллектуальной системы освещения;
- 5) На первом этапе было решено начать с исследования равномерности освещенности в учебном классе на примере лицея при ТПУ.

Ход работы:

Для измерения были выбраны 2 кабинета, расположенные на солнечной стороне здания с одинаковым количеством люминесцентных ламп, равным 16, но различным расположением парт (3 ряда по 5 парт - 313 каб., 4 ряда по 4 парты – 317 каб.). 02.12.22 были проведены измерения в кабинете 313. Замеры проводились в течение одного дня: в 8:00, 12:00 и 18:00. Для проведения измерений использовался люксметр «ТКА-ЛЮКС» с поверкой. Отечественный прибор является одним из лучших по своим характеристикам [4]. Результаты проведенных измерений (таблица 1) показали, что класс освещен неравномерно.

Таблица 1. Измерения 02.12.22. 313 кабинет

Место	Освещенность, лк								
	1 ряд			2 ряд			3 ряд		
Время	8:00	12:00	18:00	8:00	12:00	18:00	8:00	12:00	18:00
1 парта	340	860	310	432	550	335	480	536	410
2 парта	357	576	340	408	496	353	489	557	420
3 парта	345	700	312	345	543	322	483	559	430
4 парта	335	900	<u>292</u>	355	572	309	477	540	423
5 парта	<u>310</u>	755	311	354	515	309	405	469	363
z*	0,69	1,28	0,65	0,77	1,10	0,69	0,90	1,04	0,81

* - коэффициент равномерности освещенности: отношение минимальной освещенности к средней ($E_{\min} / E_{\text{ср}}$)

Во втором исследовании, проведенном 14.01.23, дополнительно к измерениям освещенности была проведена оценка спектрального распределения, уровня облученности на рабочей поверхности, цветовой температуры и индекса цветопередачи. А также проведена оценка влияния жалюзи на условия освещения в классе. Измерения проводились в кабинете 317. Вместо люксметра «ТКА-ЛЮКС» был взят спектрометр UPRtek MK350N Premium [5]. Для измерений были выбраны пять точек в разных частях класса (таблица 2).

Таблица 2. Измерения 14.01.23. 12:00 кабинет 317

Точка	точ ка 1 (ж)	точ ка 1	точ ка 2 (ж)	точ ка 2	точ ка 3 (ж)	точ ка 3	точ ка р (ж)	точ ка р	точ ка м (ж)	точ ка м
Освещенность, лк	831	101 2	507	454	645	718	394	<u>351</u>	442	515
Облученность, Вт/ м ²	77	94	47	42	60	67	37	<u>33</u>	41	48
Цветовая температура, К	584 1	<u>520</u> 5	546 5	538 5	560 0	542 5	547 0	551 1	552 8	558 3
Индекс цветопередачи	83	89	78	73	76	78	76	72	75	72

Индексом «ж» отмечены показатели с поднятыми жалюзи .

Видно, что жалюзи не только снижают уровень освещенности и облученности, но и оказывают влияние на цветопередачу.

Повторные измерения были проведены 24.01.23 в 9:00 в тех же точках (таблица 3).

Таблица 3. Измерения 24.01.23 9:00 кабинет 317

Точка	точка 1	точка 2	точка 3	точка р	точка м
Освещенность, лк	547	506	575	393	401
Облученность, Вт/м ²	51	51	53	36	37
Цветовая температура, К	5707	5680	5688	5692	5638
Индекс цветопередачи	72	71	72	71	71

Повторные эксперименты показали, что качественно результаты друг от друга не отличаются. Разница только в значениях параметров и их соотношениях. Параллельно с вышеперечисленными параметрами, для более объективной оценки цветовых условий освещения были измерены спектральные характеристики естественного излучения (рис. 1).

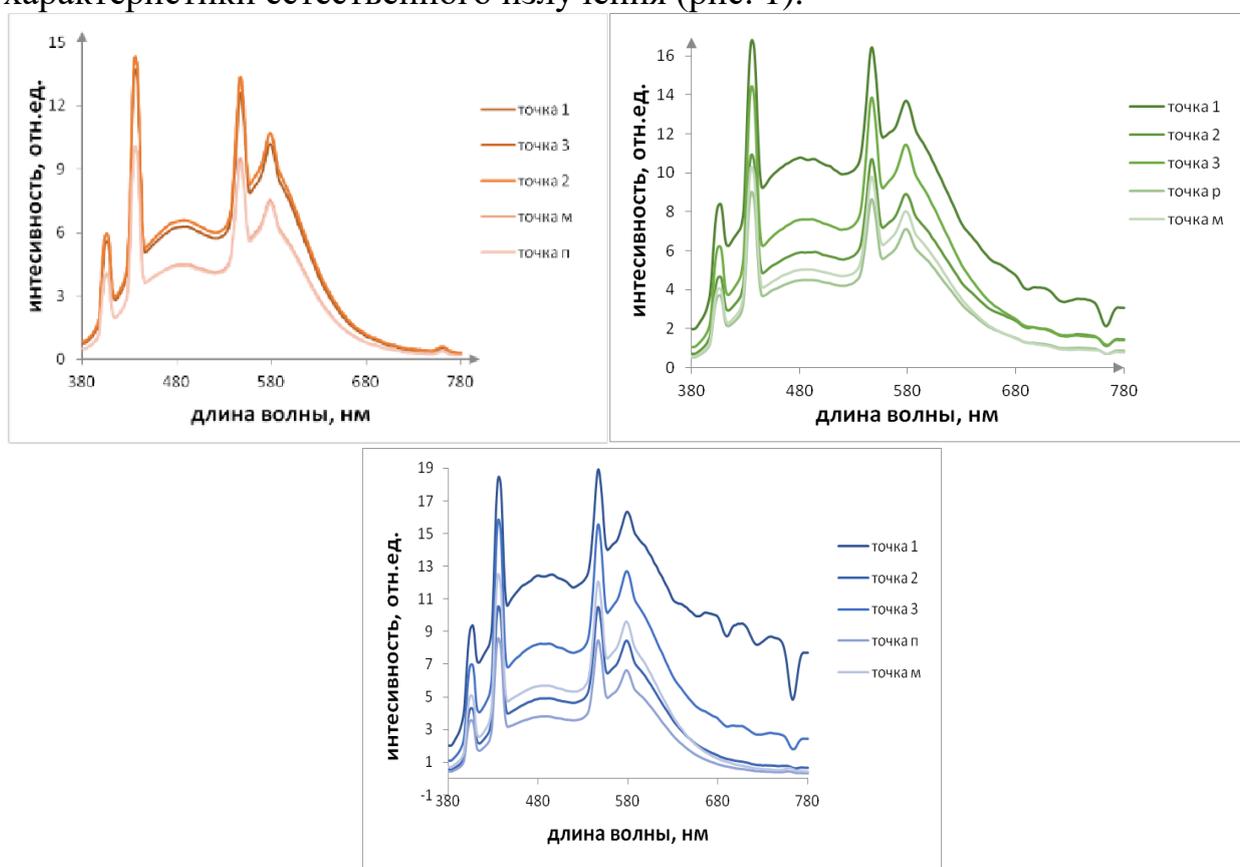


Рисунок 1 – Спектральные характеристики излучения в разных точках класса а) 09.00 б) 12.00 в) 12.00 (жалюзи опущены)

Результаты фотометрических обследований учебного класса показали, что условия освещения в кабинетах неравномерны и сильно зависят от времени дня и расположения парты. Отличия существенны как по количеству света (освещенность, облученность), так и по его качеству (спектр, индекс цветопередачи).

На основе проведенного исследования можно предложить следующие рекомендации по повышению эффективности и полезного действия искусственного освещения в школьных учебных аудиториях:

- 1) для компенсации недостающего уровня освещения и обеспечения оптимального спектрального состава в каждой точке класса в любое время суток и года необходима разработка интеллектуальной системы освещения;
- 2) для реализации возможностей гибкого управления параметрами освещения и повышения КПД световых установок рекомендуется заменить люминесцентные лампы на светодиодные;
- 3) для обеспечения равномерности освещенности световые приборы необходимо размещать равномерно над учебными партами;
- 4) в систему освещения школьных аудиторий необходимо включить аналитические датчики для отслеживания параметров естественной и искусственной облученности;
- 5) для реализации эффективного управления системой освещения необходимо применение технологий оптического зрения для отслеживания наличия учеников в классе;
- б) параметры освещения должны автоматически подстраиваться до оптимальных при изменении внешних условий: уровень естественной облученности, время суток/года, количество и расположение учеников в классе.

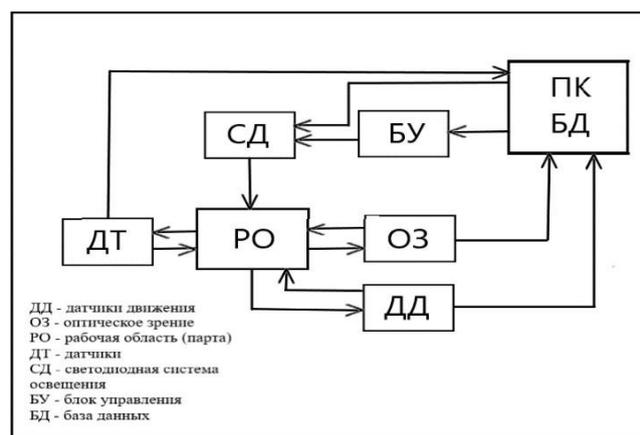


Рисунок 2 –Блок-схема интеллектуальной системы освещения

На основе измерений и полученной за время исследования информации была создана блок-схема интеллектуальной системы освещения (рис. 2). Все приборы, входящие в состав системы, выполняют определенные и неотъемлемые функции. На рис. 3 представлен алгоритм работы блок-схемы. Такой подход к освещению сократит негативный эффект на здоровье у обучающихся и их учителей, улучшит качество восприятия информации и повысит энергоэффективность осветительных установок.

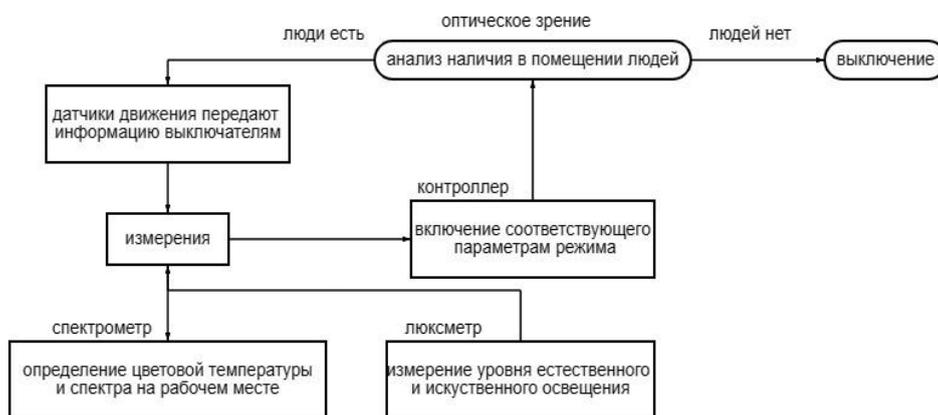


Рисунок 3 – Алгоритм работы системы освещения

Выводы:

- 1) проведенные измерения освещенности аудиторий 313 и 317 показали, что условия освещения в кабинетах неравномерны и сильно зависят от времени дня и расположения парт;
- 2) разработан ряд рекомендаций по повышению эффективности и качества освещения учебных аудиторий;
- 3) разработана блок-схема интеллектуальной системы освещения для школьных аудиторий и прописан алгоритм её работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные данные о количестве школьников в России [Электронный ресурс] – режим доступа: Минпросвещения России (edu.gov.ru) (дата обращения: 25.02.2023).
2. Igor Knez Consciousness and Cognition // Affective and cognitive reactions to subliminal flicker from fluorescent lighting - May 2014, Pages 97-104.
3. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи". 2.8.5.
4. Люксметр. [Электронный ресурс] – режим доступа: Люксметр "ТКА-ЛЮКС" с поверкой (tkaspb.ru) (дата обращения: 02.12.2022).
5. Спектрометр. [Электронный ресурс] – режим доступа: Анализатор спектра и мерцания Uprtek Mk350N PREMIUM (energoportal.ru) (дата обращения: 14.01.2023).
6. Camila Vicente de Farias Chemosphere // Is mercury in fluorescent lamps the only risk to human health? A study of environmental mobility of toxic metals and human health risk assessment - December 2020, 128107.
7. Patrícia Lourenço Journal of Cleaner Production // Light use patterns in Portuguese school buildings: User comfort perception, behaviour and impacts on energy consumption 10 August 2019, Pages 990-1010.

ВЛИЯНИЕ СОСНОВЫХ ОПИЛОК И ИХ ЭКСТРАКТОВ НА РАЗВИТИЕ *LENTINULA EDODES*

Вертикова Тахмина Усеновна

МАОУ Школа «Перспектива», г. Томск, 11 класс

Руководитель: Плотников Евгений Владимирович, учитель биологии

Lentinula edodes (Berk.) Pegler, 1976, или шиитакэ – это высший съедобный гриб, обладающий иммуномодулирующей, противоопухолевой и противовирусной активностью [3]. Он обладает уникальным химическим составом, что позволяет ему положительно влиять на организм человека. Экстракт плодовых тел грибов также обладает противовирусными и антибактериальными свойствами [2]. Полисахариды шиитакэ, ответственные за его полезные свойства, сохраняются и после термической обработки [1].

Культивирование лекарственного гриба *Lentinula edodes* имеет большое значение за счет его иммуномодулирующих свойств. Шиитакэ участвуют в поддержании иммунитета и в выведении из организма тяжелых металлов при нарушениях обмена веществ, в частности, при ожирении [5].

В естественных местах обитания *L. edodes* произрастает на древесине деревьев *Castanopsis cuspidata*, ареал этого дерева находится в Восточной Азии [4], где находятся основные грибные фермы *L. edodes*. В России шиитакэ культивируют в Приморском крае [6] и на Сахалине, т. к. эти субъекты граничат со странами Азии, следовательно, возможно приобретение древесины *C. cuspidata*, на которой произрастает *L. edodes*.

На территории Сибири *C. cuspidata* не произрастает, поэтому необходимо получить штамм *L. edodes*, который способен давать высокую урожайность на видах деревьев, распространенных в Сибири [7].

В связи с этим **целью** проекта стала оценка влияния сосновых опилок и их экстрактов на рост и развитие мицелия *L. edodes*. Для достижения этой цели поставлены следующие **задачи**:

идентифицировать мицелий;

оценить влияние сосновых опилок и их экстрактов на развитие мицелия *L. edodes*;

оценить влияние экстрактов сосновых опилок на рост мицелия, его биомассу и образование плодовых тел.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИЦЕЛИЯ *L. EDODES*

Мицелий был приобретен на Агрофирме «Поиск» вместе с заражениями, в том числе с плесенью. И для установления подлинности видовой принадлежности полученной чистой культуры гриба была проведена ее идентификация путем сравнения частичной нуклеотидной последовательности гена ITS [8] [9] с референсными образцами. Работа состояла из трех этапов: выделение ДНК, постановка ПЦР и проведение электрофореза. Полученный штамм условно назвали L1.

Секвенирование проводили в научно-производственной компании Синтол, Москва. Анализ последовательности ITS-региона, выравнивание последовательностей методом ClustalW и составление филогенетического дерева выделенного штамма методом PhyML Maximum Likelihood проводили в программе UGENE Version 36.

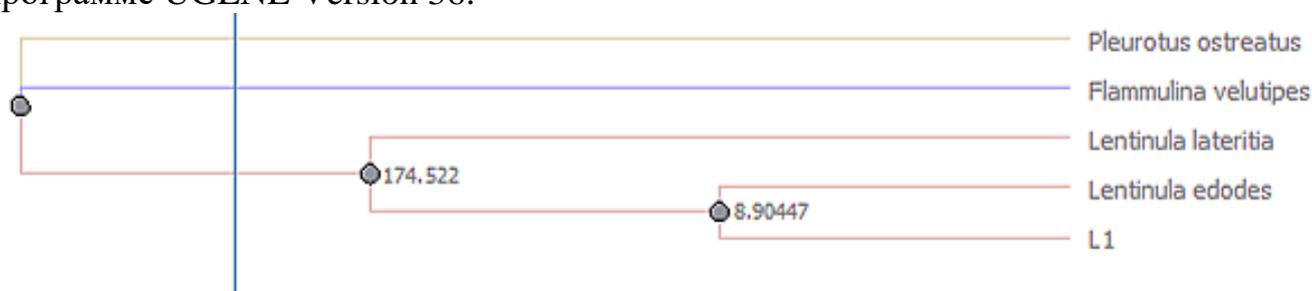


Рисунок 1 – Филогенетическое дерево выделенного штамма

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *L. EDODES* В ЛАБОРАТОРИИ

Посев был произведен в стерильных условиях ламинарного бокса – специализированного лабораторного оборудования, которое используют для создания чистой зоны для работ с биологическими, химическими и прочими видами препаратов. Предварительно питательные среды стерилизуют в автоклаве ВК-70 при температуре 121°C в течение 30 минут. Металлические и стеклянные изделия стерилизуют в сухожаровом шкафу при температуре 160°C в течение 2 часов 30 минут.

Для культивирования мицелия гриба использовалась твердая питательная среда Tsujіama. Для введения в среду микроэлементов необходимо приготовить маточные растворы (см. таблицу №2).

Таблица №1 – Состав питательной среды Tsujіama

Компонент	Грамм на литр среды
Глюкоза	30,0
Пептон	6,0
KH ₂ PO ₄	0,5
MgSO ₄	0,5
CaCl ₂	0,1
Агар	20,0

Таблица №2 – Состав питательной среды Tsujіama (микроэлементы)

Компонент	Грамм на 100 мл маточного раствора
FeSO ₄	1,0
ЭДТА	1,3
NH ₄ MoO ₄	0,3
MnCl ₂	0,3

ZnCl ₂	0,3
CuSO ₄	0,1

Изготавливается 2 маточных раствора:

FeSO₄ + ЭДТА с концентрацией 1:100

NH₄MoO₄ + MnCl₂ + ZnCl₂ + CuSO₄ с концентрацией 1:100

Как только мицелий разрастется на всю чашку Петри, его пересаживают на зерновой субстрат. Для его приготовления необходимо смешать 1 кг зерна пшеницы, 10 г гипса, 10 г мела, налить 2 л воды и варить до готовности.

Дальнейший рост мицелия происходит на субстрате из опилок. Для приготовления субстрата необходимо смешать 900 г сосновых опилок, 100 г зерна, 1 г мела и 1 г гипса и добавить воды в небольшом количестве до состояния липкой субстанции. Полив производится с постоянной периодичностью.

Для оценки влияния экстрактов сосновых опилок на развитие мицелия штамм был посажен на различные по содержанию экстрактов питательные среды. В эксперименте участвовали четыре группы сред:

23 мл питательной среды и 23 мл 10 %-ного экстракта сосновых опилок;

23 мл питательной среды и 23 мл 5 %-ного экстракта сосновых опилок;

23 мл питательной среды и 23 мл дистиллированной воды;

46 мл питательной среды.

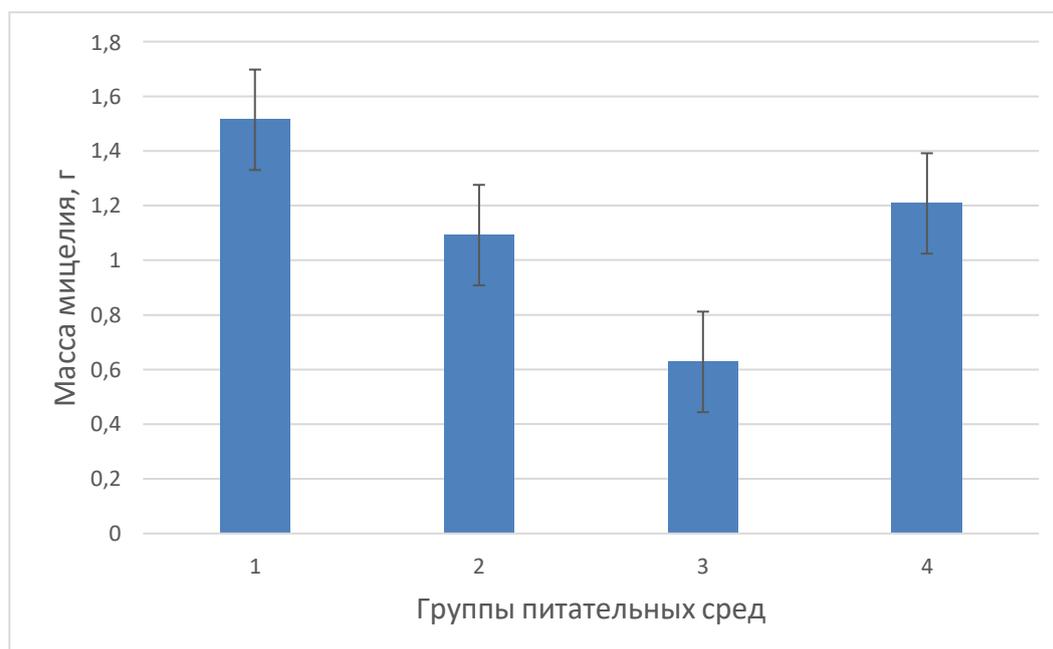


График №1 – Масса мицелия на различных группах сред

Для приготовления 10 %-ного экстракта сосновые опилки смешивали с водой в соотношении 10:100, для приготовления 5 %-ного экстракта – 5:100. Далее экстракты добавляли в питательные среды и автоклавировали. Мицелии выращивали на различных по содержанию сосновых экстрактов питательных средах в течение двух недель, после чего их вынимали, сушили и взвешивали.

На графике видно, что грибы, выращенные на питательной среде с наибольшей концентрацией сосновых опилок, обладают высокой урожайностью.

Шиитаке выращивались на различных опилках, однако плодовые тела были получены на сосновых опилках. Общая масса плодовых тел с одного сбора составила 145 г. Лучшие результаты: 54 г, 45 г, 30 г. Средняя масса плодового тела составила 34 г.

ВЫВОДЫ

В ходе работы был идентифицирован штамм *L. edodes*.

Была проведена оценка влияния экстрактов сосновых опилок на развитие *L. edodes*.

Была проведена оценка влияния экстрактов сосновых опилок на рост мицелия, его биомассу и образование плодовых тел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проект имеет будущее в области селекции. Планируется проведение селекции гаплоидного мицелия путем отбора спор грибов, обладающих высокими показателями урожайности и скорости роста, произрастающая на древесине или же опилках сосны обыкновенной, и оценка биотехнологических преимуществ полученных штаммов. Изготовленные на основе шиитаке витамины, экстракты, БАДы, пищевые добавки пользуются спросом благодаря вышеупомянутым полезным свойствам гриба, что говорит о целесообразности производства *L. edodes*.

Среди существующих методов культивирования шиитаке представленный в этой работе не встречался в научной литературе.

БЮДЖЕТ ПРОЕКТА

Таблица №3 – Стоимость компонентов для культивирования шиитаке

Компонент	Цена, руб	Масса, г
Сосновые опилки	737	6000
Агар бактериологический	1476	250
Пептон бактериологический	2006	250
Глюкоза	155	1000
KH ₂ PO ₄	534	1000
MgSO ₄	1684	1000
CaCl ₂	200	100
FeSO ₄	75	1000
ЭДТА	3609	250
NH ₄ MoO ₄	8160	1000
MnCl ₂	1096	500
ZnCl ₂	441	500
CuSO ₄	235	1000
Зерно	191	1000
Мел	79	2000

Гипс	128	1000
------	-----	------

Итого 1 кг шиитаке обойдется в 482,76 руб. без учета амортизации оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпов Ф. Ф. Выращивание гриба шиитаке в теплице / Ф. Ф. Карпов // Гавриш. – 2007. – № 5. – С. 27–29.
2. Кириленко М. А., Кузнецов О. Ю. Оценка биологического действия фармакологических форм шиитаке (*Lentinus edodes*) на лактобактерии / М. А. Кириленко, О. Ю. Кузнецов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2019. – Т. 28. – С. 56–62.
3. Сотникова Н. Ю., Милькова Е. В., Кузнецов О. Ю., Мартенова А. А. Иммуномодулирующее действие сока гриба шиитаке in vitro / А. А. Мартенова, Е. В. Милькова, О. Ю. Кузнецов, Н. Ю. Сотникова // Успехи медицинской микологии. – 2003. – Т. 1. – С. 286–287.
4. Ткачёва М. Н. Преимущества использования поверхностного культивирования гриба шиитаке в биотехнологии / М. Н. Ткачёва // Сборник материалов международных научно-практических конференций. – 2018. – С. 220–223.
5. Хуссейн А. С., Налбандян А. А. Оптимизация процесса культивирования грибов шиитаке в искусственно созданных условиях / А. А. Налбандян, А. С. Хуссейн // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 31–32.
6. Комин П. А. Ареал гриба шиитаке (*Lentinula edodes* (berk.) pegler) в Приморском крае / П. А. Комин // Вестник КрасГАУ. – 2017. – №4. – С. 178–181.
7. Калашников, Андрей Анатольевич. Новая технология культивирования высших базидиомицетов в искусственно замкнутой экосистеме : диссертация кандидата биологических наук : 03.01.06 / Калашников Андрей Анатольевич; [Место защиты: Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова].- Саратов, 2011. - 143 с.
8. Воропаев А. Д., Екатеринчев Д. А., Филина Ю. С., Несвижский Ю. В., Воропаева Е. А., Лиханская Е. И. Анализ эффективности различных методов идентификации грибов рода *Candida* / А. Д. Воропаев, Е. А. Воропаева, Д. А. Екатеринчев, Е. И. Лиханская, Ю. В. Несвижский, Ю. С. Филина // Успехи медицинской микологии. – 2020. – Том XXI глава 4. – С. 317 – 320.
9. Eva Bellemain, Tor Carlsen, Christian Brochmann, Eric Coissac, Pierre Taberlet & Havard Kauserud. ITS as an environmental DNA barcode for fungi: an in silico approach reveals potential PCR biases / Eva Bellemain, Christian Brochmann, Tor Carlsen, Eric Coissac, Pierre Taberlet & Havard Kauserud // BMC Microbiology. – 2010. – article number. – 189.

СОЗДАНИЕ УМНОГО УСТРОЙСТВА «IMPROVING THE PLANET»

Барковский Вячеслав Сергеевич

МКОУ «Тегульдетская СОШ», 10 класс

с. Тегульдет Томской области

Руководитель: Шулаякова Роксана Раульевна

Детский технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования

Целью работы является создание устройства, которое будет собирать и передавать такие данные как температура, влажность и безопасность на телефон или компьютер.

Для создания устройства необходимо было выполнить следующие шаги:

1. Найти информацию о подобных разработках [1].
2. Проанализировать ситуацию на рынке.
3. Рассчитать финансы.
4. Разработать прибор и составить требования к нему.
5. Разработать техническое строение прибора.
6. Разработать мобильное приложение и сайт.
7. Разработать дизайн прибора и логотипа.
8. Протестировать работу программы и приложения [2].
9. Составить инструкцию использования прибора.

В данное время сельское хозяйство нуждается в новых технологиях. Сейчас у многих горожан есть дачные участки, а также деревни в которых они могут заняться сельским хозяйством или огородничеством. Стоит начать с простого, для чего нужны базовые знания. Именно для этого я придумал устройство Improving the Planet. Готовый проект позволит людям более удобно вести сельское хозяйство.

Этапы реализации устройства:

- сборка прототипа;
- получение нужных материалов;
- доработка устройства;
- проверка в полевых условиях;

В сельском хозяйстве аналогов данного устройства не существует.

Универсальный Improving the Planet станет верным помощником человеку в сельском хозяйстве, который поможет следить за состоянием помещения. В новых условиях будет полезно использование устройства для лучшего ухода за культурами или животными. Данный прибор расходует мало энергии, лёгок в использовании и в любой момент его можно использовать без всяких опасений, так как он не оказывает вредного воздействия.

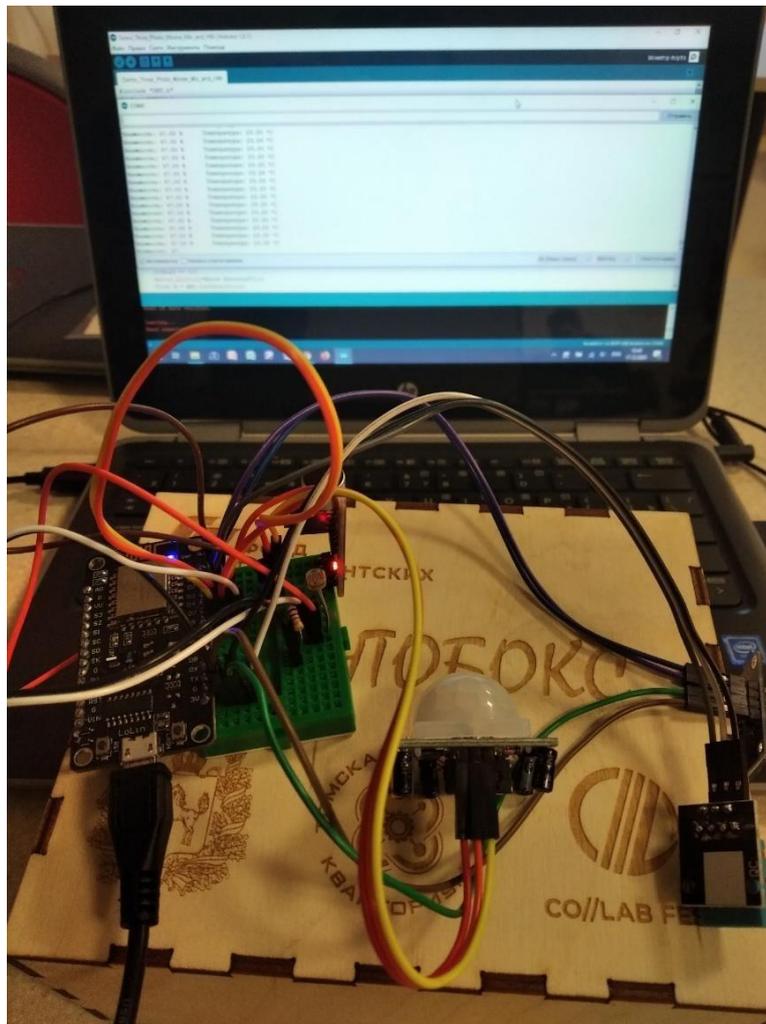


Рисунок 1. Устройство без корпуса

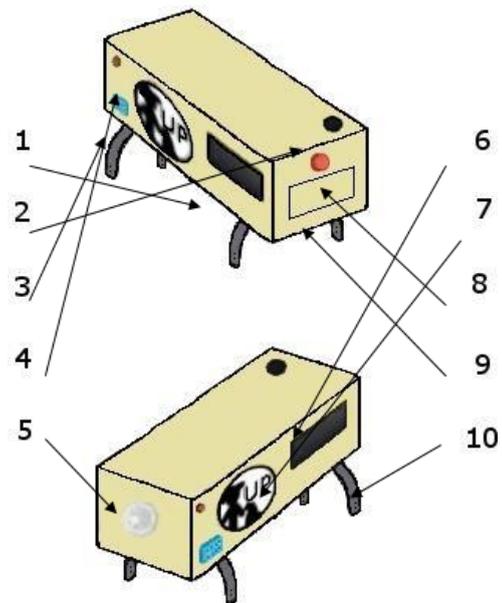


Рисунок 2. Схема прибора

Составляющие прибора:
1. Корпус прибора

2. Датчик шума
3. Датчик влажности и температуры
4. Датчик освещенности
5. Датчик движения
6. Сенсор
7. Логотип
8. Кнопка включения/выключения
9. Отсек для аккумулятора
10. Крепление к поверхности

Результатом проекта является создание устройства, которое поможет в сельском хозяйстве, благодаря доступным и точным данным. Целевой аудиторией являются граждане, которые ведут сельское хозяйство. Также возможен запуск масштабного производства устройства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Интернет вещей в сельском хозяйстве
<http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/internet-veschei-v-selskom-hozjaistve.html>;
2. Среда разработки Arduino IDE <https://amperka.ru/page/arduino-ide>.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА МУСОРА С ПОВЕРХНОСТИ РЕК И ОЗЕР

Валетдинов Руслан Ильмирович, Воробьев Матвей Викторович

МБОУ «Лицей №161», г.Уфа, 6 класс

Руководитель: Салимова Елена Сергеевна, учитель информатики
МБОУ «Лицей №161», г.Уфа

Актуальность темы исследования обусловлена высоким содержанием пластиковых отходов в Мировом океане, которые в большинстве своем не разлагаются, соответственно, мусор – огромная проблема для экологии водоемов. В воде контролировать мусор тяжелее, чем на суше, т.к. течения относят отходы в самые разные места.

Цель нашего исследования: разработка модели плавающего аппарата сбора пластиковых отходов.

Объект исследования: загрязнение плавающим мусором озер и рек.

Предмет исследования: разработка прототипа аппарата сбора плавающих отходов.

Гипотеза исследования: если использовать автономный плавающий аппарат для сбора отходов с поверхности воды, то это приведет к положительному влиянию на жизнь морских обитателей и экологии.

Методы исследования: изучение литературных источников, разработка эскизов, схем, конструирование и программирование робота.

На основе данных Росгидромета в 2021 году количество зафиксированных в России случаев высокого и экстремально высокого загрязнения рек, озер и других пресноводных объектов уменьшилось на 12% по сравнению с предшествующим годом.

70% мусора приходится на крупные реки России, такие как Волга, Обь и Амур. Водоёмы в центральной части России также подвержены риску загрязнения вследствие развитой промышленной инфраструктуры. При этом городские водоёмы и реки страдают в большей мере от твёрдого мусора, который сбрасывают жители и туристы.

В связи с пониманием данной проблемы, во многих странах применяются свои решения для очистки акваторий. В Балтиморе, США используют судно Mr.Trash Wheel. Оно работает на солнечных батареях и водяном колесе. Собирает мусор конвейером. В Азии используют Interceptor, от Ocean Cleanup. Сборщик мусора представляет из себя катамаран с плавучим барьером. Барьер перекрывает часть русла реки, не создавая препятствий для навигации и речных обитателей.

Нами создан прототип такого аппарата, который при обнаружении мусора отправляет его в специальный отсек.

Идеи, заложенные в работа, вполне практические. Ленточный элеватор, загребной механизм позволяют поднимать плавающий мусор с поверхности водоема для его очистки. Небольшие размеры аппарата позволяют ему работать на мелководье.

Наше устройство создано на основе конструктора Lego Minstorms EV3. Для реализации «глаз» робота использован ультразвуковой датчик, который и определяет наличие мусора на поверхности водоемов. Держаться на плаву помогает пеноплекс, расположенный в нижней части конструкции и 2 пустые бутылки. Гребенные колеса дают возможность привести устройство в движение. Устройство может работать как полностью автономно, так

Анализ проблемы, связанной с нахождением пластиковых отходов в водоемах, показал, что пластик наносит огромный вред морским обитателям, а мы нашли частичное решение данной проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Робот>
- Ученые выяснили, как пластиковый мусор скапливается в Мировом океане - Газета.Ru _ Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/news/2020/03/11/n_14145115.shtml
- Ученые выяснили, сколько пластика было произведено за последние полвека - Газета.Ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2017/07/20_a_10795406.shtml
- Робот// [Большая советская энциклопедия](#): [в 30 т.]/ гл. ред. [А. М. Прохоров](#). - 3-е изд.- М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.
- Василенко Н.В. Основы робототехники / Н.В. Василенко, К.Д. Никитин, В.П. Пономарев, А.Ю. Смолин. –Томск: РАСКО, 1993. – 470 с.

- Типы конвейеров, устройство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spctex.ru/typy-konvejerov-i-ix-ustrojstvo>.

РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЛОСКОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Воронин Вячеслав Игоревич

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Лицей при ТПУ, г. Томск, 10 класс

Руководитель: Шестакова Вера Васильевна, канд. техн. наук, доцент ТПУ

Цель проекта: изготовление прототипа плоского двигателя

Актуальность: в настоящее время всё большее распространение получают двигатели постоянного тока с использованием мощных магнитов, радиально расположенными относительно оси вращения. Одной из важных инженерных задач, стоящих перед конструкторами, является уменьшение массогабаритных параметров двигателей без уменьшения развиваемой мощности. У плоского бесколлекторного двигателя постоянные магниты расположены вокруг оси, а магнитный поток направлен параллельно оси вращения, что дает ряд преимуществ перед классическими двигателями: имеет компактные размеры, не нуждается в датчиках положения ротора (датчики холла), имеет низкое энергопотребление, может развивать высокую скорость вращения.

Задачи:

- 1) Оценить реальность создания плоского двигателя.
- 2) Собрать двигатель из составных частей.
- 3) Написать программу для микроконтроллера Arduino, который будет управлять электронной схемой.
- 4) Провести измерения характеристик двигателя.
- 5) Оценить возможности данного конструктива двигателя.

Разработкой и изготовлением плоских двигателей пока занимаются несколько иностранных компаний это бельгийская фирма Magnax и компания из Словении EMRAX. Двигатели компании EMRAX уже применяются в различных областях таких как авиация, автомобильная промышленность и судостроение, но, к сожалению, пока изготовление носит индивидуальный характер. Двигатель от фирмы Magnax пока находится в стадии разработки и разработчик утверждает, что двигатель будет иметь хорошее соотношение мощности к весу, вырабатывая 400 лошадиных сил при весе всего около 22,5 килограмма.

Стейкхолдеры:

Стейкхолдеры	Требования стейкхолдеров	Выполнение требований
--------------	--------------------------	-----------------------

Инженерная школа ТПУ	Рабочий прототип двигателя с новым конструктивом	Изменяю принцип устройства двигателя, что способствует сохранению мощности двигателя при уменьшении массогабаритных параметров.
Центр дополнительного образования	Рабочий прототип двигателя для демонстрации технологии	Предоставлю рабочий прототип двигателя, работающий на новом конструктиве.
Производители бытовой техники	Рабочий прототип двигателя, технология изготовления и предложения для увеличения мощности двигателя в производстве	Предоставлю рабочий прототип двигателя, технология изготовления и предложения для увеличения мощности двигателя в производстве.

В работе был использован анализ информации по данной теме, метод математического моделирования и экспериментальные исследования. Управление двигателем осуществляется с помощью микроконтроллера Arduino NANO, программирование на языке C++, также было использовано 3D-моделирование в программе КОМПАС-3D v21. При изготовлении прототипа двигателя было использовано следующее оборудование: паяльная станция, мультиметр, 3D принтер. Из материалов использовались PLA пластик, припой, флюс, радиодетали для изготовления трёхфазного моста, микроконтроллер Arduino NANO, медная проволока ПЭТВ-2 диаметром 0,3 мм, подшипник, болты, шайбы, гайки, неодимовые магниты N35.

План проектных действий:

1. изучение теоретической материала по данной теме;
2. проведение первичного эксперимента на элементарной модели, состоящей из двух катушек и двух магнитов, расположенных на дисках. Для понятия возможности создания плоского двигателя;
3. расчёт и создание 3D моделей корпусных деталей в программе Компас-3D;
4. расчёт катушек индуктивности по заданным параметрам;
5. изготовление корпусных частей ротора, статора, катушек и шкива на 3D принтере;
6. намотка фазных катушек индуктивности;
7. изготовление силового блока управления двигателем (трёхфазный мост);
8. написание, доработка программы управления двигателем для микроконтроллера Arduino NANO;
9. сборка двигателя;
10. подключение контроллера управления к двигателю;
11. пробный запуск двигателя;
12. проведение замеров веса, скорости вращения, напряжения питания, потребления тока на холостом ходу;

13. проведение эксперимента по подъёму грузов;
14. крепление двигателя, трёхфазного моста и микроконтроллера на стендовую площадку для удобной демонстрации двигателя.

Бесколлекторный двигатель постоянного тока (БДПТ) без датчиков для определения положения ротора использует коммутацию, основанную на оценке противо-ЭДС, создаваемой в отключенной обмотке статора.

При вращении двигателя в каждой отключенной обмотке создается противо-ЭДС в соответствии с законом Ленца и зависит от трех параметров двигателя: числа витков в обмотках статора, угловой скорости ротора и магнитного поля, создаваемого магнитами ротора.

Значение противо-ЭДС может быть рассчитано по формуле

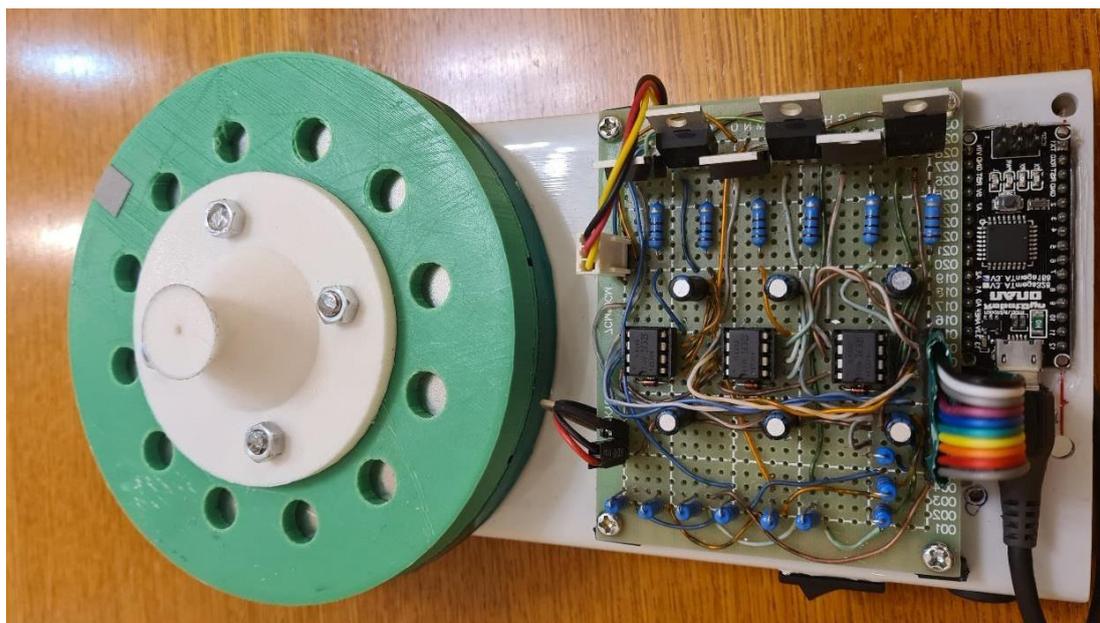
$$e = NlrV\omega,$$

где N – число обмоток на фазу; l – длина ротора; r – внутренний радиус ротора; V – магнитная индукция ротора; ω – угловая скорость [2].

Определить пересечение нуля противо-ЭДС можно путем определения напряжения виртуальной средней точки с помощью резисторов (номинал резисторов 1-33 кОм). [2]

Итак, для вращения ротора микроконтроллер считывает напряжения виртуальной средней точки на свободной фазе и определяет его положение. В это же время в определённой последовательности микроконтроллер подаёт сигналы на МОП транзисторы трёхфазного моста, подающие напряжение на оставшиеся фазы двигателя в результате, происходит вращение ротора.

Основным преимуществом бездатчикового управления двигателем БДПТ является меньшая стоимость системы, а основным недостатком является то, что ротор двигателя в начале должен вращаться с минимальной скоростью для того, чтобы получить начальное значение противо-ЭДС для обнаружения положения ротора.



У представленного прототипа двигателя с формулой 9 катушек и 12 магнитов, катушки намотаны проводом 0.3 мм по 50 витков. Корпус двигателя

был изготовлен на 3D принтере в домашних условиях, что не позволяет сделать детали с точными размерами и балансировкой, поэтому в двигателе присутствуют погрешности. Но в итоге удалось получить рабочий прототип двигателя с приемлемой мощностью. Испытания двигателя показали следующие характеристики:

- Напряжение питания 14 В
- Ток при старте двигателя – 0,86 А
- Ток при холостом ходе двигателя – 0,18 А
- Частота вращения ротора – 7200 об/мин
- Под нагрузкой замеры тока получились – 0,4 А
- Максимальный груз, поднятый на верёвке длиной 2,5 м – 400 грамм за 0,6 секунды

Заключение: бюджет проекта составил 3200 руб.

В таблице указаны использованные материалы для изготовления двигателя:

Материалы и оборудование	стоимость
Радиодетали для моста	1000 руб
Припой и флюс	100 руб
Микроконтроллер Arduino Nano (AT168p)	500 руб
Проволока	100 руб
Пластик PLA	100 руб
Магниты 12 шт	840 руб
Подшипник 1шт	30 руб
Болты и гайки 4шт	30 руб
Блок питания 1шт	400 руб
Стабилизатор напряжения 5В	100 руб
Итого	3 200 руб

После изготовления прототипа двигателя продолжилась работа над изучением возможных вариантов конструкции двигателя, но в домашних условиях очень трудно построить плоский электродвигатель с высокими характеристиками. В производстве характеристики электродвигателя можно значительно улучшить. Увеличив количество полюсов, магнитов, а также сечение провода в катушках. можно увеличить мощность двигателя в десятки раз. Чтобы увеличить эффективность катушки, можно использовать провод с прямоугольным сечением для увеличения плотности намотки в катушках.

Подводя итог, можно с уверенностью говорить, что за данным типом двигателей будущее, так как их достоинства очевидны это:

- Бесконтактность и отсутствие узлов, требующих обслуживания;
- Высокий ресурс;
- Минимальные значения холостого тока и пускового тока;
- Минимальные массогабаритные показатели;

Выводы:

В результате проделанной работы мне удалось собрать прототип двигателя из составных частей, так же у меня получилось написать программу для микроконтроллера, с помощью которой осуществлялась работа двигателем, после чего были проведены все замеры и выяснены характеристики двигателя.

Я считаю, что такие двигатели будут востребованы в транспортной промышленности это автомобили, самолёты, корабли и другой транспорт, а так же в других отраслях, где есть потребность в компактных, лёгких, энергоэффективных двигателях.

Работающий прототип можно посмотреть на видео по ссылке:

<https://disk.yandex.ru/i/UWGxDg9xgU4qvQ>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Группа компаний АBB Достижение целей парижского соглашения Ключевая роль высокоэнергоэффективных электродвигателей и приводов в со-кращении энергопотребления [Текст] / Группа компаний АBB Достижение целей парижского соглашения // Техническая брошюра. — 20121. — № . — С. 14.
2. Управление синхронными машинами с постоянными магнитами: учебное пособие / Р.С. Гаврилов, Ю.Н. Мустафаев; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2019. – 78 с.
3. Felix Niessen Winding Scheme Calculator / Felix Niessen [Электронный ресурс] // Homebuilt Electric Motors : [сайт]. — URL: <https://www.bavaria-direct.co.za/scheme/calculator/> (дата обращения: 20.09.2022).
4. Бесколлекторные двигатели" ликбез и проектирование. Создание и тестирование бесколлекторного мотора / [Электронный ресурс] // Информационный портал про автомобильную электронику : [сайт]. — URL: <https://kurskavtoservis.ru/beskollektornye-dvigateli-likbez-i-proektirovanie-sozdanie-i-testirovanie/> (дата обращения: 03.10.2022).
5. Андрей Повный Что нужно знать о современных электродвигателях / Андрей Повный [Электронный ресурс] // Информационный портал про автомобильную электронику : [сайт]. — URL: <http://elektrik.info/main/school/386-cto-nuzhno-znat-o-sovremennyh-elektrodvigateleyah.html> (дата обращения: 03.10.2022).
6. УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОЙ НАГРУЗКОЙ / [Электронный ресурс] // AlexGyver Technologies : [сайт]. — URL: <https://alexgyver.ru/lessons/arduino-load/> (дата обращения: 05.11.2022).
7. Н.В. Виноградов Как самому рассчитать и сделать электродвигатель [Текст] / Н.В. Виноградов — . — Москва: Госэнергоиздат, 1958 — 156 с.
8. Подключение бесколлекторного электродвигателя постоянного тока (BLDC) к Arduino / [Электронный ресурс] // Мир микроконтроллеров : [сайт]. — URL: <https://microkontroller.ru/arduino-projects/podklyuchenie-elektrodvigatelya-bldc-k-arduino/> (дата обращения: 05.11.2022).
9. Карабчевский Геннадий Александрович Начальный курс электрика: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ [Текст] / Карабчевский Геннадий Александрович —

- . — : НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "РУССКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ШКОЛА", 2010 — 38 с.
10. ESC - Electronic speed controller - Part 1 / [Электронный ресурс] // ELECTRONOBS : [сайт]. — URL: http://electronoobs.com/eng_circuitos_tut4.php (дата обращения: 10.11.2022).

РАКЕТА – ИГРУШКА ИЛИ СПАСАТЕЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЖИЗНЕЙ

Воронин Егор Алексеевич

*МБОУ дополнительного образования «Центр творчества»,
г. Шелехов, Иркутская область, 7 класс*

Руководитель: Чумаков Сергей Геннадьевич, педагог дополнительного образования «Центр творчества», г. Шелехов

Сложно представить в наше время села, поселки и деревни, которые в случае чрезвычайных ситуаций могут остаться без средств связи, но, тем не менее, на территории нашей страны такие населенные пункты есть. Для того чтобы спасти людей в случае чрезвычайных ситуаций, предлагаю ракету и пусковую установку с дымовой и световой системой оповещения.

Гипотеза работы – разработанную ракету, комплектуемую дымовой, световой и GPRS системой оповещения можно использовать в населенных пунктах, промышленных зонах и стационарных объектах для оповещения в случае чрезвычайных ситуаций.

Цель – разработать ракету с сигнальными оповещениями.

Задачи:

1. Подготовка материалов и инструментов.
2. Проектирование ракеты.
3. Изготовление ракеты.
4. Сборка ракеты.
5. Тестовые запуски ракеты.
6. Компоновка блока электроники для измерения высоты полета.
7. Запуски ракеты со снятием показаний.
8. Внесение корректировок в конструкцию ракеты и итоговые запуски.

В предыдущей исследовательской работе мной был спроектирован и разработан двигатель на карамельном топливе. Однако его мощность недостаточна для реализации задач моего проекта, поэтому был разработано несколько вариантов двигателей большего калибра и соответственно большей мощности. Сравнительная характеристика двигателей представлена в табл. 1.

Таб.1 Сравнения двигателей

Таблица сравнению двигателей	по	МРД-10 Собственная разработка	МРД-13 Собственная разработка	МРД-18 Собственная разработка	РД1-100 Rocket motors Заводской

Диаметр наружный	10 мм	13 мм	18 мм	29 мм
Тяга максимальная	2 Н	3 Н	5 Н	120 Н
Достоинства	Можно изготовить самому			Большая мощность
Недостатки	Малая грузоподъемность			Большая стоимость
Стоимость	3 рубля	5 рублей	8 рублей	1000 рублей

Двигатели собственной разработки имеют очень низкую себестоимость, однако на данный момент для получения большей мощности требуется переход на другую технологию изготовления и работа в этом направлении только начата. Поэтому для комплектации нашей ракеты будем использовать заводской двигатель РД1-100.

Для проектирования ракеты была использована специализированная программа OpenRocket. Программа предоставляет возможность исходя из выбранных размеров и формы элементов ракеты определить максимальную высоту полета. В процессе проектирования были рассмотрены различные варианты формы обтекателя, стабилизаторов, их размеры. И по итогу подобраны те соотношения, которые дали максимальную стабильность и высоту полета.

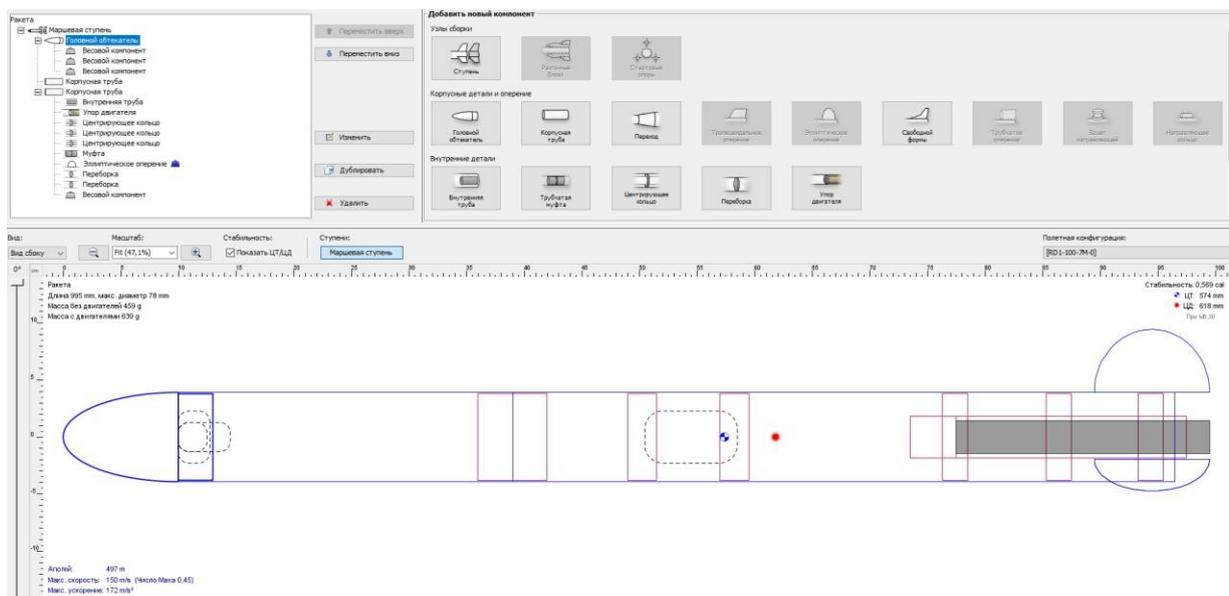


Рис.1 Проект ракеты в программе OpenRocket

Сначала был изготовлен корпус. Для этого использованы две картонные трубы одного диаметра, соединенные с помощью муфты изготовленной из пеноплекса. Обтекатель был изготовлен из куска пеноплекса большего диаметра, чем нужно, чтобы при работе наждачной бумагой можно было придать обтекаемую форму круговыми движениями. Для изготовления моторного отсека использовался картон, который накручивался вокруг сантехнической трубы и пропитывался силикатным клеем для прочности. Далее вырезались кольца нужного диаметра из пеноплекса и заглушка для двигателя. В кольцах

продельваются отверстия, в которые вставляется моторный отсек и все приклеивается. Стабилизаторы выкроены из плотного картона

Для обеспечения безопасности все элементы ракеты должны возвращаться на землю с использованием системы спасения.

Система спасения представляет из себя парашют, который выбрасывается в нужный момент при открытии крышки отсека за счет движения рычага сервопривода с применением блока электроники.

Размеры парашюта были определены с применением формулы учитывающей массу ракеты, желаемую скорость снижения и погодные условия.

$$S = \frac{2 * M * g}{C_d * R_o * V^2}$$

- M** - Масса спускаемого объекта
- C_d** - Коэффициент сопротивления парашюта
- R_o** - Плотность воздуха
- g** - Ускорение свободного падения
- V** - Желаемая скорость снижения

Для определения высоты полета, а также для выброса парашюта был собран блок электроники на базе микроконтроллера Arduino.

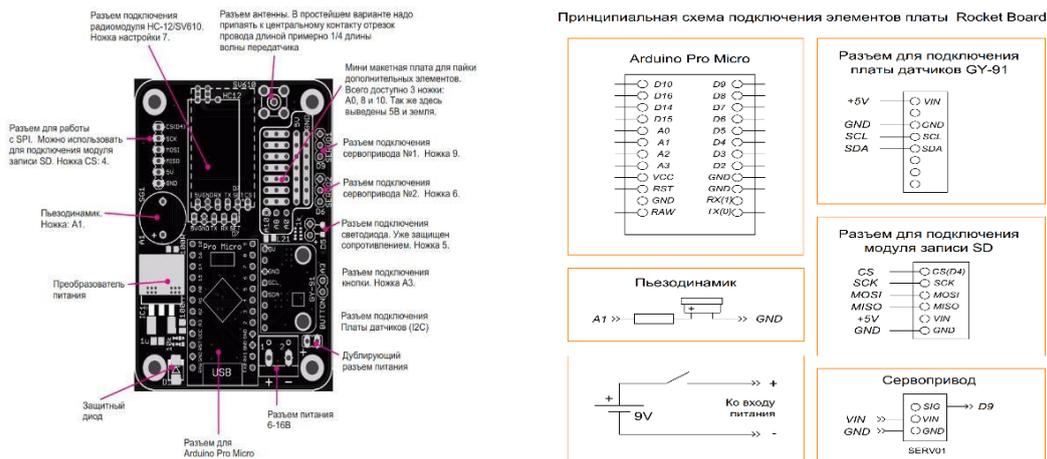


Рис.2 Составные части блока электроники

Основными элементами является сама плата Arduino, датчик высоты GY-91, модуль записи данных на SD карту, сервопривод и пьезодинамик. Плата программируется на считывание и запись информации о высоте полета, выброс парашюта при достижении точки апогея, а также на подачу звукового сигнала после приземления ракеты для её поиска.

Всю электронику размещаем внутри корпуса, надежно фиксируя её пеноплексом. Также в ракету была установлена камера и радиопередатчик, что позволило с применением FPV шлема принимать видео и записывать его на карту памяти.

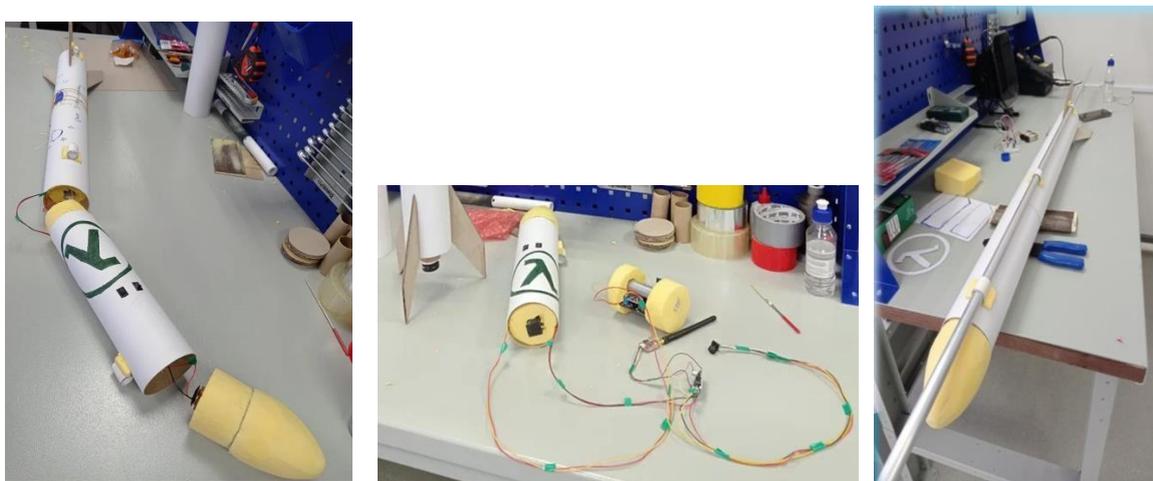


Рис. 3 Установка электроники в корпус ракеты

Для того чтобы задать стартовое направление полета ракеты, используется пусковая установка. Основными элементами является силовая рама и направляющая, в качестве которой может быть любая труба или металлический стержень подходящего диаметра.

Для того чтобы убедиться, что ракета летит и все расчеты верны, были произведены тестовые запуски. В начале без блока электроники. Далее необходимо внести корректировки, если есть нарушения в полете. Если все отработало штатно, устанавливаем электронику в корпус ракеты и запускаем её снова.

Далее было произведено еще 5 запусков, в результате которых 2 раза электроника не сработала предположительно из-за низкой температуры.

3 запуска были успешны и удалось считать и проанализировать информацию по высоте полета. Были построены графики.

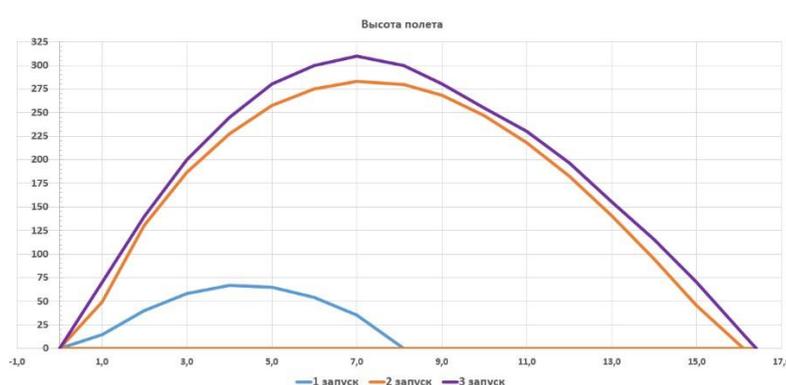


Рис.4 Графики высоты полета ракеты

Максимальная высота, которая была достигнута ракетой, составила 310 метров, что сопоставимо с проектными данными, рассчитанными в программе OpenRocket.

Был произведен расчет экономической составляющей проекта. Стоимость ракеты составила 2785 рублей.

Таб.2 Расчет стоимости ракеты

Наименование	Количество	Цена, руб
Двигатель ракетный	1 шт	1000
Шашка пиротехническая	3 шт	450
Картон	500гр	20
Пеноплекс (50x300x300)	1 шт	100
Веревка под стропы	10 метров	10
Лавсан Гео	1 кв.м	60
Ардуино про мини	1 шт	325
Датчик высоты	1 шт	50
Сервопривод	4 шт	520
Источник питания 9В	1 шт	140
Клей	200гр	60
Провод	5 метров	50
	Итого:	2785

Как можно видеть, самой дорогой частью является двигатель. Поэтому сейчас ведется работа над разработкой своего собственного мощного двигателя, себестоимость которого будет в разы дешевле покупных аналогов.

Чтобы увидеть явную ценовую разницу, сравним ракету, ракетницу и сигнальный пистолет.

Таб.3 Сравнение ракеты, ракетницы и сигнального пистолета

	Ракета	Ракетница	Пистолет сигнальный
Высота полета	от 500 м до 1км	25-30 метров	100 метров
Передача сигнала GPRS	есть	нет	нет
Стоимость	2758 руб	1500 руб	35000 руб

Приведем пример использования сигнальной установки. Стационарный объект, люди внутри объекта, им нужна помощь, провода оборвало, средства связи не работают, они достают специальную установку с заряженной и готовой к пуску ракетой. После взлета ракета подает дымовой, световой и GPRS (данный вид оповещения находится в стадии разработки) сигнал. Цветом дыма можно закодировать различные варианты характера происшествия и необходимой помощи:

Зеленый дым – требуется материально-техническое обеспечение. Красный дым – есть пострадавшие, необходима медицинская помощь.

При необходимости, одновременным запуском нескольких ракет (обычно до 3-х) можно увеличить число передаваемых сигналов.

Таким образом разработанную ракету комплектуемую дымовой, световой и GPRS системой оповещения можно использовать в населенных пунктах, промышленных зонах и стационарных объектах для оповещения в случае чрезвычайных ситуаций.

Для этого необходимо установить на возвышенности комплекс, включающий в себя ракету и пусковую установку. Активация системы будет производиться в момент наступления или приближения чрезвычайной ситуации, для оповещения населения путем светового сигнала и сигнала GPRS, который

будет отправлять на электронные устройства соответствующий сигнал о надвигающемся природном явлении.

При работе над проектом были затронуты исследования по разработке, сравнению и выбору ракетного двигателя, проектированию ракеты в специализированной программе. Производилась разработка блока электроники и программирование микроконтроллера. Проводились тестовые запуски, для сравнения проектных данных с фактическими и учета внешних факторов способных повлиять на запуск ракеты.

Ракета, спроектированная в данной работе, стабильна при разных погодных условиях и также при низких температурах и сильном ветре.

Следующим этапом предполагается установка контактов с потенциальными заказчиками, привлечение их внимания к данной разработке. Получение материальной поддержки и доработка системы согласно конкретным потребностям заказчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ «ДРОН КОНСТРУКТОР»

Гончаров Максим, Попков Михаил Алексеевич,

Капитоненко Иван Александрович

МАОУ СОШ № 34, МАОУ СОШ № 37, МАОУ СОШ № 34,

АНО ДО ДТ «Кванториум», г. Томск, 8 класс, 9 класс, 9 класс

Руководитель: Михайлов Денис Вадимович, педагог дополнительного образования Детского технопарка «Кванториум», г. Томск

Что такое дрон? Само название происходит от английского «drone», что можно перевести и как «трутень», и как «гул» или «жужжание». Термин отлично подходит для классических дронов-коптеров, в зависимости от сферы применения, конструкция дрона может различаться, но общими знаменателями остаются наличие пропеллеров, которые необходимы для полёта и маневрирования в воздухе (в зависимости от их количества устройство может также называться моно- би- три- quadro- и т. д. коптером) и система связи, позволяющая управлять устройством дистанционно.

К примеру, ещё в 2018 году на открытии Олимпийских игр в Южной Корее Intel продемонстрировала грандиозное световое шоу (точнее, его запись) с синхронным полётом более тысячи дронов, которое попало в Книгу рекордов Гиннеса. В целом же сферы применения БПЛА [1] можно разделить на несколько крупных групп:

Дела войны: Дроны не просто активно используются в военных целях, они фактически были разработаны именно как альтернатива летательным аппаратам с пилотами, например, для удалённой бомбардировки наземных целей.

Логистика и транспорт: в эту группу входят, в основном, проекты различных компаний по доставке грузов на малые расстояния. Большая их часть в данный момент находится на стадии разработки из-за серьёзных

законодательных и технических ограничений. Также сюда можно отнести применение дронов в качестве беспилотных такси в городах.

Потребительские дроны — самая широкая группа, в неё входит огромное количество устройств, от совсем дешёвых и миниатюрных до аппаратов стоимостью в несколько тысяч долларов. Используются эти БПЛА в спортивных соревнованиях, фотосъемкой пейзажа и т.д.

Сельское хозяйство и промышленность — учитывая высокую маневренность дронов и возможность установки на них дополнительного оборудования, эти устройства всё чаще начинают использоваться для решения сельскохозяйственных задач, например, для оценки качества посевов или опрыскивания полей, создания трёхмерных карт местности и ведения аэрофотосъёмки. Также дроны могут применяться для проведения осмотров крупных промышленных объектов.

Цель проекта:

Создание приложения по разборке/сборке дрона (Рис. 1)

Актуальность:

Как и для образовательного процесса, так и для индивидуального пользователя приложение, которое наглядно бы показала, поочерёдную сборку-разборку, поможет получить теоретические знания по эксплуатации оборудования направления БПЛА. Это направление получило широкую известность и развивается с каждым годом все больше и больше.

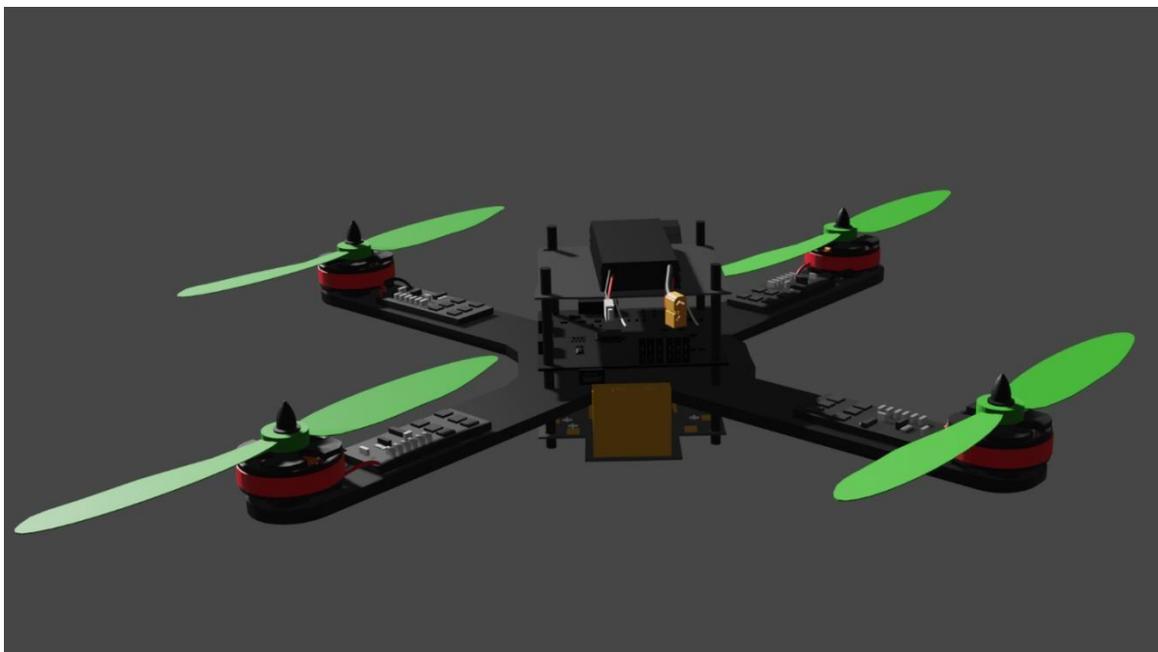


Рисунок 1 «Дрон»

Задачи:

- Знакомство с устройством
- Создание 3D моделей дрона
- Создание функционала взаимодействия элементов конструкции дрона

- Отладка и тестирование.

Аналоги:

Существует несколько приложений с похожим функционалом. К примеру, это приложение World of guns, где можно разобрать и собрать оружие, или Car mechanic, в котором можно разобрать/собрать автомобиль. Но аналогов, где можно было бы по порядку разобрать и собрать дрон, а также рассмотреть все его детали, не существует на данный момент.

Целевая аудитория:

Использовать приложение могут различные образовательные учреждения, у которых нет возможности поработать с настоящей моделью дрона, так и частные лица, заинтересованные в работе.

Используемые материалы, методы и оборудование:

Для работы над проектом использовалась программа Blender [2] для создания 3D моделей и Unreal Engine 4 [3] для реализации функционала взаимодействия (Рис. 2) приложения.

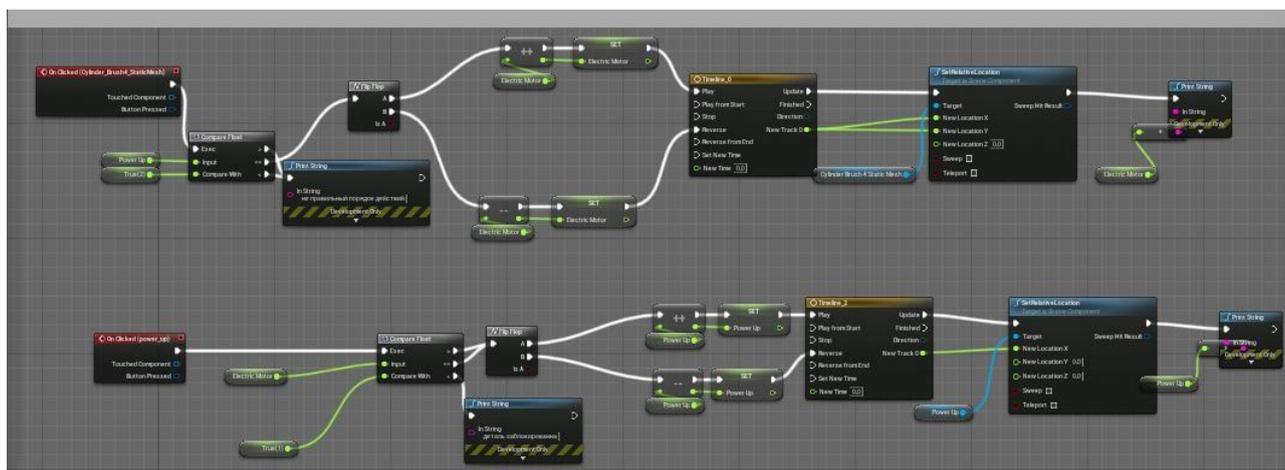


Рисунок 2. Функционал взаимодействия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаров И. М., Рахманкулов В. З., Ахрем А. А. / Виртуальное моделирование и интеллектуальное управление сложными компьютерно-интегрированными системами С. 11-24.
2. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн | Серова М, 2020г. – 400 с.
3. John P Doran, William Sherif, Stephen Whittle / Unreal Engine 4.x Scripting with C++ Cookbook (2021) – 264 с.

РАЗРАБОТКА ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МАКЕТА, ДЕМОНСТРИРУЮЩЕГО ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ЧЕЛОВЕКА

Готко Андрей Евгеньевич, Винк Давыд Евгеньевич

МАОУ СОШ «Лицей номер 1», г. Томск. 10 класс

Руководитель: Переводчиков Денис Юрьевич, ассистент отделения
электронной инженерии ИШНКБ ТПУ

Аннотация: Цель работы заключается в разработке платы управления макетом, имитирующем дыхательные движения грудной клетки человека, а также программного кода для реализации заявленных функций.

Ключевые слова: дыхательные движения, грудная клетка, система управления.

Введение.

На основании накопленного многими поколениями учителей и преподавателей опыта, можно заключить, что изучение и усвоение нового материала обучающимися существенно улучшается если есть возможность посмотреть своими глазами на вещественный образец или лабораторный макет, который в полной мере мог бы отразить изучаемый материал [1]. Такой макет может демонстрировать различные законы физики, химии, наглядно демонстрировать соединение и строение различных механических узлов и деталей и многое другое.

При изучении строения человека на уроках биологии также полезно иметь перед глазами различные макеты, демонстрирующие состав, строение, структуру отдельных органов или человеческого организма в целом. Одним из таких примеров может быть дыхательная система человека – макет, который бы позволил наглядно изучить процессы, происходящие в организме во время дыхательных движений.

Обзор аналогов.

В ходе проведения обзора литературы, прямых аналогов данному макету найдено не было. Поскольку основное назначение данного макета состоит в том, чтобы моделировать дыхательные движения грудной клетки, то ближайшим косвенным аналогом можно считать близкий по функционалу антропометрический макет человеческого тела или его отдельных частей. Так, например известны макеты человеческого сердца, на основании которых можно изучать работу желудочков, предсердий и клапанов во время систолы и диастолы [2]. Также существует различные манекены человеческого тела, наглядно демонстрирующие состав и строение организма.

Существуют разработки в данной области с другим применением, например известен функциональный анатомический макет грудной полости и

легких человека для изучения эффективности многоракурсной электроимпедансной томографии [3].

Основным отличием данной разработки от прочих статических макетов является то, что работа дыхательной системы будет показана в динамике, для более глубокого понимания всех физиологических процессов.

Основная часть.

Дыхательная система — это совокупность органов и тканей, обеспечивающих в организме человека обмен газов между кровью и внешней средой [4].

Основными функциями дыхательной системы являются: обогащение тканей кислородом, выведение углекислого газа и прочих продуктов метаболизма, терморегуляция и другие. Основная функция – газообмен происходит благодаря увеличению объема легких в момент вдоха и снижению в момент выдоха. При этом акт вдоха является активным процессом, в нем принимают участие диафрагма и межреберные мышцы, при этом сами легкие как таковые не способны двигаться, а лишь следуют за движениями грудной клетки, которые как раз и происходят в результате сокращения и расслабления мышц.

В Томском политехническом университете ранее уже был разработан макет грудной клетки, состоящий из ребер, ключицы и грудины, изготовленные с применением аддитивных технологий [4]. Нашей задачей было обеспечить движение ребер, для демонстрации дыхательного процесса. С этой целью было решено разработать специальную плату управления.

Для реализации поставленных целей, было составлено техническое задание, заключающееся в следующем: необходимо обеспечить имитацию дыхательных движений грудной клетки человека. Предусмотреть следующие режимы работы:

1. Включение макета.
2. Регулировка частоты дыхательных движений.
3. Реализовать дыхательные движения максимально приближенные к реальным движениям грудной клетки человека.

Для реализации поставленных задач необходимо было разработать структурную схему платы управления (рис. 1).



Рисунок 1 – структурная схема платы управления.

Для управления устройством необходим микроконтроллер, который наиболее просто позволит осуществлять регулировку всех возможных режимов работы при поступлении сигналов управления.

Для наиболее быстрого прототипирования схемы было принято решение использовать в качестве микроконтроллера отладочную плату Arduino Nano на базе микроконтроллера ATmega328. В качестве окончательного устройства, позволяющего обеспечить перемещение ребер грудной клетки, был выбран сервопривод *TowerPro MG995R*. Основным параметром, по которому подбирался сервопривод был крутящий момент, который необходимо обеспечить в макете грудной клетки, он был рассчитан автором макета и составляет 7.6 кг*см.

На основании представленной структурной схемы и технического задания была разработана принципиальная схема платы управления (рис.2).

В данной схеме микроконтроллер выдает импульсы управления на сигнальные входы сервопривода для обеспечения требуемых угловых перемещений. Управление макетом осуществляется посредством двух кнопок, построенных по схеме с подавлением дребезга контактов. Кнопка SB1 обеспечивает включение и выключение работы макета, а кнопка SB2 регулирует частоту дыхательных движений в диапазоне от 15 до 30 вдохов в минуту с шагом изменения 5. Вращательные движения сервоприводов передаются ребрам посредством лески, закрепленным на нескольких группах ребер.

Также для работы устройства в среде разработки Arduino IDE был написан программный код для управления макетом. Основной задачей было обеспечить наиболее приближенные к реальности перемещения ребер грудной клетки при вдохе и выдохе, выдержать необходимые интервалы движения и пауз. За основу было принято нормальное дыхательное движения человека в спокойном состоянии с равным временем вдоха и выдоха.

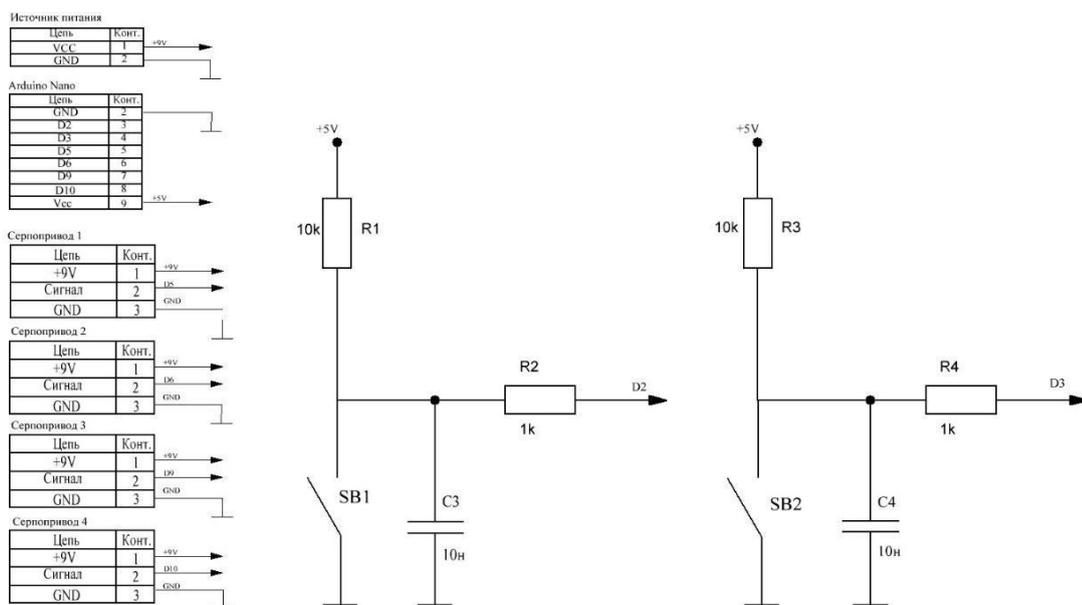


Рисунок 2 – Принципиальная схема платы управления

Также была изучена документация на сервоприводы с целью понимания процессов управления их движением [5]. Угол поворота ротора зависит от сигналов логического нуля и единицы определённой длительности, поступающих на сигнальный вход. Таким образом для плавного поворота необходимо менять одновременно длительности импульса и паузы при сохранении периода сигнала. Такой подход называется широтно-импульсной модуляцией.

Отдельно стоит упомянуть об источнике питания для данной платы. На данный момент устройство питается посредством двух источников: +5В для питания микроконтроллера и аналоговой части схемы и +9В отдельно для питания четырех сервоприводов. Это связано с тем, что выбранные сервоприводы достаточно мощные и потребляют много тока, который микроконтроллер обеспечить не способен. В дальнейшем возможна доработка схемы с применением автономного питания от единого источника.

После сборки и отладки платы (рис. 4), был произведен запуск основного макета (Рис. 5, а,б). Все заложенные в проект функции выполнены в полном объеме.

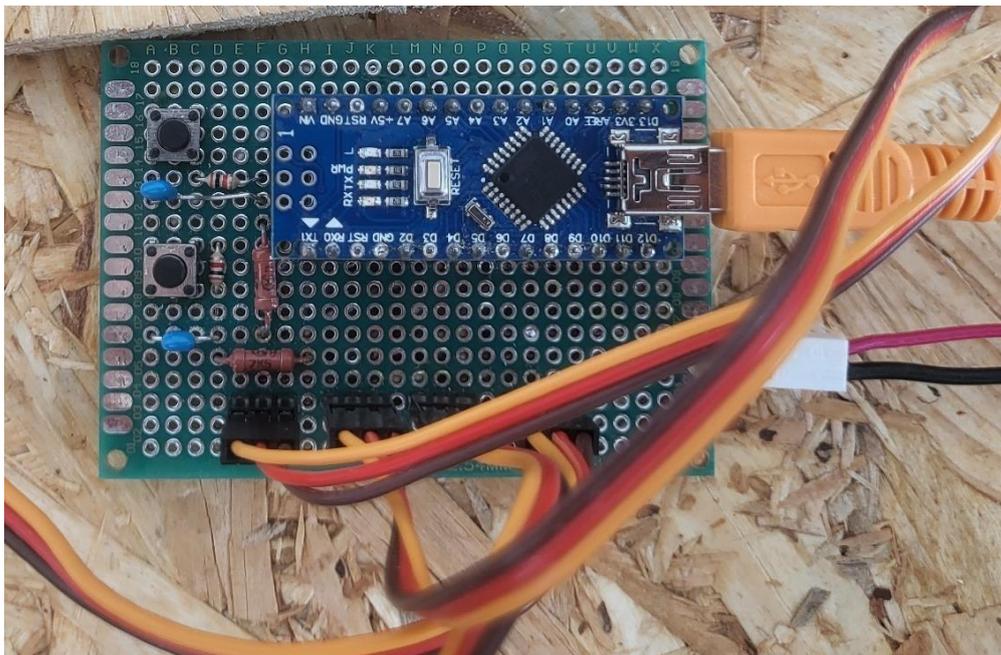


Рисунок 4 – внешний вид платы управления с подключенными кнопками, разъемами для сервоприводов и микроконтроллером Arduino Nano



а

б

Рисунок 5

а – Модель грудной клетки на этапе максимального вдоха
б – Модель грудной клетки на этапе максимального выдоха.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования/проекта

В ходе выполнения данного проекта были получены знания в области физиологии дыхания человека, а также навыки по построению электронных схем и быстрому прототипированию разработанных решений.

Разработанное устройство, совместно с макетом может заинтересовать различные образовательные учреждения основного и дополнительного образования. На данный момент в Томском политехническом университете успешно проводятся мастер-классы для обучающихся старших классов с применением в том числе данного макета. По мимо функции наглядного макета, представляющего дыхательные движения, его также можно применять для демонстрации возможностей 3D-печати и быстрого прототипирования схемотехнических решений.

Данный макет еще требует дальнейшей доработки с добавлением других частей дыхательной системы, таких как глотка, трахея, легкие, диафрагма. Полученный после окончательной доработки макет однозначно сможет помочь обучающимся различных направлений для более глубоко понимания всех происходящих процессов в организме, связанных с дыханием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хужаназарова Сохиба, Курбонова Сохиба Ахматовна, Тураева Каромат Роль иллюстрационного материала на уроках биологии // Евразийский научный журнал. 2018. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-illyustratsionnogo-materiala-na-urokah-biologii> (дата обращения: 17.03.2023)

2. Анатомические модели. Модели сердца и сосудистой системы. Электронный ресурс - https://www.3bscientific.com/ru/%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B4%D1%86%D0%B0-%D0%B8-%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B.pg_33.html

3. Алексанян Г.К., Щербаков И.Д., Кучер А.И. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАТОМИЧЕСКИЙ МАКЕТ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ И ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ МНОГОРАКУРСНОЙ ЭЛЕКТРОИМПЕДАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 12-1. – С. 14-19;

4. Кабанов Н. А. Анатомия человека : учебник для вузов / Н. А. Кабанов. — М : Издательство Юрайт, 2019. — 464 с.

6. Сервопривод MG995 High Speed – datasheet. Электронный ресурс - https://www.electronicoscaldas.com/datasheet/MG995_Tower-Pro.pdf

«ТАМ, ГДЕ РЕКА, МОСТЫ НУЖНЫ!»

Гриневская Анастасия Александровна

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3»,

г. Куйбышев Новосибирской области, 9 класс

Руководитель: Рязанцева Татьяна Владимировна, учитель русского языка и литературы МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3», г. Куйбышев Новосибирской области

Посетив краеведческий музей, автор работы собрала интересный материал по теме, проследила историю возникновения мостов города Куйбышева и пришла к выводу, что, согласно историческим фактам, мост был просто необходимостью для переправки с Московского тракта через реку Омь. Вместе с городом переправа, построенная в далекие времена, выросла и меняла облик. От возникновения переправ, паромов до строительства моста в том виде, в котором он существует сейчас – это целая история. Каких только видов мостовне было! В настоящий момент в Куйбышеве несколько мостов. У каждого из них свое назначение. И при их наличии так или иначе у жителей существуют неудобства. Мы живём в городе, который разделён рекой на две части.

Цель исследования: создание макетов мостов через реку Омь, которые помогли бы решить многие проблемы для жителей города. Выяснить, какую историческую и культурную ценность несут в себе мосты.

Проблема: город расположен по разным берегам реки Омь, что создает неудобства; один мост не решает полностью этой проблемы. Строительство новых современных мостов решило бы все проблемы и сделало бы жизнь жителей нашего города наиболее комфортной.

Объект исследования: Мосты и их виды.

Предмет: технология изготовления моста в родном городе.

Гипотеза исследования: Доказать, что мост – это не роскошь, а жизненно важный строительный объект, необходимый для комфортной жизни людей в данной местности.

Исследование проводилось с помощью **методов:** анкетирование, изучение, анализ, обобщение; опрос; анализ данных, прогнозирование, моделирование.

Были рассмотрены следующие вопросы: Что называют мостом? Какие были первые мосты, и как они строились в Куйбышеве раньше? Для чего они нужны? Какая роль отводилась мостам во все времена их существования? Могут ли люди обойтись без мостов? Как влияют мосты на общественную жизнь? Каким должен быть мост будущего в нашем городе? В этой связи был проведен опрос-анкетирование среди родителей, учителей, учащихся школ, **целью** которого было изучение мнения жителей г. Куйбышева о том, удобен ли им мост, каким бы они хотели видеть мост в будущем, в каких местах. В ходе анализа данных опроса, мнений и пожеланий по поводу строительства моста в будущем, составлен план-чертеж будущего моста; созданы макеты будущего моста (несколько вариантов). Автор отмечает, что для проектирования моста нужно сначала увидеть, где и как проходит река. Для этого обратилась к приложению 2ГИС.

(2ГИС – это бесплатный справочник с картой города. Самая подробная карта города. 3D карта, показывающая мельчайшие детали, включая проезды и заборы. Она доступна онлайн, а также карту можно скачать в виде приложения для ПК и смартфонов, которое работает в режиме офлайн). Далее было определено место - расположение вспомогательного моста: «Мошнино - Южный микрорайон» и представлена 3D-модель моста (проект) с разных ракурсов. «Расположение вспомогательных мостов в этих местах позволит людям быстро передвигаться и добираться до нужных мест (исходя из проблемы проекта)», - так считает автор. По результатам работы были сделаны следующие выводы:

1. Мосты как объекты исследования «имеют свою историю, свою судьбу». Они несут в себе историческую и культурную ценность.
2. Мост – это необходимость для жителей города.
3. Созданные варианты, проекты макетов мостов через реку Омь, в будущем, возможно, помогут решить многие проблемы для жителей города, сделают их жизнь комфортнее.

Автор работы в ходе работы убедилась в том, что сооружение моста крайне ответственное и недешевое дело; умение сооружать мосты – это вершина инженерного искусства. Современные технологии строительства очень

разнообразны. «В процессе работы было создано несколько макетов мостов будущего. В дальнейшем этот проект продолжит совершенствоваться, подвергаться изменениям, чтобы, исправив все недочеты, довести мои мечты до «совершенства». И, кто знает, может в будущем мои предложения воплотятся в жизнь!», - так заканчивает автор свою работу.

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО ПРОТОТИПА УМНОЙ ТЕПЛИЦЫ «TERRAVOT» НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА «ARDUINO NANO»

Гужихин Иван Александрович

МБОУ «Парабельская средняя школа имени Н.А.Образцова»,

с. Парабель Томской области, 8 класс

Руководитель: Камардина Елена Сергеевна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

В современном мире зачастую ручной труд заменяется машинным. Данная тенденция также затронула сельское хозяйство, так как выращивание растений – довольно трудоемкий процесс. Многие люди не могут себе позволить самостоятельно выращивать овощи из-за нехватки сил и времени. Разработка умной теплицы позволит решить эту проблему.

Целью данного проекта является создание прототипа умной теплицы на базе микроконтроллера Arduino Nano, который будет содержать весь необходимый функционал при минимальной себестоимости.

Задачи:

- Определить функционал будущей умной теплицы;
- Подобрать все необходимые комплектующие для успешной реализации данного функционала;
- Создать схему подключения всех компонентов и Gerber файл для создания печатной платы.

Стейкхолдеры. Юридические и физические лица, которые связаны с агрономией: садоводческие общества, ботанические сады, дачники или просто люди, желающие выращивать растения, не прилагая к этому усилий.

Основываясь на данных различных интернет - ресурсов была составлена таблица устройств (таблица 1), которые могут стать потенциальными конкурентами.

Таблица 1. Сравнение аналогов устройств.

Название	Цена	Функционал
Smart standart [1]	37970 руб.	Автоматический полив растений, контроль длинны светового дня, сохранение данных о температуре и влажности почвы, связь со смартфоном.

Эктострой [2]	От 10000 руб.	Сбор информации о влажности почвы, температуре, отправка данных на смартфон по GPRS, управление освещением.
2 agro cloud [3]	47500 руб.	Автоматический полив растений, контроль длины светового дня, сохранение данных о температуре и влажности почвы, связь по gprs, автономная работа до 24 часов.
Terrabot	10345 руб.	Автоматический полив растений, контроль длины светового дня и спектра освещения, автономная работа до 12 часов, сохранение данных о температуре и влажности почвы.

На рынке представлено множество систем умных теплиц и моделей, имеющие весь необходимый для автономной работы функционал, но стоимость за устройство относительно высока. Модели со сравнительно низкой стоимостью, как правило, имеют не весь требуемый для автономной работы функционал.

Для сборки прототипа нужно определиться с используемой электроникой: датчиками, модулями, контроллерами, дисплеями, радиоэлектроникой. На первоначальном этапе необходимо было определиться с требуемым для автономной работы функционалом. На основании данных об имеющихся системах, был сформулирован ряд требований к конечному устройству, а именно:

- Устойчивость к кратковременным сбоям подачи питания;
- Возможность устанавливать автополив как с привязкой ко времени, так и с привязкой к фактической влажности почвы;
- Управление как спектром освещения, так и длиной светового дня;
- Активное поддержание благоприятной температуры внутри теплицы;
- Функциональный и простой интерфейс.

Исходя из вышеперечисленных задач, за основу была взята плата Arduino Nano (рис.1) на микроконтроллере Atmega328U, имеющая достаточный для сборки электронной схемы потенциал при невысокой стоимости и простоте работы.

К данной плате необходимо подключать различные электронные модули, общий список которых оформлен в виде таблицы [4], где указана стоимость и роль в схеме компонентов.

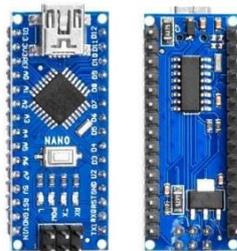


Рис.1. Плата Arduino Nano

Создание электронной схемы

После подбора всех электронных компонентов была создана электронная схема (рис.2). В качестве приложения для создания электронной схемы было выбрано EasyEDA [5], имеющее функциональный и интуитивно понятный интерфейс.

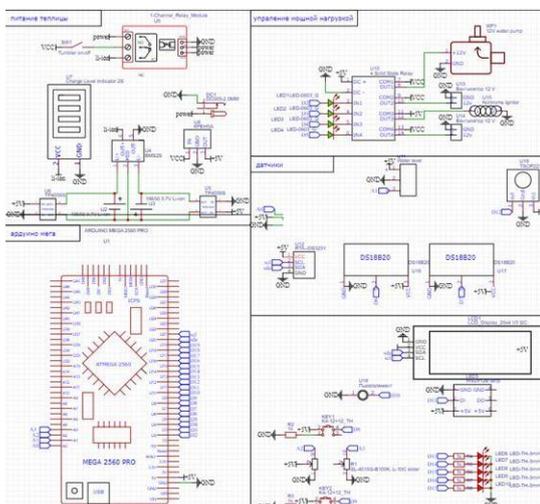


Рис. 2. Схема подключения электронных компонентов в EasyEDA [6]

Создание корпуса

Корпус прототипа и основание выполнены из оргстекла и фанеры посредством нарезки на лазерном станке с ЧПУ. На рисунках 3 и 4 представлены развертки корпуса и основания под растения с габаритными размерами. Для наглядного представления спроектирована трехмерная модель (рисунок 5).

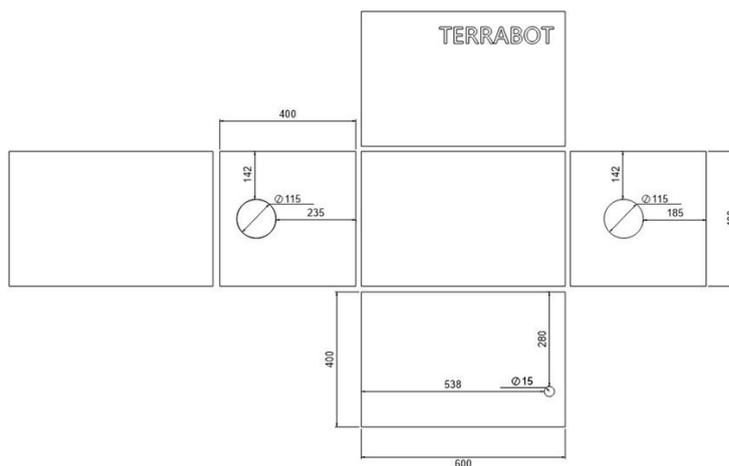


Рис. 3. Габаритные размеры корпуса

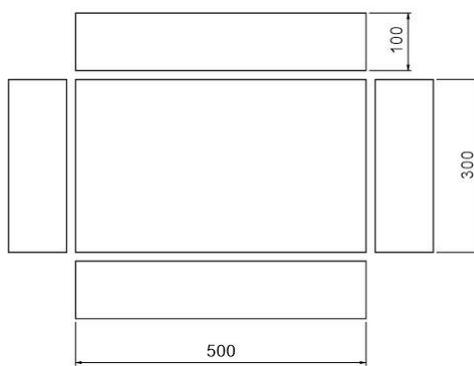


Рис. 4. Габаритные размеры основания под растения

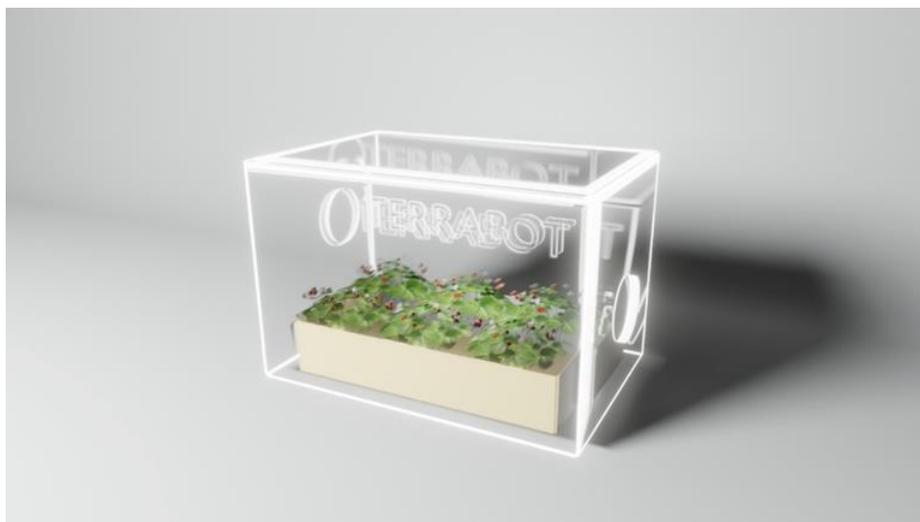


Рис. 5. 3Д-модель корпуса теплицы

Системы теплицы

Для удобства вся электроника теплицы была разделена на 5 систем:

— Система бесперебойной подачи питания.

Данная система представлена литий-ионными аккумуляторами, блоком питания, а также электромагнитным реле, которое при необходимости переводит плату на питание от аккумуляторов.

— **Система автополива.**

Автополив осуществляется за счёт помпы 12v, коммутируемой твердотельным реле. Для точной привязки автополива ко времени используется модуль часов реального времени, а для привязки ко влажности почвы – емкостный датчик влажности почвы.

— **Система поддержания температуры.**

Эта система активно поддерживает температуру внутри корпуса теплицы, а также обеспечивает циркуляцию воздуха. Представлена двумя вентиляторами, первый подает поток воздуха внутрь корпуса теплицы, а второй напротив, обеспечивает отток воздуха из корпуса теплицы. У первого вентилятора, находится: нихромовая нить, коммутируемая твердотельным реле.

— **Система умного освещения.**

Представлена адресной светодиодной лентой ws2812 (рис.6) и имеет возможность контроля длины светового дня и спектра освещения.



Рис. 6. Адресная светодиодная лента ws2812

Пользовательский интерфейс представлен в виде программируемого сенсорного дисплея nextion, с целью максимального упрощения.

Экономика проекта

В документе [4] представлена таблица со стоимостью всех необходимых датчиков и модулей. Общая стоимость составляет 10345 рублей.

Текущий результат

На данный момент готов корпус, электронная схема и смета. В настоящее время выполняется этап спайки схемы с параллельным тестированием.

Заключение

Умная теплица «Terrabot» [7] – это проект, способный значительно упростить выращивание растений, и сделать умную теплицу более доступной

рядовому человеку. В дальнейшем планируется собрать полностью работающий прототип.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

4. Smart standart – [Электронный ресурс] – <https://greenhouseshop.ru/tovar/sistema-avtomatizatsii-smart-standard-vent-umnaya-teplitsa>
5. Эктострой – [Электронный ресурс] – <https://ectostroy-rt.ru/teplitca/>
6. 2 agro cloud – [Электронный ресурс] – https://shop.2agrocloud.com/catalog/gotovye_resheniya/gotovye_komplekty/357
7. Перечень комплектующих – [Электронный ресурс] – https://docs.google.com/document/d/1AEgvSVcR1UfosqKsiITwr4w-n-drwe-js_Xta3h3y9Q/edit?usp=sharing
8. EasyEDA – [Электронный ресурс] – <https://easyeda.com>
9. Проект на EasyEDA – [Электронный ресурс] – https://oshwlab.com/remnadamsilno/umnaya_teplitsa_kvantorium0
10. Проект оформленный в формате лонгрида – [Электронный ресурс] – <https://kvantoriumproject.ru/smartgreenhouseterrabot>

ДЕТЕКТОР ЛЖИ

Баландина Мария Евгеньевна, Глазырина Ольга Евгеньевна

МАОУ СОШ №40, 10 класс, г. Томск

Руководитель: Конышев Никита Дмитриевич, студент ОЭИ ИШНКБ ТПУ

Детектор лжи часто используется в следственных делах для определения правдивости информации, предоставляемой работником, которая влияет на действенность и безопасность деятельности организации. Детектор лжи нужен при обычных расследованиях, скрининговых расследованиях, на допросах и др. Нас заинтересовал принцип его работы, поэтому мы решили разобраться в этом и сделать подобный прибор своими руками.

Цель:

Спроектировать систему определения изменения пульса и сопротивления тела человека.

Задачи:

1. Спроектировать электрическую схему.
2. Собрать схему на макетной плате.
3. Написать код.
4. Развести плату.
5. Припаять все компоненты.
6. Проверить работоспособность схемы.

Обзор аналогов:

В настоящее время существует огромное разнообразие моделей детекторов лжи, отличающихся друг от друга по некоторым показателям. Среди российских моделей можно выделить следующие:

Полиграф «Барьер». Наиболее бюджетный вариант. Регистрация данных ведется по семи каналам: дыхание верхнее, дыхание нижнее, артериальное давление, голосовые сигналы, ФПГ, КГР и канал по которому анализируется степень проти-во-де-йс-тв-ия- исследованию.

Полиграф «Крис». Полиграф Крис в своем составе имеет все необходимое для осуществления максимально точной детекции лжи. Тонические данные регистрируются в цифровом формате. Оборудование может использоваться в полевых условиях. Аппарат регистрирует данные от 8-ми несвязанных между собой и независимых датчиков: артериальное давление; дыхание (нижнее и верхнее); речевые сигналы; ФПГ; КГР; ПС; противодействие.

Полиграф «Диана». Полиграф Диана регистрирует данные от одиннадцати каналов: КГР (два канала), артериальное давление, дыхание верхнее и дыхание-нижнее,- плетизмограмма, мимика,- сердечные сокращения, ТРМ, мышечная активность, голосовые сигналы. Эта модель применяется не только в кадровой службе, но и в оперативно-розыскной деятельности.

Целевая аудитория:

Наш проект может использоваться в качестве демонстрационного материала в специализированных ВУЗах для студентов, а также в качестве учебного пособия для школьников и студентов.

Используемые материалы, методы и оборудование:

При разработке были использованы следующие компоненты: плата Arduino Nano, 2 резистора с сопротивлением 1кОм каждый, 3 светодиода (красного, синего и желтого цветов), 8 соединительных проводов, датчик сердцебиения KY-039.

При создании платы были использованы: лимонная кислота, перекись водорода, медная пластина. Проектирование платы производилось в программе EasyEDA.

Также было использовано оборудование: цифровой мультиметр DT-830, паяльная станция, мини-дрель.

Этапы работы:

Первым этапом было проектирование схемы и её дальнейшее преобразование в печатную плату при помощи программы EasyEDA. (рис. 1, 2)

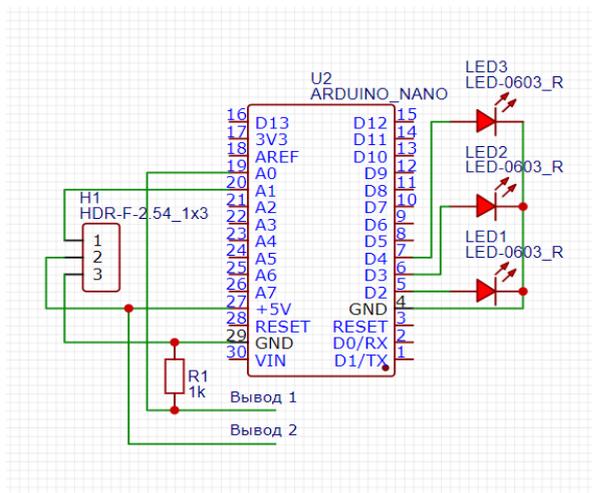


Рисунок 1.

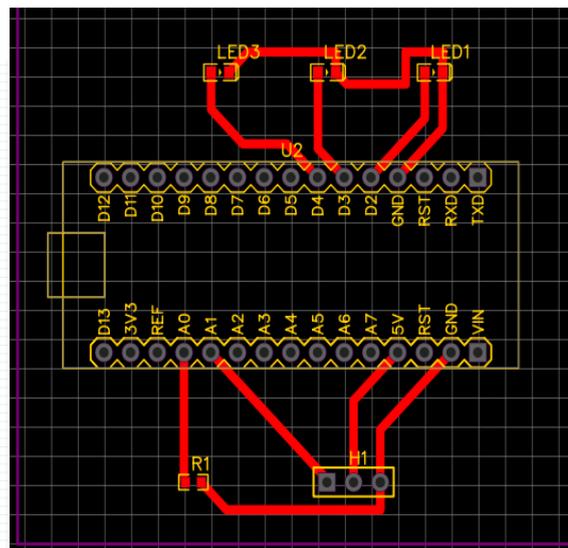


Рисунок 2.

Второй этап - создание платы. Лазерно-утюжной технологией мы перенесли схему на медную пластину. Затем травили плату в лимонной кислоте и перекиси водорода, при этом медь, не затронутая чернилами, ушла в раствор, а на ее месте остался текстолит. В нем рядом с дорожками в соответствующих местах просверлили отверстия, куда вставили ножки компонентов. После чего пролудили дорожки и припаяли оставшиеся компоненты. (рис.3)

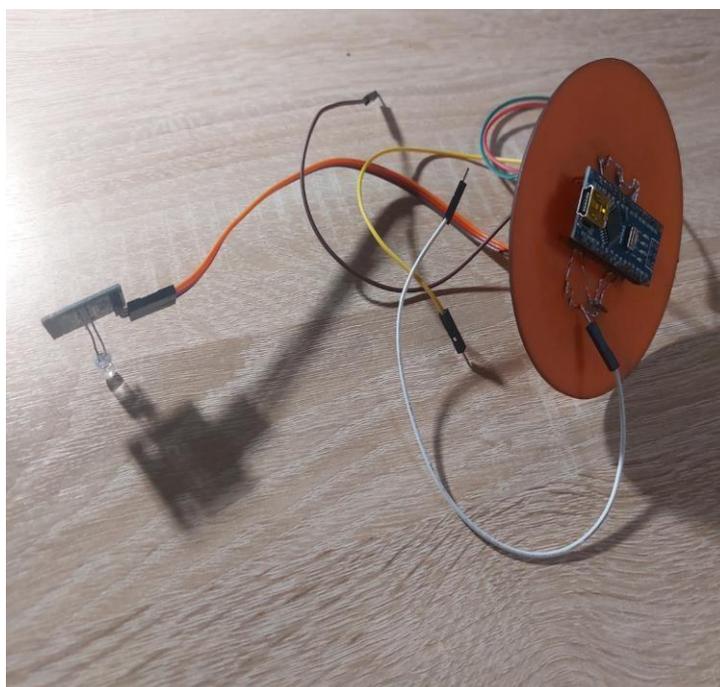


Рисунок 3.

Третий этап - написание кода. С открытых источников мы взяли скетч кода для детектора (рис. 4) и подкорректировали его под себя, затем мы дополнили его кодом для датчика сердцебиения. (рис.5)

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(A1, INPUT);
  pinMode(A0, INPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
}

void loop() {

  int rawValue = analogRead(A1);
  //Serial.println (rawValue*0.097);
  delay(100);

  int res = analogRead(A0);
  Serial.println (res);
  delay(100);
}

```

Рисунок 4.

```

if (rawValue*0.097>=95){
  digitalWrite(3, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(2, LOW);
  digitalWrite(4, LOW);
  delay(100);
}
else if (rawValue*0.097<95 && rawValue*0.097>70){
  digitalWrite(2, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(4, LOW);
  delay(100);
}
else{
  digitalWrite(4, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(2, LOW);
  digitalWrite(3, LOW);
  delay(100);
}
}
}

```

Рисунок 5.

Заключительным этапом было создание корпуса. Для этого мы измерили готовую плату и сделали корпус из картона, после чего покрасили его.

Результат проектирования:

Модель полиграфа, измеряющая изменения сопротивления и пульса человека. (рис.6)

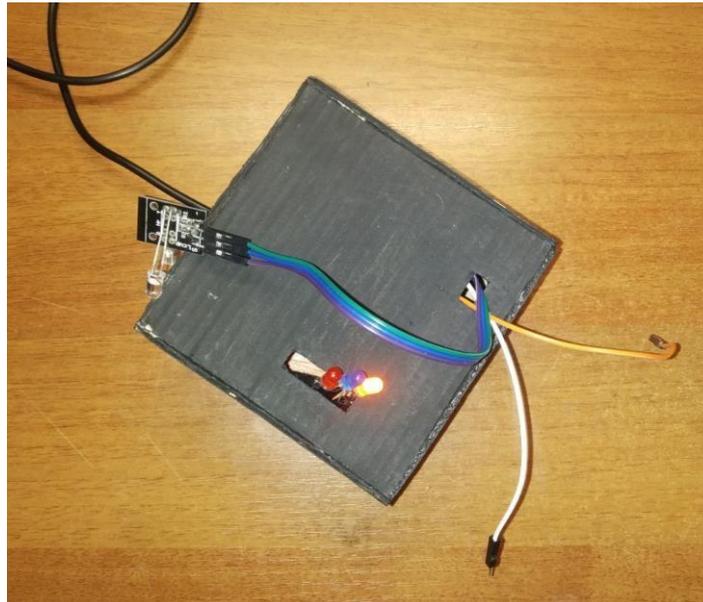


Рисунок 6.

Заключение:

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что мы справились с поставленной целью, спроектировали систему определения изменения пульса и сопротивления тела человека. Себестоимость нашего проекта составляет приблизительно 1160 рублей, не включая затраты на электричество.

Выводы:

Наш проект будет полезен учащимся, интересующимся электроникой и самим устройством в целом. В будущем мы планируем развивать прибор, оснащая его различными компонентами, такими как датчик давления, термометр и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. СПб.: Питер, 2017.
2. https://www.youtube.com/watch?v=Rbf7AZkfNwQ&t=377s&ab_channel=AlexGyver
3. https://www.youtube.com/watch?v=NJTeIALlztI&t=549s&ab_channel=AlexGyver
<http://rus-poligraf.ru/section/poligrafi>

УМНЫЙ ПОЛИВ

Дейс Андрей Николаевич

МАОУ «Гимназия №12», г. Новосибирск, 8 класс

Руководитель: Бибик Сергей Андреевич, преподаватель робототехники
МАОУ «Гимназия №12», г. Новосибирск

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проекта заключается в том, многие в своей жизни сталкивались с проблемой засухи своих растений, в то время, когда они уезжали. Обычно люди зовут друзей/родственников. Такой способ решения проблемы обременяет и не является самым рациональным. Мы считаем, что система умного полива поможет людям справиться с данной проблемой.

Изучив теоретический материал по теме исследования нами была выдвинута цель: разработать автоматизированную систему умного полива с функцией стабильного освещения.

Задачи проекта:

1. Анализ рынка.
2. Сбор данных социологического опроса.
3. Сборка конструкции.
4. Создание мобильного приложения.
5. На основе полученных данных составить выводы

АНАЛИЗ РЫНКА

		Цена:		
Aqua planet	(OZON)	4950 руб.	Hozelock	(Просторы интернета) 5200 руб.
Green helper	(WILDBERIS)	4690 руб.	ЖУК	(OZON) 2200 руб.
Gardena	(АВИТО)	6250 руб.	АКВАДУСЯ	(Просторы интернета) 10300 руб.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

<p><u>АкваДуся</u></p> <ul style="list-style-type: none">  Высокий уровень сервисного обслуживания  Простота и неприхотливость  Требуется контроль расхода воды  Некоторые элементы нужно докупать <p>Поливает 60 растений</p>	<p><u>hozelock</u></p> <ul style="list-style-type: none">  Продуманы условия полива, не требуются дополнительные детали  При слабом напоре, вода не дойдет до крайних растений
<p><u>Жук</u></p> <p>Данная модель не имеет каких-либо отличительных особенностей.</p> <ul style="list-style-type: none">  Нет отдельных режимов для разных растений  Низкое качество комплектующих 	<p><u>Green helper</u></p> <ul style="list-style-type: none">  Домашний вариант  Рассчитан на малое количество растений  Некоторые детали не подлежат ремонту

Целевой аудиторией проекта являются все люди, имеющие растения.

МЕТОДЫ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ:

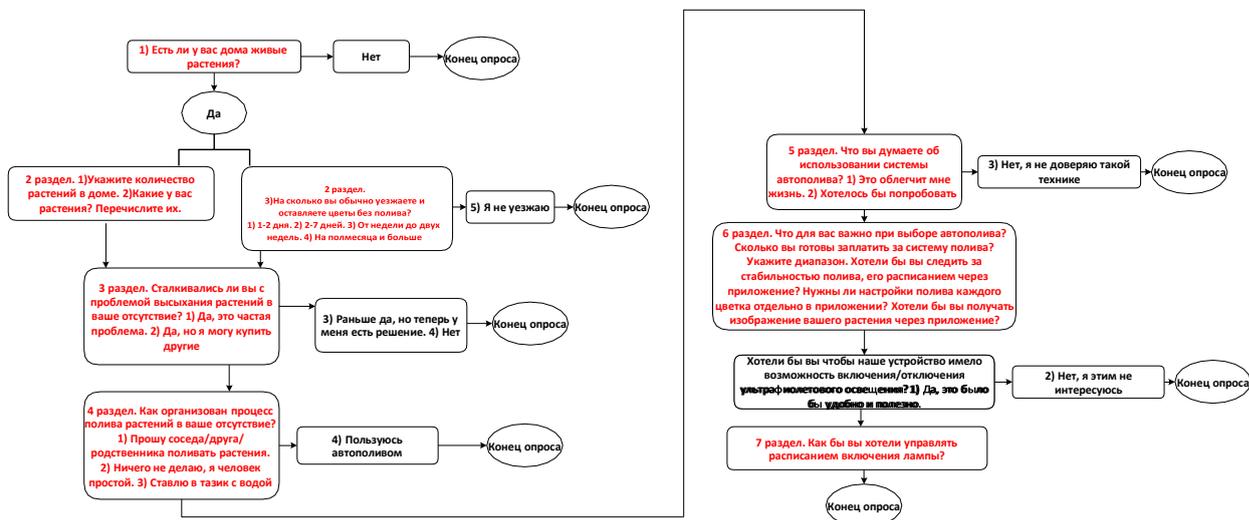
*теоретические (анализ теоретического материала по теме исследования).

*математические (составление сравнительных таблиц по опросу, выполнение простейших вычислений).

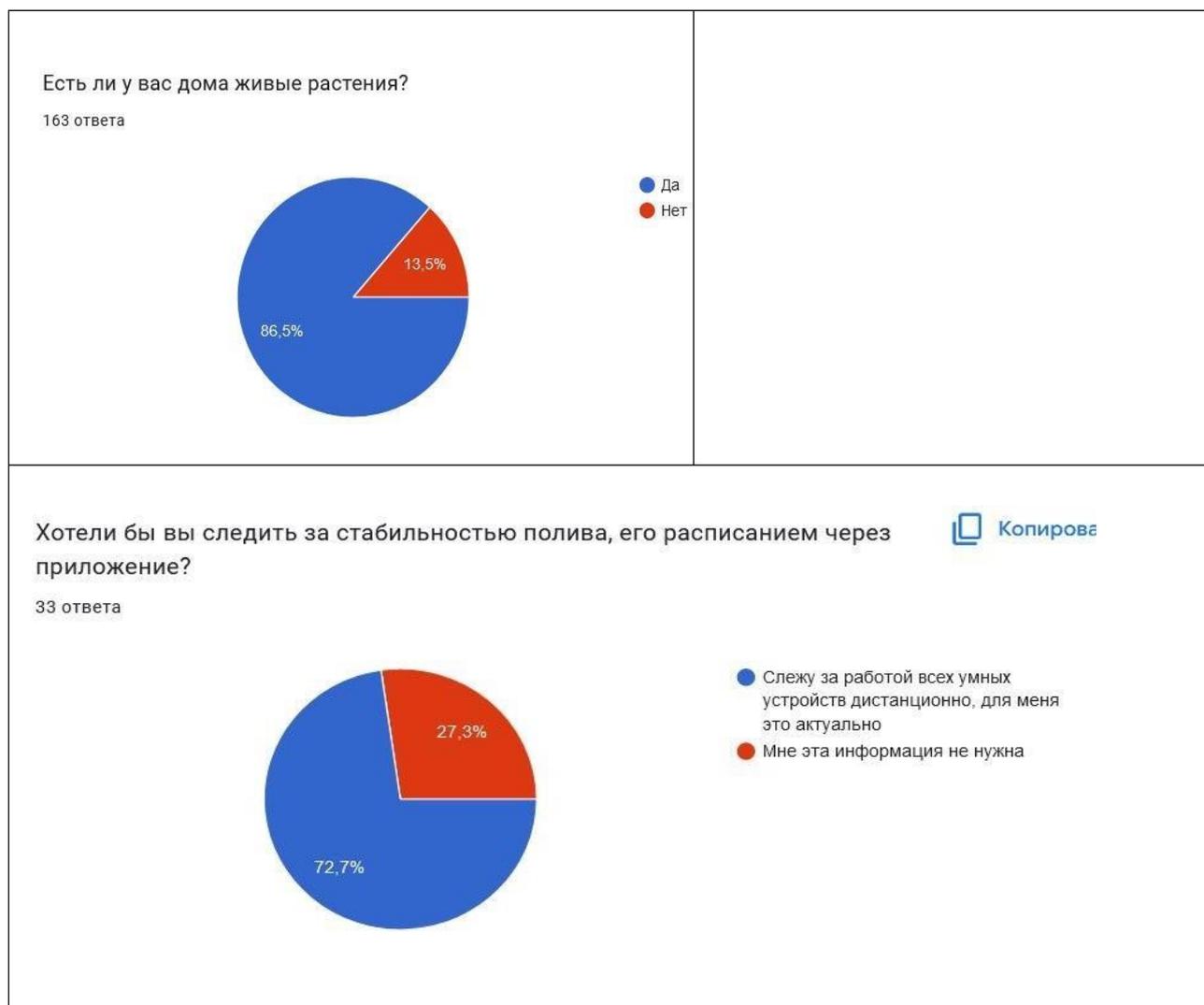
*практические (создание конструкции «умного полива»).

Мы провели социальный опрос для выявления желаемых требований.

СОЦИАЛЬНЫЙ ОПРОС

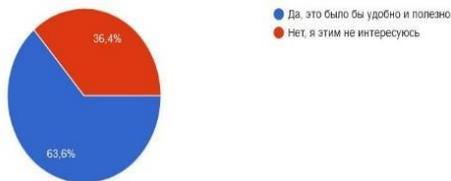


РЕЗУЛЬТАТЫ СОЦИАЛЬНОГО ОПРОСА



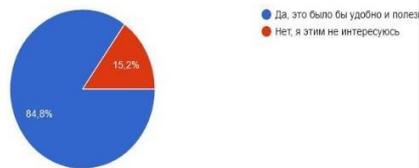
Хотели бы вы получать изображение вашего растения через приложение? [Копия](#)

33 ответа



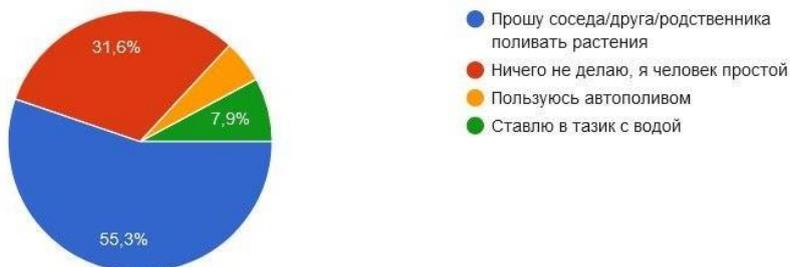
Хотели бы вы чтобы наше устройство имело возможность включения/отключения ультрафиолетового освещения? [Копия](#)

33 ответа



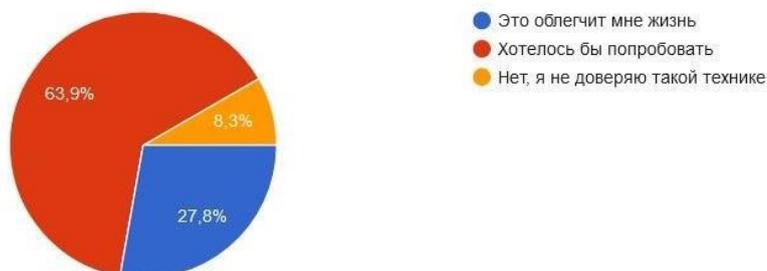
Как организован процесс полива растений в ваше отсутствие? [Копировать](#)

38 ответов



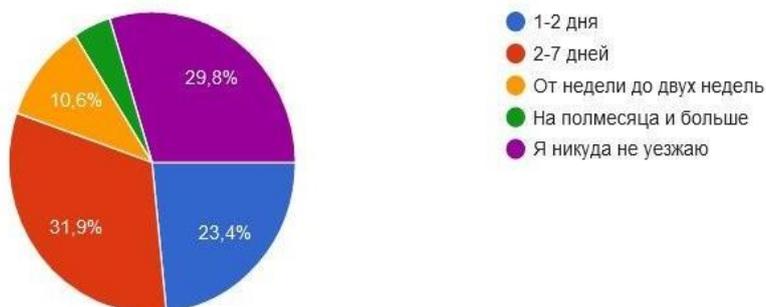
Что вы думаете об использовании системы автополива? [Копия](#)

36 ответов



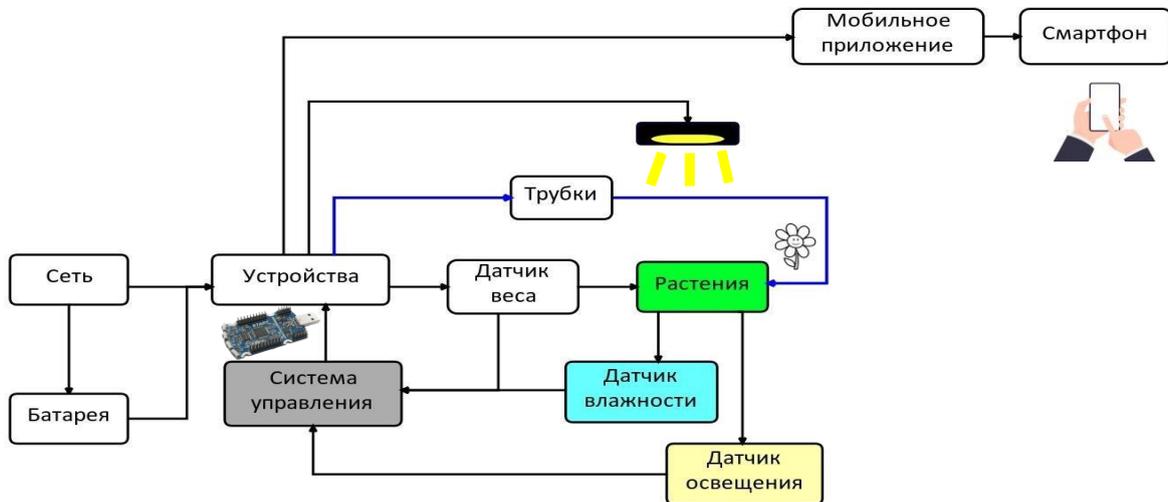
На сколько вы обычно уезжаете и оставляете цветы без полива? [Копия](#)

141 ответ



Из 23 опрошенных мы выявили оптимальную и желаемую цену нашей системы автоматического полива: 2543р.

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ИДЕИ



ДИЗАЙН ПРИЛОЖЕНИЯ



Функции

- Журнал полива
- Частота полива
- Фотоотчет
- Объём полива
- Связь аппаратуры с мобильным приложением

КОНСТРУКЦИЯ УМНОГО ПОЛИВА



Конструкция создана из полипропиленовых труб, бака, помпы и источника света.

Преимущества:

Управление с телефона

*Цена

*Универсальность

*Автономность и т.д.

Недостатки:

Отсутствие гибкости

*Внешний вид

Цена: 2500р.

Реклама авто полива будет осуществляться через соц. Сети, интернет-платформы.

ПЕРСПЕКТИВЫ

Создать приложение для нашей системы умного полива. Добавить функции настройки частоты полива и объёма полива, функцию индивидуальной настройки полива для каждого растения.

Перейти на новую платформу.

Уменьшить размер системы.

Сделать установку гибкой.

Поработать над внешним видом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам нашего проекта мы выявили проблему, выдвинули цель и на основе этой цели составили соц. опрос. По результатам опроса подтвердили актуальность. Провели анализ рынка на просторах интернета и маркетплейсах. Сформулировали достоинства, недостатки и особенности передовых аналогов. Предложили идеи решения проблемы и разработали собственную структурную схему с функцией дистанционного управления с помощью мобильного приложения. Рассмотрели перспективы продолжения разработки и исследования проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0https://polivtorg.ru/
2. <https://livicom.ru/blog/avtopoliv>
3. <https://polivtorg.ru/>

ОБНАРУЖЕНИЕ ФЕНОЛОКИСЛОТ В КРАПИВЕ ДВУДОМНОЙ МЕТОДОМ ТСХ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Дерябина Алёна Алексеевна, Давыденко Екатерина Романовна

МАОУ СОШ 40, г. Томск, 9 класс

МАОУ Заозерная СОШ № 16, г. Томск, 10 класс

Руководитель: Кудрявцева Дарья Владимировна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»

Аннотация. Цель работы заключается в качественном определении фенолокислот крапивы двудомной, выращенной на гидропонике, методом ТСХ с заменой алюминиевой пластинки на фильтровальную бумагу.

Ключевые слова: тонкослойная хроматография, листья крапивы двудомной, фенолокилоты, спектрофотометрия.

Введение. Тонкослойная хроматография (ТСХ) – современный способ анализа смесей жидких или твердых веществ, основанный на различном средстве разделяемых веществ к неподвижной (сорбент) и подвижной (элюент) фазам. Тонкослойная хроматография чрезвычайно чувствительный метод, позволяет обнаруживать до ~0.5 масс.-% примесей, и определенных компонентов разделяемой смеси веществ. Следовательно, разработки новых методик проведения ТСХ является актуальной проблемой химического анализа.

Обзор аналогов. Литературные источники и данные интернет-ресурсов показывают, что в качестве сорбента, как правило, используется хроматографическая пластинка с односторонним покрытием Al_2O_3 [1]. Так как в лабораторных условиях не всегда есть возможность приобретения таких пластинок, было решено провести эксперимент по замене алюминиевой пластинки на фильтровальную бумагу FN-6 для сорбции фенолокислот, содержащихся в крапиве двудомной, и их дальнейшей идентификации на спектрофотометре.

Основная часть. В работе использовали листья крапивы двудомной, выращенной на гидропонике в Детском технопарке “Кванториум” г.Томск.

Экстракцию фенолокислот проводили спиртом этиловым 95%, предварительно истерев листья в ступке пестиком.

Новизна данной работы состоит в следующем: использование в качестве элюента однокомпонентной системы - спирт этиловый 95% (обычно используют 2- или 3-компонентные системы), в качестве камеры - химический стакан на 150 мл, вместо хроматографической пластинки - фильтровальную бумагу FN-6 размером 5,3X7,5 см.

В ходе проведения работы было выполнено хроматографическое разделение фенолокислот от других биологически активных веществ из экстракта листьев крапивы. Далее проявили пятна в УФ-свете при длине волны 254нм.

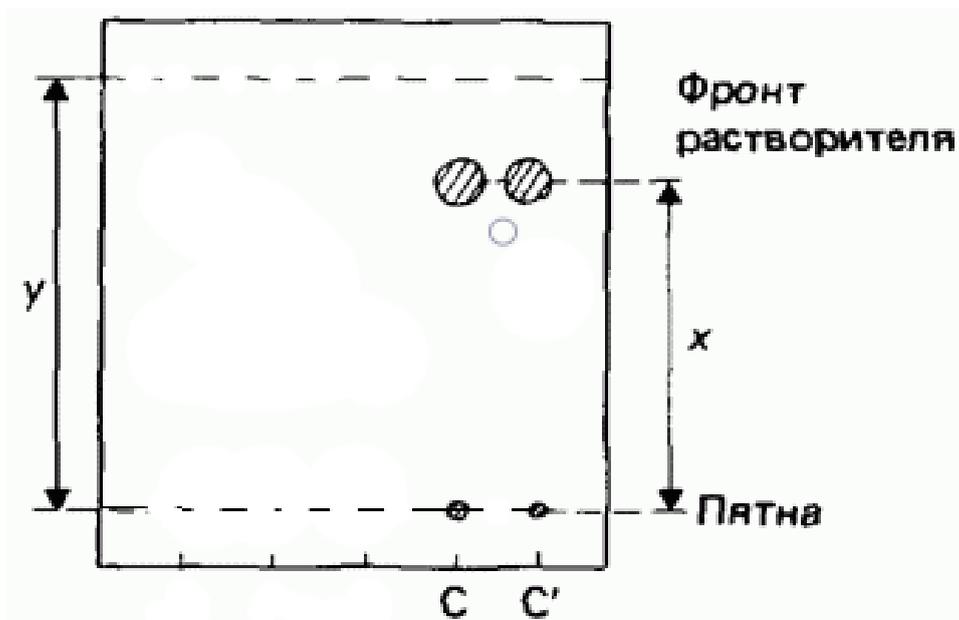


Рис. 1. Схема хроматографической пластинки из фильтровальной бумаги FN-6

Для записи спектра фенолокилот использовали спектрофотометр СФ-2000. Согласно ФС.2.5.0019.15 [2], спектрофотометрические измерения фенолокилот крапивы двудомной проводят в УФ-области (200-400нм).

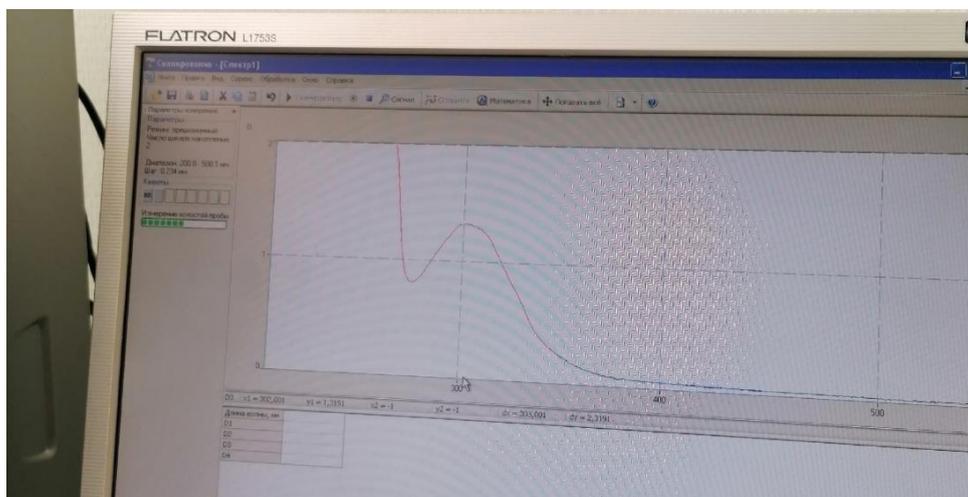


Рис. 2. Фотография спектра фенолокилот

Пик спектра - $A=1,3191$ при длине волны $303,001$ нм.

Выводы. Целесообразность развития данного проекта заключается в использовании альтернативной методики проведения ТСХ. Что позволит сделать анализ методом ТСХ более доступным в условиях лабораторий образовательных учреждений. Для сравнения, стартовая цена алюминиевых пластинок размером 10x10 см составляет от 8100 руб (50 шт), в то время как стоимость всего нашего проекта составила 174 руб. Учитывали стоимость 100 мл

спирта этилового, 1 листа фильтровальной бумаги FN-6 и химического стакана в качестве камеры для самой хроматографии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Органическая химия: Тонкослойная хроматография / – Текст: электронный //Органическая химия – URL: [http://Тонкослойная хроматография \(ТСХ\) \(orgchemlab.com\);](http://Тонкослойная хроматография (ТСХ) (orgchemlab.com);)
2. Фармакопейная статья “Крапивы двудомной листья” // ФС.2.5.0019.15. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV издание. - URL: [http://ФС.2.5.0019.15 Крапивы двудомной листья — Фармакопея.рф \(pharmacopoeia.ru\).](http://ФС.2.5.0019.15 Крапивы двудомной листья — Фармакопея.рф (pharmacopoeia.ru).)

СОЗДАНИЕ МОДА MINEONICLE ДЛЯ ИГРЫ MINECRAFT

Долгов Владислав Николаевич

МАОУ «Гимназия №3 в Академгородке», г. Новосибирск, 10 класс

Руководитель: Соседкина Наталия Валерьевна, учитель информатики МАОУ «Гимназия №3 в Академгородке», г. Новосибирск

Актуальность и практическая значимость проекта

Компьютерная игра Minecraft создает мир, полностью состоящий из кубов – своеобразный конструктор Lego, помещившийся в телефон или компьютер. Игра не ставит каких-либо конкретных целей, но предлагает игроку свободу действий (позднее подобный жанр игр назовут «песочницей»). За это ее и полюбили миллионы людей по всему миру. На весну 2021 года было продано более 238 миллионов копий на всех платформах, что делает Minecraft самой продаваемой игрой в истории, 172 миллиона игроков запускали игру хотя бы раз в месяц.

Модификации Minecraft представляют собой дополнения к игре, которые создаются сообществом независимо от разработчиков самой игры. Модификации вносят изменения в оригинальный контент, что делает игровой процесс более разнообразным: например, добавляют новые блоки, предметы или существ. Модификации считаются основной причиной коммерческого успеха игры. Также Minecraft славится как платформа для разработки модификаций благодаря их простому созданию и установке.

Бионикл (англ. Bionicle = BIOlogical chroNICLE) – серия экшен-фигурок от «Лего», первые наборы которой поступили в продажу в начале 2001 года. Последние наборы линейки были выпущены в начале 2010 года. Компания LEGO возобновляла выпуск серии с января 2015 года по июль 2016.

Несмотря на то, что конструкторы LEGO серии BIONICLE рассчитаны на детей от 7-16 лет, у привязанной к наборам истории и вымышленной вселенной присутствует немалое количество взрослых поклонников. История и масштабы BIONICLE, как и любой другой вымышленной вселенной, обширны, и деятельность поклонников данной серии не ограничивается «игрой в игрушки»

или коллекционированием фигурок, как считают многие. Литературная, художественная деятельность, моделирование (как игровое, так и программное) – лишь некоторые из множества проявлений творчества поклонников BIONICLE. Немалую роль играет российское сообщество фанатов.

По мимо создания экшн–фигурок компания Lego для лучшего продвижения серии разрабатывала свою вселенную Bionicle, со своими персонажами, законами, лором и сюжетом. Именно на основе этой вселенной я буду делать свой мод.

Цели и задачи:

Цель проекта – создать модификацию на компьютерную игру Minecraft на основе вселенной Lego Bionicle.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Освоить программы Mcreator и Blockbench.
2. Создать необходимые модели и текстуры.
3. Прописать свойства полученных объектов в Mcreator.
4. Интегрировать полученные объекты в Minecraft.

Обзор аналогов

На данный момент модов для Minecraft по вселенной BIONICLE очень мало. Я нашёл только два таких:

MataCraft – добавляет блоки и инструменты из лора BIONICLE. Находиться в статусе ранней разработки с 2016 года.



Minecraft Bionicle Mod – помимо блоков и инструментов добавляет внушительный перечень масок с эффектами из BIONICLE 2001-2006.

Главным отличием моего проекта от двух предыдущих заключается в акценте на создание существ и локации из мира LEGO BIONICLE, а не на маски и блоки. Так же обе представленные модификации были созданы только для очень старой версии Minecraft (1.7.2), а я в свою очередь создаю свой проект на более новую версию (1.18.2).

Целевая аудитория

Проект нацелен в первую очередь на фанатов Minecraft LEGO BIONICLE 2001 – 2010 годов, которые знакомы с LEGO BIONICLE не только как с конструктором, но и как с вселенной со своей историей и лором.

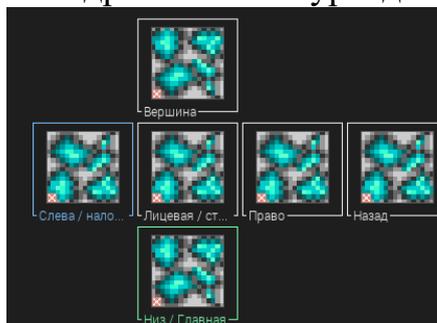
Этапы работы

Материалы и оборудовани.

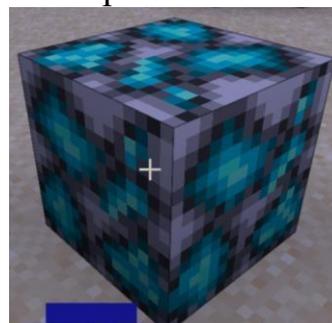
Из технических устройств использовался только мой домашний ноутбук. Для работы использовались в основном только две программы: Blockbench и MCreator. Первая программа использовалась только как инструмент для создания всех моделей и большинства текстур для разнообразных объектов. MCreator использовался в основном как инструмент для создания свойств созданных объектов как элементов Minecraft, но благодаря встроенному редактору использовался так же для создания текстур некоторых предметов.

Создание классических шестигранных блоков

Блок – это базовый элемент Minecraft. Это трёхмерный объект, который может быть размещён в мире. Большинство блоков в Minecraft представляют простые шестигранные кубы. MCreator автоматически «сшивает» подобные блоки, таким образом для создания такого блока необходимо нарисовать двухмерные квадратные текстуры для каждой из 6 сторон.



Блок в MCreator



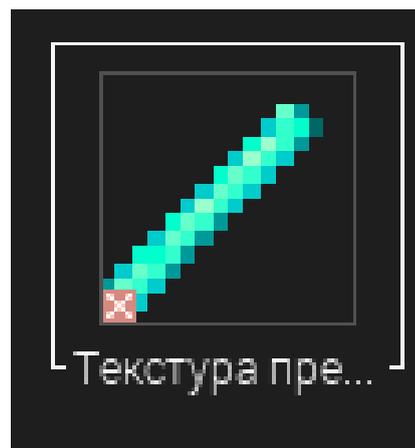
Блок, интегрированный в Minecraft

Создание предметов

Предмет – это объект, который можно держать в руке. Его можно использовать для нанесения урона, создания других предметов и много другого. На данный момент в моей моде присутствую только простые двухмерные предметы, для которых достаточно нарисовать только простую двухмерную модель.



Предмет в игре



Предмет в MCreator

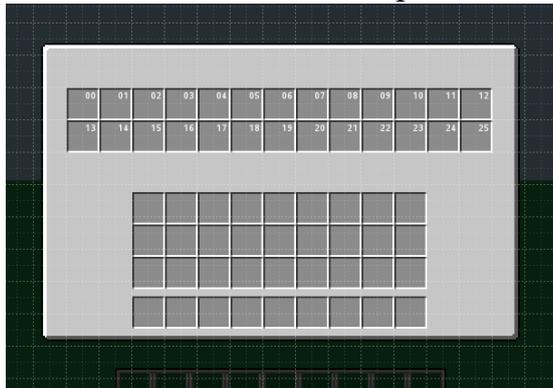
Создание рецептов крафта

Рецепт крафта – это набор предметов, который даёт игроку новый блок или предмет.

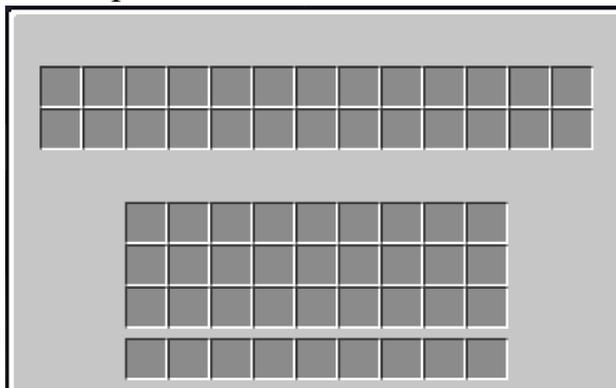
Создание GUI и таблиц добычи

GUI – это отображаемая панель с элементами, такими как кнопки, надписи слоты и т.п. Отображаются при нажатии правой кнопкой по блоку, к которому привязано GUI.

Таблица добычи – это список предметов, которые следует естественным образом генерировать в определённых контейнерах. Контейнерами в Minecraft могут быть почти все объекты: mobs, блоки, предметы и даже игрок. Доступ к сгенерированным предметам можно получить разными способами: сломать, уничтожить или кликнуть по объекту правой кнопкой мыши в зависимости от прописанных настроек.



GUI в MCreator



GUI в Minecraft

Создание 3D моделей и текстур для мобов (существ) и некоторых блоков

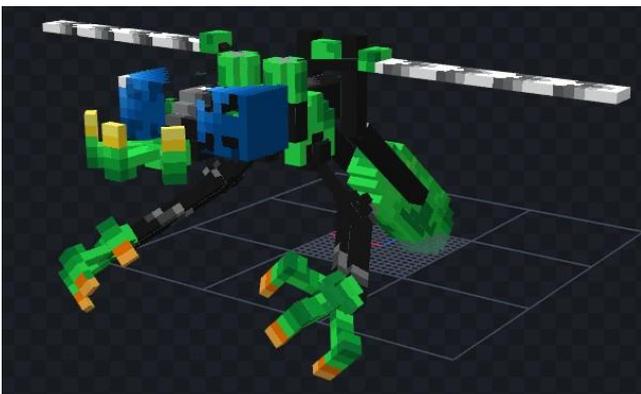
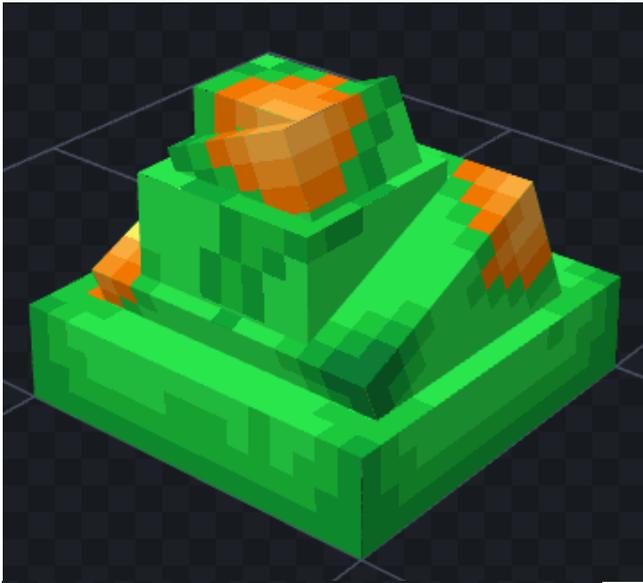
Не все объекты из вселенной Lego Bionicle можно переместить в виде простых кубов. Для некоторых объектов требуется создавать уникальные 3D модели, состоящие из параллелепипедов с разными показателями высоту, ширины и длины. Также для них нужно создавать текстуры как для 3D объектов.



Модельки в Blockbench



Модельки в Minecraft



Прописывание свойств созданных объектов

Каждый созданный объект должен иметь свою уникальную роль и свойства в мире Minecraft. Каждому объекту нужно прописывать разные свойства. Некоторым объектам достаточно прописать необходимые параметры в

настройках, а для некоторых придётся прописывать искусственный интеллект и другие процедуры с помощью встроенного движка для программирования.



Пример процедуры

Интеграция созданных объектов в игру

Созданный мод должен хорошо сочетаться с оригинальной игрой. Поэтому необходимо уделять большое внимание корректной интеграции каждого объекта в игру.

Заключение

1. Был создан ряд блоков, предметов, мобов, структур и элементов брони.
2. Пока ещё не исправлены не которые ошибки касательно анимации мобов и добычи некоторых блоков.
3. Предстоит решить вопрос с ролью созданных предметов в игровом процессе.

Вывод.

Проект может быть монетизирован одним из приведённых ниже способов:

1. выложить мод на OpenSoures.
2. создать свой сервер с созданным модом и зарабатывать на сервере.

Возможно, что это будет ещё одним этапом развития проекта.

ПЛАТФОРМА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ПРОГРАММИСТОВ

Думин Андрей Павлович, Сиренко Егор Александрович

ШНО «Резонанс», г. Томск, 10 класс

ТМТТ, г. Томск, 1 курс

Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Осинцев Артем Викторович, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»

Аннотация. В работе представлен прототип веб-платформы, выполняющий роль помощника для обучающихся образовательных организаций при изучения языков программирования, для дальнейшего начала карьеры в ИТ отрасли. Для создания прототипа был выбран инструмент Figma, и VSCode, и языки программирования CSS, HTML, JavaScript. Был разработан дизайн и схематизирован алгоритм работы платформы, который поможет качественно и продуктивно изучать языки программирования, а также участвовать в разработке реальных проектов.

Ключевые слова: курс, программирование, образование, проект.

Актуальность темы подтверждается тем, что сейчас ИТ отрасль одна из самых востребованных отраслей на мировом рынке [1–5], например, по данным опроса, проведенного в нашем исследовании, порядка 71,4% учеников образовательных организаций хотели бы изучать программирование; порядка 23,4% уже изучают языки программирования и 80% опрошенных хотели бы связать себя с ИТ сферой. Исходя из вышеприведённых данных, можно заключить, что обучающимся учебных организаций требуется ресурс для изучения программирования и самореализации.

Разработка платформы для начинающих программистов имеет несколько преимуществ, которые делают его актуальным в настоящее время. Во-первых, платформа имеет нейронную сеть, которая подстраивается под пользователя и подбирает материал, которые требуется именно данному пользователю. Во-вторых, наличие проектной деятельности, которая поможет пользователю применить его знания в реальных проектах, и пополнить портфолио, что очень важно для специалиста по программированию. В-третьих, платформанаправлена на обучающихся 5-11 классов, потому в ней будут курсы, разработанные специально для данной целевой аудитории. Кроме языков программирования, платформа будет иметь курсы по алгоритмам и работе с ресурсами, по типу hadr и github.

Цель работы: разработать прототип интерактивной платформы для изучения языков программирования.

Основная часть: В ходе реализации проекта на первом этапе был проведен опрос и общение с целевой аудиторией, были опрошены 3 школы и так же опрос был проведен на площадке АНО ДО «Кванториум». После исследования результатов опроса были выявлены потребности в доступном материале с возможностью отслеживать проблемные в освоении темы. Вторым этапом работы являлась разработка дизайна прототипа образовательной

платформы. Был разработан удобный и эргономичный интерфейс (рис. 1, 2). В дальнейшем проект будет дорабатываться и исправлять ошибки, которые выявит группа альфа-тестирования.

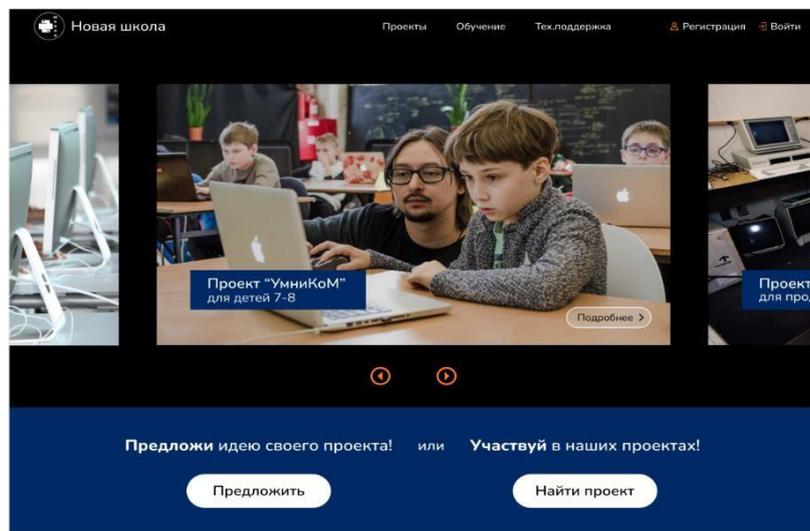


Рис. 1 Страница проектной деятельности

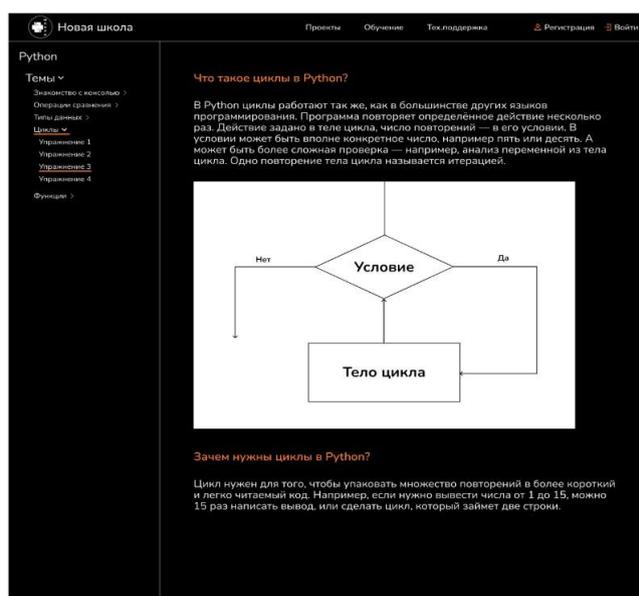


Рис. 2 Страница урока платформы

Данная платформа может быть доработана с помощью более продвинутого машинного обучения и анализа данных, что позволит более точно определять проблемные места и более точно подбирать материал для конкретного пользователя. Также курсы на платформе можно улучшить, если добавить видео материал для курса, и наставника, который будет курировать процесс обучения у пользователя. Таким образом, будет значительно повышена результативность обучения. Проект имеет следующие вариации развития.

1. Интеграция видео уроков в курс. Позволит наглядно продемонстрировать содержание уроков, и так же данный формат будет полезен, для людей, которые не любят работать с текстом.

2. Улучшение нейронной сети. Улучшить генерацию заданий для закрепления тем, а также улучшить распознавание ошибок нейронной сети.
3. Мобильное приложение. Перевести платформу для мобильных приложение, чтобы заниматься можно было с телефона, или планшета.
4. Повышение качества курсов. Выстроить взаимодействие с ТОП вузами страны, для повышения качества курсов, а также воспользоваться услугами опытных профессионалов для повышения востребованности курсов.
5. Расширение охвата курсов. Добавить курсы по математике и логики, которые будут полезны для начала карьеры Архитектора программного обеспечения

Таким образом, будет повышена эффективность платформы, что позволит более эффективно решать поставленные задачи, и более удобно интегрировать обучающихся образовательных организаций, в процесс обучения языков программирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Файзуллина, А.А. Анализ стратегии развития электронного правительства Российской Федерации на примере ит - отрасли / А. А. Файзуллина, Л. И. Валиахметова, Н. Г. Мешкова // РОЛЬ и ЗНАЧЕНИЕ науки и ТЕХНИКИ для РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА : сборник статей Международной научно-практической конференции, Волгоград, 16 мая 2018 года. Том Часть 1. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2018. – С. 121-123. – EDN XMWFZB.
2. Казарин, С.В. Исследование влияния предоставления налоговых льгот на эффективность развития ит-компаний в регионах Российской Федерации / С.В. Казарин, Н.Ю. Свечникова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 5(125). – С. 62-68. – DOI 10.24411/2311-3464-2020-10002. – EDN UBKMEE.
3. Кукушкина, Д.В. Анализ инновационной деятельности в России: проблемы и перспективы / Д. В. Кукушкина, А. С. Засимкина // Актуальные проблемы и перспективы развития государственного и муниципального управления : сборник научных статей IV Международной научно-практической конференции, Москва, 01–02 декабря 2016 года. – Москва: Юридический Дом "Юстицинформ", 2017. – С. 175-177. – EDN ZEXBUB.
4. Кузнецова, Э. Р. Анализ ИТ-отрасли в Российской Федерации / Э. Р. Кузнецова, С. А. Ванькова, А. Р. Узякаева // Стратегии бизнеса. – 2022. – Т. 10, № 11. – С. 295-297. – DOI 10.17747/2311-7184-2022-11-295-297. – EDN ESQAKZ.
5. Жаркова, К. С. Статистическое исследование работников организаций отрасли информационных технологий в РФ / К. С. Жаркова // Экономика труда. – 2018. – Т. 5, № 1. – С. 245-254. – DOI 10.18334/et.5.1.38736. – EDN YVEUDH.

АВТОНОМНАЯ ЭКОСИСТЕМА ПО ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЮ И ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЮ

Захарова Ангелина Андреевна,

МАОУ СОШ № 67, г. Томск, 10 класс

АНО ДО "Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Соловий Екатерина Андреевна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»

Аннотация:

Данная работа направлена на улучшение экологической ситуации планеты путем снижения количества попадаемого органического мусора на свалки, и его переработки в домашних условиях с помощью вермикультивирования и вермикомпостирования.

Ключевые слова: Вермикультивирование, вермикомпостирование, экопроект, утилизация, пищевые отходы, переработка, органика, биогумус.

Введение.

Загрязнение окружающей среды является одной из самых главных мировых проблем. Большие скопления отходов очень опасны для здоровья человека. По данным Гринпис, в нашей стране насчитывается более 14 тыс. крупных мусорных свалок. Органический мусор запускает процессы разложения и гниения, в следствие чего на свалках образуются различные токсичные соединения, например - метан, аммиак и свалочный газ.

Автономная экосистема по вермикультивированию и вермикомпостированию сейчас очень актуальна, так как более четверти объема мусорного ведра россиянина занимают именно пищевые отходы. Чтобы не допустить попадания органического мусора на свалки, его необходимо утилизировать.

Обзор аналогов:

По данным интернет-ресурсов можно увидеть несколько различных аналогов от разных компаний:

- Компания " Wormsafe", занимающаяся продажей товаров для вермикомпостирования, в частности вермикомпостеров
- Компания "Urbalive", которая специализируется на продаже товаров для дома и дачи – горшков для цветов, кормушек для птиц и вермикомпостеров

Основная часть.

Цель: создание автономной экосистемы по вермикультивированию и вермикомпостированию до 26 декабря 2023 года.

Задачи:

1. Изучить технологию вермикомпостирования
2. Проанализировать рынок вермикомпостеров
3. Сконструировать автономную экосистему по вермикультивированию и вермикомпостированию

Что уже сделано?

- Изучена технология вермикомпостирования
- Проанализирован рынок вермикомпостеров
- Приобретены черви и собрана неавтономная вермиферму
- Создан чертёж прототипа автономного вермикомпостера и его

3D модель

Что предстоит сделать?

- Создать приложение для смартфона, с помощью которого можно удалённо следить за состоянием экосистемы
- Собрать из всех комплектующих автономную экосистему по вермикультивированию и вермикомпостированию и запустить её
- Зарегистрировать бизнес, запустить массовое производство автономных вермикомпостеров и заказать рекламу

На данный проект потребовалось: два контейнера из пищевого пластика и одна крышка, семья из 500 особей червей "Старателей", 1 метр марли. Стоимость неавтономного вермикомпостера составила 1500 рублей.

Потенциальные заказчики и стейкхолдеры:

Потенциальные заказчики - люди и организации, занимающиеся переработкой органического мусора, ботанические сады, имеющие большое количество органических отходов, экопарки, которым требуется постоянная утилизация органического мусора

Стэйкхолдеры – инвестиционные фонды, ориентирующиеся на вложения в стартапы «зелёной» повестки.

Выводы и дальнейшие перспективы проекта.

В дальнейшем проект планируется развивать в направлении автоматизации, это приведет к более упрощенному и удобному использованию вермифермы. Целесообразность развития данного проекта заключается в актуальности поставленной задачи и оптимальности расходов на ее достижение.

САМОДЕЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ЦЕНТР

Кашкарев Данила Евгеньевич

МАОУ Лицей ИГУ, г. Иркутск, 10 класс

Руководители: Лавлинский Максим Викторович, учитель информатики ЛИГУ,
Рудых Александр Николаевич, педагог дополнительного образования ЦДТТ,
г. Иркутск

Идея проекта

Мы хотели повторить установку в домашних условиях с применением 3D-печати, добавить возможности: воспроизведение медиа со своего сервера, автоматизация скачивания *Torrent-файлов*, удаленное управление воспроизведением, умный дом - создать свой *github* репозиторий для распространения проекта в *OpenSource*, т.к “Яндекс станция МАКС” использует

проприетарные технологии и множество заинтересованных домашних разработчиков проводят *reverse-engineering* для того чтобы подсоединить свою станцию к открытой СА на типе *Home assistant io* (сейчас производитель идет навстречу нам и создает некоторые решения для исправления этой проблемы). Изучение и создание серверной части на основе Linux с использованием контейнеризации также интересовали нас. Так как мы стремимся уменьшить или полностью исключить взаимодействие и зависимость от внешних серверов, которые могут распространять личную информацию. Контейнеризация - это удобная и легкая система по разграничению процессов как с точки зрения зависимостей и программных библиотек, так и доступа.

Цели и задачи

Цель: создать самодельное медиа устройство, которое участвует в домашней системе автоматизации и повторяет функционал готового решения, а может и в чем-то превосходит, добиться максимального удобства в использовании. **Задачи** Найти аналогичные проекты. Провести *reverse-engineering* (*Reverse-engineering - исследование некоторого готового устройства или программы СА - система автоматизации*) установки. Разработать свою систему. Смоделировать корпус. Подобрать электронные компоненты. Создать электронную схему. Разобраться в вариантах микропроцессорных компьютеров. Изучить *Ubuntu Linux*, *OSMC*, разобраться в системе контейнеризации. Добавить использование LED-матриц. Собрать всё воедино. Добавить интеграцию в *HASSIO*. Протестировать.

Принцип работы

После просмотра нескольких видеороликов и прочтения статей мы пришли к точной структуре проекта и пониманию зависимостей устройств. *Raspberry Pi 4B* будет выступать в роли мозга устройства, а *ESP32 devkit* в роли спинного мозга, если брать по аналогии с человеком. Станция задумывалась для использования в разных состояниях: отдельный медиацентр, *Soundbar* и медиа приставка, сервер автоматизации. Вывод изображения на *TV* осуществляется по *HDMI*, используются технологии *HDMI-ARC* для вывода звука и *HDMI-CEC* для захвата управляющего сигнала. Микроконтроллер общается с *Raspberry* по *UART*, По команде с компьютера микроконтроллер выводит анимации, а сам отправляет управляющий сигнал обратно. Для предотвращения зависаний была сделана простая система, каждые 30 секунд отправляется запрос на *Raspberry Pi*, если ответа не последовало, то МК перезагружает установку. Для уменьшения потребления электроэнергии, износа компонентов была добавлена функция авто выключения в ночное время – разведена вторая линия питания для МК. Воспроизведение потокового аудио с *LMS* сервера осуществляет *Squeezelite* плеер. Просмотр фильмов с сервера, организован на основе *DLNA* и *SMB*.

Разработка

Разработка 3D-модели установки производилась во Fusion 360. Этапу моделирования было уделено достаточно большое время, около двух месяцев.

Первично, была продумана компоновка отсеков в установке, так как нужно было оставить значительный объем под воздух, после нескольких изменений в чертежах был достигнут самый лучший вариант. Короб под электронику размещен на дне установки, с учетом того, что нужно оставить 40 мм в высоту под компоненты внутри. Мы не хотели отходить от модели станции. Поэтому, отказавшись от формы параллелепипеда, из-за больших размеров перешли к конструкции со скошенными стенками под углом 45° . Минимальную высоту станции задала светодиодная матрица 64 см на 32 см или 256 св. на 128 св. Участки передней панели спроектированы для динамиков в диаметре 100 мм. Глубина зависела от вместительности отсеков под электронику. Боковые панели служат проставками. Верхняя крышка является основой для энкодера, который отвечает за регулировку громкости, для кнопок и для вывода разъемов *USB 2.0/3.0* и *Mini Jack 3.5 (AUX IN)*. Мы подразумевали станцию, как многофункциональное устройство, поэтому решили вывести максимальное количество интерфейсов. *USB* разъемы можно использовать для подключения гироскопического пульта – *аеромышь* – который может заменять стандартный пульт, или для подключения внешних накопителей. Одной из идей было питание плат с использованием компьютерного БП *SFX/ATX* формата. Но после просмотра тематических форумов мы решили использовать компактные *AC/DC* и *DC/DC* конвертеры или готовые платы импульсных блоков питания без корпуса. Решение о выборе микрокомпьютера произошло само собой, так как нам были нужны большие вычислительные мощности. Мысль по использованию матрицы пришла после просмотра ролика о китайском заводе по производству светодиодных экранов. Матрица подобрана с учетом вертикальной ориентации для вывода часов, поэтому требовалось большое количество светодиодов в ширину. МК подобран исходя из возможности управления матрицей. На данном этапе разработка не заканчивается, так как мы не перешли к этапу написания своего ПО под станцию и к созданию печатной платы.

Сборка и печать

Необходимо обратить внимание на то, что это был один из самых сложных моментов, так как весь корпус был напечатан на 3Д принтере. С выбором пластика не было проблем, мы четко понимали, что нам нужно обработать весь корпус и покрасить его, поэтому мы применили *ABS*. Этот пластик очень прочный и поддается всесторонней обработке. Один из вариантов был поместить деталь в пары ацетона, но мы решили остановиться на обычной шлифовке орбитальной шлифмашинкой с разными абразивными кругами. Также рассматривался вариант обработки стыков детали, используя шпаклевку для автомобильных бамперов из *ABS*. Однако от этой идеи пришлось отказаться, в связи с тем, что шпаклевка достаточно дорогая. На печать ушло около 96 часов, на обработку - 8 часов. Герметизация стыков деталей производилась универсальным герметиком, так как нам нужно было предотвратить проникание воздуха через щели из отсеков под динамики. Вообще, тема разделения

воздушных масс достаточно интересная, мы задумали два отсека с независимыми системами циркуляции воздуха и один без.

Первая система находится в отсеке с электроникой, кулер создает воздушный поток и выбрасывает горячие массы за корпус, забор воздуха осуществляется из-под дна установки. Вторая система работает в отсеке, где находятся питающие элементы, работа системы примерно такая же. Последний отсек под динамики полностью не пропускает воздух для улучшения звучания. Все кулеры управляются ШИМ сигналом в зависимости от температуры самых горячих элементов. Также небольшие вентиляторы обдувают *Raspberry Pi 4B*. В этап сборки входит пайка. В данном случае это один из самых долгих процессов, так как первая электронная схема собиралась на макетной плате и все дорожки прокладывались саморучно, тонкими проводками. Процесс разводки питания и пайки платы достаточно кропотливый. Сейчас ведется разработка и разводка печатной платы на стеклотекстолите для ее дальнейшего заказа на китайском заводе.

Software и настройка

Программная часть моей установки разбивается на два подпункта: настройка микроконтроллера, настройка *Raspberry Pi 4b*, также мы решили затронуть серверную часть проекта. Рассмотрим какие готовые продукты используются в проекте.

Готовые решения

Для серверной части помимо *Ubuntu Server* используется система контейнеризации – *Docker*. В контейнерах находились: *Logitech Media Server*, *LAMPA*, *Torrserve*, *qbittorrent*, *Home assistant*. Для раздачи файлов используется *Samba Server*. Во время разработки использовалась система *WSL* для развертывания *Docker* под *Windows*. *LMS* – музыкальная серверная программа для создания эффекта «Мультирум», синхронизации и удаленного управления воспроизведением. *LAMPA* – отечественное ПО для визуализации подборок файлов с Web-клиентом, присутствует удаленное управление устройствами воспроизведения. *Torrserve* – программа для перекодирования torrent-файлов в потоковое видео *m3u8*, используется вместе с *LAMPA*. *Qbittorrent* – серверная программа для автоматизации скачивания любых torrent-файлов. *Home Assistant* – система автоматизации. В дальнейшем будет использоваться клиент *NextCloud* для создания *VPN* туннеля с удаленным сервером. Для клиентской части в лице моей системы использовался дистрибутив *OSMC*, он адаптирован под использование на телевизорах, основывается на *Debian* и поддерживает пакеты *Ubuntu*, что является важным аспектом для нас. Для воспроизведения медиа файлов с сервера или внешних накопителей используется *Kodi*. Удаленный управление происходит за счет *SqueezeLite*-х плеера.

Микроконтроллер

Для управления матрицей, обработки энкодера и кнопок, цифрового переключения каналов выхода и выхода, контроля питания и цифрового управления громкостью будет использоваться ESP 32, так он соответствует минимальным требованиям для управления матрицей. Главным преимуществом является второе ядро, которое полностью задействуется прерываниями и обработкой периферии.

Raspberry Pi 4b - Это достаточно популярный микрокомпьютер на основе мобильного ARM Cortex-a72 процессора. Нам он подошел, так как присутствует возможность вывода изображения в Dual 4k 2160p со встроенного чипа Broadcom VideoCore VI. На борту микрокомпьютера есть Bluetooth 5.0 и Gigabit Ethernet и 8 Gb RAM, что позволяет увеличить размер кеша при использовании как сервер.

Сервер

Для создания полностью независимой от внешней сети системы нужен свой сервер. Мы решили, что можно использовать один сервер, который будет отвечать за отдельный набор функций, но так как в системе подразумевалась высокая степень защиты, поэтому мы отказались от использования контейнеров. Вариантов виртуализации достаточно много. Мы рассматривали Hyper-V (от Microsoft) и VMware vSphere, но из-за обязательной покупки лицензии и того, что они применялись в готовых сервера от HP, DEL, мы решили перейти на лучший вариант – KVM. На сервер была установлена Ubuntu Desktop, ядро Linux предоставляет возможность низкоуровневой виртуализации (KVM - Kernel-based Virtual Machine). Данное ПО распространяется свободно. Были созданы две виртуальные машины. Первая используется для домашнего медиа сервера. Многие все домочадцы любят посмотреть фильмы, но смотреть фильмы дисков давно вышло из моды, поэтому мы перенесли цифровые копии на сервер и стали раздавать их через протокол SMB и DLNA на ПК и ТВ, соответственно. Для автоматической сортировки и подтягивания обложек (META тэгов) для фильмов используется Radarr + открытая библиотека IMDb. Для обновления библиотеки используется qbittorrent-nox (по технологии BIT-TORRENT). Для разделения программ использовались Docker контейнеры. В дальнейшем будет установлен музыкальный сервер Ampache. Он использует систему профилизации и умеет редактировать всю библиотеку с музыкой. Сейчас используется, открыто распространяемый сервис, LMS - музыкальный сервер от компании Logitech, он обладает функцией multiroom (функция проигрывания песен на разных устройствах в доме), что и используется в станции. Фото хранятся на отдельном диске. Вторая виртуальная машина находится в так называемой зоне DMZ (демилитаризованная зона), к этой части сети имеют доступ все внешние клиенты. Для обеспечения физического разделения была установлена отдельная сетевая карта. На данной машине крутиться облако (Nextcloud).

Сеть

Для создания по-настоящему безопасной сети с доступом из внешнего мира мы решили использовать два маршрутизатора (шлюза). К первому

подключался провайдер и сервер DMZ. Второй же выходил через первый в сеть провайдера. Данный метод давал отдельную защиту Внешних серверов и внутренних клиентов. Для доступа к облаку используется внешний выделенный сервер на Ubuntu Server (VPS), который расположен в Новосибирске. Машины связываются по VPN туннелю (по технологии WireGuard). На VPS стоит apache2 http проху – сайт посредник. Данная технология позволяет уменьшить затраты времени на защиту и администрирование сети и защититься от BOTNET (программы, которые пробивают порты серверов). В данный момент решается проблема сброса жестких дисков из LAN в DMZ.

Дальнейшее усовершенствование

Сейчас проект находится в активной фазе, мы работаем над прошивкой микроконтроллера и настройкой ЦС на микрокомпьютере, в скором времени будет создана интеграция для Home assistant. По большей части начинка устройства готова. Защита сети достаточно слаба и её нужно улучшать. У домашней системы нужно повышать степень отказоустойчивости.

Итоги

Мы добились хорошего результата в нашем проекте, у нас на руках есть многофункциональная платформа, которой можно дать любой функционал. Для нас данный проект является достаточно трудным, но интересным, так как любой человек хочет что-то привнести в мир автоматизации. Был получен колоссальный опыт при моделировании достаточно сложного корпуса. Пайка и создание печатной платы дали нам возможность почувствовать себя настоящими электронщиками. Система взаимодействия ИОТ устройств достаточно интересна, в дальнейшем мы продолжим получать дополнительные знания по этой теме. Мы сильно углубились в устройство сети.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПИЛОК ДЕРЕВЬЕВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *PLEUROTUS DJAMOR*

Кноль Владимир Антонович

МАОУ Школа "Перспектива" г. Томск, 8 класс

Руководитель: Плотников Евгений Владимирович,
учитель биологии МАОУ Школа "Перспектива" г. Томск

Введение

Леса — один из наиболее значимых активов территории Сибири, при этом около 20% (более 28,8 млн га) лесных ресурсов Западной Сибири находятся в Томской области. [1] Хвойные породы деревьев представляют большой интерес для промышленности. Кедровые леса активно вырубаются. После рубки на их месте формируются вейниковые вырубки. Возобновительный процесс протекает через смену кедра на березу и осину. [2] Древесину этих деревьев используют для постройки домов, как кровельный и

пиломатериал, а также при производстве фанеры, целлюлозы, спичек и токарном деле. В процессе деревообработки производится значительное количество отходов – опилок.

На сегодняшний день в России культивируют шампиньоны, вешенки и прочие грибы. При этом 79% объема культивирования грибов принадлежит шампиньонам, 20% - вешенке и 1% - прочим грибам (см. Рис.1) [3]. Однако производимая вешенка в большинстве своем представлена видом *Pleurotus ostreatus*. *P.djamor* является пищевым аналогом *P.ostreatus* при более быстром росте в условиях повышенных температур и высоких пищевых ценностей.

На данное время нет полноценных исследований, касающихся использования в качестве основы для субстрата осиновых и сосновых опилок, являющихся отходами деревообрабатывающей промышленности.

Таким образом, если экспериментально подтвердить, что скорость роста мицелия *P. djamor* на данном виде субстрата достаточно быстра, а каких-либо специальных условий не требуется, то его можно будет рассмотреть на введение в промышленный оборот.

Цель работы: создание технологии получения плодовых тел *Pleurotus djamor* на субстрате, основанном на опилках деревьев Томской области.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи:

1. Получить маточный и зерновой мицелий для заражения опилочного субстрата.
2. Изучить влияние осинового и соснового экстрактов и опилок на рост мицелия.
3. Разработать состав опилочного субстрата, оценить параметры роста мицелия на экспериментальном субстрате, получить плодовые тела.

Характеристика *Pleurotus djamor*

1.1 Биологическое описание

P.djamor – ксилотроф, поселяющийся как на мертвой, так и на живой древесине и обычно образующий плодовые тела группами. Ареал распространения охватывает Южную и Юго-Восточную Азию, другие тропические регионы (Гавайи, Австралия, Новая Зеландия, Мексика). В России встречается на Дальнем Востоке. [4], [5], [6]

Шляпка гриба достигает размеров 3-5 см. Форма шляпки языковидная или округлая, сначала выпуклая или слабо вдавленная, волокнистая, с тонким завернутым краем; позднее лопастная, тонкая, слабоопушенная, с тонким опущенным, часто надтреснутым краем. Изначально цвет шляпки насыщенно-розовый, серовато-розовый, позднее беловато-розоватый, с желтоватыми вкраплениями. Пластинки далеко нисходящие, заходящие на ножку, частые. Цвет сначала красно-розовый, розовый и/или темно-розовый, позднее беловато-розоватый, желто-оранжевый, иногда с желтым оттенком. [6]

Расположение ножки боковое. Ножка гриба изогнутая, суженная, беловато-розовая длиной 1-2 см и диаметром 0,5-1 см.

P.djamor относится к отделу *Basidiomycetes*, классу *Agaricomycetes*, порядку *Agaricales*, семейству *Pleurotaceae*, роду *Pleurotus*.

Бесполое размножение у базидиомицетов чаще всего вегетативное. Половое спороношение происходит с участием базидиоспор, то есть экзогенных спор на особых выростах – базидиях. Половых органов нет. Половой процесс осуществляется путем слияния двух вегетативных клеток гаплоидного (первичного) мицелия. Такой мицелий возникает из базидиоспоры и состоит из одноядерных клеток.

При этом происходит слияние цитоплазмы, а ядра объединяются в пары – дикарионы, которые затем делятся синхронно, образуя вторичный мицелий. Такой дикариотичный мицелий (с двухъядерными клетками) может существовать длительное время, пронизывая субстрат (см. Рис.2). [7]

В природных условиях *P.djamor* плодоносит с мая по октябрь на влажной древесине осины, березы, дуба, тополя и других лиственных пород.

1.2 Химический состав

В состав *P.djamor* входит множество важных элементов и соединений для человека: витамины РР, Е, А, D и группы В; биотин, биофлавоноиды; различные ферменты и кислоты; минералы: йод, калий, железо, цинк, кальций и другие. [8] Также *P.djamor* проявляет лекарственные свойства, такие как гематологическую, противовирусную, противоопухолевую, антибиотиковую, антибактериальную, гипохолестериновую и иммуномодулирующую деятельность. [9]

Калорийность свежих плодовых тел гриба колеблется в диапазоне от 38 до 43 килокалорий на 100 г. Из них: 0,28 г – жиры; 3,05 г – белки; 4,56 г – углеводы [10].

Практическая часть

2.1 Культивирование *Pleurotus djamor* в лаборатории

Работу проводили в лабораториях МАОУ Школы «Перспектива».

1. Приготовление питательных сред

Для культивирования *P.djamor* используют различные питательные среды. Например, агаризованный овсяный отвар, крахмалоаммонийная среда с добавлением сосновых опилок и др. [8], [11] Они должны содержать все необходимые вещества для питания организма и быть стерильными.

Для размножения маточного мицелия *P.djamor* выбрали агаризованную среду «МСМ» (mushroom complete media, [12]) и «Сабуро» [13], составы которых представлены в Таблице 1.

2. Приготовление зернового субстрата

Для получения зернового мицелия варили зерна пшеницы, отжимали лишнюю влагу, добавляли 0,5% гипса и 1% мела на сухую массу зерна, автоклавировали при 1 атм 121°C.

3. Приготовление экстрактов опилок

Для приготовления питательных сред с добавлением экстрактов осины и сосны опилки замачивали водой, автоклавировали при 1 атм 121°C, экстракт

фильтровали. Затем экстракт использовали вместо воды в приготовлении питательной среды.

4. Приготовление зернового субстрата с добавлением осиновых опилок

Для приготовления зернового субстрата с добавлением осиновых опилок варили зерна пшеницы, замачивали осиновые опилки, отжимали лишнюю влагу. В зерно добавляли опилки, затем 0,5% гипса и 1% мела на сухую массу субстрата, автоклавировали при 1 атм 121°C.

5. Заготовка опилочных блоков

Для получения плодовых тел заготавливали опилочные блоки с опилочным субстратом. Опилки перемешивали с водой, отжимали лишнюю влагу, добавляли 0,5% гипса и 1% мела на сухую массу опилок и автоклавировали при 1 атм 121°C.

6. Расчет биологической эффективности

Биологическая эффективность рассчитывалась по данной формуле. [14]

$$\text{БЭ (\%)} = \frac{\text{Общая масса плодовых тел}}{\text{Сухая масса субстрата}} \times 100\%$$

2.2 Результаты

В лаборатории МАОУ Школы «Перспектива», в условиях ламинарного бокса, посеяли 4 пробы на агаризованную питательную среду «МСМ», 4 пробы – на «Сабуро». Контаминация произошла в 2 пробах. Рост мицелия успешных проб измеряли. Для измерения наносили «шкалу координат», с началом в месте посева мицелия, и отмечали радиальный рост (см. Рис.4).

Мицелий *P.djamor* лучше произрастал на питательной среде «МСМ» (см. Рис.5). Возможно, такие результаты получились благодаря большему содержанию микроэлементов в данной среде, чем на среде «Сабуро» (см. Таблица 1). В связи с этим в дальнейших экспериментах использовали питательную среду «МСМ».

После застарения чашек Петри, в условиях ламинарного бокса заразили 6 пакетов с зерновым субстратом (масса одного пакета равна 100 г). Все пакеты прошли успешное заражение без контаминации (см. Рис.6). Спустя 11 суток маточный мицелий был готов к инокуляции в экспериментальный субстрат.

Для оценки пригодности выбранных типов субстрата для культивирования *P.djamor* изучали влияние экстрактов, а также опилок осины и сосны на рост мицелия.

Приготовили питательные среды «МСМ» с добавлением 5% и 10% экстракта осины и сосны и контрольная среда (питательная среда «МСМ» стандартной рецептуры). В условиях ламинарного бокса инокулировали 6 чашек Петри на каждый тип среды, контаминации не наблюдали (см. Рис.3). Мицелий *P.djamor* лучше произрастал на питательной среде с добавлением 10% экстракта осины (см. Рис. 7). Предположительно, мицелий на средах с добавлением соснового экстракта произрастал хуже из-за содержания смолы в древесине сосны, имеющей антигрибковый эффект. Поэтому решили

использовать осину в дальнейших экспериментах.

В условиях ламинарного бокса зерновой субстрат с добавлением 5% и 10% осиновых опилок и контрольный зерновой субстрат (зерновой субстрат без добавления осиновых опилок) расфасовали по пробиркам (по 6 на каждый вид субстрата) и заразили мицелием (см. Рис. 8). Значительного снижения скорости роста мицелия выявлено не было (см. Рис. 9), хотя питательность пшеничного зерна выше, чем у осиновых опилок.

В условиях ламинарного бокса мицелий из 6 пакетов пересеяли на 6 опилочных блоков (опилочный субстрат в термостойком полипропиленовом пакете) (см. Рис. 10). Масса одного пакета составляла 500г. Посев произошел успешно, контаминации не наблюдали. Опилочные блоки до появления примордиев находились в термостате при температуре 27°C, после в помещении с повышенной влажностью при температуре 25±1°C.

Спустя 21 сутки после посева в опилочных блоках наблюдалось образование плодовых тел (см. Рис. 11-16в приложении А). Урожайность составила 150 г на 1кг сырого субстрата (см. Рис. 17), биологическая эффективность – 75%.

Выводы

1. В течение работы нами было выявлено, что мицелий на питательной среде «МСМ» имеет выше скорость роста (4,8±0,9 мм за сутки), чем на среде «Сабуро» (2,4±0,6 мм за сутки). На среде «МСМ» был размножен маточный мицелий. Получено 600 г зернового мицелия.

2. На питательных средах с добавлением осинового экстракта обнаружен стимулирующий эффект, скорость роста мицелия на питательной среде с добавлением 5% экстракта составила 5,7±0,4 мм за сутки, с добавлением 10% экстракта – 6±0,3 мм за сутки. Также осиновые опилки не препятствовали росту мицелия на зерновом субстрате, скорость роста на контрольном субстрате составила 10,5 мм за сутки, на субстрате с добавлением 5% опилок – 9,6 мм за сутки, с добавлением 10% опилок – 9,9 мм за сутки.

3. Урожайность плодовых тел на экспериментальном субстрате, основанном на опилках осины, составила 150 г на 1 кг субстрата, биологическая эффективность – 75%.

Заключение

В ходе проведенного нами исследования было установлено, что созданная технология культивации и получения плодовых тел *Pleurotus djamor* на субстрате, основанном на опилках осины, возможна и требует дальнейшего изучения.

На сегодняшний момент изучено влияние экстракта сосны и осины на рост мицелия и выявлен стимулирующий эффект последней. Мы выделяем ДНК из мицелия для подтверждения видовой принадлежности гриба и тестируем другие виды субстратов.

В дальнейшем мы планируем создать на основе отходов деревообрабатывающей и аграрной промышленности субстрат для промышленного культивирования *Pleurotus djamor*.

Список литературы

1. Томская область. Законодательная Дума Томской области. Режим доступа URL: https://duma.tomsk.ru/content/tomsk_region (дата посещения 10.01.2023).
2. Н. М. Дебков, В. С. Паневин – Кедровые леса средней тайги Томской области и их лесоводственная характеристика // Леса России и хозяйство в них / Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2018. – Вып. 2 (65) – с. 4–12.
3. Лазарева Т.Г., Александрова Е.Г. – Анализ производства и рынка грибов в России // Вестник Евразийской науки – 2019 – №1 – с. 4.
4. Ivan Širić¹, Pankaj Kumar², Bashir Adelodun^{3,4}, Sami Abou Fayssal^{5,6}, Rakesh Kumar Bachheti^{7,8}, Archana Bachheti⁹, Fidelis O. Ajibade¹⁰, Vinod Kumar², Mostafa A. Taher^{11,12}, Ebrahim M. Eid^{11,13} – Risk Assessment of Heavy Metals Occurrence in Two Wild Edible Oyster Mushrooms (*Pleurotus* spp.) Collected from Rajaji National Park // Journal of Fungi / ¹ – University of Zagreb, ² – Gurukula Kangri (Deemed to Be University), ³ – University of Ilorin, ⁴ – Kyungpook National University, ⁵ – University of Forestry (Sofia, Bulgaria), ⁶ – Lebanese University, ⁷ – Addis Ababa Science and Technology University, ⁸ – Addis Ababa Science and Technology University, ⁹ – Graphic Era (Deemed to be University), ¹⁰ – Federal University of Technology (Nigeria), ¹¹ – KingKhalid University, ¹² – Aswan University, ¹³ – Kafrelsheikh University – 2022 – 8(10) – 1007.
5. Mara Ximena Haro-Luna¹, Felipe Ruan-Soto², José Blancas³, Laura Guzmán-Dávalos¹ – The cultural role played by the ethnomycological knowledge of wild mushrooms for the peoples of highlands and lowlands in Tlaltenango, Zacatecas, Mexico // Mycologia / ¹ – University of Guadalajara, ² – Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, ³ – Universidad Autónoma del Estado de Morelos – 2022 – 114(4) – с. 645-660.
6. М. Т. Hasan¹, М. Н. А. Khatun², М. А. М. Sajib³, М. М. Rahman⁴, М. S. Rahman¹, М. Roy⁴, М. N. Miah¹, К. U. Ahmed¹ – Effect of Wheat Bran Supplement with Sugarcane Bagasse on Growth, Yield and Proximate Composition of Pink Oyster Mushroom (*Pleurotus djamor*) // American Journal of Food Science and Technology / ¹ – Sher-e-Bangla Agricultural University, ² – Bangladesh Agricultural University, ³ – Lund University, ⁴ – Shahjalal University of Science and Technology – 2015 – 3(6) – с. 150-157
7. Викторов В.П., Годин В.Н., Ключникова Н.М., Куранова Н.Г., Пятунина С.К. – Биология размножения и развития. Часть 1: Бактерии. Грибы и лишайники. Растения – М.: Московский педагогический государственный университет – 2016 – с. 30-50.
8. В.В. Тарнопольская, Е.В. Алаудинова, А.С. Саволайнен, С.И. Роптопуло – Химический состав глубинной культуры ксилотрофных базидиомицетов рода *Pleurotus* // Хвойные бореальной зоны, XXXII / Сибирский государственный технологический университет – 2014 – №1-2 – с. 78-80.
9. Consolacion Ragasa¹, Maria Carmen Tan¹, Jasmine Ting¹, Renato G. Reyes², Robert Brkljača³, Sylvia Urban³ – Chemical constituents of *Pleurotus djamor* // Der

Pharma Chemica / ¹ – De La Salle University, ² – Central Luzon State University, ³ – RMIT University – 2016 – 8(2) – с. 343-346.

10. Anjana Sharma¹, Savita Jandaik², Neetika Thakur¹ – Comparison of Yield, Nutrient Content and Antibacterial Activities of Wild and Cultivated Isolates of *Pleurotus djamor* // Agricultural Science Digest / ¹ – Shoolini University of Biotechnology and Management Sciences, ² – Dr. YS Parmar University of Horticulture and Forestry – 2020 – (40) – с. 280-284.

11. В.В. Тарнопольская, Т.В. Рязанова, Н.Ю. Демиденко, О.Н. Ерёменко – Технология микробиологической переработки растительного сырья культурами *Pleurotus* с получением кормовых продуктов // Химия растительного сырья / Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф.Решетнёва – 2020 – № 4 – с. 405-414.

12. Mi-Sun Kang¹, Tae-Su Kang¹, An-Seok Kang², Hyeong-Rak Shon², Jae-Mo Sung² – Studies on Mycelial Growth and Artificial Cultivation of *Pleurotus eryngii* // The Korean Journal of Mycology / ¹ – Chungbuk Provincial University of Science and Technology, ² – Kangwon National University – 2000 – 28(2) – с. 73-80.

13. ResearchGate: Becton Dickinson GmbH. BD™ Sabouraud Glucose Agar, BD Sabouraud Agar with Chloramphenicol, BD Sabouraud Agar with Gentamicin and Chloramphenicol, BD Sabouraud Agar with Penicillin and Streptomycin. Режим доступа URL (загрузка файла формата PDF): <https://goo.su/bUusKE3> (дата посещения 03.02.2022).

14. Raman Jegadeesh^{1,2}, Hariprasath Lakshmanan^{2,4}, Jang Kab-Yeul¹, Vikineswary Sabaratnam³, Nanjian Raaman² – Cultivation of Pink Oyster mushroom *Pleurotus djamor* var. *roseus* on various agro-residues by low cost technique // Journal of Mycopathological Research / ¹ – National Institute of Horticultural and Herbal Science (Republic of Korea), ² – University of Madras, ³ – University of Malay, ⁴ – Karpagam Academy of Higher Education – 2018 – 56(3) – с. 213-220.

риложение А

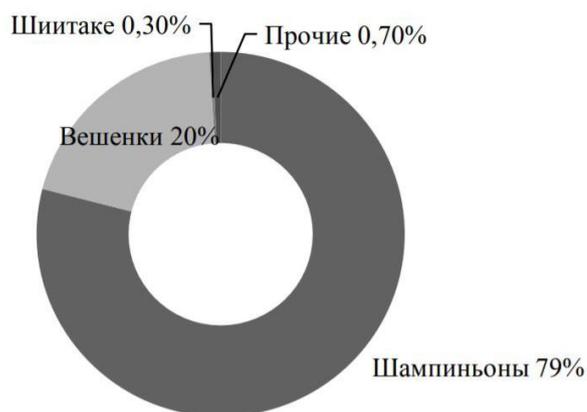


Рисунок 1 – Производство культивируемых грибов в РФ, % (оценка ООО «Агриконсалт» по данным «Школа грибоводства») [3]

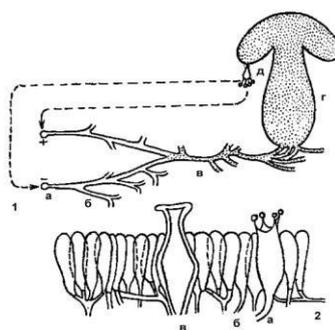


Рисунок 2 – Жизненный цикл базидиальных грибов:

1 – цикл развития шляпочного базидиального гриба: а – базидиоспоры, б – гаплоидный мицелий, в – дикариотический мицелий, г – плодовое тело из дикариотического мицелия, д – базидия с базидиоспорами;
2 – гимений базидиального гриба: а – базидия с базидиоспорами, б – парафиза, в – цистиды. [7]

Таблица 1. Состав питательных сред для выращивания грибов *P.djamor*.

Название среды	МСМ	Сабуро
Компонент	На 1 литр, г	
Пептон	2,0	10,0
Глюкоза	20,0	40,0
Агар	20,0	15,0
Дрожжевой экстракт	2,0	-
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,5	-
K_2HPO_4	1,0	-
KH_2PO_4	0,46	-

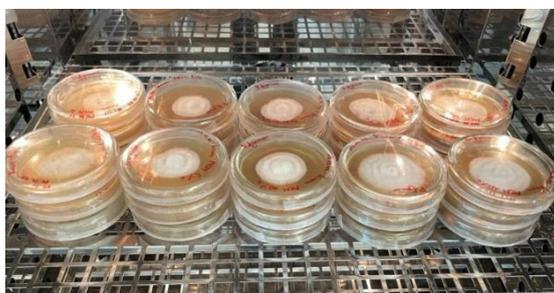


Рисунок 3 – Мицелий на питательных средах с добавлением экстрактов древесины (на 5 сутки роста)

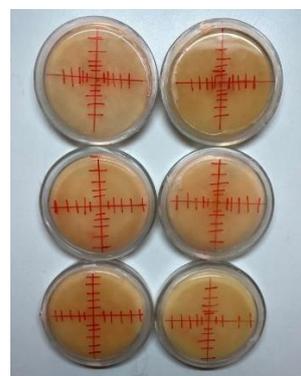


Рисунок 4 – Измерение радиального роста мицелия на питательных средах на чашках Петри

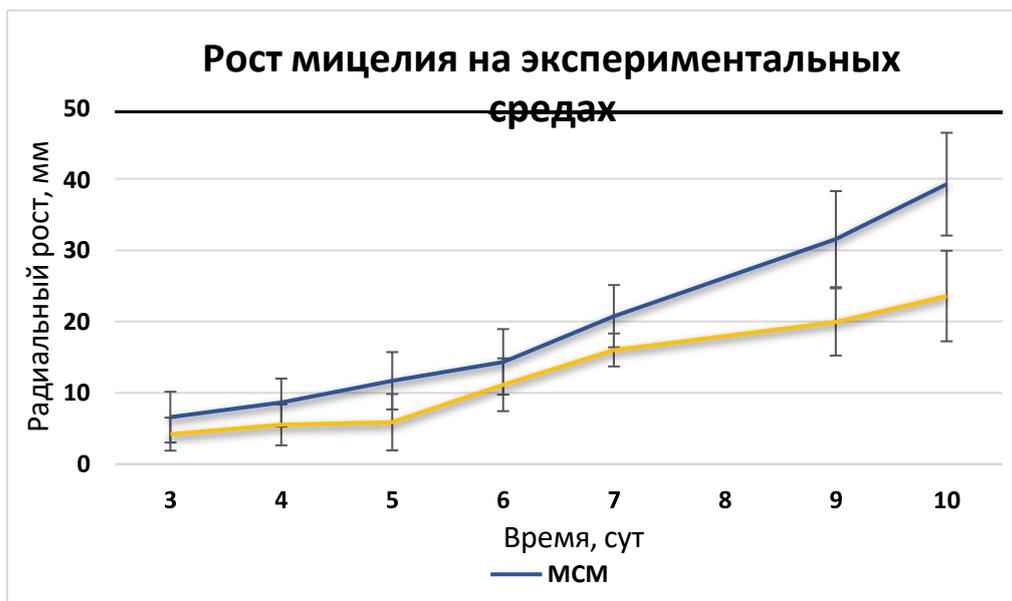


Рисунок 5 – График радиального роста мицелия *P.djator* на питательных средах «МСМ» и «Сабуро»



Рисунок 6 – Зараженные пакеты с мицелием *P.djator*

Рисунок 7 – График радиального роста мицелия *P.djamor* на питательных средах с добавлением экстрактов осины и сосны

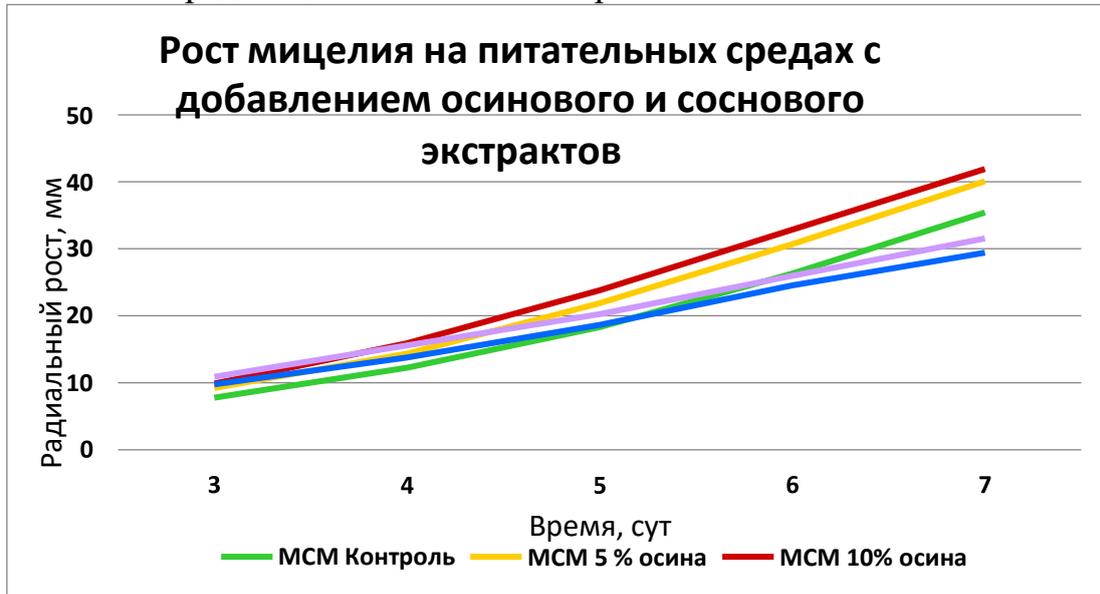


Рисунок 8 – Мицелий на зерновом субстрате с добавлением осиновых опилок (на 4 сутки роста)

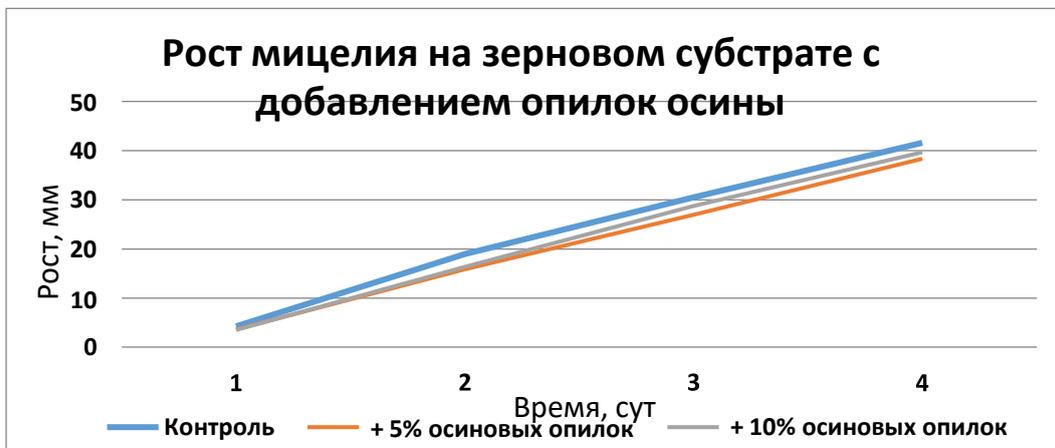


Рисунок 9 – График роста мицелия *P.djamor* на зерновом субстрате с добавлением осиновых опилок

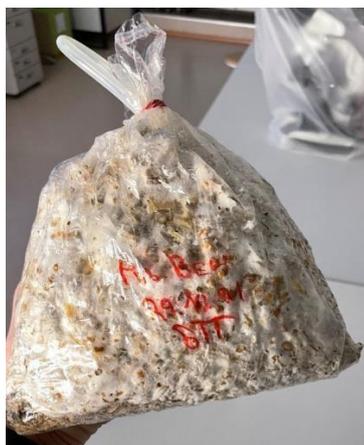


Рисунок 10 – Заросший мицелием опилочный блок (на 13 сутки роста)



Рисунок 11 – Блок №1,
плодовые тела



Рисунок 12 – Блок №2,
плодовые тела



Рисунок 13 – Блок №3,
плодовые тела



Рисунок 14 – Блок №4,
плодовые тела



Рисунок 15 – Блок №5,
плодовые тела



Рисунок 16 – Блок №6,
плодовые тела

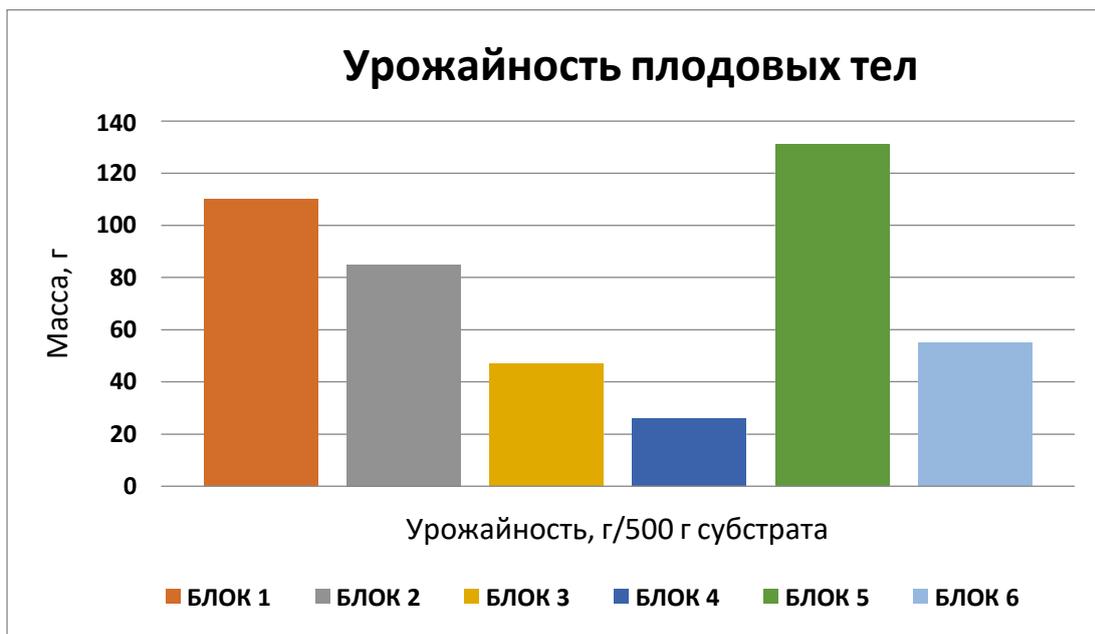


Рисунок 17 – Гистограмма урожайности плодовых тел *P.djator* на опилочном субстрате

ПАРОВАЯ ТУБИНА

Кокшенева Алёна Викторовна

БОУ Средняя общеобразовательная школа № 24, г. Омск, 10 класс

Руководитель: Новак Елена Николаевна, учитель физики БОУ Средняя общеобразовательная школа № 24, г. Омск

Обоснование актуальности и практической значимости выбранной темы.

Паровые турбины и в настоящее время играют важную роль для получения электрической энергии на электростанциях, для приведения в движение некоторых механизмов. В школьном лабораторном оборудовании отсутствует действующая модель паровой турбины, на основе которой можно изучить принцип работы и провести исследование ее основных характеристик.

В ходе работы я изучила строение, принцип работы паровой турбины, поняла, от чего зависит частота и скорость вращения турбины. Эту модель можно применить на уроках физики при изучении темы «Паровая турбина», с ней можно поставить физические эксперименты для лучшего усвоения материала.

Цель работы: Изготовить действующую модель паровой турбины из подручных средств и провести ее апробацию.

Задачи:

1. Изучить имеющиеся литературные и интернет источники по данному вопросу.
2. Определить и собрать необходимый материал для изготовления и сборки турбины.
3. Изготовить паровую турбину.
4. Рассчитать основные характеристики турбины и провести испытание модели.

Обзор аналогов:

Первую паровую турбину создал шведский изобретатель Густав Лаваль в 1883 году. Лаваль создал её для того, чтобы приводить в действие сепаратор молока собственной конструкции. Для этого нужен был скоростной привод. Двигатели того времени не обеспечивали достаточную частоту вращения.

В 1884 году английский изобретатель Парсонс запатентовал многоступенчатую реактивную турбину, специально созданную им для приведения в действие электрогенератора.

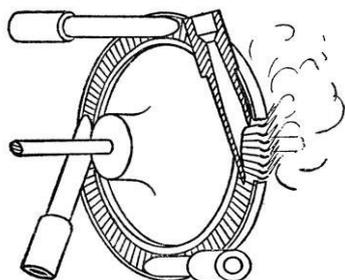


Рисунок 1. Турбина Лавалья

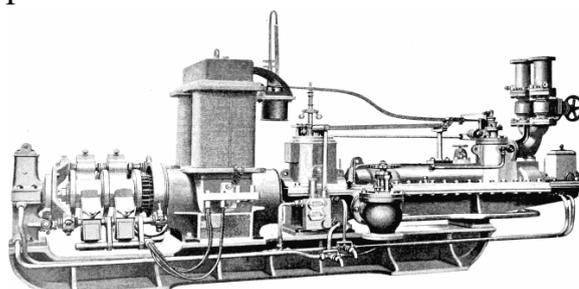


Рисунок 2. Турбина Парсонса

Целевая аудитория проекта: Учащиеся общеобразовательных учреждений, изучающие тепловые двигатели.

Используемые материалы, методы и оборудование.

1. Для создания крыльчатки и подставки для неё: конструктор металлический, крышка от жестяной банки, линейка, карандаш, ножницы, циркуль, отвертка, гайки, шайбы, винты.

2. Для создания основной части: две жестяные банки разных размеров, ножницы, навык работы с паяльником, металлическая трубка, шуруповёрт.

Этапы выполнения проекта:

1. В жестяной банке сделать отверстие в виде круга, оно предназначено для того, чтобы набирать воду в турбину.



Рисунок 3. Изготовление корпуса паровой турбины

2. Припаять гайку к отверстию.

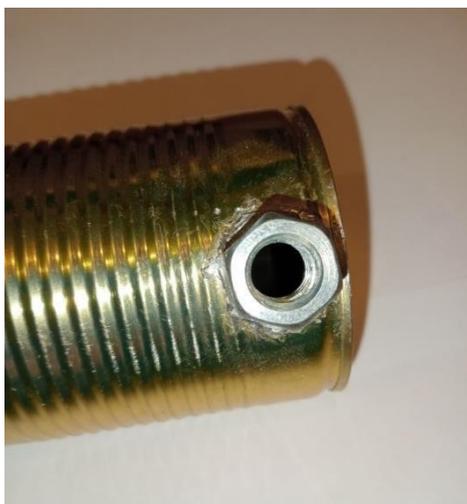


Рисунок 4. Изготовление отверстия для воды

3. Из другой жестяной банки меньшего размера вырезать крышку и отделение под сухое горючее.



Рисунок 5. Изготовление отсека паровой турбины для сухого горючего

4. Припаять две части



Рисунок 6. Соединение двух частей

5. На жестяной крышке разметить лопасти и вырезать их. Из конструктора собрать подставку и соединить с крыльчаткой, лопасти которой отогнуть.



Рисунок 7. Изготовление лопасти паровой турбины

6. Подставку с крыльчаткой присоединить к конструкции из двух банок.



Рисунок 8. Соединение подставки с крыльчаткой

7. Сделать отверстие и припаять маленькую трубку, предназначенную для того, чтобы из нее вырывались струи пара и лопасти вращались.



Рисунок 9. Модель паровой турбины

Принцип работы паровой машины: в железной банке кипит вода и образуется пар. Давление пара увеличивается, и он выходит из сопла и вращает диск паровой турбины.

Таблица 1.

Стоимость реализации проекта

Материал	Количество	Цена в рублях
Металлический конструктор	4 детали	10.67
Жестяная банка	2 шт.	166.00
Металлическая трубка	1 шт.	14.00
Циркуль	1 шт.	144.00

Ножницы	1 шт.	188.00
Гайка	11 шт.	5.69
Винт	9 шт.	83.75
Сухое горючее	1 шт.	32.90
Линейка	1 шт.	21.00
Карандаш	1 шт.	14.00
Отвертка	1 шт.	33.00
Шуруповёрт	1 шт.	850.00
Паяльник	1 шт.	172.00
Припой для паяльника	0,5 м	11.00
Насадка для сверления круглых отверстий	1 шт.	75.00
Шайба	2 шт.	10.00
Итого:		1830.11

Перспективы развития проекта: Данная сконструированная модель будет в дальнейшем использоваться на уроках физики при изучении раздела «Паровые двигатели», что позволит наглядно изучать принципы работы и проводить исследования ее основных характеристик.

Заключение: Модель разработана, создана и реально работает: лопасти начинают крутиться под действием пара. В ходе своей работы я изучила устройство, назначение, преимущества и недостатки тепловых двигателей и паровой турбины. Научилась составлять план экспериментальной работы, собирать модель паровой турбины по намеченному плану. В ходе эксперимента, мной было выяснено, что частота вращения ротора турбины и угловая скорость зависят от радиуса лопастей турбины, рассчитан период вращения, линейная и угловая скорость вращения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. А.В. Щегляев: Паровые турбины, 6-е изд., М.:Энергоатомиздат, 1993 г. , 384 с.
2. Физика. 8 кл. : учебник / А. В. Перышкин. – 4-е изд., Стереотип. – М.: Дрофа, 2016.
3. Bingoschool. – URL: <https://bingoschool.ru/manual/parovaya-turbina-princzip-dejstviya-ee-stroenie/>
4. Dic.academic. – URL: <https://dic.academic.ru/>
5. Kakrabotaet. – URL: <https://kakrabotaet.ru/kak-eto-rabotaet/chto-takoe-parovaya-turbina-kak-rabotaet-parovaya-turbina/>
6. Manbw. – URL: <https://manbw.ru/analitycs/steam-turbines.html>
7. Obrazovaka. – URL: <https://obrazovaka.ru/fizika/parovaya-turbina-princyp-deystviya>.
8. Revolution.allbest. – URL: https://revolution.allbest.ru/physics/00875638_0.html
9. Wikipedia. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ 3D-ПРИНТЕРА

*Колмогорова Кира Евгеньевна, Зарубин Глеб Алексеевич,
Абдулин Карим Ильдарович, Журавлева Снежана Сергеевна
МАОУ лицей №1 имени А.С. Пушкина, г. Томск, 10 класс*

Руководитель: Коледа Алексей Николаевич, к.т.н., ОЭИ ИШНКБ ТПУ

Введение. Актуальность технологии 3D-печати заключается в простоте ее использования и существенном экономии времени, необходимого на изготовление различных деталей. Благодаря подобным преимуществам трехмерная печать успешно используется во многих отраслях промышленности и в повседневной жизни [1].

Данная работа была направлена на создание параметрической 3D-модели 3D-принтера, печатающего различными пластиками (FDM принтер). FDM (аддитивная технология) – это самая распространённая технология для 3D-печати в мире. С помощью данной технологии производится печать различных изделий как на недорогих домашних принтерах, так и на специализированных промышленных 3D-принтерах, имеющих высокую точность. Суть технологии FDM заключается в послойной печати детали из предварительно расплавленной пластиковой нити [2].

Анализ рынка недорогих домашних 3D-принтеров показал, что для разработки 3D-принтера необходимо определиться с кинематической схемой, а также научиться работать в система автоматизированного проектирования (САПР). Для изучения была выбрана отечественная САПР T-Flex, которая имеет бесплатную версию для обучения [3].

Ключевые слова. 3D-принтер, 3D-модель, параметризация, САПР, кинематическая схема.

Обзор кинематических схем 3D-принтеров. Основой конструкции является кинематическая схема устройства. Кинематическая схема – это схема, на которой показана последовательность передачи движения от двигателя через передаточный механизм к рабочим органам машины. В нашем случае рабочими органами 3D-принтера являются: печатающая головка (экструдер), столик для печати.

В настоящее время производители FDM принтеров предлагают 3 разновидности для управления движением экструдера: 1 – двигать самэкструдер; 2 – перемещать (вращать) стол, на котором выполняется печать; 3 – менять положение экструдера и стола по согласованной схеме. Последний вариант наиболее распространён, так как за счёт одновременного движения экструдера и стола повышается скорость печати.

Картезианская кинематика.

Принтеры с картезианской кинематикой основаны на декартовой системе координат, оси X, Y и Z. По трём линейным осям задаются координаты, по которым перемещаются печатающая головка и стол.

Для картезианской кинематики можно выделить 3 самые распространённые схемы движения: 1 – Экструдер движется по осям X и Z, а стол – по оси Y (Prusa Mendel, Huxley, Prusa i3); 2 – экструдер движется по оси X, а стол – по осям Z и Y (Felix, МЗТО); 3 – экструдер движется по осям X и Y, а стол – по оси Z (Ultimaker) [4-8].

Наибольшее распространение для домашнего применения ввиду простоты сборки и дешевизны составных деталей получила первая схема движения, при которой печатающая головка перемещается по осям X и Z, а стол по оси Y, рисунок 1.

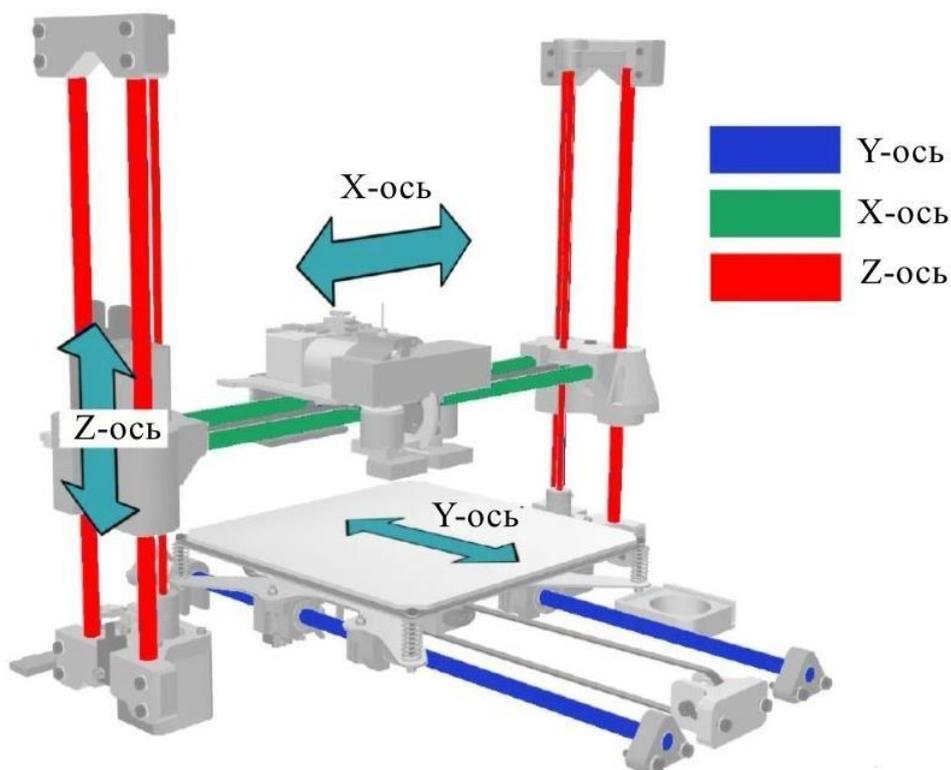


Рисунок 1. 3D-принтер с картезианской кинематикой

Достоинством данной кинематики является независимое перемещение каждой из осей (1 двигатель на каждую ось). Простота сборки. Легко понять какая из осей вносит неточности при печати.

Недостатком является сложность калибровки. Так как при печати стол перемещается, то при резкой смене направления печати, он стремится ехать дальше, что может вызвать погрешности в печати. Для качественной печати нужно выбирать небольшую скорость перемещения, от 40 до 60 мм/с. Из-за открытого корпуса и постоянно перемещающегося стола деталь излишне охлаждается, что может привести к её отлипанию во время печати пластиком, которым необходимо поддерживать определённую температуру печатаемой 3D-модели (ABS, нейлон).

Консольный 3D-принтер.

Это разновидность картезианской принтера, у которого всего одна вертикальная стойка, вместо двух, рисунок 2.

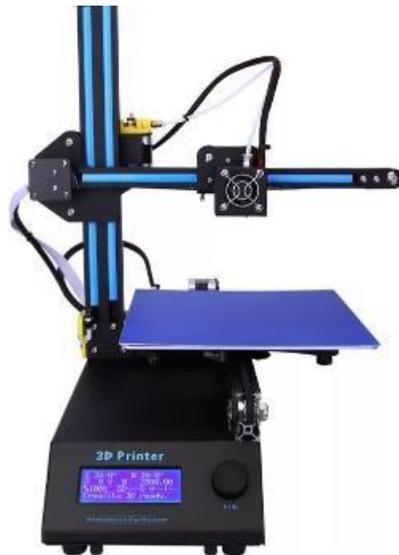
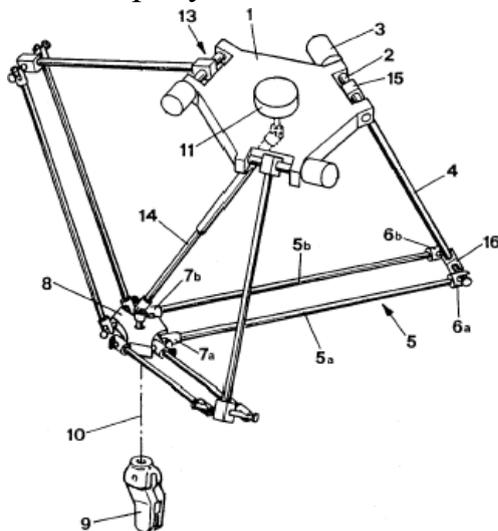


Рисунок 2. Фотография консольного 3D-принтера

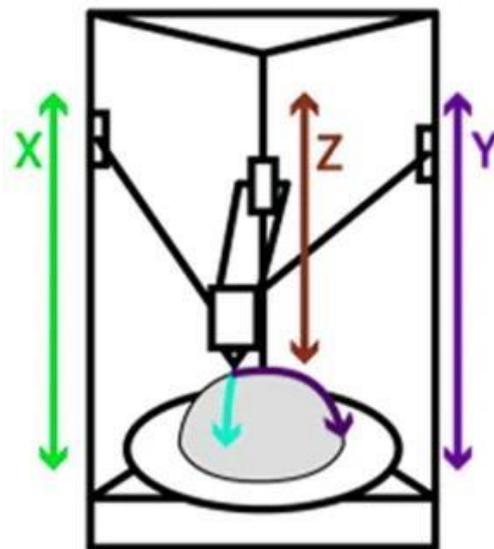
Достоинствами являются компактность и «интересный внешний вид». Недостатки: для данного принтера необходима качественная направляющая и прочная рама, чтобы избежать перекосов во время печати. Сложность изготовления принтера с длиной горизонтальной оси более 200 мм, по которой движется экструдер.

Дельта кинематика.

Кинематику дельта-робота разработал швейцарский учёный Реймонд Клавель [9], рисунок 3а.



а) Дельта-робот Реймонда Клавеля



б) Кинематика дельта-принтера

Рисунок 3. Дельта кинематика

На основе дельта-робота, приведённого на рисунке 3, была разработана разновидность дельта-принтера у которого перемещение печатающей головки по трём осям происходит с помощью трёх одинаковых кареток, которые двигаются по вертикальным направляющим [10], рисунок 3б.

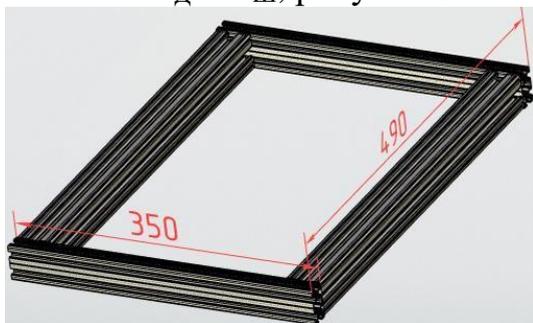
Достоинством дельта-кинематики является самая высокая скорость печати среди всех 3D-принтеров – более 100 мм/с. Недостатком является сложность

регулировки нулевого уровня стола. Сложность конструкции, которая требовательна к качеству комплектующих, сложность в ремонте.

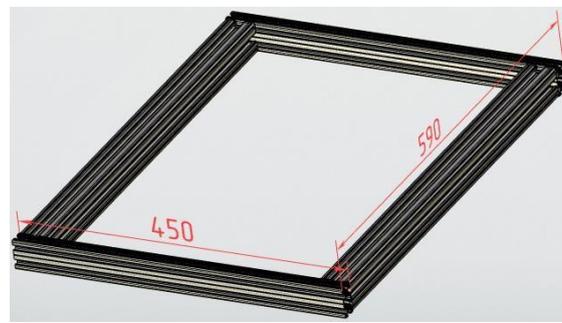
Рассмотрев достоинства и недостатки различных кинематических схем 3D-принтеров, была принята к реализации картезианская кинематическая схема, в которой экструдер движется по осям X и Z, а стол – по оси Y, рисунок 1.

Основная часть. Для создания рамы было решено использовать алюминиевый конструкционный профиль различного сечения [11]. Для создания рамы используется три типоразмера профиля: 20x20 мм, 40x40 мм и 20x40 мм.

Во время операции «Выталкивание» в T-Flex, для длины каждого профиля назначался параметр L равный 200 мм, а также данный параметр назначается внешним, для того чтобы при сборке его можно было изменять. При сборке основания принтера создаются две переменные: L_D – длина основания принтера равная 350 мм; $L_{Ш}$ – ширина основания принтера равная 490 мм. На рисунке 5 представлено основание 3D-принтера, размер которого можно изменять через переменные L_D и $L_{Ш}$, рисунок 5.



а) Размеры основания 350x490 мм



б) Размеры основания 450x590 мм

Рисунок 5. Параметрическая сборка основания принтера

На следующем этапе добавляются две вертикальные стойки, на которых будет крепиться экструдер и в файле сборки создаются две дополнительные переменные: L_B – высота вертикальной стойки принтера; L_{CM} – длина смещения вертикальной стойки от края принтера, рисунок 6.

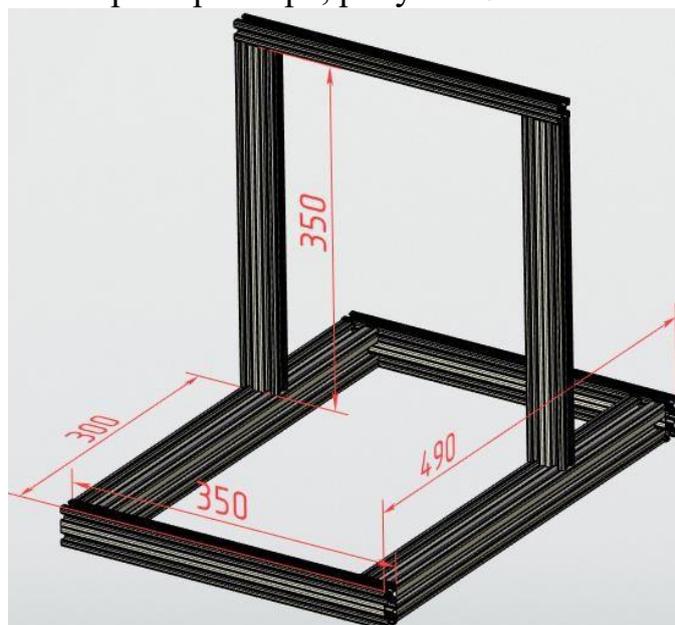


Рисунок 6. Параметрическая рама 3D-принтера

Выводы и дальнейшие перспективы исследования/проекта

В процессе реализации проекта научились базовым принципам работы в САПР T-Flex. В дальнейшем, при реализации проекта планируется добавить остальные части 3D-принтера: двигатели, направляющие, экструдер, столик, а также добавить плату управления. Для этого необходимо дополнительно провести литературный обзор о достоинствах и недостатках вышеперечисленных частей 3D-принтера. Также планируется подготовка и выпуск конструкторской документации, и дальнейшее изучение САПР T-Flex.

Список использованных источников

1. Перспективные направления развития 3D-печати [Электронный ресурс]. – <https://vektor.us.ru/blog/aktualnost-3d-pechati.html> (дата обращения: 18.02.2023).
2. Технология 3D-печати FDM [Электронный ресурс]. – <https://globatek.ru/3d-wiki/3d-printing-techologies/fdm> (дата обращения: 18.02.2023).
3. T-FLEX CAD Бесплатная версия | 3D моделирование, чертежи по ЕСКД, параметрическое проектирование, 3D печать [Электронный ресурс]. – <https://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/> (дата обращения: 16.02.2023).
4. Разновидности кинематик 3D-принтеров [Электронный ресурс]. – <https://www.ultrarobox.ru/blog/3d-articles/2021/raznovidnosti-kinematik-3d-printerov/> (дата обращения: 22.02.2023).
5. Разновидности кинематик FDM 3D-принтеров [Электронный ресурс]. – <https://3d-diy.ru/wiki/3d-printery/raznovidnosti-kinematik-fdm-3d-printerov/> (дата обращения: 22.02.2023).
6. Купить 3D принтеры [Электронный ресурс]. – <https://top3dshop.ru/tomsk/kupit-3d-printer/> (дата обращения: 27.02.2023).
7. 3D принтеры [Электронный ресурс]. – <https://3d-m.ru/3d-printery/> (дата обращения: 06.03.2023).
8. Настольные 3D принтеры для дома [Электронный ресурс]. – <https://cvetmir3d.ru/3d-printery/domashnie/> (дата обращения: 02.03.2023).
9. Clavel Reymond. Device for the movement and positioning of an element in space Патент US 4976582, приоритет 16.12.1985.
10. Устройство 3D принтеров, типы кинематики. Отличие дельта 3D принтера от декартового [Электронный ресурс]. – <https://3dradar.ru/post/47812/> (дата обращения: 02.03.2023).
11. СОБЕРИЗАВОД. Алюминиевый конструкционный профиль [Электронный ресурс]. – <https://www.soberizavod.ru> (дата обращения: 05.03.2023).

«УМНЫЙ КАБИНЕТ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ МАОУ СПЛ)

*Давлетов Алексей Зинуллаевич, Кондратьев Анатолий Львович,
Павлов Денис Иванович*

МАОУ Саха политехнический лицей, г. Якутск, 10 класс

Руководители: Давлетова Мария Германовна, учитель математики МАОУ СПЛ,
Семенов Семен Осипович, младший научный сотрудник ФИЦ ЯНЦ СО РАН

«Умный дом» – это высокотехнологичные инженерные коммуникации, берущие на себя большинство задач по управлению функционалом дома. Это уже не фантастика, а реальная возможность переложить заботы на интеллектуальную систему, самостоятельно управляющую в доме отоплением и кондиционированием, регулирующую освещение и температуру воздуха и способную выполнять многие другие функции.

На данный момент в г. Якутске мы нашли 2 компании, которые специализируются на системе «умный дом». Эти компании сами не изготавливают необходимые оборудования, а закупаются у поставщиков.

В связи с этим мы решили изготовить интеллектуальную систему на примере «умного кабинета» нашей школы, сравнить цены на расходные материалы и выйти на рынок.

Целью работы, является разработка интеллектуальной мониторинговой системы «Умного кабинета».

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить среду Arduino.
2. Разработать интеллектуальную мониторинговую систему для кабинета.
3. Исследовать температурное состояние кабинета.
4. Найти и провести сравнительный анализ продаваемых аналогов.

В наше время, распространенным микроконтроллером, является, «Arduino», который совмещает в себя все необходимые функционалы, например программатор, АЦП, цифровые усилители, и сам микроконтроллер. Для разработки самых различных проектов, подходит «Arduino», также имеет платформу для разработки программного кода. Таким образом, для нашего проекта, было решено выбрать именно данный микроконтроллер.

Программное обеспечение написано на языке «C++» (программный код представлено на рис.) в микроконтроллере Arduino Mega 2560. Основная функциональная направленность программы - транслирование и отправка данных через GPRS сеть на геоинформационный сервис «Народный мониторинг». Основная суть написанной нами программы, лежит в получении данных от исполнительных датчиков, и обработка данных для отправки или транслирования в геоинформационный сервис «Народный мониторинг» с помощью GPRS пакетов. Для начала создаются переменные исполнительных датчиков и включаются вспомогательные библиотеки, которые будут отслеживать, и измерять окружающую среду с помощью команды #define и include.

Датчики, которые мы использовали:

Датчик температуры и влажности DHT22



Датчик газа (аммиак, бензол, спирт, дым) MQ-135



Инфракрасный датчик движения HC-SR501



Разработана интеллектуальная система микроклимата на базе контроллера Arduino. Полученная система позволяет просматривать показания с датчиков.

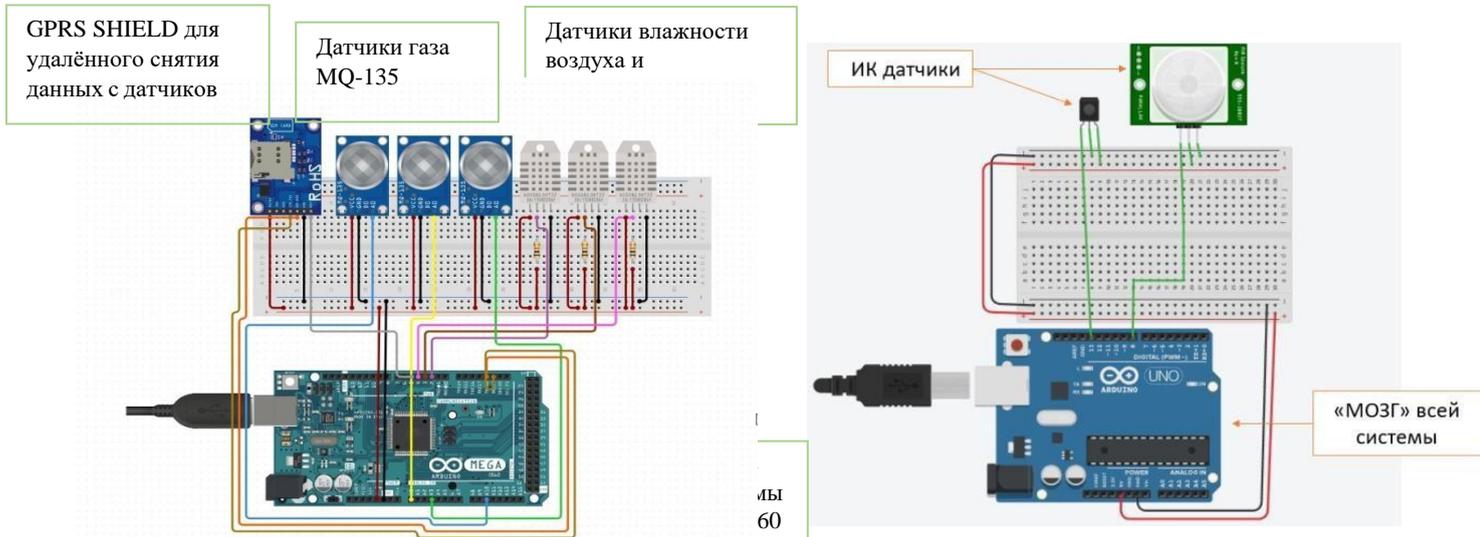


Рис. 1. Принципиальная схема подключения датчиков к Arduino

```

sketch_feb13a | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_feb13a $
// Библиотека для GPRS
#include <GPRS_Shield_Arduino.h>
// Библиотека для Serial-порта
// она нужна для работы библиотеки GPRS_Shield_Arduino
#include <SoftwareSerial.h>
// Библиотека для DHT11
#include <DHT11.h>
// датчик температуры
#define DHT11_PIN 11
// датчик влажности
#define MOISTURE_PIN A0
// датчик уровня CO2
#define MQ2_PIN A2
// IMEI GPRS Shield, он указан на лицевой стороне шилда
// по IMEI устройство будет идентифицироваться в проекте
// поэтому он должен быть уникальным
#define IMEI "868254345167692"
// часть запроса в специальном формате для народного мониторинга, содержащая:
// IMEI устройства, название фирмы и GPS-координаты
#define CLIENT "#IMEI"#Амерка#55.7467#37.6627#2.0\r\n"
// интервал между отправками данных в миллисекундах (5 минут)
#define INTERVAL 300000
// размер массива, содержащий TCP-запрос
#define LEN 370
// буфер для отправки данных на народный мониторинг
// согласно установленной сервисом форме
char tcpBuffer[LEN];
// переменная для хранения времени работы программы
// с последнего запуска отправки данных на сервер
unsigned long previousMillis = 0;
// переменная температуры воздуха
int temp = 0;

// функция вывода значения датчиков в последовательный порт
void serialPrint()
{
  Serial.print("temp = ");
  Serial.println(temp);
  Serial.print("humid = ");
  Serial.println(humid);
  Serial.print("moisture = ");
  Serial.println(moisture);
  Serial.print("CO2 = ");
  Serial.println(mq2);
  Serial.print("light = ");
  Serial.println(light);
  Serial.print("ph = ");
  Serial.println(ph);
  Serial.println("");
  digitalWrite(in1, LOW);

  digitalWrite(in2, LOW);

  analogWrite(enA, 0);

  delay(3600000);
  digitalWrite(in1, HIGH);

  digitalWrite(in2, HIGH);
}

```

Рис 2. Программный код для работы с микроконтроллером

Для вывода результатов из датчиков используется стандартный Serial.println на монитор компьютера, то есть обмен данными напрямую с порта. Далее на рисунке показаны функции для добавления определенного датчика, так как данный тип данных должен будет отправить в мониторинговую систему с помощью GPRS.

```

void tcpGas()
{
  // переменная для символического представления значения CO2
  char s_mq135[8];
  // преобразуем целое число 10 системы исчисления
  // из переменной mq2 в строковое представление в массив s_mq2[]
  itoa(mq135, s_mq135, 10);
  // добавляем к буферу символы «.00», для дробной части
  strcat(s_mq135, ".00");
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу уникальный серийный номера датчика
  // получаем его путём добавления к IMEI GPRS-шилда названия датчика
  strcat(tcpBuffer, IMEI);
  strcat(tcpBuffer, "MQ2");
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу строку s_gas
  strcat(tcpBuffer, s_mq2);
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу время актуальности показаний
  // если показания датчиков передаются немедленно,
  // то данный параметр передавать не надо
  strcat(tcpBuffer, " ");
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу названия датчика
  strcat(tcpBuffer, "Датчик CO2");
  strcat(tcpBuffer, "\r\n");
}

// функция добавление в TCP-запрос данные о температуре воздуха
void tcpTemp()
{
  // переменная для символического представления
  // значения температуры воздуха
  char s_temp[8];
  // преобразуем целое число 10 системы исчисления
  // из переменной temp в строковое представление в массив s_temp[]
  itoa(temp, s_temp, 10);
  // добавляем к буферу символы «.00», для дробной части
  strcat(s_temp, ".00");
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу уникальный серийный номера датчика
  // получаем его путём добавления к IMEI GPRS-шилда названия датчика
  strcat(tcpBuffer, IMEI);
  strcat(tcpBuffer, "T01");
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу строку s_temp
  strcat(tcpBuffer, s_temp);
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу время актуальности показаний
  // если показания датчиков передаются немедленно,
  // то данный параметр передавать не надо
  strcat(tcpBuffer, " ");
  // добавляем к буферу разделительный символ «##»
  strcat(tcpBuffer, "##");
  // добавляем к буферу названия датчика
  strcat(tcpBuffer, "Датчик температуры");
  strcat(tcpBuffer, "\r\n");
}

```

Рис 3. Программы для работы с датчиками MQ135 и DHT22

Кабинет, в который мы устанавливаем интеллектуальную систему, находится в здании Инженерной школы МАОУ СПЛ на 3 этаже.

Для полноценного понимания и анализа данных необходимо понимать площадь и геометрию помещения. Как мы все понимаем температура и влага переменные неоднородного характера, поэтому расположения датчиков очень важны для регистрации множеств данных.

Для исследования температурного состояния кабинета мы провели небольшой эксперимент: расположили датчики рядом и подальше от увлажнителя воздуха. Датчики влажности и температуры были установлены на двух уровнях: 0 метров и 1 метр от пола. Исследование начали с утра, влажность в кабинете была минимальной (Таблица 1, рис. 4), как видно по показаниям влажность начала возрастать, а температура спадать.

Таблица 1

Время	8:11	8:21	8:31	8:41	8:51	9:01	9:11	9:21	9:31	9:41	9:51
влажность 1	7%	22%	28%	31%	31%	32%	34%	36%	35%	39%	38%
влажность 2	1%	16%	22%	25%	25%	28%	27%	32%	32%	33%	34%
температура 1	25	24	23	23	23	22	22	22	22	22	22
температура 2	24	22	22	22	22	21	21	21	21	21	21

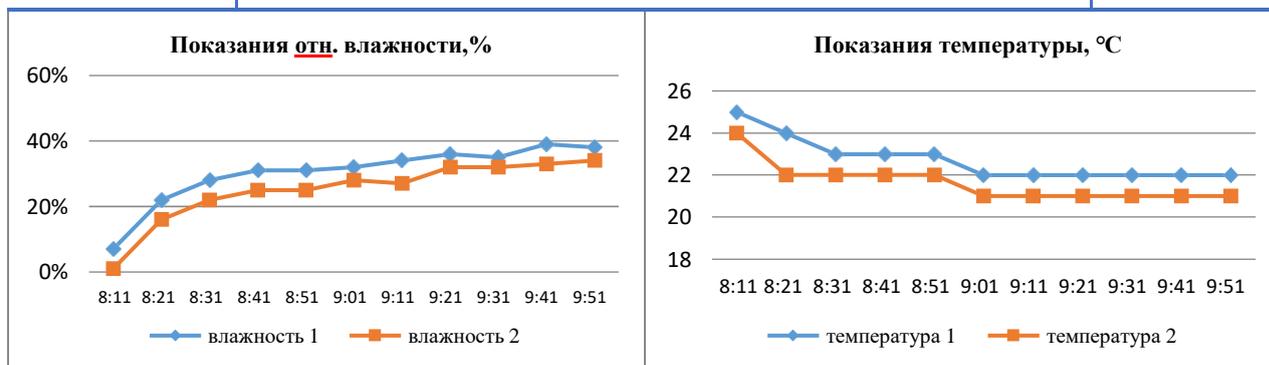


Рис 4. Показания датчиков, установленных в метре от увлажнителя воздуха

В таблице 2 данные от датчиков, установленных в другом конце комнаты. Увлажнитель воздуха выключили в 11:00 часов и по рисунку 11 видно, что показатели влажности стали спадать, а температура была в том же состоянии.

Таблица 2.

Время	9:57	10:07	10:17	10:27	10:37	10:47	10:57	11:07	11:17	11:27	11:37
влажность 1	40%	31%	30%	30%	29%	31%	32%	32%	28%	23%	20%
влажность 2	35%	15%	14%	15%	14%	15%	17%	16%	14%	10%	7%
температура 1	23	24	24	24	24	24	24	24	23	24	24
температура 2	21	27	27	26	26	26	26	26	26	27	27

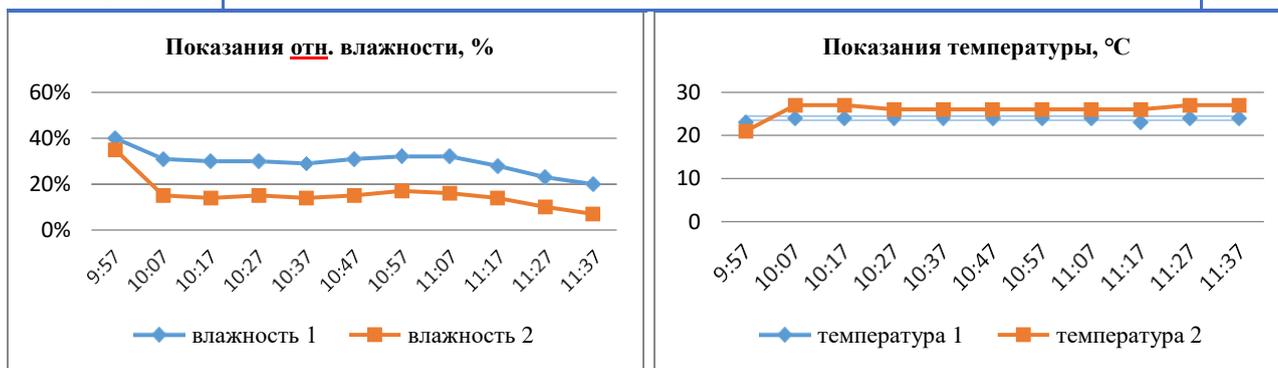


Рис 5. Показания датчиков, установленных на другом конце комнаты.

По результатам эксперимента мы выяснили примерное температурное поле, с помощью которого нашли наиболее подходящие места для расположения датчиков. На рисунке 12 показаны расположения датчиков в трех местах для лучшего понимания температурного поля в помещении. Для того чтобы регистрировать именно те данные, нами было решено измерять сразу с трех точек, это позволяет лучше производить мониторинг за нестационарным процессом температуры, то есть внутри помещения всегда есть определенный тепловой поток, под воздействием свободной или вынужденной конвекции. Дальнейший анализ данных приводит к результату научного характера.

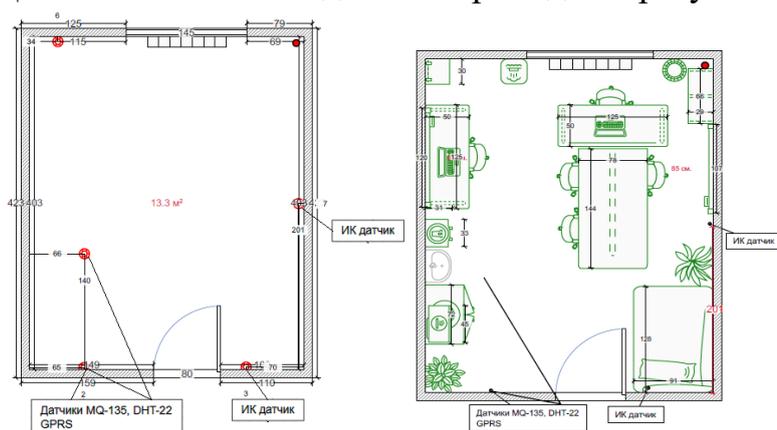


Рис 6. План кабинета с разметкой датчиков

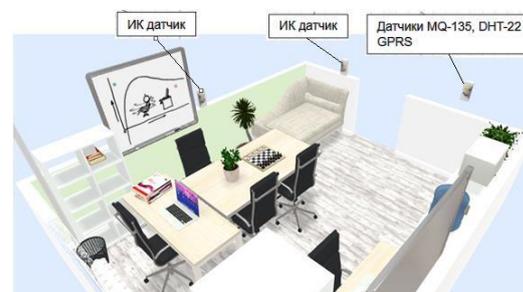


Рис 7. 3D-модель кабинета

Сравнение системы с продаваемыми аналогами

№	Название	Комплект оборудования	Цена
1	Комплект «Управление и безопасность»	Управляющий модуль. Датчики открытия, задымления, протечки.	4999р + доставка
2	Комплект «Умная квартира»	Центр управления. Видеокамера Датчики открытия, протечки. Реле для управления освещением	15990 р + доставка
3	"Серверная" (Комплект #2)	Центральный блок ectoControl v3.3, датчик контроля наличия напряжения, два датчика температуры воздуха проводных, датчик дыма проводной, датчик влажности воздуха проводной, светозвуковая сирена, мощная выносная GSM-антенна, АКБ для работы системы без электричества до 10 часов. Все необходимое для подключения и инструкция	20400р + доставка
4	Комплект умного дома Xiaomi «Новосел» Comfort	Wi-Fi роутер Mi Router 4A, Центральное управление Control Hub, Центр умного дома Aqara Hub, Датчик движения Motion Sensor (2 шт), Датчик открытия дверей и окон Window and Door Sensor (2 шт.), Датчик температуры и влажности Mi Temperature and Humidity Sensor (2 шт), Датчик протечки воды Water Leak Sensor (2 шт), Сенсор освещения Mi Light Detection Sensor (2 шт.), Беспроводной выключатель Wireless Switch (2 шт.), Умные розетки Zigbee или Wi-Fi (2 шт.), Умные лампочки Mi Smart LED Bulb (3 шт.), Камера видеонаблюдения Mi Home Security Camera 360 1080p (2 шт), Умный чайник Mi Smart Kettle.	42750р + доставка

В данной таблице указаны продаваемые аналоги нашей системы. Мы разделили их на 4 ценовые категории. Первые два комплекта – это комплекты с минимальным количеством датчиков. Третий комплект – можно добавлять датчики. Четвертый комплект – самый распространенный, его можно легко найти и купить, состоит из всех необходимых датчиков.

На основании изложенного материала в проектной работе сделаны следующие выводы:

1. Изучена и проанализирована литература про Arduino.
2. Исследовано температурное состояние кабинета, для лучшего представления как именно происходит теплообмен внутри помещения и выбора оптимального места датчиков.
3. На стадии разработки интеллектуальная мониторинговая система «умный кабинет».
4. Изучены готовые наборы «Умного дома», которые состоят из различных комплектующих, можно добавлять, все управляются с телефона. Но цены, конечно же, высокие, не каждый сможет установить эту систему.

В планах у нас:

1. разработать мобильное приложение (сайт) для нашей системы;
2. автоматизировать весь учебный корпус.

МИОУПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ

Косс Ярослав Олегович

ОГБОУ «ТФТЛ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Ример Дмитрий Игоревич, педагог дополнительного образования ОГБОУ «ТФТЛ», г. Томск

«Нейротехнологии — не что-то фантастическое, а близкое к нам уже сегодня. <...> Всех призываю в эту область погружаться, развивать свои собственные навыки, знания, умения и создавать новые стартап-проекты с амбициями не меньшими, чем у Илона Маска» [1].

Денис Гусев, директор центра нейроинформационных технологий «Иннопрактика».

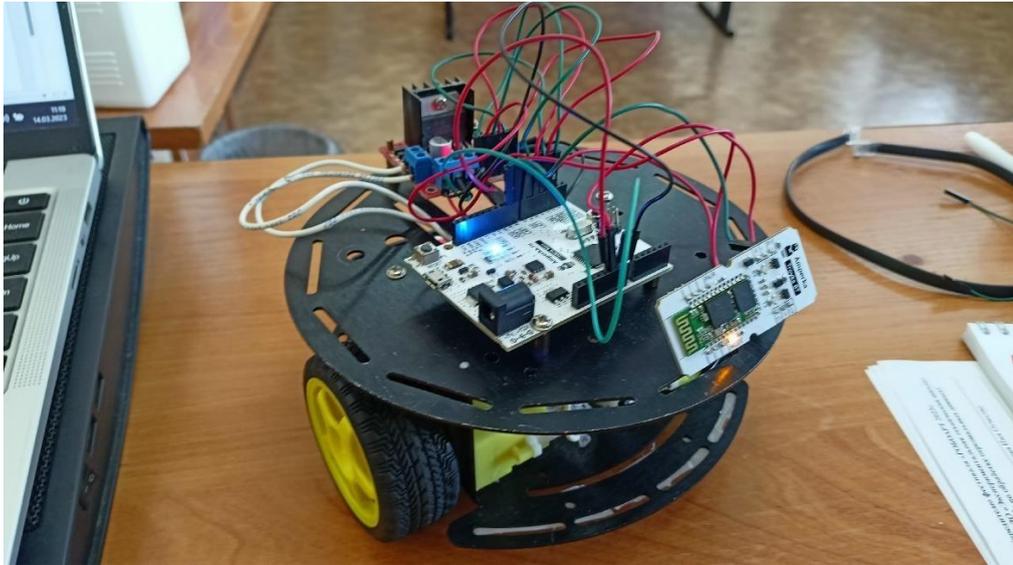
Нейроуправление особенно актуально при отсутствии или сбое других систем управления (радиоуправления, управления с компьютера и др.), а также для людей с ограниченными возможностями здоровья (в случае ранения или инвалидности). Электромиография - один из надёжных способов нейроуправления.

Электромиография (ЭМГ, ЭНМГ, миография, электронейромиография) — (мио - мышцы и ...графо - пишу), метод исследования биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон; регистрация электрической активности мышц [2].

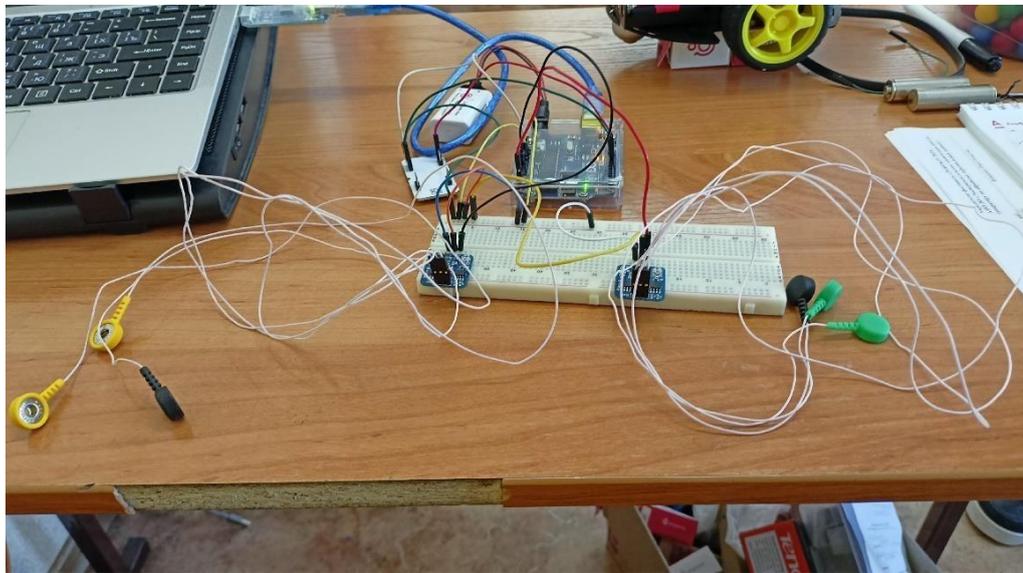
Цель работы - сборка системы миоуправления мобильным роботом на микроконтроллерах Arduino.

Сперва собрали мобильного робота на платформе DFRobot Turtle 2WD. Он включает в себя: плату управления Arduino Iskra Neo (отечественный клон Arduino Leonardo), 2 двигателя постоянного тока, драйвер двигателей L298N, Bluetooth модуль HC-05, батарейный блок 5-12 В (мы использовали 5 батареек типа АА).

Для считывания и обработки биоэлектрических потенциалов мы собрали схему из деталей учебного набора BitronicsLab [3]: плата Arduino Uno, 2 модуля ЭКГ/ЭМГ, Bluetooth модуль HC-05. На рисунке 1 представлены фотографии мобильного робота и системы считывания и обработки данных.



а



б

Рисунок 1 — Фотография системы управления мобильным роботом.
а — мобильный робот; б — система считывания и обработки данных

Электроды модулей ЭКГ/ЭМГ крепятся цветные на мышцу, на расстоянии между центрами в 2-2.5 см, тёмный на место без мышц, так как они могут сместить ноль. В качестве возможного места наложения могут выступать запястье, локоть или внутренний сгиб локтя.

Модули ЭКГ/ЭМГ обрабатывает данные биоэлектрических потенциалов и возвращают в Arduino показания в виде напряжения от 0 до 5 В. Эти данные мы заносим в массив, где определяем максимальное и минимальное значение. Если разница между ними превышает пороговое значение (по умолчанию ~2.5 В, необходимо настраивать это значение для каждого пользователя индивидуально), то по Bluetooth отправляется соответствующая команда (запустить мотор А, мотор Б, оба сразу или остановка). Мобильный робот,

получая команду, запускает нужный мотор(ы), подавая на ENA и ENB высокий/низкий сигнал. Пины ENA и ENB на драйвере двигателя служат как задающие уровень мощности. IN1 и IN2, IN3 и IN4 пины отвечающие за направления вращения двигателей А и Б соответственно.

Принципиальная схема подключения:

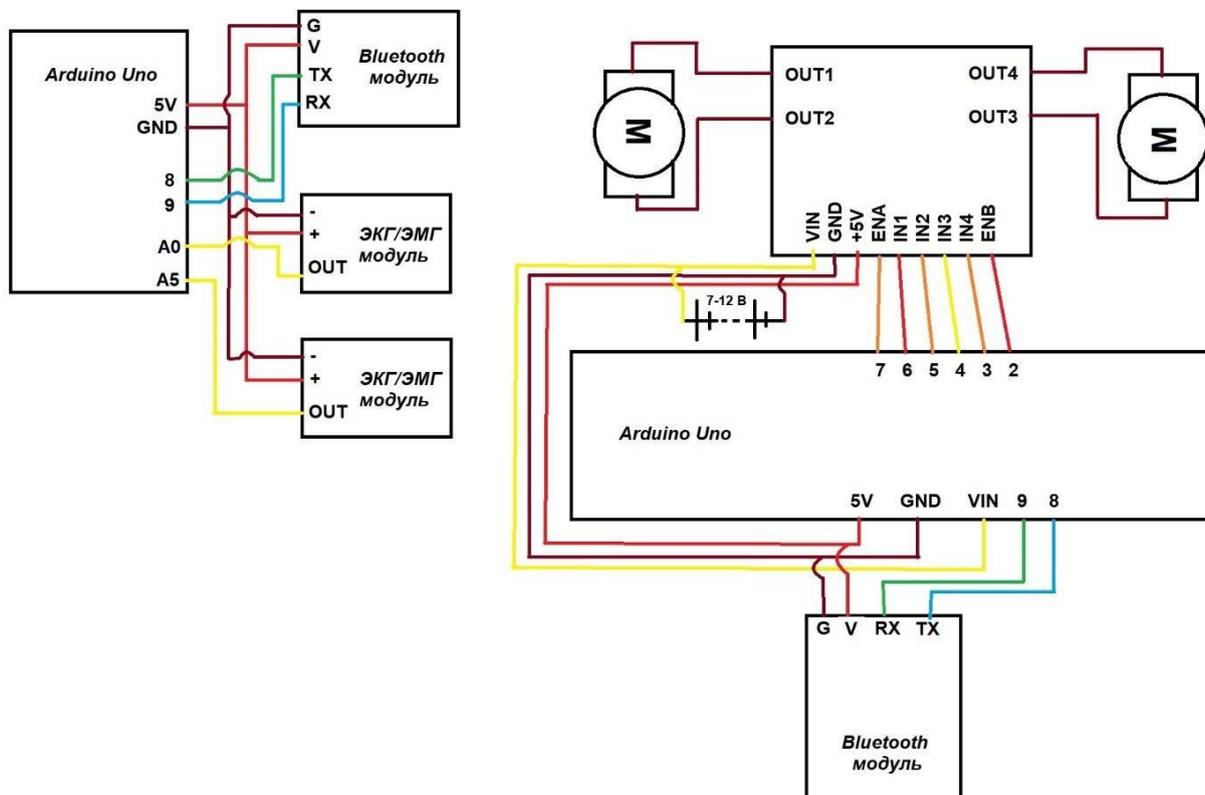


Рисунок 2 — Принципиальная схема системы миоуправления мобильным роботом.

Заключение.

В итоге мы собрали беспроводную систему миоуправления мобильным роботом на базе Arduino с передачей данных по Bluetooth. На данный момент мобильный робот способен двигаться вперёд, влево, вправо.

В дальнейшем планируем усовершенствовать систему добавив возможность управления роботом с помощью сигналов с электроэнцефалограммы (ЭЭГ).

Литература.

1. Современные нейротехнологии и их влияние на развитие человеческого капитала- <https://forumspb.com/news/news/sovremennye-nejrotehnologii-i-ih-vlijanie-na-razvitie-chelovecheskogo-kapitala/>
2. Электромиография. Википедия. Свободная энциклопедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромиография>
3. BitronicsLab. Нейротехнологии юным исследователям и инженерам. <https://bitronicslab.com/>

ФОТОСЕПАРАТОР

Котлевский Дмитрий Олегович, Казакова Дарья Денисовна
МБОУ “Северская гимназия”, г. Северск, 8 класс,
Руководитель: Бывшенко Алена Владимировна, педагог ДО АНО ДО
“Детский технопарк ”Кванториум” , г. Томск

Аннотация.

В работе рассматривается разработка действующей модели доступного фотосепаратора. В процессе работы над проектом были рассмотрены различные аналоги и было составлено техническое задание, по которому был разработан прототип устройства. В работе можно ознакомиться с подробным описанием разработанного фотосепаратора, с его 3D-моделями и тем, как работает программный код.

Ключевые слова.

Фотосепаратор, агропромышленные технологии.

Введение.

Проблема импортозамещения на сегодняшний день стоит наиболее остро, даже президент Российской Федерации неоднократно об этом упоминал, она не обошла и агропромышленную сферу. На сегодняшний день в Россию по большей части фотоэлектронные сепараторы поставляются из Китая и Японии, а отечественных производителей фотосепараторов всего двое, но в своем производстве они используют порядка 60-70% зарубежных компонентов. Цена как зарубежных, так и отечественных фотосепараторов крайне высока для малого фермерства.

Изучив данную проблему, была придумана идея проекта: создать действующую модель фотосепаратора стоимостью не более 50 тысяч рублей, благодаря которой мелкие фермеры, переработчики и семеноводы смогут сделать свой продукт чище, иначе говоря, повысить его качество и за счет этого выйти на новые рынки. Кроме того, использование оптического сортировщика позволит отказаться от ручного труда, существенно повысив производительность отбора семенного материала и снизив его стоимость.

Была сформулирована следующая цель: до 1 марта 2023 года создать действующий прототип фотосепаратора стоимостью не более 50 тыс.рублей.

Из цели вытекают следующие задачи:

- Изучить литературу по теме и аналогичные разработки;
- Разработать структурную схему устройства;
- Создать 3D модель;
- Создать действующую модель фотосепаратора;
- Запрограммировать её;
- Провести испытания.

В результате должен получиться действующий прототип фотосепаратора стоимостью не более 50 тыс.рублей.

Стейкхолдерами нашего проекта являются: фермеры, переработчики и семеноводы.

Обзор аналогов.

В таблице 1 представлен обзор как зарубежных, так и отечественных аналогов.

Таблица 1 - сравнение аналогов.

Название аналога	Лотковый фотосепаратор Сапсан SE [1]	Фотосепаратор MiniSort [2]	Фотосепаратор Meyer [3]	Фотосепаратор Zervi [4]	Фотосепаратор AMD RC1 [5]	Предлагаемое решение
Страна производства	Россия	Россия	Китай	Китай	Китай	Россия
Цена, тыс. руб	1 400	970	1 830	3 190	1 490	50
Габариты, мм ДхШхВ	950x750x900	620 x 990 x1500	3583 x 1564x2020	1284 x 1520 x 2090	980x1564 x 1319	500x300 x300
Процент засоренности	>10%	1%	3-5%	0.1%	1%	< 5%
Вес, кг	130	165	2090	685	280	130
Производительность, кг/ч	1000-5000	500	10000-20000	5000	2800	1-10
Преимущества	Компактность	Цветные камеры высокого разрешения	Герметичная конструкция	Программное обеспечение с простым и понятным интерфейсом	Использование супер-цветного CD-сенсора высокой четкости	Компактность
Недостатки	Большой процент засоренности	Низкая производительность	Огромные размеры и вес	Неподъемная цена	Часто ломается, а деталей для замены, как правило нет в наличии	Низкая производительность

Из таблицы сравнения аналогов можно сделать вывод, что разрабатываемое устройство не уступает имеющимся аналогам в качестве продукта. Но оно имеет низкую производительность, хотя так как данный фотосепаратор предназначено для малого фермерства, то это не является проблемой. А низкая стоимость, малый вес и габариты являются несомненным преимуществами.

Основная часть.

В ходе выполнения работы нами был создан прототип малогабаритного фотосепаратора, полностью соответствующий установленному в начале проекта техническому заданию. На рисунках 1 – 3 представлены фотографии прототипа фотосепаратора.

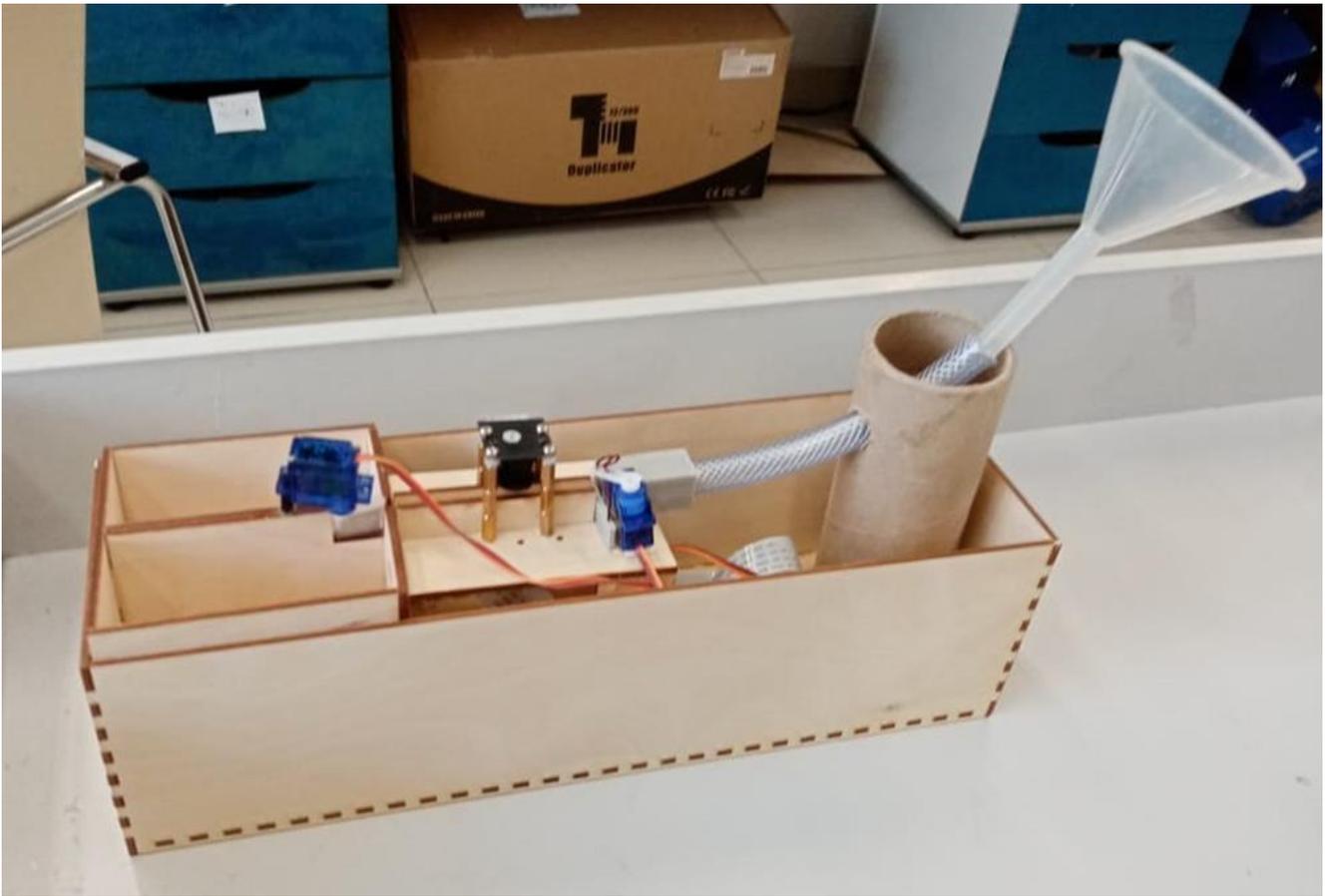


Рисунок 1 – Прототип малогабаритного доступного фотосепаратора (вид сбоку)



Рисунок 2 – Вид на устройство сверху

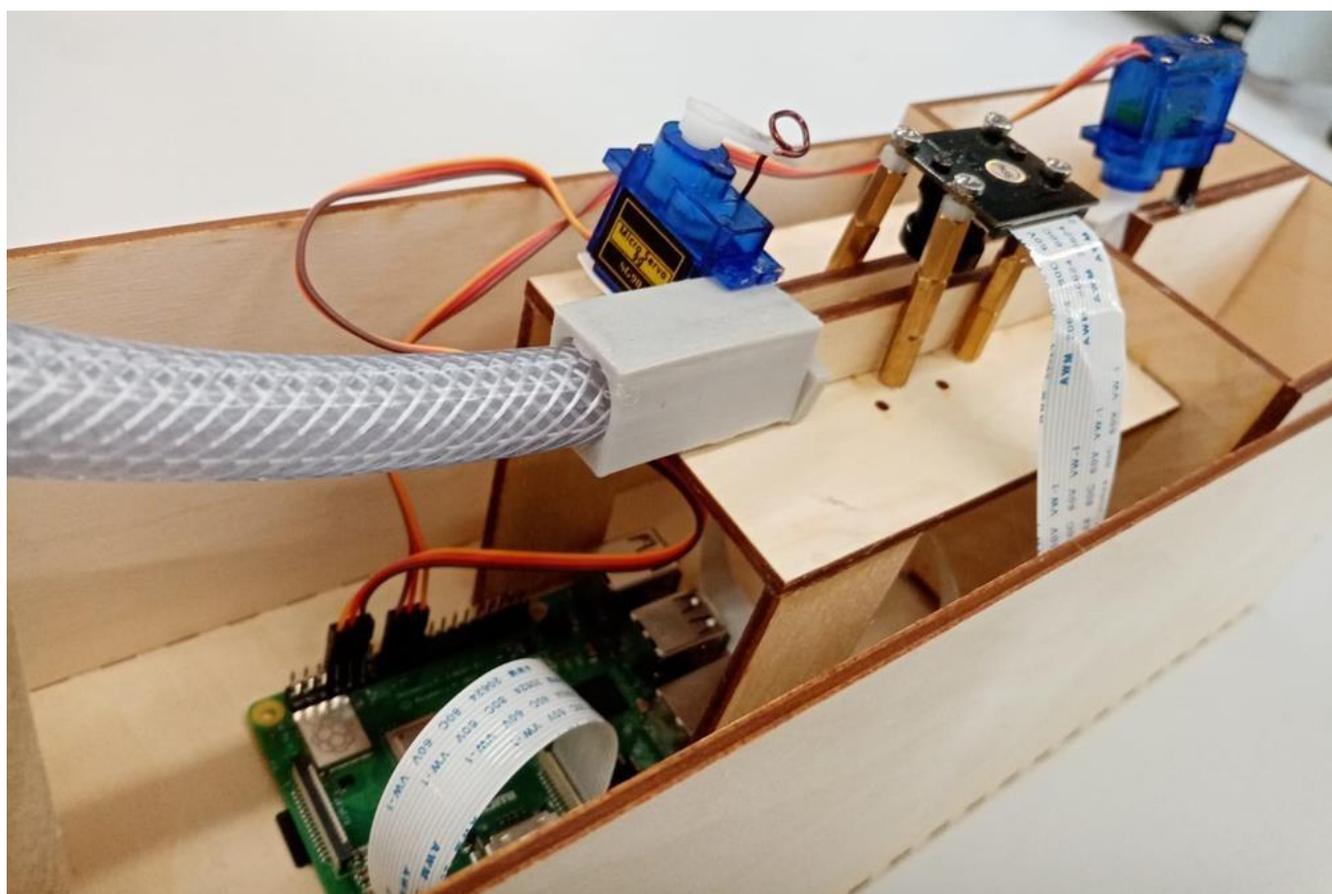


Рисунок 3 – Системы распознавания и сортировки.

Стоимость прототипа фотосепаратора рассчитана в таблице 2.

Таблица 2 - расчет стоимости фотосепаратора

№ п/п	Наименование составляющих	Цена (руб.)	Кол-во	Сумма (руб.)
1.	Детали из фанеры берёзовой шлифованной (3мм)	450,00	1	450,00
2.	Детали, распечатанные из пластика (PLA пластик Bestfilament) на 3D принтере	21,90	1	21,90
3.	Шланг садовый FITT Refittex Cristallo Combo (20 см)	33,72	1	33,72
4.	Воронка пластиковая прозрачная	42,00	1	42,00
5.	Тубус картонный	298,00	1	298,00
6.	Микрокомпьютер Raspberry Pi 3 Model B	15496,00	1	15496,00
7.	Широкоугольная камера для Raspberry Pi	3490,00	1	3490,00
8.	Сервопривод GSMIN TowerPro SG90 с рулевым механизмом для среды Arduino, синий	295,00	2	590,00
ИТОГО:				20421,62

Так как в начале проекта мы описывали проблему импортозамещения, одной из наших задач была сборка прототипа фотосепаратора из российских комплектующих, в итоге процент отечественных деталей составил – 82%.

Выводы и дальнейшие перспективы проекта.

В результате была получена рабочая модель фотосепаратора и разработана программа и методика испытаний. В дальнейшем планируется провести испытания и на их основе доработать разрабатываемое устройство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лотковый фотосепаратор Сапсан SE. – Режим доступа: <https://fsapsan.ru/catalog/fotoseparatory/lotkovye-fotoseparatory/sapsan-se/> (дата обращения 31.10.2022).
2. Фотосепаратор MiniSort – Режим доступа: <https://promportal.su/goods/41041154/minisort.htm> (дата обращения 31.10.2022).
3. Фотосепаратор Meyer – Режим доступа:
4. <https://promportal.su/goods/25090502/fotoseparator-meyer.htm> (дата обращения 30.10.2022).
5. Фотосепаратор Zervi – Режим доступа: <https://alterbis.ru/shop/zernoochistitelnye-mashiny/fotoseparatory/zervi/zervi-2-lotka/> (дата обращения 28.10.2022).
6. Фотосепаратор AMD RC1 – Режим доступа: <https://krassagro.ru/zernoochistitelnye-mashiny/fotoseparator-amd-rc1/> (дата обращения 29.10.2022).

ИНФРАКРАСНАЯ ПАЯЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

Кулахметов Данис Владиславович

*ГБУ ДО "ДЮТТ" по Челябинской области, ДТ "Кванториум",
г. Магнитогорск, 9 класс*

Руководитель: Парков Павел Андреевич, педагог дополнительного образования
ГБУ ДО "ДЮТТ" по Челябинской области, ДТ "Кванториум",
г. Магнитогорск

Обоснование актуальности и практической значимости выбранной темы:

ИК паяльная станция - современное устройство для пайки чипов BGA. ИК станция используется в ремонте плат компьютерной техники при необходимости замены BGA чипа. Обладает особым способом нагрева платы, общий нагрев нижним нагревательным элементом и локальный нагрев выпаиваемого элемента верхним керамическим инфракрасным нагревателем.

Цель и задачи проекта:

Цель: Изготовить готовое автоматизированное устройство – ИК-паяльную станцию, оснащенную микроскопом, для ремонта микроэлектроники, и, в дальнейшем применять устройство по его прямому назначению.

Задачи:

- Изучить всю необходимую информацию.
- Изготовить корпус устройства.
- Поиск нижнего нагревательного элемента.
- Прошивка скетча для arduino.
- Монтаж навесных и нагревательных элементов.
- Разработка и сборка электрической схемы.
- Сборка микроскопа.
- Незначительные доработки.

Обзор аналогов:

Российский аналог. ТЕРМОПРО. Зарубежный аналог. АСНІ

Отличия: аналоги не имеют микроскопа. Обладают более высокой ценой.

Целевая аудитория проекта:

Сервисные центры по ремонту электроники. Сервисные инженеры.

Используемые материалы, оборудование:

Оборудование: паяльная станция, 3D принтер, слесарный инструмент.

Материалы: навесной распределительный щит в качестве корпуса, arduino Mega 2560 для автоматизации работы, экран для arduino, керамический инфракрасный нагреватель в качестве верхнего нагревателя, электрическая плита в качестве нижнего, советские фотоувеличители УПА в качестве стойки микроскопа и верхнего нагревателя, веб-камера для микроскопа.

Представление плана проектных действий:

- Изучение информации о принципе работы. 01.09.22
- Изучение информации о создании ИК паяльной станции.

10.09.22

- Изготовление корпуса устройства. 01.10.22
- Изучение скетчей, прошивка скетча для arduino. 06.10.22
- Монтаж нагревательных элементов. 15.10.22
- Монтаж навесных элементов. 15.10.22
- Разработка и сборка электрической схемы. 27.10.22
- Сборка микроскопа. 16.11.22
- Незначительные доработки. 24.11.22
- Настройка и тестирование устройства. 12.12.22

Представление результата:

Все задачи выполнены. У меня получилась полноценная ИК станция с электронным микроскопом. ИК паяльная станция протестирована и готова к работе.

Заключение:

ИК паяльная станция успешно собрана. Моя разработка в 10 раз дешевле заводских аналогов, а также оснащена микроскопом.

Выводы и предложения по внедрению результатов:

Высокое развитие электроники в дальнейшем предусматривает более глобальное использование BGA чипов в технике. Импортозамещение в сфере электроники.

Возрастание актуальности ремонта техники в связи с малыми поставками.
Доступность устройства для сервисных центров.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ УМНОГО ДОМА

Куликовских Николай Сергеевич

МБОУ «Гимназия №31» г. Кургана, 10 класс

Руководитель: Корюкина Наталья Алексеевна, учитель информатики
МБОУ «Гимназия №31» г. Кургана

Большинство систем умного дома, представленных сегодня на рынке, — это просто набор датчиков и исполнительных устройств, которые ограничены в возможностях. Как правило, это дистанционный пульт в виде мобильного приложения, отдельного планшета или умной колонки, которые позволяют настраивать температуру, включать-выключать бытовую технику, регулировать освещение.

Многие хотят окружить себя комфортом и безопасностью с помощью современных технологий. Новым направлением в данной области стало создание устройств и систем, которые становятся больше персонализированными. Одним из направлений в рамках безопасности является биометрия человека – голос, лицо, отпечаток пальца и т.п.

Наша система умного дома представляет собой набор из фирменных и самодельных умных устройств, в которые входит: 3 лампы, умная колонка «Яндекс-станция», умная гирлянда и умная розетка. Все они управляются контроллером ESP32, на который установлено программное обеспечение «Home Assistant», позволяющее дистанционно управлять всеми доступными в сети WI-FI устройствами.

Цель проектной работы – создание компонента умного дома, распознающего и классифицирующего лицо человека.

Для реализации проекта необходимо было решить ряд задач:

1. Изучить историю развития и применяемые технологии в создании систем умного дома.
2. Познакомиться с технологией машинного обучения и нейронными сетями как его составляющей.
3. Научиться использовать компьютерное зрение, основанное на машинном обучении, в распознавании своих и чужих лиц.

Внедрить полученный компонент в существующую систему умного дома.

Изучив возможности компьютерного зрения, основанного на технологии машинного обучения, мы создали компонент умного дома *Noruas*, отвечающий за безопасность. Интегрировали его в уже имеющуюся систему умного дома.

Аппаратная часть *Noruas* построена на базе микрокомпьютера *Orange Pi*. Контроллер в реальном времени считывает изображение с камеры, определяет присутствие человеческих лиц и с помощью предварительно обученной модели выполняет их идентификацию. Результат данного процесса можно наглядно

наблюдать через WEB-интерфейс, который предоставляет контроллер по локальной сети.

Программную часть системы безопасности умного дома Noruas реализованна на языке программирования Python. Web-интерфейс для трансляции видео с камеры организован с использованием библиотеки Flask на языке Python, предназначенной для быстрой разработки WEB приложений.

Система безопасности умного дома Noruas, умеет распознавать лица и определять свой-чужой. Если перед камерой окажется свой, то система откроет замок, иначе замок останется закрытым. Так же предусмотрена возможность принудительного открытия двери непосредственно из интерфейса управления Home Assistant при необходимости.

Noruas планируется использоваться на даче для контроля доступа во двор с улицы. В перспективе данную систему хотим оснастить медиа-системой для звукового сопровождения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАПЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУППЫ КРОВИ

Куцанова Анастасия Сергеевна

МАОУ Лицей №1 имени Александра Сергеевича Пушкина

г. Томск

Руководитель: Аристов Александр Александрович, доцент, отделение
электронной инженерии ТПУ

Розенбаум Юлия Андреевна, аспирант ТПУ

Актуальность и анализ аналогов

Группа крови представляет собой определённое сочетание поверхностных антигенов мембраны эритроцитов и антител плазмы крови. В клинической практике используется типирование группы крови по системе АВО и резус-фактору. Последняя система различает 5 основных антигенов: С, с, Е, е, D. Правильно определённая группа крови очень важна в гемотрансфузии, так как несовместимость крови донора и реципиента, может привести к осложнениям и летальному исходу пациента. (1)

В современных лабораториях есть несколько методов определения группы крови. Наиболее распространённый метод с использованием солевого раствора моноклональных антител - цоликлонов. В основе определения лежит иммунологическая реакция антитела с антигенов. В случае её наличия в исследуемом образце, содержащем кровь и определённый цоликлон, проба считается положительной, значит мембрана эритроцитов содержит антиген. Данный вид исследования обладает высокой чувствительностью, но является полностью ручным способом осуществления и поэтому сильно зависит от медицинского персонала, выполняющего анализ. Чтобы избежать влияния человеческого фактора на результат исследования нужна автоматизация данного метода. (3)

На данный момент существует автоматизированная гелевая технология выявления агглютинатов. Но этот метод является дорогостоящим и подразумевает пробоподготовку перед выполнением исследования.

В мире ведутся разработки для оценки реакции агглютинации: регистрация агглютинации методом цифровой фотографии, типирование крови с помощью микрофлюидного чипа, использование чувствительных элементов в виде фотонно-кристаллических волокон, обнаружение агглютинации с помощью акустооптического метода, но за счёт того, что все эти методы требуют пробоподготовки, они являются достаточно долгими.

В отделении электронной инженерии ТПУ предложен новый метод оценки агглютинации эритроцитов на основе фотометрии капельных проб (2) При изучении информации об аналогах, выяснила, что нет аналогов данного метода оценки агглютинации. Есть совершенно другие методы, которые я тоже рассмотрела.

В нашей работе задействован фотометрический метод оценки процесса агглютинации, основанный на изменении интенсивности проходящего света через исследуемый капельный образец, при этом используется горизонтальная вибрация капельного образца. Принцип работы данного метода: имеется разница в интенсивности проходящего сквозь каплю света при наличии и отсутствии реакции агглютинации в пробе. (4) Данные отражаются в Таблице 1.

Цель

Определить оптимальное фокусное расстояние в зависимости от объёма капли при наличии/отсутствии агглютинации в образце.

Задачи

1. Изучить информацию по данному проекту и аналогам.
2. Разработать метод, с помощью которого будут проводиться опыты по определению оптимального фокусного расстояния в зависимости от объёма капли.
3. Подобрать подходящую диафрагму для проведения анализа.
4. Провести опыты и выявить зависимость фокусного расстояния от объёма капли в положительных и отрицательных образцах по наличию процесса агглютинации.
5. Сформулировать выводы.

Этапы выполнения проекта

1. Изучение статей и информационных источников по теме данного проекта. Анализ аналогов проекта.
2. Подбор и описание метода исследования оптимального фокусного расстояния и радиуса диафрагмы в зависимости от объёма капли. Подбор материалов и оборудования для проведения экспериментов.
3. Проведение экспериментов. Выявление оптимального фокусного расстояния и радиуса диафрагмы в зависимости от объёма капли.
4. Подведение итогов, рефлексия, анализ проделанной работы. Оформление выводов и информации по проделанной работе.

5. Представление выводов и результатов на Всероссийской конференции – конкурсе исследовательских работ школьников «Юные исследователи – науке и технике»

Целевая аудитория

Медицинские клиники и непосредственно их пациенты и партнёры.

Методы, материалы и оборудование.

Для выявления оптимального фокусного расстояния и радиуса диафрагмы в зависимости от объёма капли использовали экспериментальный метод.

Для выполнения эксперимента понадобились: кювета, автоматическая пипетка, изотонический раствор хлорида натрия и специализированное оборудование с светодиодами, фотоприёмником и диафрагмой.

Проведение эксперимента:

1. Выбор диафрагмы для прохождения света через исследуемый образец.

При наличии агглютинации в центре капельного образца происходит просветление, через которое проходит свет от светодиода (расположен под каплей) и попадает на фотодиод (над каплей). Капельный образец, размещенный на прозрачной плоской кювете, представляет плоско-выпуклую собирающую линзу. Необходимо подобрать такую диафрагму, радиус которой будет приблизительно равен радиусу просветления в капельном образце при положительной реакции агглютинации в нём.

Измерили расстояние просветления в исследуемом образце, содержащем иммунный комплекс, подобрали диафрагму. Подошла диафрагма радиусом 3 мм.

2. Определение фокусного расстояния.

В кювету отсаживали капли разного объёма: 14; 16; 18; 20; 22 мкл. и экспериментальным способом определяли оптимальное фокусное расстояние.

Принцип выявления фокусного расстояния капли.

При определении фокусного расстояния напряжение, регистрируемое с фотоприемника, перемещаемого по вертикальной оси над каплей, будет изменяться следующим образом: при удалении фотоприемника от капли до точки, где находится фокус капельного образца, оно будет возрастать на фокусном расстоянии оно будет максимальное и затем, оно опять будет уменьшаться.

Таким образом, для капли каждого объёма было определено своё фокусное расстояние при подобранном радиусе диафрагмы. Данные эксперимента представлены в таблице 1 и графике 1.

Таблица 1 Данные исследуемых капельных образцов

Номер опыта	Объём; мкл.	Фокусное расстояние; мм.	Радиус диафрагмы; мм
1	14	21	1,5
2	16	18	1,5
3	18	20	1,5
4	20	21	1,5
5	22	36	1,5

Выводы

1. Радиус диафрагмы должен соответствовать радиусу центра кюветы.
2. Фокусное расстояние важно для капельного образца при наличии в нем реакции агглютинации, так как при положительной агглютинации образуется собирающая плоско-выпуклая линза, и при подаче света от источника излучения, лучи собираются в пучок и попадают фотодиод, расположенный в области фокуса капли-линзы, что увеличивает интенсивность регистрируемого сигнала. При отрицательной агглютинации среда капли остается мутной, свет рассеивается и капля не обладает фокусирующими свойствами.
3. При разном объёме изменяется фокусное расстояние, так как меняется кривизна и высота линзы.
Проведенные исследования необходимы для успешной реализации данного проекта и аналогичных проектов. Диагностическое оборудование, разрабатываемое при выполнении проекта, необходимо в медицинских клиниках мира, для более быстрого и точного определения группы крови людей, ведь от этого иногда зависит жизнь человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

11. G. Daniels, M. E. Reid, "Blood groups: the past 50 years," *Transfusion*. – Т. 50. – №. 2. – pp. 281-289, 2010.
12. A.A. Aristov, Y.A. Rosenbaum, G.S. Evtushenko, "An automated method for blood type determination by red blood cell agglutination assay," *Biomedical Engineering*. - 55. - pp. 328-332, 2022.
13. Определение групп крови по системе АВО и резус-фактора. Учебнометодическое пособие / Под ред. Ф.Н. Гильмияровой. — Самара: ГОУ ВПО СамГМУ, 2007.
14. Разработка автоматизированного метода оценки процесса агглютинации эритроцитов для определения группы крови человека / А.А. Аристов, Ю. А. Розенбаум, Г.С. Евтушенко // *Медицинская техника*. – 2021. - №5. – с. 19-23.

ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННО–ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

Лапаева Дарья Александровна, Щёткина Мария Григорьевна

КГОАУ «Школа космонавтики», ЗАТО Железногорск Красноярского края
11, 10 класс

Руководитель: Прокофьев Юрий Валериевич, учитель биологии КГОАУ
«Школа космонавтики», ЗАТО Железногорск Красноярского края

На территориях вдоль Енисея реализуется Мега проект «Енисейская Сибирь», цель которого – объединить эти территории в единое экономическое пространство и улучшить дистрибуцию продуктов для решения проблемы Северного завоза. В рамках решения этой проблемы в Красноярске был построен

«Агротерминал» - уникальный крупнейший оптово-распределительный центр международного класса, позволяющий с/х производителям реализовывать товар без посредников, формировать крупные партии продовольствия, круглый год снабжать жителей края качественными продуктами.

В любом «Агротерминале» продукты со временем неизбежно подвергаются порче и возникновению в них патогенных организмов, вследствие чего потери составляют 1/3 от всего объема продуктов.

Проект особенно актуален для Красноярского края, так как сейчас популярны сыроеденческие тенденции и в значительных охотничьих угодиях края дичь часто содержит в себе патогены.

Проблема: Низкое качество и короткие сроки хранения привозных пищевых продуктов из-за воздействия на них различных патогенов, которые усугубляются дистрибутивными проблемами.

Гипотеза: в результате создания «Центра электронно–лучевой обработки пищевых продуктов и семенного материала» («ЦЭЛО») для нужд крупнейшего в Сибири Агротерминала появятся принципиально новые услуги на рынке региона, предлагаемые его клиентам, повысится экономическая эффективность работы Агротерминала и региональных с/х производителей, что положительно скажется на качестве с/х продукции.

Новизна: Применение существующего метода электронно-лучевой обработки для решения определённых дистрибутивных проблем в Красноярском крае.

Цель: разработать проект «ЦЭЛО».

Задачи:

1. Изучить специфику технологий электронно–лучевой обработки пищевых продуктов и семенного материала.
2. Выявить преимущества электронно–лучевой обработки пищевых продуктов и семенного материала.
3. Оценить потенциальные потребности в услугах «ЦЭЛО» в регионе.
4. Рассмотреть существующие модели «ИЛУ» на рынке РФ.
5. Провести сравнительный анализ существующих «ИЛУ» в РФ.
6. Сформулировать концепцию организации «ЦЭЛО» для нужд крупнейшего в Сибири Агротерминала.
7. Подготовить проектную - сметную документацию, составить предварительную смету и оценить экономический эффект от реализации центра.
8. Изготовить чертеж и масштабированный макет «ЦЭЛО».
9. Провести презентацию проекта, разбив её на тематические модули.

Использованные материалы, оборудование: помещение для совместной работы группы; педагог-наставник; КТ; Интернет; расходные материалы для изготовления масштабированного макета (ПВХ пластик, клей для пластика и бумаги, ватман, канцелярский нож, ПВХ пленка, пластилин, фанера); школьный транспорт (компенсация за транспортные расходы); консультации с администрацией «Агротерминала», статистические данные по его работе;

рабочее время проектантов, Adobe illusrtator, программа КОМПАС, графический планшет; компьютер; принтер; социологический опрос; контактная группа; методические ресурсы (литература)

Использованные методы: Метод сравнительного анализа (сравнение моделей ИЛУ в РФ), Моделирование (составление масштабированного макета, отражающего принцип работы и организацию будущего центра), Метод интервью (обсуждение концепции продукта с представителями «Агротерминала»), Проектирование, Социологическое анкетирование, Статистический (анализ результатов анкетирования), Социологическое анкетирование, Экономический метод (проведение расчетов, направленных на оценку рентабельности составления бизнес-плана)

План проекта: Этап 1: Подготовительный этап. Изучение специфики технологий; изучение метода; оценка потенциальных потребностей в услугах «ЦЭЛО» в регионе; изучение существующих моделей «ИЛУ» на рынке РФ и за границей; Определение наиболее подходящей модели. 15.01.2023 -30.01.2023.
Этап 2: Формулирование концепции проекта. 30.01.2023 - 5.02.2023
Этап 3: Оформление проектно-сметной документации. 5.02.2023 - 9.02.2023
Этап 4: Изготовление масштабированного макета. 9.02.2023 - 25.02.2023
Этап 5: Подготовка к презентации проекта. 25.02.2023 – 1.03.2023

Электронно-лучевая обработка и ускорители электронов.

Электронно-лучевая обработка — широкий спектр процессов (технологий), при которых используют остросфокусированный пучок электронов с большой скоростью. [4]

Ускорители заряженных частиц — это установки, разгоняющие заряженные частицы до очень высоких энергий, позволяют получать не только пучки первичных ускоренных заряженных частиц, но и вторичных частиц (например, фотонов, нейтронов и т. д.), то есть тех, которые получаются при столкновении пучка первичных частиц с неким веществом, вызывая в нем ионизацию.

Ускорители заряженных частиц бывают двух типов

Исходя из сравнения ЭЛВ (высоковольтные выпрямительные ускорители) и ИЛУ, был сделан выбор в пользу ИЛУ, так как для выполнения цели проекта необходим ускоритель электронов для обработки пищевых продуктов, которые толщиной могут достигать более 10 см. Далее будет вестись выбор среди моделей типа ИЛУ.

Сравнение моделей ИЛУ в РФ [2]

Рынок ИЛУ в РФ представляет следующие модели: ИЛУ-6, ИЛУ-8, ИЛУ-10, ИЛУ-12 и ИЛУ-14. Рассмотрим их предназначения: ИЛУ-6 - Обработка медицинских изделий, ИЛУ-8 - тонкостеночных полимерных изделий, ИЛУ-10 - толстостеночных полимерных изделий, стерилизация и деконтаминация медицинских изделий и продуктов, пастеризация пищевых продуктов, ИЛУ-12 и ИЛУ-14 - стерилизация медицинских изделий, деконтаминация медицинских отходов, пастеризация пищевых продуктов. Исходя из предназначений, выбор пал в пользу ИЛУ-10 (также только его цена находится в общем доступе)

Преимущества электронно-лучевой обработки [3]

Не используются вредные химические в-ва, экологически безопасно, увеличивает срок хранения пищевых продуктов более чем в 2 раза, на 25–45% снижает потери сырья из-за плесени, насекомых, бактерий, уменьшает кол-во микробов в продуктах до 100%, препятствует распространению инфекций и эпидемий, увеличивает выход целевого продукта и модифицирует сырьё, управляет процессами созревания и прорастания, не изменяет органолептические свойства, мало влияет на основные питательные вещества

Целевая аудитория: Ответственные за перевозку продуктов на дальние расстояния люди. Для них крайне важно не только качество продуктов, но и их срок хранения. Индивидуальные с/х предприниматели, складывающие продукты питания. Крупные торговые сети – для экономии средств от потерь продукции.

ЦЭЛО будет находиться на территории Красноярского «Агротерминала», что является оптимальным местом для снижения логистических затрат.

В основу технического оснащения ЦЭЛО положена оптимальная организация производственных процессов. Технологический процесс ЭЛО пищевой и с/х продукции включает в себя ежедневную обработку продукции, проведение дозиметрического контроля поглощенной продукцией дозы.

Перечень базового оборудования для реализации технологического процесса: Производственное здание типа сэндвич панели металлоконструкцией - 2 970 600.00 [6], Размещение ускорителя ИЛУ - 500 000.00, Стоимость ускорителя типа ИЛУ-10 базовый комплект - 14 971 655.00 [1], Стоимость дополнительного оборудования для подачи продуктов - 97 000.00 [5], Радиационная защита - 300 000.00, Лицензирование - 75 000.00, Оборудование для дозиметрического контроля (Комплекс измерительный универсальный УИМ-МД) - 200 000.00. Итого: **19 114 255.00 руб.**

Источники финансирования: гранты от инновационных проектов, Мега проект «Енисейская Сибирь», правительство Красноярского края, коммерческие организации и спонсоры. В оценке инвестиционной привлекательности включен в расходы процент выплаты заёмных средств. Процентная ставка кредитования – 10% (среднее значение на рынке).

Нами был проведен **социологический опрос** 250 человек на предмет радиофобии. 82% стали бы покупать продукцию, прошедшую электронно-лучевую обработку.

Практически все люди до 18 готовы стать потребителями продукции, прошедшей ЭЛО, что связано с обращением внимания на изучение радиационных технологий, благодаря деятельности «Атомного урока». Опрос показал, что проблема радиофобии не критична в своих показателях.

Основные продукты для обработки в ЦЭЛО: овощи, фрукты, семенной материал (мясо птицы, конина, мясо домашних кроликов и яичный порошок, меланж и альбумин не допускаются к обработке). Количество рабочих смен ЦЭЛО – 240 смен/год.

Оклад персонала ЦЭЛО (Средняя цена на бирже труда): Директор ЦЭЛО – 60 тыс., Уборщик – 15 тыс., Главный инженер технолог – 45 тыс., оператор ускорителя – 30 тыс., Зав. Складом – 30 тыс., Разнорабочий – 17 тыс.

Ежегодные траты (в месяц, руб): Фонд оплаты труда – 197 тыс., Страховые взносы (30%) – 67,5 тыс, Электроэнергия – 48 тыс, Дозиметрический контроль – 30 тыс. (В год, руб): Фонд оплаты труда – 2 364 тыс., Страховые взносы (30%) – 810 тыс, Сервисные работы, расходные материалы – 100 тыс, Электроэнергия – 360 тыс, Дозиметрический контроль – 360 тыс, Маркетинг – 100 тыс. **Итого: 4,096 млн руб в год**

Оценка планового объёма реализации ЭЛО производилась по средней стоимости обработки 3 руб./кг картофеля, 4 руб./кг. овощей и 1 руб./кг. зерновых культур. Для обработки взят 1% от всего количества производимого на территории Красноярского края. Производительность ЦЭЛО с одним ИЛУ будет уже заполнена максимально. 1% от всех зерновых культур -27,8 млн кг., от картофеля – 1 млн кг., от овощей – 305 тыс. кг. Прибыль в год – 32,02 млн руб

Вывод: срок окупаемости проекта – 2 года при благоприятных условия. С учётом не урожайности, малой загруженности и т. д., срок окупаемости – 3 года.

Макет (См. Приложение №2). Оценив оптимальные размеры проектируемого нами центра, был сделан чертеж (См. Приложение №1) и макет. Материал для изготовления – пластик и фанера.

Заключение: проект имеет высокий потенциал реализации регионе; проблема радиофобии потребителей не скажется на работе ЦЭЛО, центр имеет высокую рентабельность и окупается за 2–3 года. Оценённые перспективы дальнейшего развития проекта, указывают на то, создание центра будет использоваться в полную меру своих возможностей круглый год.

Перспективы использования: сотрудничество с предприятиями Красноярского края, ВУЗами с профильными и технопарком для реализации идей молодых ученых края; стерилизация медикаментов из растительного сырья, медицинского оборудования, кормов для животных, чая, кофе, сушеных трав, сухофруктов, обработка полимеров, матрасов, подушек от клещей без воздействия на их качество, архивных документов от плесени, грибка, обуви - от грибка.

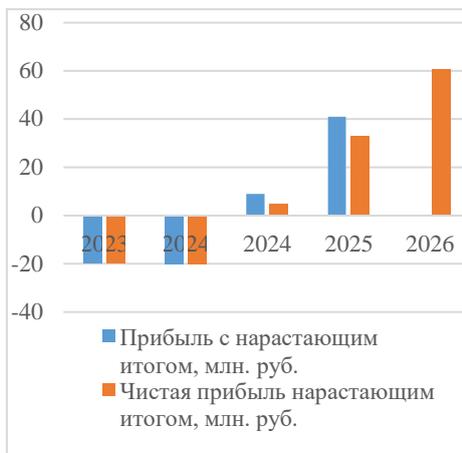
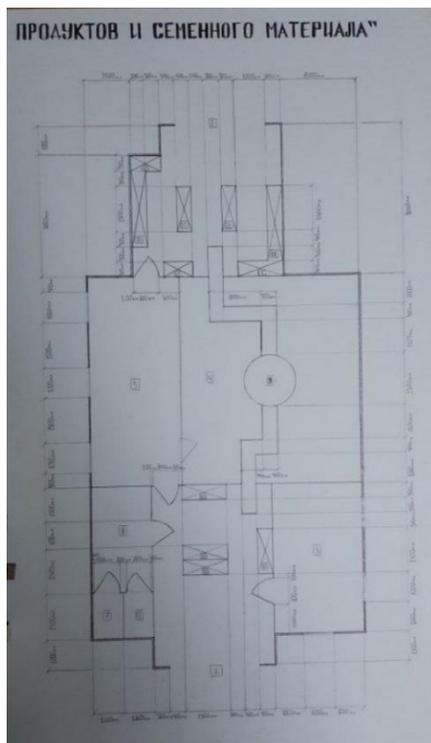


Диаграмма №1. Срок окупаемости



Приложение №1: Чертеж ЦЭЛО (1 – пункт приема, 2 – пункт выдачи, 3 – офисное помещение, 6 – санузел, 7 – душевая, 8 – помещение для смены одежды, 9 – ИЛУ-10, 10 – стеллаж для продукции, не прошедшей обработку, 11 – стеллаж для немаркированной продукции, прошедшей обработку, 12 –



Приложение №2: Макет ЦЭЛО

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронно-лучевая стерилизация / URL: <https://tehnologicheskie-sredy/radiacionnaja-sterilizacija/>
2. Извещение о проведении торговой процедуры "ПДО продавца № 1281747" / URL: <https://www.fabrikant.ru/market/>
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации / URL: <https://docs.cntd.ru/>
4. Импульсные линейные ускорители электронов серии ИЛУ производства института ядерной физика им. Будкера/ [Журнал] // Вестник новосибирского государственного университета. Серия: физика.: Новосибирск. - 2006. - Том 1, №2. – С. 89-96
5. Обработка посевного материала электронами/ [Журнал] // Институт им. Фраунгофера по органической электронике и электронно-лучевым и плазменным технологиям FER – 2015. - С. 3
6. Калькулятор расчета стоимости зданий из металлоконструкций и сэндвич панелей онлайн / URL: <https://allplans.ru/metallokonstrukcii/calculator/>

БОРТОВОЙ КОМПЬЮТЕР МОДЕЛЬНОЙ РАКЕТЫ

Мадюжина Лилия Юрьевна

МАОУ СОШ №12, г. Томск, 11 класс

АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Бывшенко Алена Владимировна, педагог дополнительного образования АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Аннотация

В рамках ракетостроительного чемпионата «Реактивное движение» [1] были разработаны две платы бортового компьютера модельной твердотопливной ракеты на основе программируемого микроконтроллера Arduino Nano V3.

Ключевые слова

Arduino Nano V3, SV610, GY-91, модельные ракеты, электроника.

Обзор аналогов

Аналогами проекта являются работы других участников чемпионата, но рассмотреть их в данной работе не имеется возможности.

Основная часть

Были разработаны две платы. На первой расположены такие компоненты, как Arduino Nano, система питания, драйвер для моторов, выходы под кнопки и светодиоды. На нижней расположены радиомодуль SV610 [2], плата датчиков GY-91 [3]. Платы соединяются по принципу бутерброда с помощью контактных колодок. Эта работа уникальна и отличается от других, поскольку разрабатывалась специально для ракеты нашей команды. Заказчиком данного проекта являются организаторы чемпионата, заинтересованными в проекте могут быть другие участники и ученики Космо квантума. Платы можно будет использовать как образец или учебную модель. Бюджетная составляющая проекта не просчитывалась, так как использовались оборудование и материалы Детского технопарка «Кванториум». На рисунках 2 и 4 представлены принципиальные схемы плат, а на рисунках 1 и 3 представлена трассировка плат.

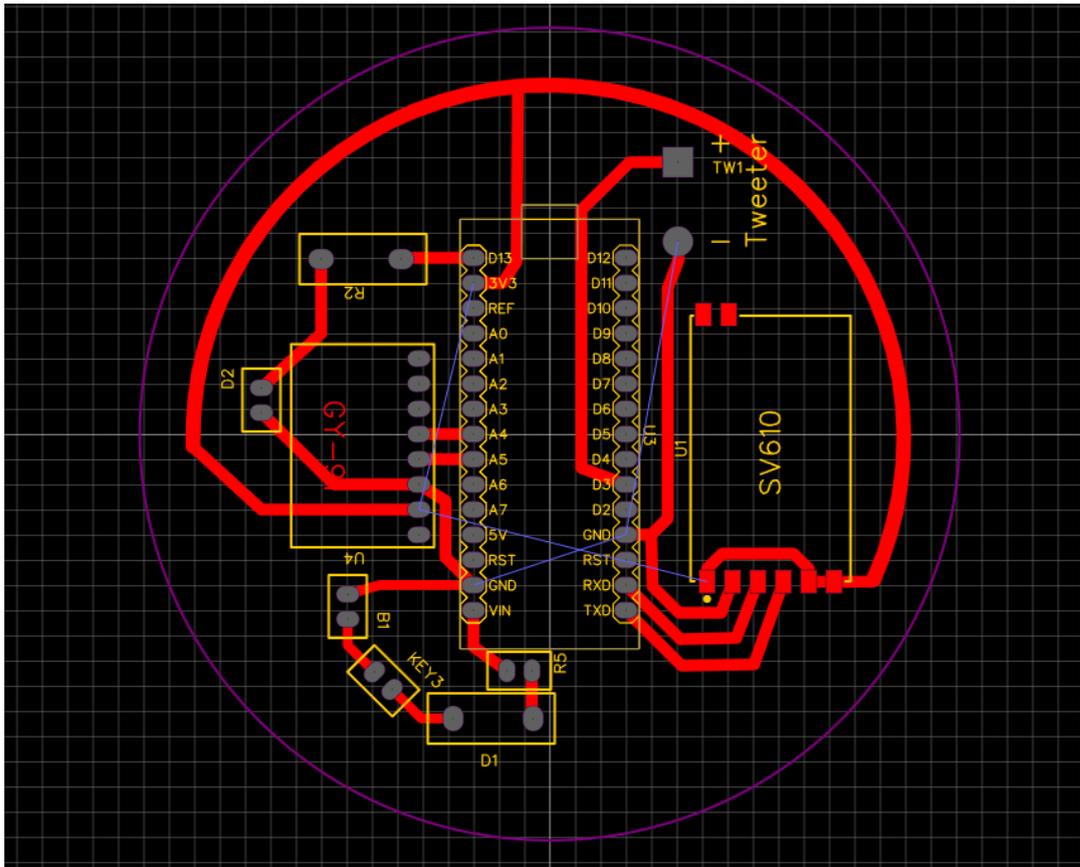


Рисунок 1 – трассировка верхней платы

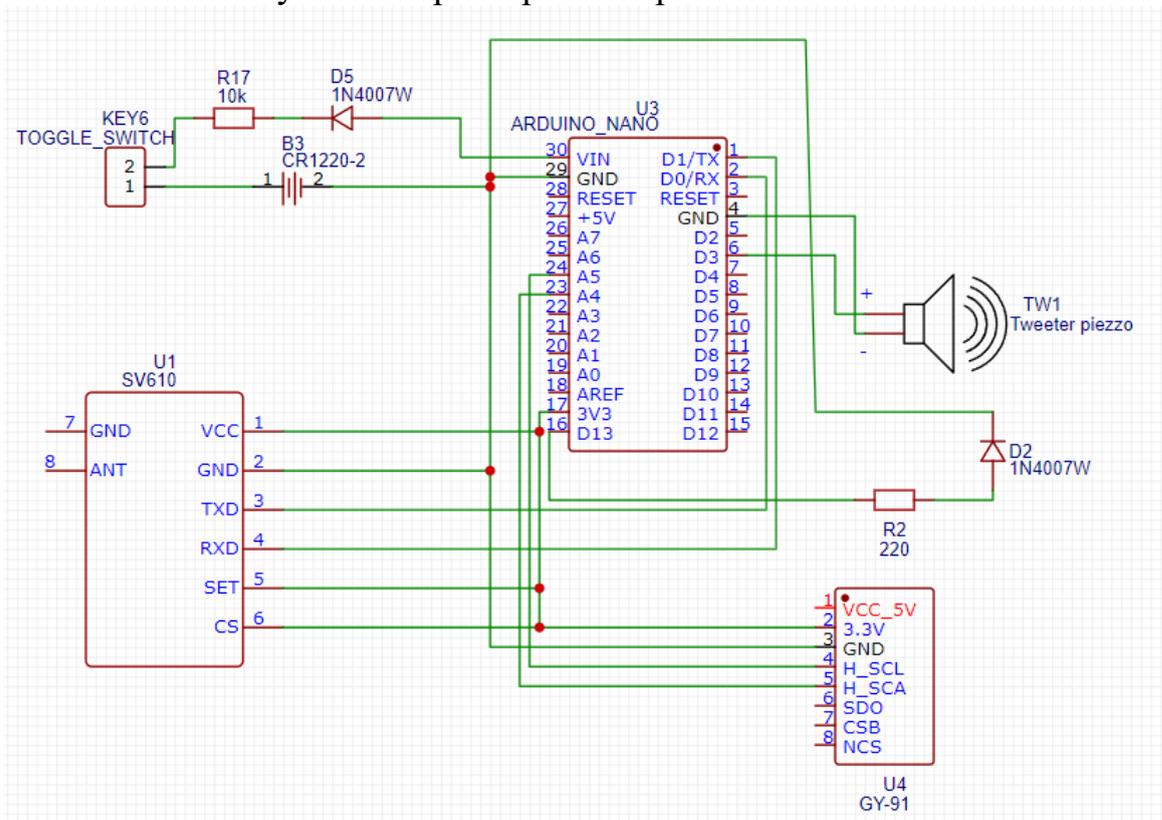


Рисунок 2 – принципиальная схема верхней платы

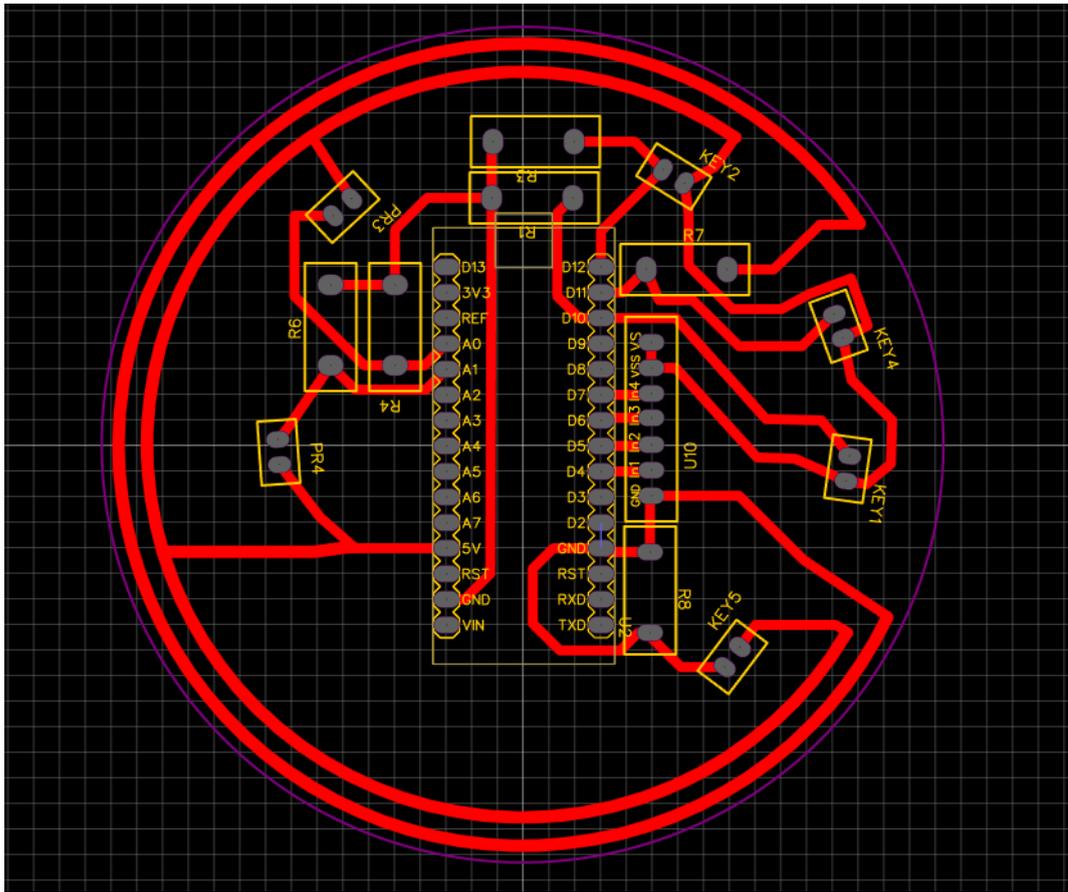


Рисунок 3 – трассировка нижней платы

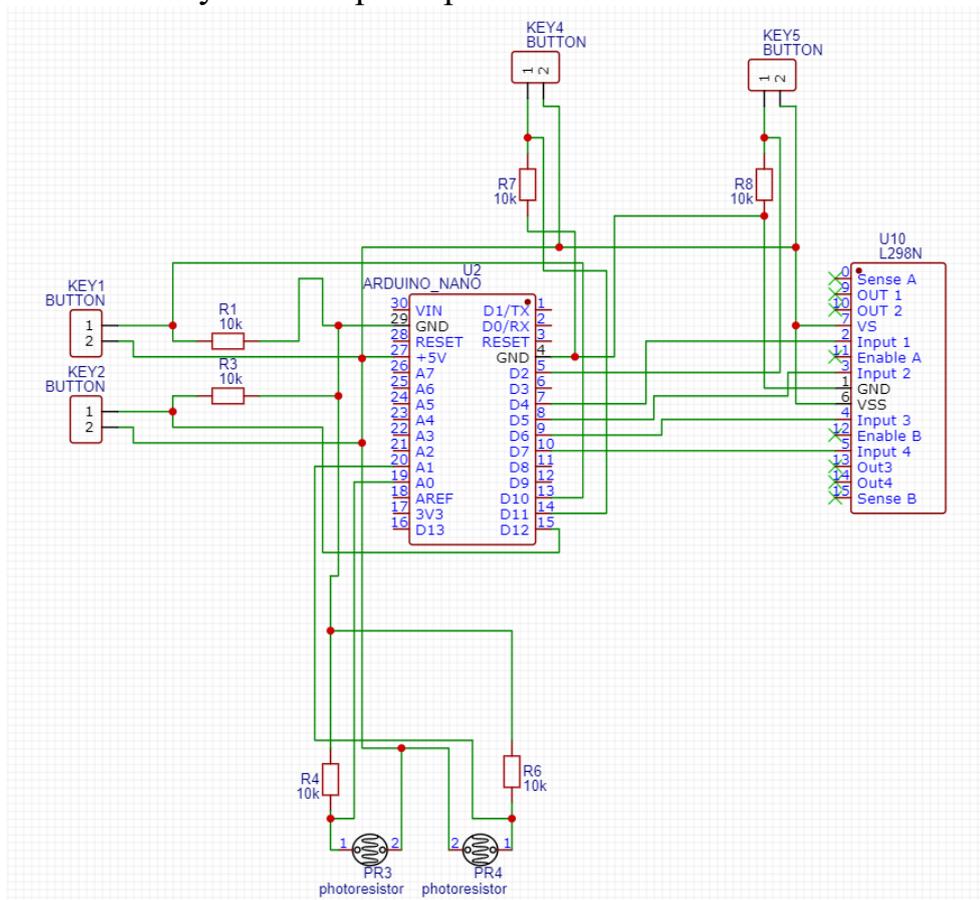


Рисунок 4 - принципиальная схема нижней платы

Выводы и дальнейшие перспективы проекта

В дальнейшем эти платы будут изготовлены, будет также разработан корпус для электроники. После финала ракетостроительного чемпионата проект останется в детском технопарке «Кванториум», как пример или прототип для других обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ракетостроительный чемпионат “Реактивное движение”. Режим доступа: <https://www.gorocket.ru/> (дата обращения: 13.01.23)
2. Радиомодуль SV610. Режим доступа: <http://docs.voltbro.ru/gorocket/devices/sv610.pdf> (дата обращения: 15.02.23)
3. Модуль датчиков GY-91. Режим доступа: <http://docs.voltbro.ru/gorocket/devices/gy-91.pdf> (дата обращения: 24.01.23)

МАРСИАНСКИЙ ВЕТРОГЕНЕРАТОР

Макаров Илья Валерьевич

МАОУ СОШ №28, 9 класс, г. Томск

АНО ДО Детский технопарк “Кванториум”, г. Томск

Руководитель: Бывшенко Алена Владимировна, педагог дополнительного образования АНО ДО Детский технопарк “Кванториум”, г. Томск

Данная работа направлена на создание ветрогенератора, который сможет работать на Марсе [1].

Ключевые слова: Энергия, механическая, электрическая, редуктор, магнит, Марс, ветрогенератор.

В недалеком будущем человечество создаст свою первую колонию на Марсе. Чтобы она могла существовать ей будет необходимо каким-либо образом добывать энергию. Как известно, на Марсе дуют достаточно сильные ветра, поэтому, разработав марсианскую ветряную мельницу, можно будет обеспечивать энергией всю станцию.

Так как данную ветряную мельницу планируется транспортировать с Земли до Марса, то обычные ветряные мельницы не подойдут, потому что они достаточно тяжелые и их сложно компактно сложить для перевозки. Также они не предназначены для эксплуатации во внеземных условиях, где другой температурный режим и давление.

Целью данного проекта является: создание прототипа марсианской ветряной мельницы, которая сможет вырабатывать энергию для марсианской станции.

Для достижения поставленной цели необходимо:

1. Создать модель будущего устройства в 3D – формате.
2. Подготовить ресурсы для создания устройства.
3. Создать прототип устройства.

Как показывает новое исследование [2], в определённых областях Красной планеты энергию вполне можно получать посредством ветряных турбин. Если точнее, речь идёт о том, чтобы обеспечить энергией шестерых колонистов, которые смогут жить и работать на Марсе круглый год. Правда, тут всё же в дополнение к ветряной энергии нужна будет солнечная. Но суть в том, что эти расчёты проводились для областей ближе к полюсам, где одной только солнечной энергией обойтись крайне сложно.

Был произведен обзор аналогов, результат которого отражен в таблице 1. Так как прямых аналогов не было найдено, то разрабатываемый марсианский ветрогенератор был сравнен с наиболее похожими образцами. Данные образцы выбирались по наименьшему весу и наилучшему температурному диапазону.

Таблица 1 - сравнение аналогов

Параметр сравнения	ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВОЙ ВЕТРОГЕНЕРАТОР 15 КВТ "SAV" [3]	БРИЗ-5000 [4]	ФРАМИР [5]
Температура эксплуатации находится в диапазоне	<i>от -50 до +50 градусов</i>	<i>от -40 до +60 градусов</i>	<i>от -30 до +50</i>
Масса ветрогенератора	<i>560 кг</i>	<i>230кг</i>	<i>70кг</i>
минимальное напряжение	<i>240В</i>	<i>48В</i>	<i>20-30 В</i>
Начальная рабочая скорость	<i>2м/с</i>	<i>3м/с</i>	<i>1м/с</i>
Максимальная рабочая скорость	<i>30 м/с</i>	<i>40 м/с</i>	<i>-----</i>
высота ветрогенератора	<i>12м</i>	<i>14 до 27 м</i>	<i>3м</i>
срок эксплуатации	<i>15 лет</i>	<i>20 лет</i>	<i>20 лет</i>
минимальная мощность, кВт	<i>15</i>	<i>-----</i>	<i>6</i>
максимальная мощность,кВт	<i>16.5</i>	<i>-----</i>	<i>12</i>

На данный момент проект находится на стадии моделирования и расчета, поэтому были выбраны ещё не все материалы. На данный момент планируется использовать следующие материалы:

1. Неодимовые магниты.
2. Медная проволока.
3. Сердечник для катушки.
4. Провода.
5. Оргстекло.
6. Преобразователь АС-DC.
7. Аккумуляторы.
8. Контроллер заряда.

Этапы проекта представлены в таблице 2.

Таблица 2ю Этапы проекта

Этап	Сроки выполнения каждого этапа	Результат
Анализ существующих аналогов	До 27 января 2023	Таблица аналогов
Изучения электронного состава ветрогенераторов	До 3 февраля 2023	Принципиальная схема устройства
Расчет лопастей ветрогенератора и энергобаланса	До 14 февраля 2023	Произведен расчет лопастей и энергобаланса
Создание 3D модели устройства	До 7 марта 2023	3D модель устройства
Составление сметы проекта	До 14 марта 2023	Смета
Закупка сырья	До 23 марта 2023	Закупленные материалы
Изготовление деталей	До 28 марта 2023	Готовые детали
Изготовление прототипа	До 30 апреля 2023	Готовый прототип
Представление проекта	До 20 мая 2023	Имеется лендинг проекта, успешная защита проекта на ярмарке

На рисунке 1 изображена структурная схема марсианского ветрогенератора.

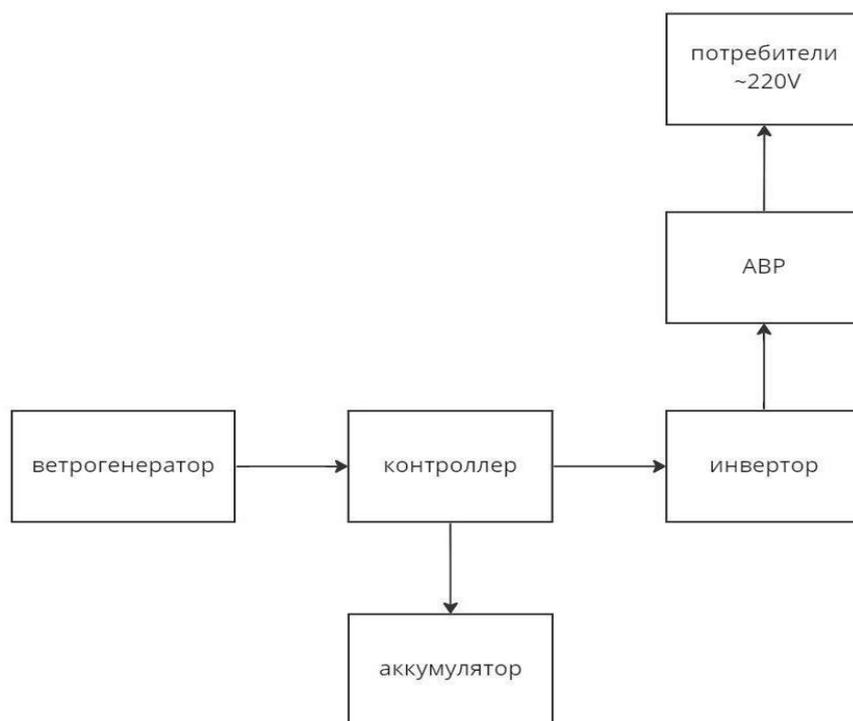


Рисунок 1 - Принципиальная схема

Ветрогенератор состоит из нескольких компонентов: контроллер, аккумулятор, инвертор, потребитель, автоматический ввод резерва (АВР). Сила ветра вращает пропеллер, приводящий в движение вал мотора-генератора. Вместе с валом синхронно крутится ротор двигателя, на котором установлены постоянные магниты. Магнитное поле, проходя через обмотку статора, наводит в ней переменный ток за счёт изменения силы магнитного потока, проходящего через витки катушек, из которых и собрана обмотка. Переменное электрическое напряжение подаётся на электронную схему, где оно преобразуется в постоянное.

Также была разработана 3D-модель ветрогенератора, она представлена на рисунке 2. Под номером 1 изображено крепление для магнитов, 2 - неодимовый магнит, под номером 3 изображены основания, под номером 4 изображена медная катушка, под номером 5 изображено крепление для катушки.

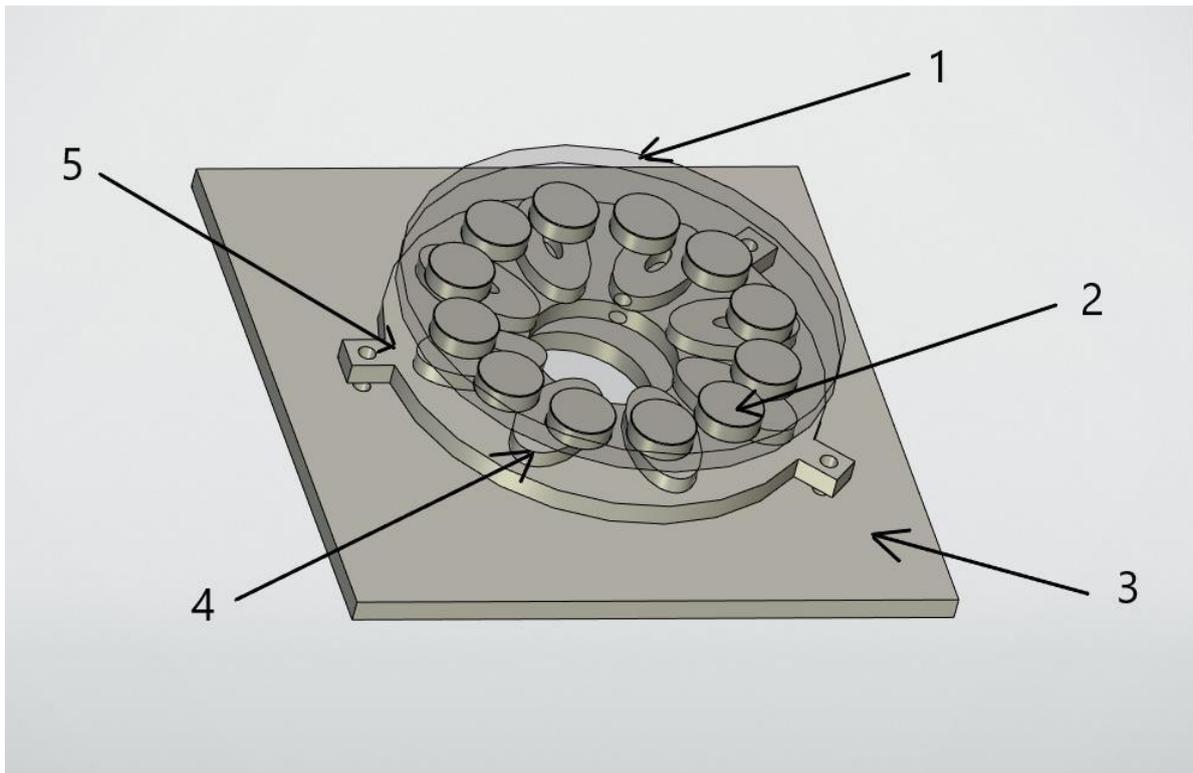


Рисунок 2 - 3D-модель ветрогенератора

В результате было получено сравнение аналогов, была составлена принципиальная схема ветрогенератора и был смоделирован генератор для марсианского ветрогенератора.

Список литературы:

1. Марс. Режим доступа: <https://kipmu.ru/mars/>. (дата обращения: 12.01.23)
2. Оценка потенциала ресурсов энергии ветра для будущих полетов человека на Марс. Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/s41550-022-01851-4> (дата обращения: 16.03.23).
3. Вертикально-осевой ветрогенератор 15 КВт "SAV". Режим доступа: <https://proinstrument-shop.ru/products/vertikalnyj-vetrogenerator-15-kvt-sav> (дата обращения: 15.03.23).
4. Бриз-5000. Режим доступа: <http://www.maxaero.by/katalog-produkcii/oborudovanie-dlya-ventilyacii/vetroenergeticheskie-ustanovki/vetrogenerator-briz-5000> (дата обращения: 09.03.23).
5. Фрамир. Режим доступа: <https://door51.ru/page-82.html> (дата обращения: 10.03.23).

ВЛИЯНИЕ ФИТОГОРМОНОВ НА КЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ *IN VITRO* СОРТА RED SCARLETT

Малиновская Анна Александровна

МАОУ Школа «Перспектива», г. Томск, 8 класс

Руководитель: Плотников Евгений Владимирович, преподаватель биологии
МАОУ Школа «Перспектива», г. Томск

В современном мире важно выращивание экономически выгодных культур, имеющих большой спрос на рынке в большом объёме [Князева, 2016]. В настоящее время становится популярным выращивание значимых сельскохозяйственных культур на ситифермах.

Картофель является одной из самых распространённых паслёновых в мире и является четвертой по значимости основной продовольственной культурой в мире после риса, пшеницы и кукурузы [FAO, 2012]. Однако многие сорта картофеля подвержены заболеваниям. Вирусные и бактериальные инфекции снижают продуктивность и, как следствие, урожайность картофеля. На сегодняшний день остается популярным вегетативное размножение клубнями, но при использовании таких побегов в тканях сохраняются возбудители заболеваний. Современные биотехнологические решения позволяют оздоровить посадочный материал, таким решением может являться технология регенерантов *in vitro*. Укоренение эксплантов картофеля *in vitro* позволяет получить посадочный материал, освобождённый от вирусных, бактериальных и грибных инфекций. [Маркова, Сомова, 2017].

Мы решили получить с помощью технологий *in vitro* микроклубни картофеля с использованием фитогормонов, что позволит создать достаточное количество оздоровленного посадочного материала, за короткий срок, не зависимо от внешних погодных условий.

Цель работы: Создание эффективной технологии получения микроклубней картофеля на гормональных средах.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Выбрать сорт обладающий значимыми органолептическими и биотехнологическими свойствами.
2. Получить культуру *in vitro* сорта *Red Scarlett*.
3. Изучить влияние фитогормонов на процесс клубнеобразования
4. Ввести культуру на ситифермы

Для введения сорта в культуру *in vitro* мы использовали наиболее распространённый метод – Получение регенерантов методом укоренения боковых почек. Использование методов микроклонального размножения позволяет получать большее количество здорового посадочного материала. В основе микроклонального размножения лежат два различных этапа: укоренение и размножение *in vitro* и работа с полученным материалов в условиях *ex vitro* [Бородулина, Плаксина 2015]. Для введения сорта в культуру *in vitro*

используется гормоны 6-БАП в концентрации 1,5 мг/л и ГК в концентрации 1мг/л, *pH* среды 5,6-5,8 , что является комфортной для роста картофеля.

Обычно для укоренения, как и для клонального микроразмножения используется среда Мурасиге-Скуга (*MS*). Длительность процесса укоренения составляет обычно 25-30 суток; укоренение проводится при освещении и температуре 18-20 °С. Для выращивания используется агаризованная среда *MS*.

Группа гормонов	Действие	Пример
Гиббереллины	Контроль прорастания семян и роста стебля в длину. У высших растений наиболее богаты гиббереллинами быстрорастущие ткани	Гибберелловая кислота (ГК)
Цитокинины	Регуляция деление клеток, образование почек и ветвление побегов. Созревание хлоропластов и старение	Зеатин, изопентинил, 6-бензиламиопурин (6-БАП)

Таблица №1 Действие используемых фитогормонов [по Шнолю]

Объектом исследования стал сорт картофеля *Red Scarlett*. Широко распространён в Центральных и Южных регионах России. Одним из наиболее заметных отличительных свойств сорта является вкус, цвет кожуры и устойчивостью ко многим видам заболеваний.



Рисунок №2 *Red Scarlett*

Питательная среда Мурасиге-Скуга (1962 год) – универсальная среда для выращивания растительной культуры клеток или целых растений *in vitro* [Murashige, Skoog ,1962]. Была придумана физиологами растений Тошио Мурасиге и Фольке К. Скугом в 1962 году. Наиболее часто используемая в лабораторной практике среда для экспериментов на культуре растительных клеток. Является универсальной за счёт неорганического источника азота, необходимого растениям. Для введения картофеля в культуру *in vitro* используется *MS* с добавлением 6-БАП в концентрации 1,5 мг/л. В твердые питательные среды добавляли 7 грамм агара на 1 литр среды.

Компонент среды (добавка)	Количество, мг/л
Гормон	
ГК	1
6-БАП	1,5

Таблица №2 Концентрации используемых фитогормонов

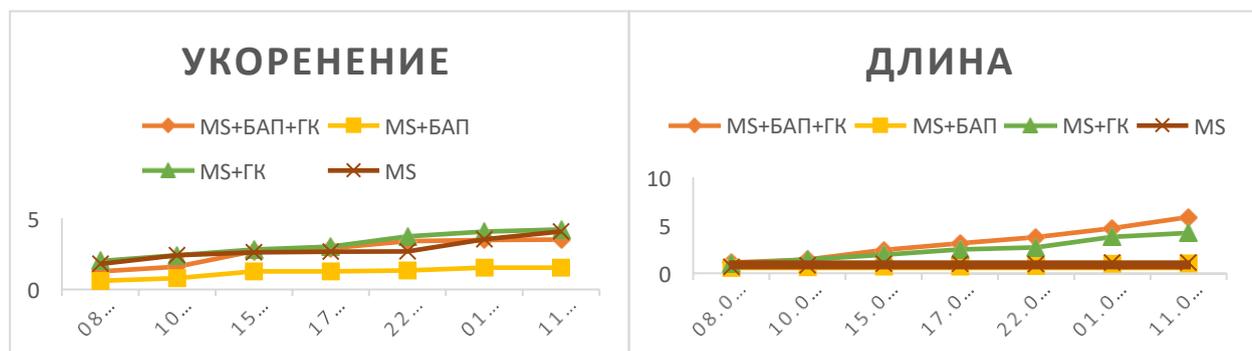
Приготовленные питательные среды (на разных этапах работы использовались чашки Петри, биологические пробирки) и инструменты (скальпель, пинцет). Горлышки колб с питательной средой оборачивались фольгой и бумагой. Стерилизовали автоклавированием при 121 °С в течении 30 минут. Чашки Петри, биологические пробирки, скальпель, пинцет оборачивались бумагой (пробирки ещё и фольгой) и стерилизовались сухим жаром при 160 °С в течении 120 минут.

In vitro – технология проведения эксперимента в пробирке.

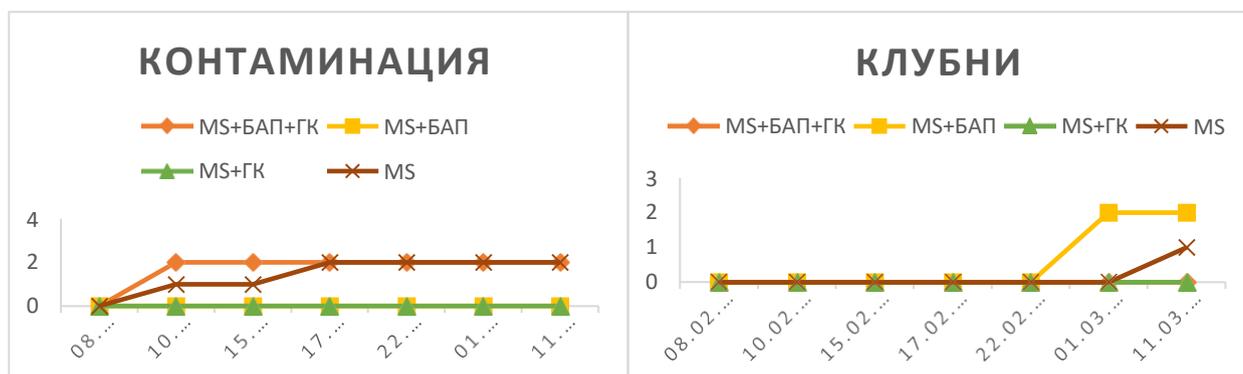
Этапы микроклонального размножения:

1. Выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры;
2. Микроразмножение;
3. Укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям;
4. Выращивание растений в условиях ситифермы и подготовка их к реализации или посадке в поле.

Экспланты картофеля сорта *Red Scarlett* получали путём ампутации почек и переноса их на питательную среду с добавлением 6-БАП. Было посажено 60 эксплантов (4 группы): 15 с добавлением 6-БАП 1 мг/л, 15 с добавлением ГК, 15 с добавлением обоих гормонов и ещё 15 - контроль. Замеры развития растений производились 2 раза в неделю. Однако в группе с добавлением обоих гормонов (MS+6-БАП+ГК) были подвергнуты контаминации 2 растения, а также 2 растения на контроле. Таким образом дальнейшие наблюдения и расчёты производили на оставшихся культурах.



Графики №1 и №2 средн.кол-во на группу по укоренению и длине



Графики №3 и №4 кол-во зараженных растений и кол-во клубней

Введение регенерантов в условия *ex vitro*

После укоренения растений на среде MS, требуется адаптация к условиям *ex vitro*. Для этого мы накрывали уже посаженные в почву растения пластиковыми стаканчиками, на протяжении 10 дней с развитием времени нахождения растения без стаканчика, от 10 минут до 3 часов.

1 сут	2 сут	3 сут	4 сут	5 сут	6 сут	7 сут	8 сут	9 сут	10 сут
10 мин	15 мин	20 мин	25 мин	30 мин	35 мин	40 мин	1 час	2 часа	3 часа

Таблица №4 Адаптация растений

Как субстрат мы использовали коксовые опилки. Само растение, которое находилось в питательной среде, мы пересаживаем на этот субстрат и в дальнейшем поливаем питательной средой, стимулирующей развитие побега. После 10 дней растение уже адаптировалось. В дальнейшем было необходимым просто питать растения.

Выводы

1. Сорт *Red Scarlett* обладает достаточными органолептическими и биотехнологическими свойствами, для введения его в культуру *in vitro*.

2. Получены культуры *in vitro* сорта *Red Scarlett* из почек в количестве 56 штук, представляющие собой укоренённые регенеранты на питательной среде MS.

3. Цитокинин 6-БАП показал наивысший результат по клубнеобразованию - 2 клубня на экспериментальной среде, а вторым по результатам оказалась MS-0 кол-во клубней – 1 шт. ГК показал положительное влияние на рост растения, но самой лучшей группой (по росту растения) оказалась среда с добавлением обоих гормонов.

4. Растения, выращенные в культуре *in vitro*, эффективно приживаются в условия *ex vitro*. И уже в течении 1 месяца возможно получение первых клубней.

Заключение

Разработана методика культивирования картофеля на гормональной среде. Данная технология позволяет возвращать растения в промежуток с 30-42 дней до получения микроклубней. Это даёт возможность выращивать растения в наиболее короткий срок и при этом, позволяя получать безвирусный, оздоровленный посадочный материал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. И. В. Князева Изучение особенностей ризогенеза у нового сорта земляники садовой *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство, 2016. – Том XXXXVI. – С. 139-142.
2. С. Э. Шноль Гормоны растений. «Биохимия», цикл лекций профессора Шноля С. Э.
3. Бородулина, И. Д., Плаксина, Т. В. (2015). Адаптация растений-регенерантов земляники садовой сорта Московский Деликатес к условиям *ex vitro*. *Acta Biologica Sibirica*, 1 (1-2), 74-84.
4. Murashige T. and Skoog F. (1962) A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* 15(3): 473—497.
5. Zorb C. Perspective on wheat yield and quality with reduced nitrogen supply / C. Zorb, U. Ludewig, M.J. Hawkesford // *Trends in Plant Science*. – 2018. – Vol. 23, №11. – P. 1029–1037.
6. Черенкова А.П. (2021) Выпускная квалификационная работа бакалавра. Показатели урожайности картофеля сорта «дочка», выращенного из ростков на водной свето-культуре.
7. Коломейчук Л.В. (2022) Влияние брассиностероидов на формирование защитных механизмов растений при солевом стрессе.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОТ ПОЖАРА И ПРОТЕЧКИ ВОДЫ

Манько Владислав Игоревич

МАОУ СОШ №15, г. Челябинск, 9 класс

Руководитель: Васильева Ирина Викторовна, учитель математики

МАОУ СОШ №15, г. Челябинск

В современном обществе остро стоит вопрос о безопасности человека в его собственной квартире или доме. Проблема обеспечения безопасности объектов недвижимости, будь это гаражи, различные помещения, жилые частные и многоквартирные дома остается актуальной задачей современного мира. Системы электронных пожарных сигнализаций являются одним из главных компонентов предотвращения или минимизации пожара. Существуют так же и различные специализированные датчики обнаружения протечки воды, и содержание вредных, смертоносных и взрывоопасных газов. В связи с широким

использованием современных электронных компонентов и цифровых методах обработки информации происходит «интеллектуализация» технических средств.

Объект исследования — система обеспечения безопасности жилья на основе микроконтроллера и датчиков.

Цель работы: разработать систему, управляемую микроконтроллером, которая обеспечивает безопасность жилого помещения.

В связи с поставленной целью определены задачи:

- обосновать необходимость выбора тех или иных компонентов системы;
- описать процесс разработки системы;
- собрать систему оповещения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, такой как пожар или затопление, на основе микроконтроллера, необходимых датчиков и модулей;
- составить программу для микроконтроллера, обрабатывающую сигналы с датчиков и оповещающую пользователя;
- создать макет наглядно показывающий работу нашей системы.

Для решения поставленных задач мы рассмотрели статьи, описывающие различные особенности разработки управляемых микроконтроллером систем, документацию на выбранную плату и другие компоненты, учебные и методические пособия по данному направлению.

Такая система может быть модифицирована под конкретные нужды и успешно применена для обеспечения безопасности любого жилого помещения.

С ростом популярности Arduino количество производителей плат начало исчисляться сотнями. Перечислим и приведём характеристики некоторых из них: Seeeduino Mega, Raspberry Pi, Iskra JS, Arduino.

Среди большого выбора плат и их модификаций нужно выбрать одну более точно подходящую под заданные критерии, такие как простота настройки, стоимость, масштабируемость, а также стоимость компонентов и датчиков.

Сравним основные характеристики плат и добавим Arduino Uno как самую распространённую плату (Рис.1).



Рис.1. Плата Arduino Uno

Таблица характеристик основных плат

Характеристики	Seeeduino	Raspberry Pi 4B	Iskra JS	Arduino Uno
Цена, руб	3000	5500	1400	500
Размеры, мм	71x53	85,6x56,5	69x53	101,6x53
Частота, МГц	16	1500	168	16
Микроконтроллер	ATmega256 0	ARMv8 Cortex-A72	STM32F405 RG	ATmega328
FLASH память, кб	256	SD-карта	1024	32
SRAM память, кб	8	1024-4096	192	2
Аналоговые входы	16	Нужен переходник	12+2	6
Цифровые входы	54	Нужен переходник	26	20

Можно увидеть из таблицы 1, что Raspberry Pi является самым мощным решением, но так как главными критериями являются цена и простота, а размеры не главное, от него придётся отказаться.

Seeeduino Mega практически идентична Raspberry Pi, но за исключением большей цены и меньших габаритов.

Для разрабатываемой системы была выбрана Uno, так как она позволяет более гибко разработать систему под конкретные нужды при своей цене.

Для работы с Uno необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB или подать питание при помощи адаптера AC/DC, или аккумуляторной батареей.

Датчики

Определим слабые места в доме, тем самым составим список датчиков, необходимых для системы безопасности жилья. Такими местами является уборная комната, кухня с газовой плитой.

Таким образом, составим примерный список необходимых компонентов защиты:

- датчик протечки воды, влажности (Рис.2);
- датчик природного газа, датчик задымлённости (Рис.3).



Рис. 2. Датчик протечки воды, влажности



Рис. 3. Датчик задымлённости

В качестве реагирования системы можно выбрать звуковой и световой сигналы.

Датчик MQ-2 (Рис. 3) определит концентрацию углеводородных газов (пропан, метан, н-бутан), дыма (взвешенных частиц, являющихся результатом горения) и водорода в окружающей среде. Сама плата датчика состоит из 6-пинового датчика, который для точных показаний должен некоторое время постоять работающим и нагреться до необходимой температуры. Потенциометр для изменения чувствительности датчика. Подключается к Arduino с помощью 4 пинов, 2 из которых +,- и 2 пина: один Аналоговый, другой цифровой. Подключать нужно либо к аналоговому, либо к цифровому пину. Существует целая серия не дорогих датчиков MQ.

Датчик протечки и дождя (Рис. 2) в проектах Arduino позволяет определить появление капель влаги и вовремя отреагировать на это, например, включив оповещение. Она отслеживает количество попавшей на неё влаги. Представляет собой простой переменный резистор, замыкаемый водой в разных местах, что вызывает изменение сопротивления.

Так как одна из самых распространённых бытовых катастроф – потоп, наличие датчика воды обоснованно.

План работы системы

Система будет состоять из самой платы Arduino (Рис. 1), нескольких датчиков (Рис. 1,2), беспаячной макетной платы (Рис. 4), соединительных проводов, пьезоизлучателя (динамика) (Рис. 5), светодиодов, резисторов, кабеля подключения платы к источнику питания. Датчик газа и дыма устанавливается на кухне, рядом с плитой, а датчик воды в ванную комнату. Все датчики соединены с платой, которая будет считывать с них показания. При срабатывании определённых датчиков срабатывает световое оповещение и динамик.

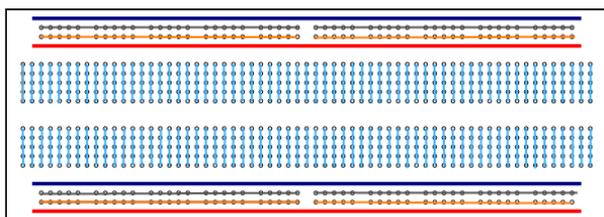


Рис. 4. Беспаячная макетная плата

Пьезоизлучатель — электроакустическое устройство, способное воспроизводить звук, либо излучать ультразвук, благодаря обратному пьезоэлектрическому эффекту.



Рис. 5. Пьезоизлучатель

Светодиод— полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. В нашем проекте используются светодиоды двух цветов, красного и зелёного. У каждого светодиода есть две “ножки”, длинная и короткая. Длинная - anode(+), короткая - cathode(-) (Рис. 6)

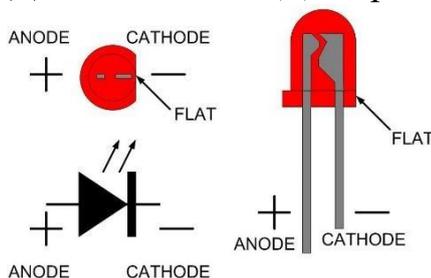


Рис. 6. Схема anode(+) и катод(-)

Настройка, программирование и применение системы

Arduino IDE – это среда программирования, в ней есть все необходимое для написания скетча для нашей охранной системы. Для программирования будем применять адаптированный вариант языка Processing.

С помощью простого интерфейса можно быстро создавать новые скетчи. «Скетч для Arduino — это набор инструкций, определяющий пути решения стоящей перед вами задачи; иными словами, скетч — это программа»

Примеры скетчей находятся во вкладке «Файл». Например, стандартный скетч Blink. (Рис. 7)

```

Blink

// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
  
```

Рис. 7. Стандартный скетч Blink.

Процесс программирования платы состоит из двух этапов: написание программы-скетча. Затем загрузка скетча в контроллер нажатием одной кнопки. Скетч загружается и записывается в специальную область памяти контроллера и запускается автоматически каждый раз при включении платы. Загрузив код программы один раз, он останется там пока не перезапишется другой программой. Если памяти для хранения данных будет не хватать, есть возможность подключить дополнительный модуль памяти для Arduino.

Программа на Arduino содержит две одинаковые функции: void setup() (Рис. 8) и void loop () (Рис. 9). В начале кода объявляются константы и используемые порты. В разделе void setup() указываются команды, которые выполняются один раз. Раздел void loop() содержит команды, которые

выполняются, всё время пока включена плата Arduino. Начав выполнение с первой команды, микроконтроллер дойдет до конца и сразу же перейдет в начало, чтобы повторить ту же последовательность. И так бесконечное число раз (до тех пор, пока на плату подано электричество).

```
void setup()
{
  pinMode(redLed1, OUTPUT);
  pinMode(redLed2, OUTPUT);
  pinMode(redLed3, OUTPUT);
  pinMode(greenLed1, OUTPUT);
  pinMode(greenLed2, OUTPUT);
  pinMode(greenLed3, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(smoke, INPUT);
  pinMode(A0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
```

Рис. 8. Void setup()

Так же есть возможность тестирования с помощью вывода результата работы или сообщений для отладки в последовательный порт или монитор порта.

Для того, чтобы установить соединение в скетче, а именно в функции setup, нужно вызвать метод begin класса Serial и указать скорость соединения. Выберем скорость Serial.begin(9600) (Рис. 10). Что бы информация отображалась корректно, нужно выбрать такую же скорость в мониторе порта. Она указывается в «бод'ах». Бод — скорость передачи данных по последовательному интерфейсу в битах в секунду. Для взаимодействия с компьютером следует использовать одну из предустановленных скоростей обмена: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600 или 115200. Тем не менее, можно задавать и другие скорости — например, для взаимодействия с каким-либо специфичным компонентом посредством выводов 0 и 1.

```
Serial.begin(9600);
```

Рис. 10. Скорость Serial.begin

Дополнительная функциональность может быть добавлена разрабатываемым скетчам с помощью библиотек, представляющих собой специальным образом оформленный программный код, реализующий некоторый функционал, который можно подключить к создаваемому проекту. Специализированных библиотек существует множество. Обычно библиотеки пишутся так, чтобы упростить решение той или иной задачи и скрыть от разработчика детали программно-аппаратной реализации. Среда Arduino IDE поставляется с набором стандартных библиотек: Serial, EEPROM, SPI, Wire и др». Для удобной работы и установки присутствует менеджер библиотек, который позволяет прямо из меню программы скачать, установить и подключить в свой скетч множество библиотек.

Для большинства библиотек Arduino есть возможность выбора версии и присутствует описание и примеры использования. Это поможет понять принцип

работы библиотеки. Примеры можно доработать под свои нужды и использовать для реализации своих устройств.

Функции обработки сигнала

Как уже отмечалось выше Arduino Uno имеет 20 цифровых и 6 аналоговых портов ввода вывода. Это позволяет подключить множество датчиков.

Рассмотрим обработку сигналов датчика газа (MQ-2). Вывод сигнала от платы датчика газа подключается к одному из аналоговых портов — А3(Рис. 11). При превышении определённого уровня загазованности программа подаёт световой сигнал светодиодами и звуковой сигнал пьезоизлучателем. Укажем для него цифровой пин 10. (Рис. 11)

```
int buzzer = 10;  
int smoke = A3;
```

Рис. 11. Подключение к аналоговому и цифровому порту датчика задымлённости и пьезоизлучателя соответственно

В данной части кода описывается работа датчика дыма. Функция loop() используется для определения загазованности и подаче сигнала при превышении порога.

```
void loop() {  
  int analogSensor = analogRead(smoke);  
  Serial.print("Pin A5: ");  
  Serial.println(analogSensor);  
  if (analogSensor > sensorThres)  
  {  
    digitalWrite(redLed1, HIGH);  
    digitalWrite(greenLed1, LOW);  
    digitalWrite(redLed2, HIGH);  
    digitalWrite(greenLed2, LOW);  
    digitalWrite(redLed3, HIGH);  
    digitalWrite(greenLed3, LOW);  
    tone(buzzer, 1000, 200);  
  }  
  else  
  {  
    digitalWrite(redLed1, LOW);  
    digitalWrite(greenLed1, HIGH);  
    digitalWrite(redLed2, LOW);  
    digitalWrite(greenLed2, HIGH);  
    digitalWrite(redLed3, LOW);  
    digitalWrite(greenLed3, HIGH);  
    noTone(buzzer);  
  }  
  delay(100);  
}
```

Рис. 9. Описание работы датчика задымления

По аналогии работает и датчик протечки воды.

Если, например, случится протечка воды, датчик будет постоянно срабатывать и как следствие подавать сигналы. (Рис. 12)

```
water = analogRead(A0);  
if (water > 100)  
{  
  digitalWrite(redLed1, HIGH);  
  digitalWrite(greenLed1, LOW);  
  digitalWrite(redLed2, HIGH);  
  digitalWrite(greenLed2, LOW);  
  digitalWrite(redLed3, LOW);  
  digitalWrite(greenLed3, HIGH);  
  tone(buzzer, 1000, 200);  
}  
if (water < 100)  
{  
  digitalWrite(redLed1, LOW);  
  digitalWrite(redLed2, LOW);  
  digitalWrite(redLed3, LOW);  
  digitalWrite(greenLed3, HIGH);  
  digitalWrite(greenLed2, HIGH);  
  digitalWrite(greenLed1, HIGH);  
  noTone(buzzer);  
}  
  
Serial.println(water);  
delay(100);  
}
```

Рис. 12. Описание работы датчика затопления

Проектирование и установка системы

Датчики, подключаемые к Arduino, позволяют системе «общаться» и взаимодействовать с окружением: анализировать, отмечать, фиксировать изменение показаний и совершать определённые действия с помощью Arduino IDE.

Подключим датчик mq-2 – датчик дыма (Рис. 13).

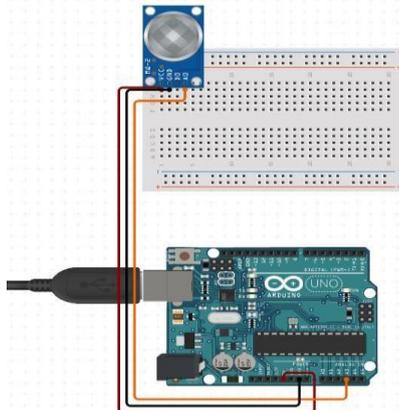


Рис. 13. Подключение датчика mq-2

Для подключения mq-2 понадобится резистор номиналом в 220 Ом. VCC к +5В, GND – к земле, третий контакт – к любому аналоговому выходу на плате Arduino.

Микроконтроллер выступает в роли ведущего устройства шины и, следовательно, отвечает за инициирование связи (т. е. чтение). Датчик MQ-2 всегда остаётся в качестве подчиненного устройства и отвечает данными, когда микроконтроллер опрашивает его.

Аналогично устанавливаем датчик затопления. (Рис. 14) При подключении будет меняться только пин данных: аналоговый или цифровой. Датчик воды, как и датчик MQ-2, требует подключение с резистором. Датчик протечки состоит из «сенсорной» платы обнаружения капель. Она отслеживает попавшую на неё влагу. По сути, сенсор представляет собой простой переменный резистор, замыкаемый водой в разных местах, что вызывает изменение сопротивления.

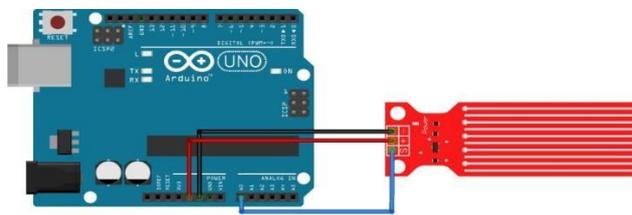


Рис. 14. Подключение датчика воды

Соединив физическую и программную часть проектного продукта в одну систему, установив её в макет жилого дома, подключив источник питания, мы создали макет наглядно показывающий работу нашей системы. (Рис. 15)

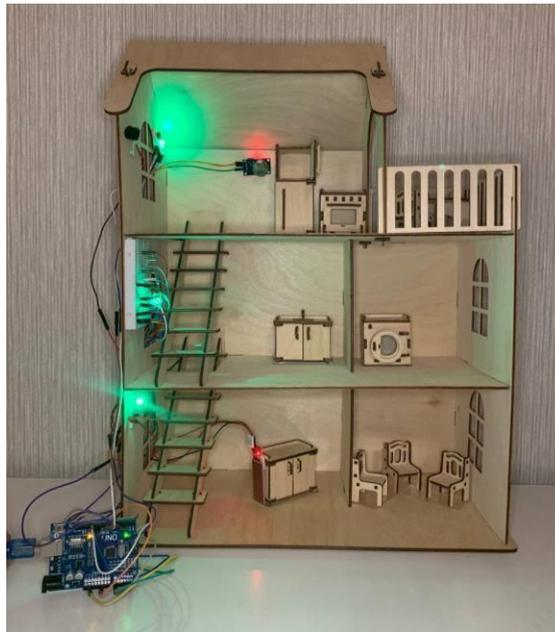


Рис. 15. Проектный продукт

Заключение

В соответствии с поставленными задачами были получены следующие результаты:

- отобраны компоненты системы: рассмотрены популярные платформы разработки – Seeeduno Mega, Raspberry Pi, Iskra JS, Arduino.
- Обоснован выбор микроконтроллера Arduino Uno , подобраны необходимые датчики;
- изучены способы подключения датчиков в сопровождении схем и описаний, подключение через макетную плату;
- разработана программа для микроконтроллера обрабатывающая сигналы с датчиков, а в Arduino IDE написан и отлажен код для отдельных сенсоров, которые в последствии объединены в единую программу.

Мы изучили микроконтроллеры, и что с помощью них можно сделать. Получившаяся система обеспечения безопасности жилья на основе микроконтроллера и датчиков выгодно отличается от конкурентов стоимостью масштабируемостью, простотой установкой.

Платформа Arduino активно развивается, и в настоящее время доступно большое число аналоговых и цифровых датчиков, предназначенных для оценки самых разнообразных аналоговых величин. К ним относятся датчики магнитного поля, температуры, влажности, освещенности, ультразвуковые датчики для измерения расстояния и многие другие.

В результате разработанная нами система безопасности – недорогая, простая в установке, настройке и эксплуатации, и что самое главное очень гибкая, что позволяет модифицировать с наименьшими затратами под практически любую задачу обеспечения безопасности объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аджиев Р.А. Микроконтроллеры. Arduino и IDE среда разработки / Р.А. Аджиев, Д.В. Картавец // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrokontrolleryarduino-i-ide-sreda-razrabotki>
2. Белов А.В. Arduino. От азов программирования до создания практических устройств. — Наука и Техника
3. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства. — Наука и Техника
4. Бирюков А.А. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах
5. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ
6. Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками.
7. Довгаль В.А. Построение IoT-системы безопасности на базе Arduino <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-iot-sistemybezopasnosti-na-baze-arduino>
8. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ
9. Монк С. Програмируем Arduino: Основы работы со скетчами. 2-е изд.
10. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 3-е изд.
11. Ярнгольд С. Arduino для начинающих: самый простой пошаговый самоучитель.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕКИСЛОТНОГО ЭКСТРАКТА ПИХТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЫЛА

Марков Фёдор Александрович

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Соловий Екатерина Андреевна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Аннотация: Данная работа заключается в изготовлении мыла из натуральных компонентов с особыми защитными и антибактериальными свойствами, с добавлением различных активных веществ, содержащих фитонциды.

Ключевые слова: фитонциды, микробиологическое исследование, антибактериальные свойства.

Введение. При изготовлении мыла производители используют химические вещества, синтетические продукты, например, SLS. Он придаёт больше пенности мылу и хорошо очищает кожу, настолько хорошо, что у людей появляются проблемы вследствие смывания её защитного слоя. В моём мыле SLS нет, мы нашли качественную альтернативу. Вместо него мы стали использовать пихтовый экстракт. На то есть несколько причин:

- 1) пихта активно используется в медицине и косметологии, обладает хорошими увлажняющими и антибактериальными свойствами за счёт своих фитонцидов
- 2) мы живём в Сибири и пихта у нас одно из самых распространённых деревьев

3) пихтовый экстракт легко найти, он продаётся почти в каждой аптеке.

Обзор аналогов:

- Компания "СпивакЪ", занимающаяся производством мыла из натуральных компонентов
- Компания "Mi&Ko", занимающаяся в основном производством косметики из натуральных продуктов
- Компания "Levrana", которая так же занимается производством натуральной косметики

Наше преимущество: впервые был использован углекислотный экстракт пихты сибирской в качестве защитного и антибактериального активного вещества.

Основная часть.

Цель: Изготовить мыло с особым очищающим и защитным эффектом с добавлением экстракта пихты. Доказать актуальность биомыла и подтвердить или опровергнуть нашу гипотезу.

Задачи: Научиться работать в лабораторных условиях. Познакомится с особенностями варки мыла, а также изучить этапы изготовления. Сравнить эффект обычного мыла с «биомылом» посредством микробиологического анализа.

Изготовление твёрдого мыла.

Материалы и методы. Предлагаемое сырьё – углекислотный экстракт пихты, растительные масла, гидроксид натрия.

Для получения мыла необходимо при постоянном помешивании и температуре 20-25°C ввести в воду гидроксид натрия. После полного растворения гидроксида и остывания смеси, добавляем масла. Полученную жидкость постепенно нагреваем до 100°C и постоянно перемешиваем. Когда смесь станет однородной, необходимо добавить углекислотный экстракт пихты. Наша мыльная основа готова. Разливаем её в формочки и убираем в холодильник до полного застывания.





Затем мы провели микробиологические исследования поверхности кожи рук. Смывы с рук производят стерильными марлевыми салфетками размером 5*5 см, смоченными в нейтрализаторе. Мы использовали стерильные свабы или зонд-тампоны. Марлевой салфеткой тщательно протирают ладони, околоногтевые и межпальцевые пространства обеих рук. После отбора проб марлевую салфетку помещают в широкогорлые пробирки или колбы с физиологическим раствором и стеклянными бусами, встряхивают в течение 10 мин. Жидкость засевают глубинным способом на 2 чашки Петри с мясопептонным агаром (по 0,5 мл). Посевы инкубируют при температуре 37 °С в течение 48 ч. Так же я использовал новые масла и источники фитонцидов, которые проявили себя приблизительно так же, как и пихта.

Результаты микробиологического исследования

Обработка рук	Результат	Общее количество колоний	Из них плесеней
Без обработки		144-150	10

Антибактериальное мыло		80-85	0-3
Мыло «Желтая елочка» (0,6% клет. сока пихты)		75-80	0-1
Мыло «Зеленая шишка» (0,1% клет. сока пихты)		90-95	3

Изготовление жидкого мыла

Материалы и методы: Предлагаемое сырье – углекислотный экстракт пихты, растительные масла, гидроксид калия.

Способ получения жидкого мыла схож с получением твёрдого, за исключением того, что мы добавляем гидроксид калия, а не натрия. Благодаря этому калийная паста (мыльная основа) становится хорошо растворима в воде, она не твердеет и остаётся жидкой.

Затем мы планируем провести микробиологическое исследование поверхности кожи рук.



Возможные инвесторы и стейкхолдеры:

Многие компании, занимающиеся производством натуральной косметики и средств для ухода за кожей, например: Чистая линия, СпивакЪ, Рецепты бабушки Агафьи и многие другие компании могут являться потенциальными инвесторами и заказчиками

Экономика:

На одно жидкое мыло уходит: 50г кокосового масла, 29г гидроксида калия, 7г пихтового экстракта и 100г фундукового масла. В общей стоимости мыло выходит на 180р.

Вывод: Нами предложен способ производства натурального мыла, которое отличается высоким содержанием натуральных компонентов из растительного сырья, в частности клеточного сока пихты, полученного путем углекислотной экстракции. Также в результате микробиологического исследования обнаружено, что изготовленное нами мыло на натуральной основе уступает в действии обычному антибактериальному мылу. Тенденция замещения химических средств на натуральные способствует интересу к дальнейшим исследованиям в этой области.

Возможные перспективы проекта: я собираюсь использовать другие источники фитонцидов для лучшего соотношения цена-качество. Изготовление различных видов мыла из новых компонентов позволит моему проекту развиваться дальше.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБ С ПОВЕРХНОСТИ МОЮЩИХ ГУБОК

Марченко София Романовна

МАОУ «Гимназия № 6», г. Томск, 10 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Соловий Екатерина Андреевна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Аннотация. Эта работа поможет установить, какую из предлагаемых губок для мытья посуды лучше использовать: более плотную или пористую, используя современные методы исследования.

Ключевые слова: моющие губки, питательная среда, автоклав, грамположительные и грамотрицательные бактерии, микроскопический анализ.

Введение. Актуальность. Гигиена - раздел медицины, разрабатывающий санитарные меры, направленные на предупреждение заболеваний и продление жизни человека. В январе этого года Роспотребнадзор рекомендовал отказаться от использования губок для мытья посуды или использовать их не более одной недели. В магазинах же предлагается большое разнообразие губок, среди них выделяют пористые или более плотные (обычные). В этом исследовании я решила изучить, существует ли зависимость между поверхностью губки и количеством морфологических групп бактерий на ней.

Цель. Проанализировать изменение патогенной микрофлоры на губках через одну, две и три недели использования.

Задачи:

1. Выбрать исследуемые губки для мытья посуды
2. Использовать их в течение одной, двух и трех недель
3. Осуществить забор проб, высеять и культивировать бактерии
4. Классифицировать бактерии
5. Описать результаты и выявить тип губок, на которых будет меньше морфологических групп бактерий

Гипотеза: на более пористых губках будет обнаружено большее количество бактерий, так как из-за наличия многочисленных пор очищать губку после использования будет затруднительнее.

Основная часть. В исследовании было задействовано два типа губок: пористые и с плотной поверхностью. Первые использовались дома у группы 1а, 1б, 1в, вторые – у группы 2а, 2б, 2в, где а, б, в- отдельная семья, состоящая из 2-3 человек и использовавшая губку 4-5 раз в день в течение одной, двух и трех недель. Далее исследование проводилось на базе «Детского Технопарка «Кванториум»: приготовили питательную среду из сухого питательного агара в соотношении 9,5 грамм агара на 250 мл воды, доводили до кипения и стерилизовали при помощи автоклава. В ламинарном боксе разливали агар в предварительно простерилизованные чашки Петри, а после его застывания высеивали пробы с губок. Культивировались бактерии при температуре 37 градусов в течение 3 дней.

Далее окрашивали бактерий по Граму: на фиксированный препарат последовательно наносили генциан-фиолетовый, раствор Люголя и фуксин. После чего препарат изучали под микроскопом при увеличении x1000, используя иммерсионное масло.

Результаты. По результатам микроскопии было выявлено две группы бактерий:

Первая из них - грамположительные палочки, вторая -грамотрицательные палочки.

(Г- грамотрицательные палочки, Г+ грамположительные палочки)

	Неделя 1	2 недели	3 недели
Группа 1а	Г -	Г -	Г- Г +
Группа 1б	Г -	Г- Г +	Г - Г +
Группа 1в	Г-	Г-	Г-
Группа 2а	Г - Г +	Г- Г +	Г- Г +
Группа 2б	Г -	Г - Г+	Г - Г+
Группа 2в	Г -	Г- Г +	Г - Г+

Группа 1 использовала пористые бактерии, группа 2- обычные;

Все пробы показали наличие Г- палочек.

Пористые губки. После одной недели использования на всех пробах были обнаружены Г- палочки. Через две недели использования на одной из губок

помимо Г- были выявлены Г+ палочки. По истечении трех недель уже на двух губках из трех имелись Г- и Г+ палочки.

Плотные (обычные) губки. После первой недели использования на одной из губок мы обнаружили Г+ палочки. На второй и третьей неделях уже на всех губках имелись Г+ и Г- палочки.

Выводы.

1. Оптимальное время использования губок для мытья посуды - одна неделя.
2. Мы опровергли гипотезу: в сравнении с обычными губками, на губках с более пористой поверхностью биоразнообразие бактерий меньше.
3. Обнаруженные бактерии могут быть условно-патогенными, то есть возбудителями опасных заболеваний.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ/ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / ред. А.А. Воробьева, А.С. Быкова.- Москва: Медицинское информационное агентство, 2003.- 231с.
2. Васюкова А.Т. Микробиология, физиология питания, санитария и гигиена: учебник // А.Т. Васюкова.- Москва: КноРус, 2019.- 198с.
3. Нетрусов, А.И. Микробиология: учебник // А.И. Нетрусов, И.Б. Котова.- Москва: Издательский дом «Академия», 2009.- 350с.
4. Langsrud S. Consumer practices and prevalence of Campylobacter, Salmonella and norovirus in kitchens / S. Langsrud // International Journal of Food Microbiology.-2021.-Volume 347, Issue 109172

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»

Морозов Никита Юрьевич

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Андреев Михаил Владимирович, доцент ТПУ, г. Томск

В современном мире технологии, потребляющие электроэнергию, используются все чаще, из-за чего вопрос по снижению энергозатрат для сохранения экологии и обеспечения комфортной жизни человека становится для нас все ближе, все это свидетельствует об актуальности темы работы.

На сегодняшний день существует проблема удорожания энергоресурсов и их ограниченность. С ростом потребления энергии увеличивается отрицательное воздействие на окружающую среду, наносится вред экологии.

Объект – Система «умный дом».

Предмет – Рациональное использование и альтернативная добыча электроэнергии в системе «умный дом».

Цель: к концу 2023 года создать прототип энергоэффективной системы умного дома.

Задачи:

- 1) Проанализировать существующие контроллеры, датчики, протоколы.
- 2) 1) Анализ (существующей) аппаратной части.
- 3) Познакомиться с программным обеспечением.
- 4) Изучить идеи по усовершенствованию энергоэффективности системы умного дома.
- 5) Собрать систему имитирующую альтернативной добычу/генерацию электроэнергии.
- 6) создать прототип энергоэффективной системы умного дома.

Литературный обзор

Как появилась система умного дома? «Умный дом» впервые появился на рынке в 1961 году [1]. Автором этого изобретения стала Чета Спира. Это было первым шагом к реализации идеи автоматизации дома [2].

С помощью системы «умный дом» можно воплотить в жизнь все идеи прошлого безопаснее [4].

Технологии, предназначенные для умного дома, стремительно развиваются. С каждым годом появляются новые устройства, новые возможности. Но не обойтись и без минусов этой интересной системы. Перечислю возможные проблемы и недостатки. Умный дом очень дорогая система, но кроме финансовой проблемы есть и другие. В среднем продолжительность работы контроллеров составляет около 8–12 лет и этот показатель был увеличен до такого уровня в последнее время. Но сама же система за этот период продолжает стареть. Сделать из дома «Умный дом» далеко не легко, на это требуется много времени и достаточная квалификация человека занимающимся установкой таких систем.

Актуаторы — исполнительные устройства, которые генерируют сигналы для воздействия на другие элементы умного дома. Это могут быть кнопки, электронные клапаны, бытовая техника, смартфон, розетка, реле, smart-техника и многое другое [4]. К smart-технике также относят умные кондиционеры, чайники, кофеварки, утюг и даже лампочки.

Принцип работы «Умного дома». **Контроллер** — ключевой элемент любого «Умного дома» — собирает и анализирует данные датчиков, установленных в квартире [1]. С помощью контроллера владелец может управлять всей системой, притом как удаленно, так и в любое время. Система «умный дом» управляет освещением (основным, подсветкой, уличным), видеонаблюдением, сигнализацией и отоплением жилища, контролирует полив сада, закрывает открывает двери и ворота, отвечает за включение и выключение домашней техники и регулирует вентиляцию в помещении [3]. Основное преимущество системы, что ею можно пользоваться в любой точке мира.

Что такое «Умный дом»? Это комплексная система приборов, предназначенная для автоматизации задач в доме. «Умный дом» позволяет управлять и контролировать бытовую технику и коммунальные услуги в целом

энергосберегающим и эффективным образом. Например, предположим, кто-то хочет попить воды посреди ночи. Ему не придется искать в темноте выключатель, так как автоматизированная система сама включит свет!

Поговорим о плюсах системы умного дома. Несомненно, жить становится гораздо комфортнее. Все бытовые процессы регулируются, и владелец такой системы не прикладывает к этому особых усилий. «Умный дом» снижает затраты на электроэнергию, отопление на 35 [1]. Также система повышает безопасность. В случае пожара включается сигнализация, выполняется автоматический звонок 112 и владелец узнает о происходящем.

Что может делать система «Умный дом»? Главная задача - следить за состоянием дома. Автоматизированная система контролирует все приборы в квартире. В результате человек освобождается от мыслей о несуществующих проблемах и лишнего стресса. Узнать, что происходит в доме, можно с помощью телефона в любое время [4].

Непростым вопросом является, стоит ли устанавливать систему умного дома? Хотя и система еще не совершенна если она улучшает качество жизни в доме, то можно попробовать, но решение надо детально обдумывать.

В современном мире обеспечение человечества достаточным количеством энергии, топливом является необходимым условием для поддержания жизни и развития цивилизации.

Постоянный рост цен на энергию заставляет находить методы экономии энергии. Один из этих методов - применение альтернативных источников энергии. На данный момент вопрос развития таких источников энергии является очень актуальным. Альтернативная энергетика является комплексом способов и мер, позволяющих получать энергию из возобновляемых ресурсов.

Основной целью охраны окружающей среды является, в конечном счете, установление гармонии между развитием человечества и благоприятным состоянием окружающей среды [5].

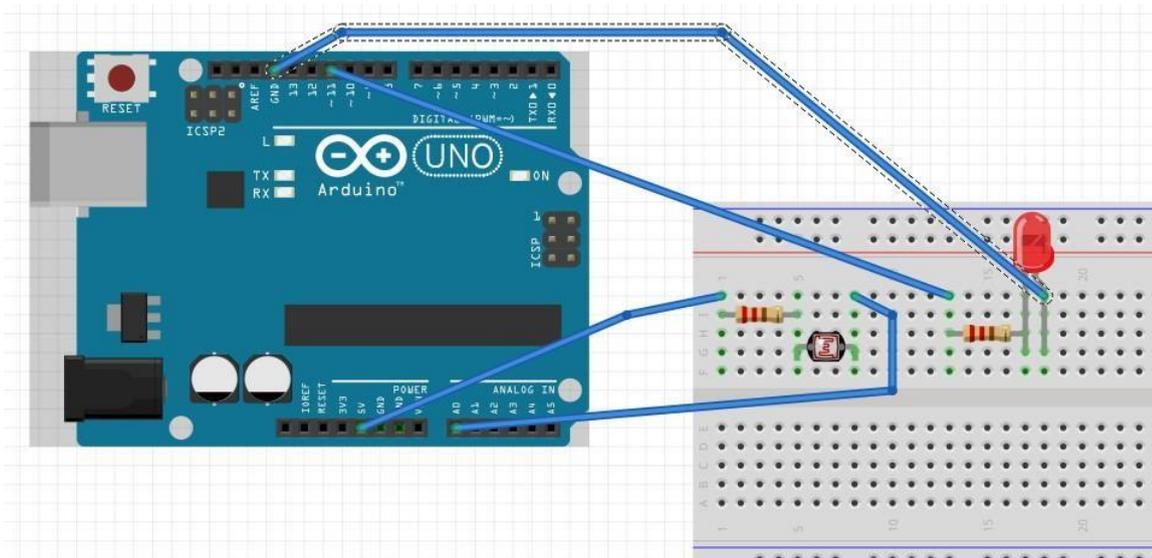
Растущему человечеству требуется все больше ресурсов, на восстановление которых у природы не хватает времени.

В настоящее время огромная часть производства энергии происходит за счет ископаемых природных ресурсов, таких как природный газ, уголь, нефть, количество которых является конечным или исчерпаемым. Чем меньше ресурсов остается в природе, тем дороже цена получаемых на выходе продуктов. Таким образом использование альтернативных источников энергии, таких как энергия солнца, ветра становится все более популярным.

Дефицит энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное воздействие производства энергии на окружающую среду — все эти факторы приводят к альтернативе: разумнее снижать потребление энергии, нежели постоянно увеличивать ее производство. [5] Поэтому вопрос энергосбережения с каждым годом становится все более актуальным.

Проведение исследования:

На основе платы Arduino uno была создана схема, имитирующая аккумуляцию энергии с помощью солнечной панели .



Эта схема работала по данному программному коду:

```

sketch_mar20a | Arduino 1.8.19
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_mar20a $
#define PIN_LED 13
#define sol_panel A0

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(PIN_LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  int val = analogRead(sol_panel);
  Serial.println(val);
  if (val > 400) {
    digitalWrite(PIN_LED, LOW);
  } else {
    digitalWrite(PIN_LED, HIGH);
  }
}

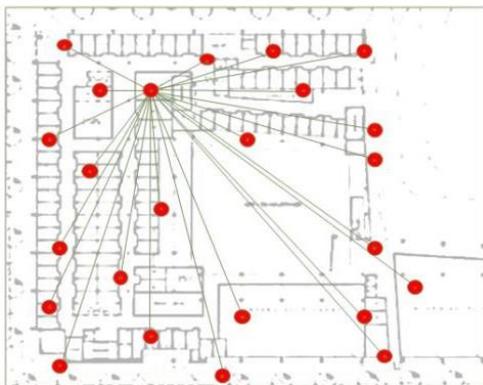
```

Прототип энергоэффективного «умного дома» создавался с помощью raspberry pi 4.

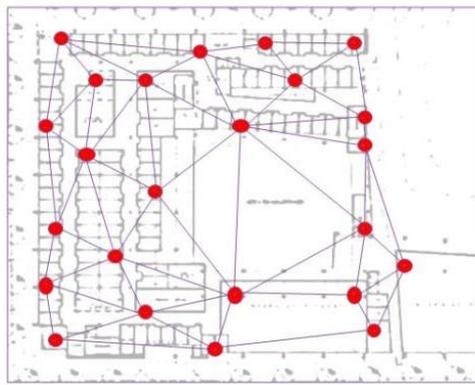


Была изучена суть технологии ZigBee.

Wi-Fi, Bluetooth



ZigBee, Thread



Используя эти устройства, возможно создать систему энергоэффективного «умного дома», из этого следовал следующий вывод: возможно создать «умный дом» который будет значительно снижать энергозатраты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] <https://amperika.com/plyusy-i-minusy-umnogo-doma/>
- [2] <https://www.art-in.ru/istoriya-umnogo-doma/>
- [3] <https://www.giperln.ru/zhurnal/tehnologii/stati/chto-takoe-umnyy-dom-i-zach>
- [4] <https://www.nur.kz/technologies/devices/1832350-cto-takoe-umnyj-dom-i-zacem-on-nuzen/>
- [5] <https://multiurok.ru/blog/aktualnost-energoberezheniia-v-sovremennom-mire.html>

СОЗДАНИЕ УМНОЙ ТЕПЛИЦЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО И РАЗДАТОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПО БИОЛОГИИ

*Мыленкова Злата Дмитриевна, Непеина Елена Константиновна,
Гайнулин Артём Газизович*

*МОУ «Средняя школа №4 городского округа Стрежевой с углубленным
изучением отдельных предметов», г. Стрежевой, 8, 9 класс*

Руководители: Костина Мария Алексеевна, к.т.н., доцент ОЭИ ИШНКБ ТПУ,
Воронова Ирина Владимировна, учитель физики и информатики,
МОУ «СОШ № 4», г. Стрежевой Томской области

В настоящее время с территории школ исчезли учебно-опытные участки, а теплицы все чаще сдаются в аренду индивидуальным предпринимателям, так как школе не под силу содержать такой фонд.

Проблему отсутствия теплиц и учебно-опытных участков на территории школы для выращивания демонстрационного и раздачного материала для занятий по биологии, возможно, решить путем создания умной теплицы. Умная

теплица – один из альтернативных и перспективных способов для выращивания растений в условиях школьного кабинета.

Мы загорелись идеей создания умной теплицы, в которой можно было бы выращивать растения круглогодично, даже во время школьных каникул, благодаря автоматизированной системе полива и освещения.

Цель проекта: Создать умную теплицу для выращивания демонстрационного и раздаточного материала по биологии.

Целевая аудитория:

Заказчики - Сибирский Ботанический сад ТГУ предложил разработать прототип умной теплицы для выращивания и демонстрации коллекции насекомоядных растений [2]. Индивидуальный предприниматель Петерс (магазин семян и саженцев). Точка Роста «МОУ СОШ №4» (проведение практических и лабораторных работ по биологии).

Потребители – люди, интересующиеся растениями, школы, цветоводы – любители.

Новизна проектного продукта состоит в том, что на территории школы №4 г.о. Стрежевой аналогов умной теплицы не существует.

Проанализировав литературу и Интернет источники, провели сравнительный анализ источников. Данные занесли в Таблицу 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ аналогов

Аналоги продукта	Преимущества	Недостатки
<p>Умная теплица (наша)</p> 	<p>Относительная дешевизна; Некоторые материалы можно найти у себя дома; Подходит для домашнего использования; Легкость и мобильность конструкции; Дешевле аналогов минимум в 3 раза.</p>	<p>Экономит не так много места; Не подходит для использования в промышленных масштабах.</p>
<p>Стелс-бокс</p> 	<p>Не занимает много места. Свет наружу не проникает. Подходит для домашнего использования.</p>	<p>Помещается мало растений.</p>
<p>Гроутент</p> 	<p>Полный контроль условий среды выращивания. Чистое и защищенное пространство. Легко собирается и разбирается. Помогает эффективно распределять свет. Не пропускает свет внутрь в полностью закрытом состоянии.</p>	<p>Большие палатки сложно собрать и разобрать в одиночку. На рынке много дешевых некачественных моделей. А на</p>

	Предотвращает появление вредителей.	появление	некоторые модели цены завышены.
--	-------------------------------------	-----------	---------------------------------

Составили план – схему (Рис.1.) поэтапной реализации проекта.

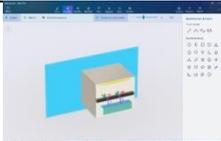
Рис. 1. План-схема реализации проекта

<i>Работы</i>	<i>Октябрь- Ноябрь</i>	<i>Декабрь- Январь</i>	<i>Февраль-Март</i>
<i>Изучить литературу</i>			
<i>Рассчитать количество ресурсов</i>			
<i>Подобрать материалы</i>			
<i>Закупить материалы</i>			
<i>Создать модель</i>			
<i>Написать программу на Arduino для автоматизации</i>			
<i>Испытать модель</i>			

Поэтапный план-сборки изделия

Последовательность выполнения работ и фотоотчет по сборке модели для ознакомления занесли в Таблицу 2.

Таблица 2. Поэтапная сборка умной теплицы

№	Последовательность выполнения работ (операций)	Изображение	Инструменты и приспособления
1	Выбор материалов: Клей, пенофол, пеноплекс, оргстекло.		Ресурсы Интернета; инструменты для монтажа
2	Создание цифровой модели в программе Paint 3D		Paint 3D
3	Покупка материалов		Магазины хозяйственных товаров

4	Сборка бокса		Клей, пенофол, пеноплекс, оргстекло
5	Подключение ламп Подключение вентилятора Подключение воды		Фитолампа, патрон, провода, светодиодная лампа, кулер, переходник капельницы, контейнер, насос
6	Размещение гигрометра Установка дверей		Термометр- гигрометр, оргстекло, направляющие
7	Регулирование частоты подачи воды		Розетка с таймером
8	Покупка растений: Венерина мухоловка (<i>Dionaea muscipula</i>); Жирянка обыкновенная (<i>Pinguicula vulgaris</i>); Непентес (<i>Nepenthes</i>).		
9	Написание программы на Arduino для автоматизации работы		

Фитолампа и насос достались нам в подарок от предыдущего проекта, кулер мы сняли со старого компьютера, все остальные материалы мы приобрели на деньги родителей. Плата Arduino и все комплектующие к ней предоставлены Томским политехническим университетом. Произвели расчет себестоимости проекта, данные занесли в Таблицу 3.

Таблица 3. Смета проекта

Наименование	Количество, шт	Цена, руб	Итого, руб
Пеноплекс	2	259	518
Пенофол	2	110	220
Светодиодная лампа	1	126	126
Клей	1	112	112

Оргстекло	1	402	402
Капельницы	4	15	60
Контейнер	1	109	109
Термометр-Гигрометр	1	59	59
Растения	4	503	2012
Фитолампа	1	-	-
Насос	1	-	-
Кулер	1	-	-
Плата Arduino	1	-	-
Компактный блок питания 200W на 12V	1	1381	1381
Итого: 5000			

Себестоимость умной теплицы составила 5000 рублей. Мы проанализировали рыночную стоимость умных теплиц, ценовой диапазон которых от 12000 рублей и выше, и пришли к **выводу, что минимальная экономия средств составляет 7000 рублей, что существенно сохранит бюджет.**

В ходе работы над проектом мы изучили печатные источники по 3D-моделированию, биологии, физике. В результате было найдено решение, спроектирована и сделана модель умной теплицы, выполнен его монтаж в соответствии с принципиальной схемой. Ссылка на видео работающего устройства на диске <https://disk.yandex.ru/d/Gh2690YHXkRlkg>

Полученные результаты **соответствуют** заявленным, умная теплица действительно экономит бюджет, место и время, а также развивает познавательный интерес и эстетическое восприятие.

Выводы

- ↓ Мы создали недорогую и легкую в эксплуатации умную теплицу.
- ↓ Получили новые знания в сфере агроботехнологий, по 3D-моделированию, биологии, физике.
- ↓ Овладели инструментами моделирования трёхмерных объектов в графическом редакторе Paint 3D.
- ↓ Выполнили самостоятельно сборку умной теплицы.
- ↓ Написали программу на ARDUINO для автоматизации:
 - автоматизировали освещение при помощи светодиодной ленты, фоторезистора и платы ARDUINO. Светодиодная лента включается когда в комнате становится темно и выключается когда становится светло. Уровень освещения улавливается фоторезистором и идет программное сравнение с допустимым минимумом.
- ↓ Протестировали готовое автоматизированное изделие.
- ↓ Научились выращивать и ухаживать за необычными растениями – хищниками.

↓ Провели экскурсии для желающих и приняли участие в школьной выставке, по результатам которой получили массу положительных отзывов и приз зрительских симпатий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Насекомоядные хищные растения - <https://newsland.com/community/7285/content/nasekomoiadnye-khishchnye-rasteniia/7026465> (дата обращения: 10.11.2022)
2. Цифровая платформа Mytrak - <https://mytrack.ru/project/978> (дата обращения: 29.10.2022)
3. Особенности гроу-боксов - <https://stroy-podskazka.ru/grouboks/osobennosti/> (дата обращения: 12.11.2022)
4. Arduino для начинающих, пошаговое руководство <https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/>: (дата обращения: 11.12.2022)
5. Подготовка к первому грову - <https://stroy-podskazka.ru/grouboks/osobennosti/> (дата обращения: 12.11.2022)
6. Эти удивительные хищные растения - <https://fishki.net/1334729-10-udivitelnyh-hiwnyh-rastenij.html> (дата обращения: 24.11.2022)
7. Удивительное творение природы - <https://pressa.tv/interesnoe/66059-udivitelnoe-tvorenje-prirody-hischnye-rasteniya-13-foto.html> (дата обращения: 24.11.2022)

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЛЕРА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ КОТЛОМ

Наумов Сергей Павлович

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Андреев Михаил Владимирович, к.т.н., доцент ТПУ, г. Томск

Одним из способов теплоснабжения жилых и промышленных объектов является отопление с помощью электрических котлов. В тех случаях, где к отапливаемому объекту не подведён природный газ, и нет возможности отапливаться твердым топливом, отопление с помощью электричества остается единственным вариантом. Существенным недостатком этого способа теплоснабжения является высокая стоимость электроэнергии. Поэтому вопрос экономии электроэнергии, при эксплуатации электрокотла, является очень важным. Эту задачу решает система управления нагревательными элементами, которая позволяет поддерживать необходимую температуру теплоносителя в отопительной системе, а также комфортную температуру воздуха в помещении.

Цель: создание контроллера, управляющего тремя нагревательными элементами, который позволял бы поддерживать температуру теплоносителя, а также температуру в отапливаемом помещении.

Задачи:

1. Изучить существующие контроллеры для электрических котлов.

2. Изучить особенности работы с инженерным контроллером STM32 Bluepill.

3. Написать программный код на языке C с помощью компилятора STM32CubeIDE.

4. Провести испытания устройства с использованием вместо нагревательных элементов светодиоды.

5. Подготовить презентационный материал.

Техническое задание:

При разработке контроллера необходимо обеспечить минимальное число включений и выключений нагревательных элементов, тем самым увеличивая срок их службы. Прибор должен автоматически выбирать оптимальную мощность в зависимости от тепловых потерь отопительной системы. Осуществлять ротацию нагревательных элементов для выравнивания времени эксплуатации ТЭНов. Контроллеру необходимо подстраиваться под конкретную отопительную систему путём изменения разницы температур между включением и выключением (гистерезиса). Интерфейс должен быть простым и понятным, для эксплуатации людьми без фундаментальных знаний теплотехники. Прибору следует отображать текущие температуры теплоносителя и воздуха в помещении, а также их заданные значения.

Обзор аналогов: на российском рынке предлагается много марок электрических котлов. Большинство из них не оснащается системой управления мощности в зависимости от тепловой нагрузки, а также не имеют автоматическую ротацию нагревательных элементов. И те модели, где это присутствует, например электрокотлы марки «ZOTA», имеют очень дорогую стоимость и сложный интерфейс, с которым трудно разобраться технически не подкованному человеку. Использование данного прибора позволит удешевить стоимость электрического котла, а также упростить его эксплуатацию.

Описание целевой аудитории: данный контроллер может быть использован производителями серийных электрических котлов, а также применяться владельцами уже работающих котлов для увеличения службы нагревательных элементов и экономии электроэнергии.

Используемые материалы, методы и оборудование:

- Программы: STM32CubeMX, STM32CubeIDE.
- Комплекующие: отладочная плата STM32F103C8T6 («Bluepill»), программатор ST-LinkV2, датчики температуры DS18B20 2 шт, модуль 8-разрядного семисегментного индикатора на MAX7219, беспаячная макетная плата, плата макетная односторонняя 60 мм x40 мм, провода, резисторы 4,7 кОм 2шт, корпус для РЭА [135x75x50], четырёхкнопочная мембранная клавиатура 5 контактов, 5 светодиодов, переключатель без подсветки, батарейный отсек 3xAAA.

Принцип работы устройства:

Существует два режима работы контроллера:

1. По температуре теплоносителя
2. По температуре воздуха в помещении

Как известно, сопротивление нагревательного элемента в холодном состоянии меньше, чем в нагретом. При включении нагревателя, пока он не нагрелся, через него проходит больший ток и поэтому тэны выходят из строя (перегорают) именно в этот момент. Для увеличения срока службы нагревательного элемента необходимо минимизировать количество включений и выключений в единицу времени. Эту задачу решает интеллектуальная система управления мощностью котла. Работает она следующим образом: при первичном запуске котел включается на максимальную мощность, по достижении заданной температуры он выключает 2 тэны и пытается работать на одной ступени нагрева, далее начинается отсчёт времени. Если одна тэна не справляется, и температура падает, он подключает вторую ступень мощности. Если же два нагревателя не справляются, то в этом случае подключается 3 ступень. Таким образом котёл автоматически выбирает минимальную мощность на которой он может поддерживать заданную температуру, а количество включение и выключения нагревательных элементов существенно уменьшается. Для равномерного изнашивания тэнов котёл периодически изменяет порядок их работы. Путём изменения настроек величины разницы температуры включения и выключения котла можно настроить его оптимальную работу в разных по объёму системах отопления.

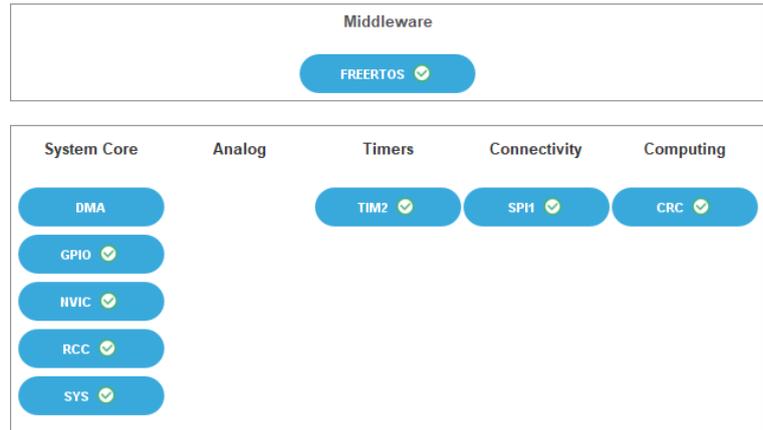
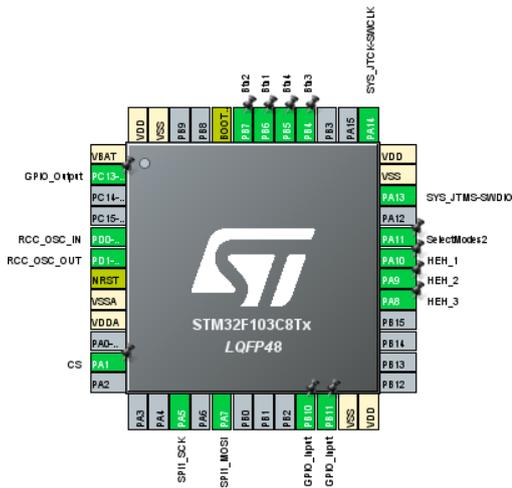
При работе в режиме 2 (по температуре воздуха), алгоритм включения и выключения тэнов сохраняется, а котел нагревает теплоноситель до температуры режима 1. А, после того, как температура воздуха в помещении достигнет заданного значения, котёл отключает все нагревательные элементы и переходит в режим ожидания. При падении температуры воздуха ниже заданной на 2 градуса электрический котёл включается и работает по температуре теплоносителя.

Значения заданных параметров сохраняются во флэш памяти контроллера каждый раз, когда происходит их изменение. Таким образом, при перебоях в электроснабжении или при длительном отсутствии электричества, настройки контроллера будут сохраняться.

Этапы выполнения проекта:

Для начала, были изучены уже существующие устройства, и на их основе реализовался данный проект.

Далее была создана структура программной части проекта в CubeMX. Для этого использовались шина SPI, аппаратный таймер, операционная система реального времени FreeRTOS и алгоритм нахождения контрольной суммы CRC.



Следующим действием стало написание библиотеки для общения с датчиками температуры, индикатором и клавиатурой, а также для сохранения и чтения необходимых данных. За всё время написания программной части алгоритмы постоянно тестировались.

```

void Start_ds18b20Air(void *argument)
{
    /* USER CODE BEGIN Start_ds18b20Air */
    uint8_t dtAir[8];
    uint16_t raw_tempAir;
    /* Infinite loop */
    for(;;)
    {
        taskENTER_CRITICAL();
        ds18b20Air_MeasureTemperCmd();
        taskEXIT_CRITICAL();
        osDelay(300);
        taskENTER_CRITICAL();
        ds18b20Air_ReadStratcpad(dtAir);
        raw_tempAir = ((uint16_t)dtAir[1]<<8)|dtAir[0];
        tempAir = ds18b20Air_Convert(raw_tempAir);
        trigger=1;
        trigger5=1;
        taskEXIT_CRITICAL();
        osDelay(29700);
    }
    /* USER CODE END Start_ds18b20Air */
}

```

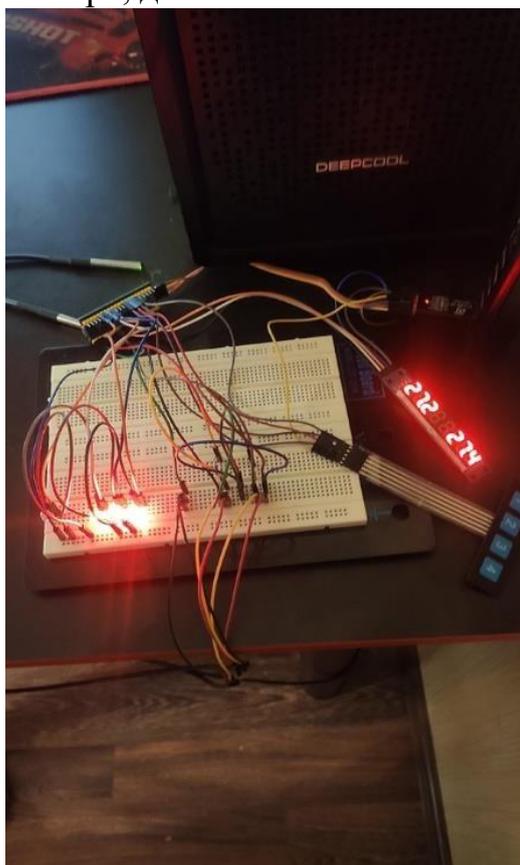
После этого был написан алгоритм работы нагревательных элементов и пользовательский интерфейс.

```

if (trigger==1) {
  switch(modes) {
    case 1:
      max7219_Send_float_Right(tempWater);
      max7219_Send_float_Left(tempAir);
      trigger=0;
      break;
    case 2:
      max7219_Send_float_Right(tempWater);
      max7219_Send_int8_t_Left(Selected_Temp_WaterMask);
      trigger=0;
      break;
    case 3:
      max7219_Send_float_Right(tempAir);
      max7219_Send_int8_t_Left(Selected_Temp_AirMask);
      trigger=0;
      break;
    case 4:
      max7219_Send_int8_t_Left(hysteresisMask);
      max7219_Send_HYS();
      trigger=0;
      break;
  }
}
}

```

Завершающим этапом стала сборка электронной системы и проверка работоспособность индикатора, датчиков и кнопочной клавиатуры.



Заключение: в дальнейшем, для улучшения функциональности прибора, планируется возможность программирования контроллера на несколько

температур воздуха в помещении: дневная и ночная, а также возможности изменения этих температур по дням недели. Далее оснастить прибор GSM модулем для возможности управления котлом с мобильного телефона. Создать канал об оповещении владельца при возникновении аварийной ситуации. Оснастить прибор датчиками тока через каждый нагревательный элемент, чтобы контроллер мог сигнализировать о выходе из строя каждого тэна в отдельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по языку программирования Си [Электронный ресурс] - <https://metanit.com/c/tutorial/> (дата обращения: 16.03.2023).
2. Руководство по микроконтроллерам [Электронный ресурс] - <https://www.youtube.com/@narodstream552> (дата обращения: 16.03.2023).
3. Руководство по FreeRTOS [Электронный ресурс] - <https://www.youtube.com/@VladimirMedintsev> (дата обращения: 16.03.2023).

ФИТОСТЕНА ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Овсянникова Арина Владимировна

МОУ «Средняя школа № 4 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов», г. Стрежевой, 10 класс

Руководитель: Миколайчук Елена Александровна, учитель социализации и педагог-психолог СОШ №4, г. Стрежевой

Постановка проблемы проекта: Российские школьники больше всех в мире испытывают стресс из-за оценок. Согласно итогам исследования «Уверенность в процессе обучения», проведенного компанией Harris Insights & Analytics, негативные эмоции из-за успеваемости получают 79% обучающихся. Стресс возникает из-за того, что получаемые оценки воспринимаются ими как ключевой фактор. тесты и экзамены также вызывают повышенную обеспокоенность у 57% опрошенных.

Актуальность проекта: В МОУ «СОШ №4» отсутствует фитостена, которая способствует снижению тревожности у людей, и дает, успокаивающий эффект.

Цель работы: разработка фитостены с автоматизированной системой полива для вертикального выращивания растений.

Новизна проекта: Наш проект разработан для учеников МОУ «СОШ №4», а именно для понижения тревожности у школьников. Большинство учащихся испытывают стресс по разным причинам, но благодаря правильно подобранным растениям ученики будут меньше испытывать тревожность.

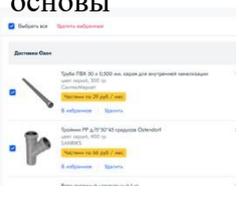
Определившись с темой проекта, я изучила аналогичные проекты в сети Интернет (см. таблицу №1).

Таблица №1 Аналогичные проекты.

Название проекта	"Уютная школа" для озеленения школьных помещений	Вертикальное озеленение школьного интерьера	Фитостена для вертикального выращивания растений
Вид работы	проектная	исследовательская	проектная
ОУ	МОБУ «Кузнецовская средняя общеобразовательная школа»	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 47»	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 4 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов»
Автор	Казанцева Татьяна	Стяжкина Виктория Алексеевна 9 «А»	Овсянникова Арина 10 «А»
Описание проекта	За три неполных учебных года в школе появились зеленые уголки и помещения, где дети могут отдохнуть от учебных забот, расслабиться и просто насладиться тем уютом, который создают наши комнатные растения.	Изучение теоретический материал о фитостенах; понятие, что это эффективный, малозатратный проект с большой пользой; определение с метом и временем работы; подборка материалы и растения; определение с дизайном.	Изучение и создание фитостены.

Большинство найденных проектов были либо исследовательскими, либо не связаны с фитостеной. Я сравнила свой проект с другими и выяснила, что у меня получится окончательный продукт в отличии от других проектов. Для реализации проекта был составлена план работы (см. таблицу № 4).

Таблица № 4. План работы над проектом.

Этап	Содержание деятельности	Ожидаемый результат	Сроки	Фото
Организационный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить проблему тревожности школьников. 2. Подбор растений, дающих успокаивающий эффект, для фитостены. 3. Работа над макетом в 3DPaint. 4. Подбор материалов 	<p>Определение механизма реализации проекта.</p> <p>Изучение литературы по теме.</p> <p>Разработка продукта проекта.</p>	Ноябрь 2022-январь 2023	<p>Рис. №2. Покупка материалов для основы</p> 

Практический	1. Использовала вегетативный способ размножения растения для того чтобы нужные стебли растений дали корни 2. Сборка основы для фитостены 3. Настройка системы полива 4. Посадка растений в стаканчики с марлей	Реализация целей и задач проекта	Январь 2023-февраль 2023	
Контрольно-оценочный	1. Осуществить анализ эффективности проекта.	Отчёт о результатах проекта.	Февраль 2023-март 2023	

Исходя из таблицы №4, рассчитала смету (см. таблицу №5) и бюджет (см. таблицу №6) проекта.

Таблица № 5. Смета проекта.

№ п/п	Наименование материала	Источник поступления	Единица измерения	Количество материала	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
1	Насос для воды	собственные средства	1 штука	1	920,00	920,00
2	Семена растений (плющ, алоэ вера, спатифиллиум)	собственные средства	9 штук	9	508,00	508,00
3	Материал для основы фитостены	собственные средства	13 штук	13	599,00	599,00
4	Удлинитель	собственные средства	1 штука	1	250,00	250,00
5	Силиконовая трубка	собственные средства	1 штука	1	79,00	79,00
Итого						2356,00

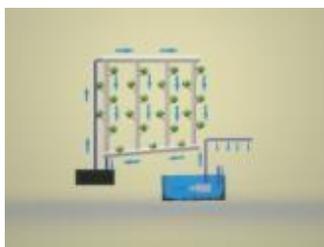
Таблица № 6. Бюджет проекта.

№ п/п	Наименование статьи	Источник поступления	Единица измерения	Кол-во	План, руб.	Факт, руб.
1	Доходы (карманные деньги)	родители	рубль	2356,00	2356,00	2356,00
2	Расходы (оплата необходимых платежей Интернета)	родители	рубль	2356,00	2356,00	1848,00
3	Экономия	Растения (плющ, алоэ вера, спатифиллум)	рубль	508,00	508,00	0,00
Итого						1848,00

Подбор растений для фитостены



Схема фитостены.



Создание фитостены

Сборка основы для фитостены (см. рисунок №1-2)



Рис.№1



Рис.№2

Настройка системы полива (см. рисунок №3-4)



Рис.№3



Рис.№4

Посадка растений в стаканчики с марлей (см. рисунок №5-8)

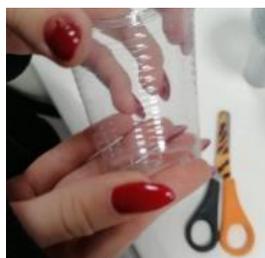


Рис.№5

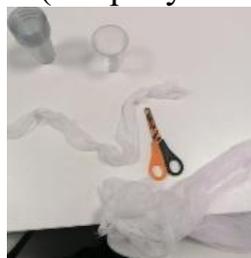


Рис.№6



Рис.№7



Рис.№8

В результате работы над проектом мы создали фитостену, которая снижает тревожность у школьников (см. рисунок №9).



Рис.№9

Выводы

В ходе проектной деятельности были получены знания об растениях, которые снижают стресс и об методах полива для фитостены. Цель моего проекта достигнута – разработана фитостена с автоматизированным поливом для вертикального выращивания растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.sobaka.ru/city/science/95486> Статистика дня: 79% российских школьников испытывают стресс из-за оценок.
2. <https://profile.ru/news/society/snimajut-stress-7-komnatnyh-rastenij-dlya-umensheniya-trevozhnosti-1032323/> Снимают стресс: 7 комнатных растений для уменьшения тревожности.
3. <https://mytrack.ru/project/983/tasks> MyTrack
4. <https://www.botanichka.ru/article/fitostena/> 5 проблем, которые может решить фитостена.
5. https://greenemotions.ru/polza_fitosten_i_vertikalnogo_ozeleneniya Фитостены, вертикальное озеленение от производителя ОБСЛУЖИВАНИЕ РАСТЕНИЙ ИНТЕРЬЕРОВ ДОМА И ОФИСА.
6. «Ботанический заговор. Почему растения так важны для нас и как за ними ухаживать» Виктория Базоева 2021 год.
7. <https://antonovsad.ru/samye-podhodyashchie-cvety-dlya-shkolnogo-kabineta-foto-nazvaniya-i-opisaniya-3006/> Самые подходящие цветы для школьного кабинета: фото, названия и описания.

ТРАНСПОРТНЫЙ БПЛА Т-1

Осипов Макар Витальевич

МАОУ КУГ №1 “Универс”, г. Красноярск, 10 класс

Руководитель: Беспалов Виталий Владимирович, учитель физики

МАОУ КУГ №1 “Универс”, г. Красноярск

Проблема: На данный момент активно развиваются беспилотные системы, в частности беспилотные летательные аппараты. Такие системы в грузовом варианте способны значительно упростить регулярное снабжение некоторых объектов необходимыми ресурсами, поэтому в России есть острая потребность в грузовых БПЛА.

Существующие решения: В мире есть много БПЛА для грузоперевозок (Рис. 1). В основном они представлены quadro-/гекса-/окто коптерами, конвертопланами или гибридами. Однако у них сложная конструкция и нет возможности провести быстрый ремонт поврежденных элементов.



Рис. 1.

Цель: создание беспилотного летательного аппарата для транспортировки по воздуху небольших грузов (до 0.5 кг) на малые дистанции (до 5 км) с простой конструкцией.

Задачи:

1. Исследовать теорию полёта, устройства ЛА.
2. Определить ТТЗ.
3. Спроектировать конструкцию.
4. Определить теоретические ЛТХ.
5. Закупить материалы.
6. Изготовить детали. Собрать продукт.

Актуальность

На данный момент для транспортировки небольших грузов по воздуху существуют два основных типа БПЛА:

Квадро/гекса/октокоптер и чуть менее распространённый самолётный тип. Коптер проще в использовании, не нуждается в ВПП. Самолёт, при той же сухой массе, имеет большую грузоподъёмность, скорость и дальность полёта.

Теоретическая часть:

Самолёт - летательный аппарат, тяжелее воздуха, подъёмную силу которого создаёт крыло. В горизонтальный полёт летательный аппарат (далее в тексте ЛА) приводится силовой установкой, состоящей из двигателя и движителя. Двигатель может быть электрический, внутреннего сгорания и реактивный.

Общая аэродинамическая схема (Рис. 2.) может быть:

- Нормальная
- Бесхвостка

- Летящее крыло
- Утка
- С передним и хвостовым ГО
- Конвертируемая



Рис 2.

Крылья в плане (Рис. 3) делятся на:

- Эллипсовидные
- Прямоугольные
- Трапециевидные
- Стреловидные
- Треугольные

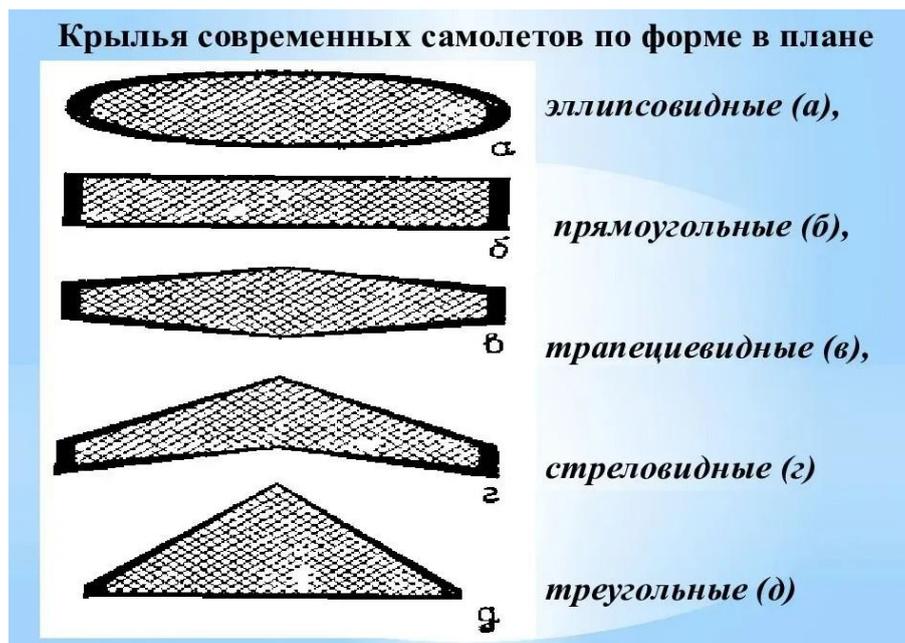


Рис. 3.

V - образность крыла (Рис. 4.):

- Прямое
- С положительной V - образностью
- С отрицательной V - образностью
- V - образность законцовок крыла
- “Чайка”
- Обратная “Чайка”

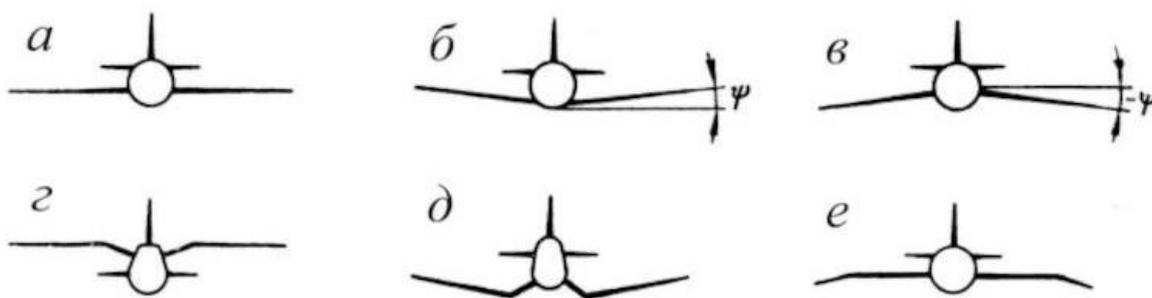


Рис. 4.

Для проектирования ЛА необходимо рассчитать подъёмную силу и силу воздушного сопротивления, которые можно найти по формулам:

$$F_y = C_y \frac{\rho v^2 S}{2}$$
$$F_x = C_x \frac{\rho v^2 S}{2},$$

где: F_y - подъёмная сила; F_x - сила воздушного сопротивления; C_y - коэффициент подъёмной силы; C_x - коэффициент воздушного сопротивления; ρ - плотность воздуха; v - скорость воздушного потока относительно ЛА; S - характерная площадь.

Тактико-технические задание

Один из вариантов полезной нагрузки - метеорологическое оборудование на основе микроконтроллера Arduino, приблизительная масса которого составляет 0.4 кг. Время, необходимое для проведения достоверных замеров и обеспечения гарантированного возвращения ЛА, равно 15 минут.

- Грузоподъёмность - 0.5 кг
- Разборная конструкция
- Время полёта - не менее 15 мин

Конструкция

ЛА спроектирован по нормальной схеме с V-образным прямым крылом большого удлинения для обеспечения хорошей устойчивости и продолжительности полёта. Характерная площадь крыла - 0.4 м², питание

системы осуществляется от Li-Po аккумулятора ёмкостью в 3000 mAh. Силовая установка состоит из бесколлекторного электромотора на 920 kv и воздушного винта диаметром 10 и шагом 4 дюйма, которые являются оптимальным сочетанием для ЛА с взлётной массой от 0.8 до 1.5 кг.

Лётно-технические характеристики:

Время полёта ~ 20 мин.

Максимальная скорость - 50 км/ч

Максимальная взлётная масса - 1.5 кг

Масса пустого транспортного средства - 0.7 кг

Масса аккумулятора - 0.25 кг

Данные характеристики были получены в ходе моделирования в модельном калькуляторе и программе КОМПАС-3Д с расширением КомпасFlow, позволяющим рассчитать аэродинамические характеристики объекта.

Исходя из данных характеристик рассчитаем скорость, необходимую для поднятия ЛА в воздух:

$$V_{\text{отрыва}} = \sqrt{(2 \cdot F) / (C_y \cdot \rho \cdot S)} = \sqrt{(2 \cdot 9.5) / (1.1 \cdot 1.2 \cdot 0.4)} = 5.9 \text{ м/с или } 21.2 \text{ км/ч}$$

но для устойчивого и безопасного взлёта скорость необходимо увеличить на несколько километров в час:

Взлётная скорость - 25 км/ч

Материалы:

Для создания ЛА было необходимо было выбрать такие материалы, которые обеспечат лёгкость и прочность конструкции, что позволяет сделать ЛА легче при сохранении прочностных характеристик.

В итоге для строительства были использованы:

- Фанера 3мм; сосновые рейки
- Подложка под ламинат 5мм/3мм
- Скотч
- Клей для потолочной плитки; эпоксидная смола

Детали

В основе получившегося (Рис. 5) ЛА лежит деревянный каркас, состоящий из лонжеронов и шпангоутов, профиль крыла задаётся лонжеронами из подложки под ламинат, а прочность обеспечивается деревянными рейками. В носу фюзеляжа расположена фанерная моторама (Рис. 6), крыло крепится к фюзеляжу двумя накрест лежащими резиновыми жгутами, обеспечивающие разборность конструкции. В оперении (Рис. 7.) так же присутствуют деревянные лонжероны. Соединение деталей из подложки под ламинат производится за счёт специального клея, а деревянные конструкции скреплены ПВА клеем для дерева, на том же ПВА клею держатся соединения подложка - дерево.



Рис. 5.

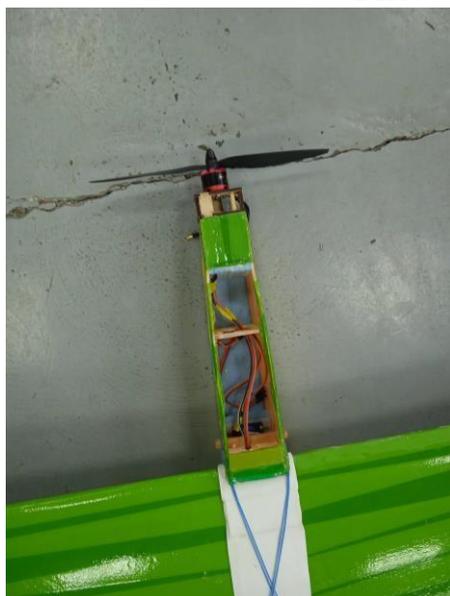


Рис. 6.



Рис. 7.

Выводы:

Итоговый продукт соответствует поставленным требованиям

1. Было проведено исследование устройств различных летательных средств и сформулировано ТТЗ
2. Согласно ТТЗ была спроектирована конструкция ЛА, а также определены теоретические ЛТХ
3. Были выбраны материалы, удовлетворяющие ТТЗ и изготовлен итоговый продукт
4. Апробация аппарата проводилась в тестовом режиме и неуправляемом планировании, однако после первого пробного пуска ЛА получил лёгкие повреждения моторамы.

Заключение

В дальнейшем планируется разработать научный модуль для проведения метеорологических исследований, усовершенствовать системы навигации и обеспечить режим автоматического возврата на исходную точку, или полноценный автопилот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АЭРОДИНАМИКА САМОЛЁТА [Электронный ресурс] - vzletim.ru - режим доступа: <https://vzletim.ru/upload/iblock/e28/aerodynamics02.pdf>
2. ОСНОВЫ АВИАЦИИ [Методичка] / Ефимов В.В., Ефимова М.Г. - Москва – 2012.
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ САМОЛЁТА И ЕГО АГРЕГАТОВ [Учебное пособие] / И. П. Вислов - Самара 1996.

НЕПТУНОЛЕТ

*Остапенко Александр Витальевич, Дмитриенко Анна Викторовна,
Лепендин Михаил Юрьевич*

МБОУ СОШ №88, г. Северск Томской области, 11 класс

МАОУ Заозерная СОШ №16, г. Томск, 10 класс

МАОУ Гимназия №13, г. Томск, 11 класс

АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Бывшенко Алена Владимировна, педагог дополнительного образования АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Аннотация: Суть данной работы заключается в разработке макета Нептунолета, который предназначен для изучения атмосферы планеты Нептун.

Ключевые слова: Нептун, спутник формата Кубсат.

Команда проекта: Остапенко Александр - программист системы передвижения. Лепендин Михаил - программист системы связи. Дмитриенко Анна - электронщик-конструктор (пайка, сборка 3д модели).

Актуальность: На данный момент о Нептуне [1] известно довольно немного информации, а также она довольно неточная, обладает высокой погрешностью. Потому мы создаём нептунолет для уточнения данных о планете Нептун, для возможного дальнейшего проведения экспериментов.

Цель: создание макета нептунохода, который смог бы изучить атмосферу планеты Нептун, а именно её температуру, состав и скорость ветра в ней.

Были выделены следующие задачи:

1. Изучить тему, провести сравнение с аналогами.
2. Создать эскизную модель.
3. Изготовить детали всех систем.
4. Разработать программное обеспечение.
5. Собрать прототип.

Стейкхолдеры: проект может представлять значимость для Роскосмоса, ТПУ и детского технопарка «Кванториум», а также для науки. Им могут быть

заинтересованные вышеназванные организации, а также разного рода проектные конференции и образовательные учреждения.

Аналоги: Спутников формата CubeSat существует очень много как в России, так и за рубежом. Такие спутники запускают ВУЗы и даже школьники. Пока что вблизи Нептуна побывал только Вояджер - 2 в 1989 году, он сделал несколько фотографий с близкого расстояния [2]. Фотографии помогли уточнить информацию о внешней оболочке атмосферы, но так и осталось неизвестным, из чего состоят более низкие слои. После Вояджеров ни один искусственный спутник не был туда запущен.

На рисунке 1 изображена структурная схема спутника. На ней видно, что в спутник входит 3 системы, а также полезная нагрузка. Каждая из составляющих подключена к бортовому компьютеру.

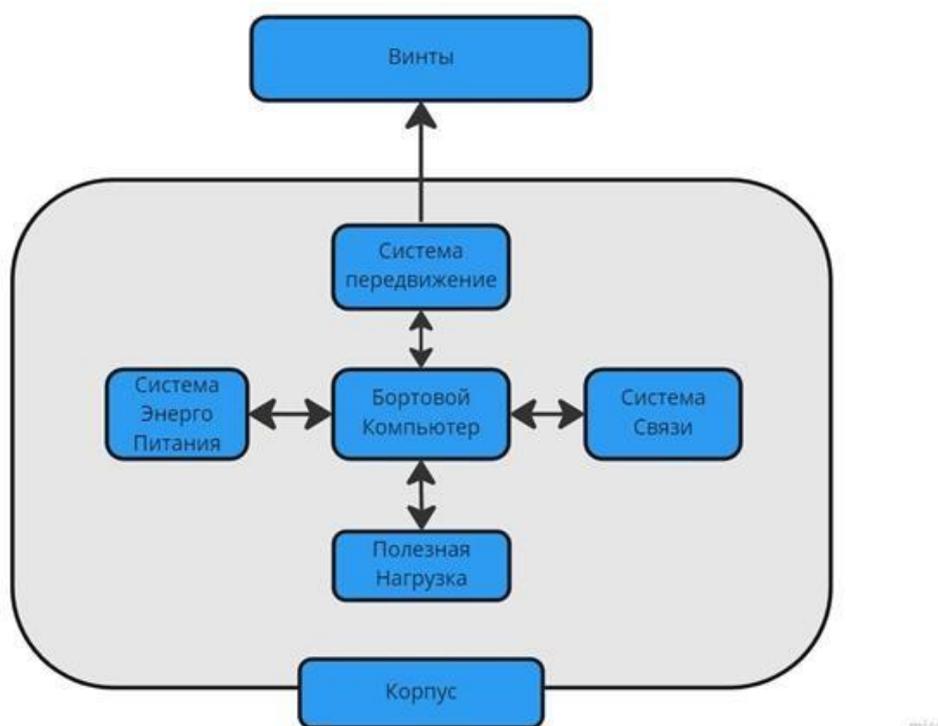


Рисунок 1 - Структурная схема нептонолета

На рисунке 2 изображена 3D-модель Нептунолета. На ней можно увидеть внутреннее устройства нептонолета, которое включает в себя блок управления системой ориентации и стабилизации (БУСОС), систему электропитания (СЭП), блок связи (БС) и блок управления электроникой, механизмами, устройствами (БУЭМУ). Данные платы являются фундаментальными для любого спутника подобного формата.

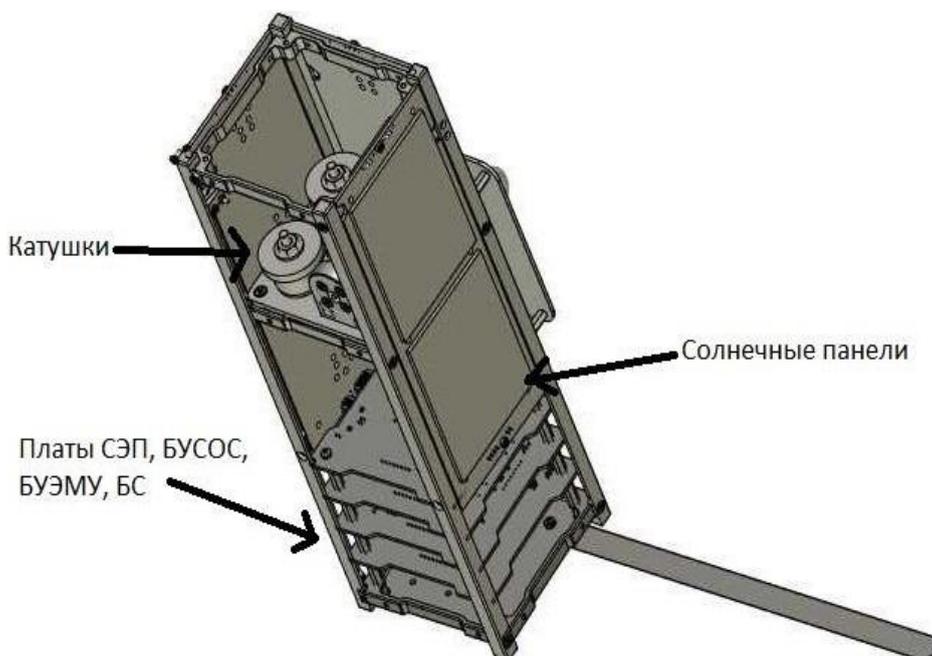


Рисунок 2 - 3D-модель Нептунолета

Система передвижения является служебной системой спутника. Благодаря ей спутник имеет возможность перемещаться и маневрировать в атмосфере Нептуна. Система передвижения нептунолета состоит из двух бесколлекторных моторов и лопастей диаметром 30 см. Моторы управляются через блок управления системами ориентации и стабилизации (БУСОС) и по протоколу I2C. Система электропитания (СЭП) дает электропитание моторам.

В задачи системы связи входит приём данных с нептунолета, передача данных с ПН и данных о состоянии аппарата. Модуль nRF24L01+, находящийся на нептунолете, подключен к бортовому компьютеру (БК). Он выполняет роль передатчика и приемника. Радиомодуль спутника передает полезные данные с датчиков и информацию о служебных системах. Приемная станция подключена к плате Arduino. Она принимает данные со спутника. Справа изображен передатчик, а снизу путь передачи данных. На рисунке 3 изображена схема работы радиомодуля.

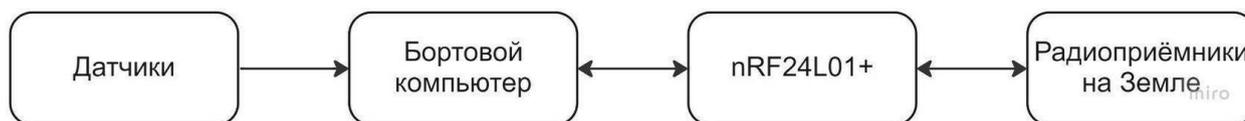


Рисунок 3 - Схема пути передачи

Полезная нагрузка нептунолета состоит из датчика давления, температуры, газа и акселерометра. В ее задачи входит измерение давления атмосферы, температуры окружающей среды, гравитационного и магнитного поля Нептуна, а также изучение газового состава атмосферы. На рисунке 4 изображена схема работы кода полезной нагрузки.



Рисунок 4 - Блок схема работы кода полезной нагрузки

Результатом данного проекта является готовый макет непунолета и его 3D-модель, готовая к печати.

Перспективами проекта является готовый прототип Непунолета для проведения экспериментов над ним. Целесообразность развития проекта заключается в изучении атмосферы Нептуна. Его необходимо продолжать, поскольку изучение настолько далеких планет как раз и начинается с небольших шагов на локальных площадках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нептун, общие сведения о планете. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%BD> (дата обращения: 30.02.23 г.)
2. Вояджер-2 на Нептуне. Режим доступа: http://www.allplanets.ru/solar_sistem/neptune/neptune_v.htm (дата обращения: 26.10.22 г.).

МОДЕЛЬ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ ФИЛЬТРАЦИИ ВОДЫ

Панов Никита Олегович, Репников Михаил Иванович

*МБОУ «Тогурская средняя общеобразовательная школа имени
Героя России С.В. Маслова», с. Тогур Томской области, 8 класс*

Руководитель: Коржов Артём Валерьевич, лаборант МБОУ «Тогурская средняя
общеобразовательная школа имени Героя России С.В. Маслова»,
с. Тогур Томской области

Проблема проекта

В регионах 44% водопроводных сетей требуют замены. Поставлены они были в 1960 – 1980 годах во время глобальной урбанизации, и все они были металлические. Срок эксплуатации стальных труб составляет от 10 до 50 лет. В связи с этим может появляться ржавчина, из-за срыва частиц ржавчины с труб или как результат отходов микроорганизмов. Вследствие чего уменьшается срок эксплуатации бытовой техники в среднем на 47 % , а так же повышается риск пищевого отравления у тех, кто употреблял эту воду.

Цель проекта

Создание действующей модели устройства для автоматического включения и выключения фильтрации воды.

Задачи проекта

- 1-Собрать требуемую для проекта информацию.
- 2-Разработать модель устройства для автоматического включения и выключения фильтрации воды
- 3-Настроить работу датчика TDS-метр
- 4-Собрать модель с электромагнитными клапанами, которые срабатывают по сигналу
- 5-Создать действующую модель устройства для автоматического включения и выключения фильтрации воды путём соединения модели с клапанами и датчика TDS-метр.

Работа над проектом

После анализа информации было решено использовать следующие ресурсы:

2 электромагнитных клапана

Плата Arduino UNO 3

Сантехника: Угольник 90 гр., Тройник, Муфта нарезная резьба разъемная

4 шт. Труба армированная стекловолокно 2метра

Блок питания для Arduino UNO 3 на 12В

Датчик TDS метр

Электрика: вилка, провод 2 м, коннектор

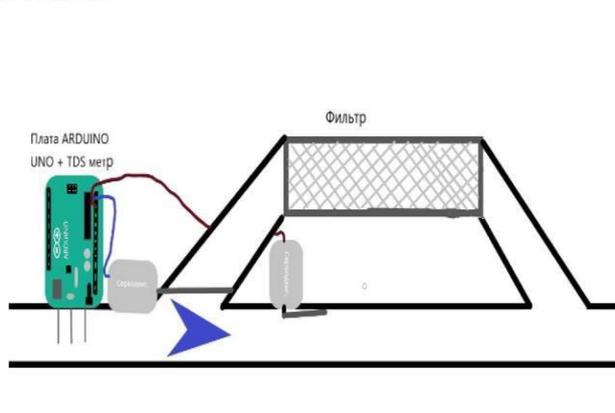
Общая стоимость: 14000 рублей

Идея проекта

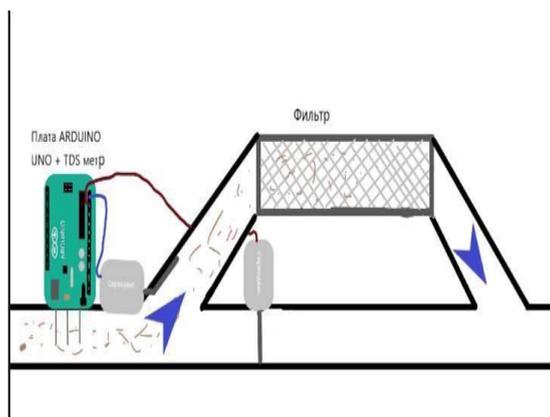
Система состоит из труб, двух электромагнитных клапанов: постоянно открытого и постоянно закрытого, датчика tds-метр.

После закрытого клапана установлен фильтр, после открытого фильтра нет. Пока нет ржавчины питание подаётся только на плату Arduino, на клапаны напряжение не подаётся, открытый клапан открыт, а закрытый клапан закрыт.

Пока удельная электропроводность не превышает порога, вода течёт через постоянно открытый клапан.



При превышении порога электропроводности включается электро-реле и на клапаны подаётся электропитание, открытый клапан закрывается, а закрытый открывается.



Настройка работы датчика

План тестирования датчика

- 1- Определить среднюю температуру в трубах водоснабжения для точной калибровки датчика.
- 2- Откалибровать датчик TDS-метр (на 500 и 1500 ppm раствора)
- 3- Определить удельную электропроводность в разных сферах (дистиллированная вода, ржавая вода и в калибровочных растворах)
- 4- Определить порог срабатывания

После проведения тестирования мы получили следующие результаты:

Температура водопроводной воды 17°.

Периодичность измерения датчика была установлена в 1 секунду. При установке устройства периодичность будет зависеть от дальности установки датчика для успешной работы клапанов.

Учитываем, что при 300 – 500 ppm вода непригодная для приготовления чая, 170 – 400 ppm водопроводная вода.

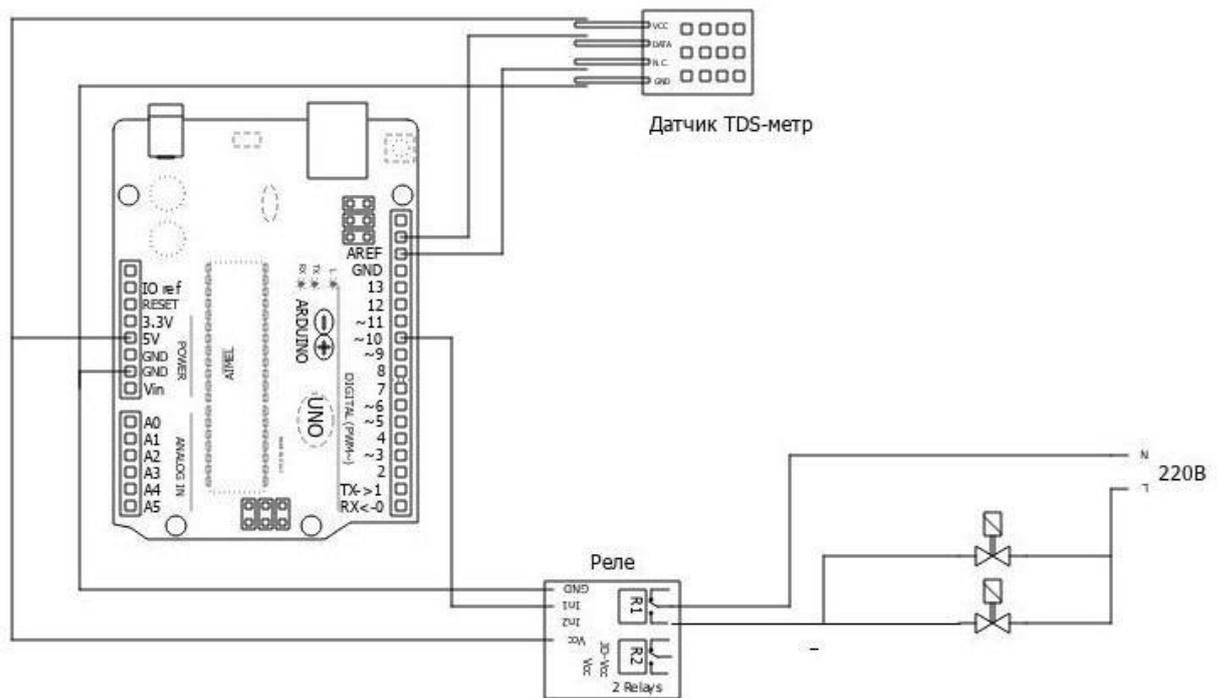
Тип воды	Удельная электропроводность
Калибровочный раствор(1500ppm)	Около 2000 мкСм/см
Калибровочный раствор(500ppm)	Около 900 мкСм/см
Дистиллированная вода	Около 143 мкСм/см
Вода из водопроводной сети	Около 350 мкСм/см
Ржавая вода	Около 880 мкСм/см
Вода с небольшим количеством ржавчины	Около 550 мкСм/см

За порог срабатывания датчика TDS-метр было взято 450 мкСм/см, средне арифметическое между результатами удельной электропроводности воды из водопроводной сети и воды с небольшим количеством ржавчины.

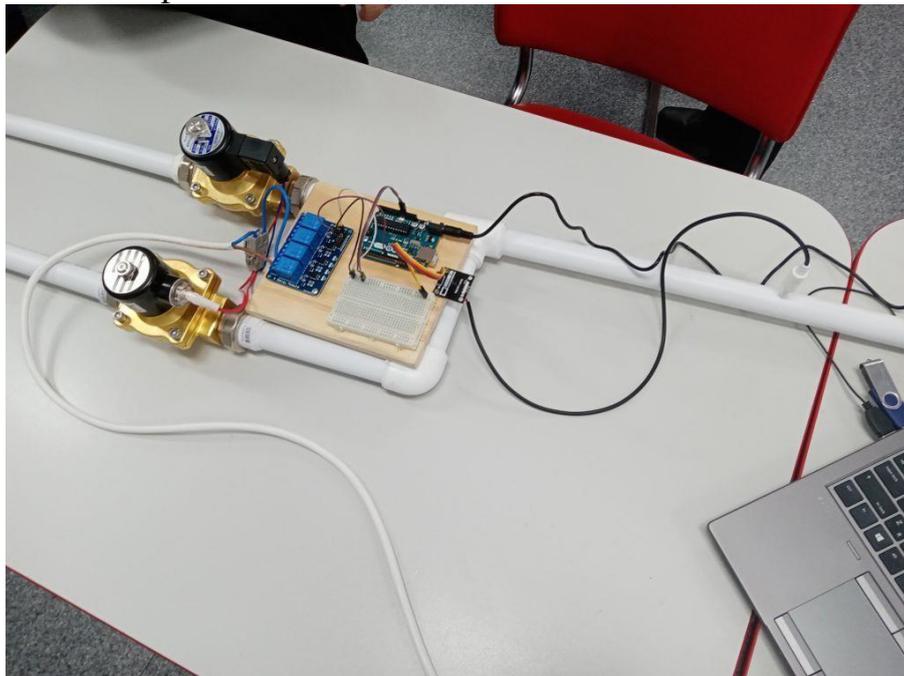
Был написан скетч:

```
1 // Подключаем библиотеку для работы с TDS/EC-метром на шине I2C
2 #include <iarduino_I2C_TDS.h>
3 // Создаём объект tds для работы с функциями библиотеки iarduino_I2C_TDS
4 // В параметрах явно указываем адрес модуля 0x09
5 iarduino_I2C_TDS tds(0x09);
6 #define PIN_RELAY 10 // Определяем пин, используемый для подключения реле
7 void setup() {
8     // Открываем монитор COM-порта
9     Serial.begin(9600);
10    // Иницилируем работу с TDS/EC-метром I2C-flash.
11    tds.begin();
12    pinMode(PIN_RELAY, OUTPUT); // Объявляем пин реле как выход
13    digitalWrite(PIN_RELAY, HIGH); // Выключаем реле - посылаем высокий сигнал
14 }
15 void loop() {
16     // Указываем текущую температуру жидкости в °C
17     tds.set_t(17.0f);
18     // Получаем приведённую удельную электропроводность жидкости
19     float EC = tds.getEC();
20     // Выводим полученные данные
21     Serial.print((String) "EC = " + EC + "мкСм/см\t");
22     if(EC > 450 ) {digitalWrite(PIN_RELAY, LOW);} // Включаем реле - посылаем низкий уровень сигнала}
23 else { digitalWrite(PIN_RELAY, HIGH);} // Отключаем реле - посылаем высокий уровень сигнала}
24     // Ждём 1 секунду
25     delay(1000);
26 }
```

Электрическая схема модели:



Получившаяся физическая модель:



Преимущества автоматического включения фильтрации

Аналогов устройству не было найдено, на рынке представлены отдельно фильтры и датчики tds-метр.

Скорость подачи воды в многоквартирный дом в среднем 60 литров в минуту, при использовании любого фильтра происходит снижение скорости потока воды (количество литров в минуту и понижение давления).

Например: Вестеон (с пропускной способностью до 30 литров в минуту), Аквафор(с пропускной способностью от 10 до 40 литров в минуту),Everpure(с пропускной способностью до 50 литров в минуту).

Преимущество нашего прибора: скорость подачи воды уменьшается только при появлении загрязнения, увеличивается срок эксплуатации картриджа и самого фильтра.

Стейкхолдеры проекта	Требования стейкхолдеров	Возможности устройства
Администрация	Контроль за состоянием труб водоснабжения многоквартирных домов.	Оперативное обнаружение загрязнений
Водоканал	Локализация загрязнений	Автоматическая очистка воды при загрязнениях и локализация появившихся проблем
Жители	Постоянное поступление чистой воды	Очистка воды при появлении загрязнения

Заключение

Была создана модель устройства для автоматического включения и выключения фильтрации воды при увеличении её электропроводности. Данная модель может заинтересовать Водоканал. После подключения устройства к сети интернет и создания сервера для сбора результатов срабатывания, появляется возможность локализовать неполадки в сети водоснабжения.

Список литературы

1. <https://wiki.iarduino.ru/page/TDS-EC-i2c/>
2. <https://arduinomaster.ru/program/upravlenie-rele-arduino-sketch/>
3. <https://kak-sdelano.ru/soedinenie-polietilenovyix-trub>
4. <https://domoticzfaq.ru/arduino-vklyucheniye-rele-po-datchiku-temperatury/>

ДИАЛОГОВАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ СЕМЕЙСТВА GPT, BERT, T5

Петров Денис Андреевич

МБУДО г. Иркутска ЦДТТ, ЧОУ Лицей №36 ОАО РЖД, г. Иркутск, 8 класс

Руководитель: Трыков Герман Геннадьевич, педагог дополнительного образования МБУДО ЦДТТ г. Иркутска

Введение

Эта работа началась с вопроса: «Как можно улучшить существующих голосовых помощников?»

Голосовые ассистенты плотно вошли в нашу жизнь. Сейчас они используются везде: в качестве телефонных секретарей, устройств управления

умным домом, виртуальных собеседников. Но если рассмотреть архитектуры этих решений, то сильно друг от друга они не отличаются. Большинство «виртуальных ассистентов» имеет стандартную архитектуру с классификатором интенгов (намерений) на входе, кучей скриптов для реализации всевозможных «скиллов», генеративной моделью чатчата в режиме «fallback».

Автор исследовал имеющиеся на рынке диалоговые агенты и предлагает собственную улучшенную разработку. Какие проблемы решались?

1. В русскоязычном сегменте нет генеративных диалоговых агентов, которые могут вести диалог практически на любую тему.
2. Большинство диалоговых агентов (Алиса, салют и т.д) не могут поддержать диалог на определенные темы, отвечая заготовленными фразами “Извините, нет настроения об этом говорить”.
3. Диалоговые агенты с доступом в интернет, используют в качестве ответа текст страницы, где есть ненужная информация.

Цель проекта: разработать диалоговую систему с учетом вышеописанных недостатков и небольшим потреблением ресурсов.

Задачи, решаемые в ходе проекта:

1. Изучить существующие решения и архитектуры
2. Выбрать архитектуру нейронной сети
3. Найти данные для обучения
4. Обучить нейронные сети

Что такое нейросети?

Нейронная сеть — это тип искусственного интеллекта, вдохновленный тем, как работает человеческий мозг [1]. Он состоит из взаимосвязанных узлов, похожих на нейроны, которые обрабатывают информацию, получая входные данные от других узлов и затем выводя результат. Нейронные сети можно использовать для решения самых разных задач: классификация, генерация, распознавание различных объектов от графики до голоса и текста.

Что такое Transformer?

Transformer - это тип архитектуры нейронных сетей, используемой в машинном переводе, классификации текста и других задачах на основе текста. Она была впервые представлена в работе "Attention is all you need" [3] авторов Vaswani et al. Transformer использует слой внимания, который позволяет моделировать взаимосвязь между каждым элементом входных данных. Это позволяет значительно улучшить качество и скорость работы моделей генерации текст.

Обучающие данные

Небольшой список обучающих данных:

- Датасет для генерации и понимания инструкций. [6]
- Датасет для генерации диалогов [5]
- Датасет ранжирования ответов [5]
- Датасет для детектирования рекламы

- Датасет определения нецензурности текста
- Датасет детектора поисковых вопросов
- Датасет извлечения ответа из текста
- Датасет интерпретатора реплик

Обучение моделей

Обучение моделей производилось с использованием библиотек transformers, pytorch.

Конфигурация оборудования для обучения:

Первый ПК:

- Процессор: Ryzen 7 5800x
- RAM: 32GB
- GPU0: Nvidia GeForce RTX 3060 12gb
- GPU1: Nvidia GeForce RTX 3060 12gb
- GPU2: Nvidia Tesla M40 12gb

Второй ПК:

- Процессор: Ryzen 5 5600g
- RAM: 16gb
- GPU0: Nvidia Tesla k80 12gb
- GPU1: Nvidia Tesla k80 12gb

Используемые модели:

- Den4ikAI/DLM_700M (модель, созданная автором) [2]
- cointegrated/rubert-tiny2[2]
- DeepPavlov/rubert-base-cased-conversationa l[2]
- sberbank-ai/rugpt3medium_based_on_gpt2 [2]
- sberbank-ai/ruT5-base[2]

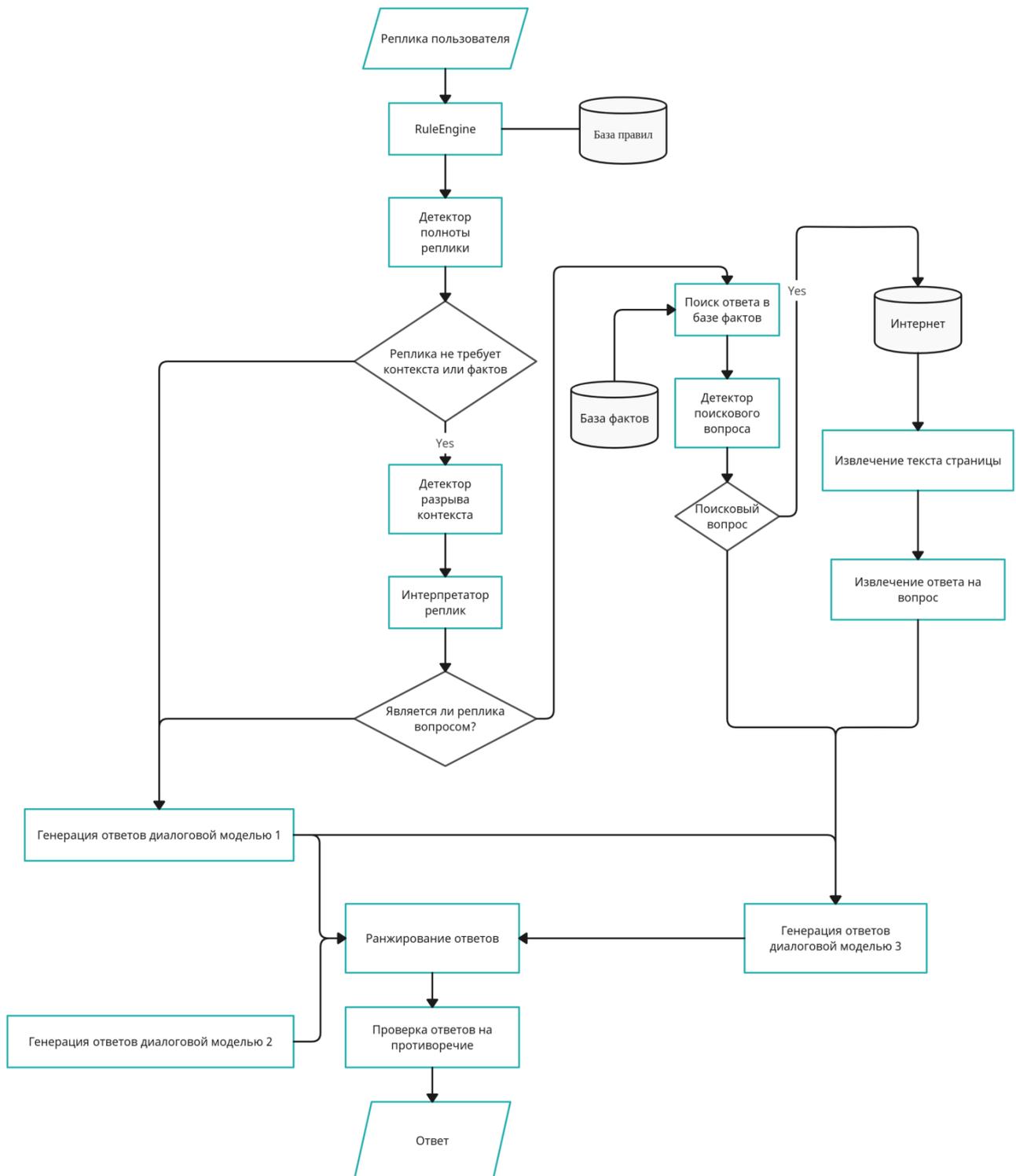
Основные модули:

- Интерпретатор на базе ruT5 для восстановления полного текста реплики в контексте диалога.
- Детектор релевантных предпосылок на базе sentence-bert для подбора релевантных фактов в базе знаний.
- Детектор полноты реплики на базе ruVert для определения достаточности реплики для ответа на вопрос
- Диалоговая модель 1 для генерации ответов с использованием контекста
- Диалоговая модель 2 для генерации ответов без использования контекста
- Языковая модель 3 для генерации и понимания инструкций и ответа на вопрос с помощью интернета
- Модель на базе ruT5 для поиска в тексте ответа на вопрос
- Детектор рекламных страниц на базе mBART для детектирования интернет-страниц, не содержащих ответ на вопрос.
- Детектор ненормативных вопросов на базе ruBERT для отключения интернет-поиска нежелательного контента.
- Ранжировщик реплик на базе ruBERT для распределения реплик по

релевантности

- ruleEngine - движок правил для создания правил, которые замещают генерацию языковыми моделями.

Схема работы программы



Заключение

В процессе работы автор получил:

1. Понимание основных принципов обработки естественного языка (POS-tagging, лемматизация и т.д.)
2. Умение обрабатывать и анализировать текстовую информацию в больших объемах.
3. Умение работать с библиотеками, такими как NLTK, rymorphy, PyTorch, pandas, transformers.
4. Способность представлять результаты анализа текста и его визуализации с помощью графиков и диаграмм.
5. Умение создавать и настраивать модели NLP для решения конкретных задач, таких как классификация текста, генерация текста.
6. Опыт работы с параллелизмом обучения.
7. Умение обрабатывать данные различных языков и работать с различными форматами файлов, таких как CSV, JSON и XML.

В будущем планируется добавить следующие улучшения:

1. Повышение качества диалогов.
2. Увеличение скорости работы.
3. Мультимодальность (способность обрабатывать разные типы информации).
4. Возможность “прописывания” программе стиля поведения. (например: работник колл-центра, дружеская беседа).
5. Публикация в open source.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. The AI community building the future, <https://huggingface.co/>
2. ArXiv, <https://arxiv.org/>
3. [DLM](https://huggingface.co/Den4ikAI/DLM_700M), https://huggingface.co/Den4ikAI/DLM_700M
4. [Набор диалогов](https://huggingface.co/datasets/Den4ikAI/russian_dialogues), https://huggingface.co/datasets/Den4ikAI/russian_dialogues
5. [Русский датасет инструкций и QA](https://huggingface.co/datasets/Den4ikAI/russian_instructions_2), https://huggingface.co/datasets/Den4ikAI/russian_instructions_2
6. [Датасет задач для генерации кода](https://huggingface.co/datasets/Den4ikAI/russian_code_qa), https://huggingface.co/datasets/Den4ikAI/russian_code_qa

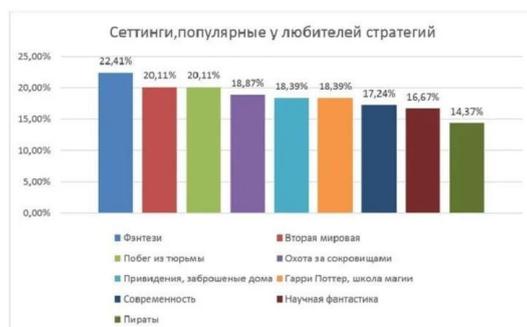
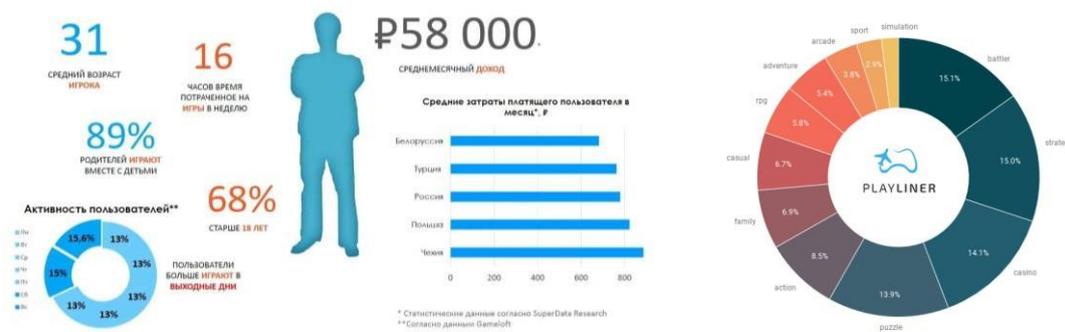
РАЗРАБОТКА 3D ПОШАГОВОЙ СТРАТЕГИИ “POLEMERINIS”

*Попов Александр Андреевич, Пустовалов Александр Владимирович,
Селиванова Софья Артемовна*

*МАОУ Гимназия №3, Физико-математическая школа им. М. А. Лаврентьева
при Новосибирском государственном университете, г. Новосибирск, 9 класс
Руководитель: Соседкина Наталия Валерьевна, учитель МАОУ Гимназия №3 в
Академгородке, г. Новосибирск*

Введение

Работа представляет собой компьютерную игру в жанре пошаговой стратегии с видом от первого лица. Все 3D-модели и сцены являются авторскими. Компьютерные игры — популярный вид досуга современного человека. На диаграммах ниже приведена статистика по играм от первого лица.



В качестве примера можно привести Disciples 2, Heroes of Might and Magic 5 и King's Bounty. Наша игра отличается от этих игр видом камеры и другим использованием 3D графики. Мы решили выбрать вид от первого лица и 3D графику, что дает большие возможности для добавления уникальных механик. Увлекателен не только процесс игры, но и процесс разработки, создания миров, моделей и программирования. В качестве сеттинга была выбрана фэнтези с оригинальным сюжетом и классическими расами.

Цель и задачи проекта

Цель проекта — создать рабочую версию игры в жанре пошаговая стратегия.

Задачи проекта:

- Разработать концепт игры
- Создать сюжет
- Создать 3D модели
- Создать механики.

Аналоги: Disciples 2 - наиболее похожая игра, имеющая достаточно много схожих механик, основным различием является графика - не 2D, а 3D, вследствие чего образуется определённая разница в механиках.

Heroes of Might and Magic 5 - игра в жанре пошаговой стратегии, основной схожестью с ней являются система строительства и 3D графика, но при этом вид камеры и остальные механики различаются.

King's Bounty - наименее похожая игра из списка. В схожесть можно записать 3D графику (хоть и не везде) и большую вариативность решений игрока.

Целевой аудиторией проекта являются люди в возрасте от 10 до 30 лет, не являющиеся профессиональными киберспортсменами. В дальнейшем мы рассматриваем возможность продажи проекта игровому издателю.

Реализация

Используемые программы и ресурсы

Графические редакторы:

Paint 3D, Photoshop.

Специализированные редакторы для создания 3D-моделей: Blender 3D, World Machine, Rizom UV, Substance Painter, Marmoset Toolbag.

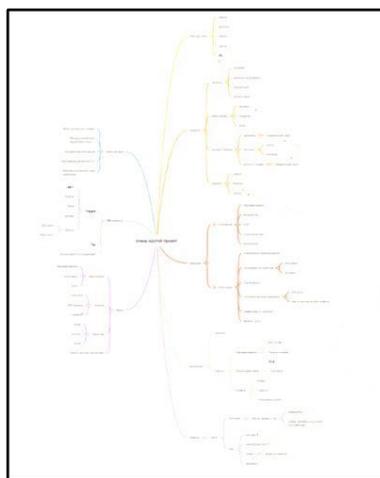
Игровые движки: Unreal Engine 4.

Система контроля версий Git (Global Information Tracker).

В качестве исходных материалов в некоторых случаях были использованы текстуры и изображения, взятые из интернет-ресурсов, предоставляющих их бесплатно.

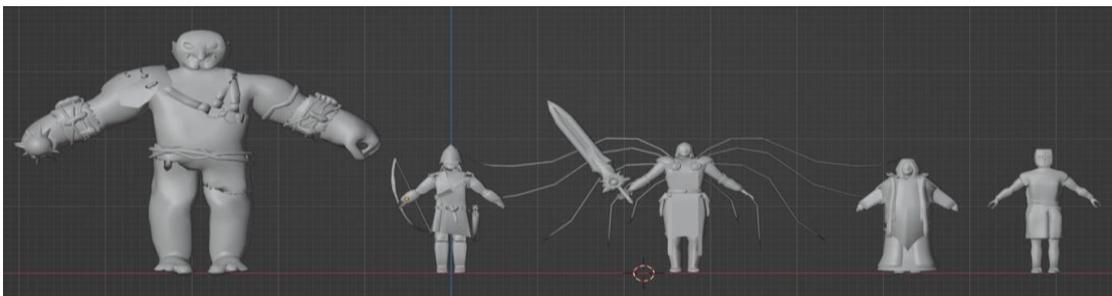
Проработка концепта и “карта мыслей” (mind map)

Приступая к созданию игры, наша небольшая команда собралась и разработала глобальный концепт, основной сюжет и основные механики. Затем, для удобной организации работы была создана карта мыслей (план разработки).



Гейм дизайнер проекта в первую очередь создал и подобрал концепты персонажей.

Создание персонажей (Александр Пустовалов)

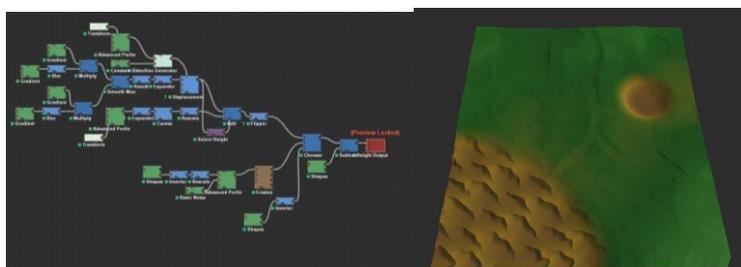


Для игры было создано 5 главных персонажей: гигант, лучник, ангел, маг и оруженосец. Для их создания была использована программа Blender с аддонами (дополнениями) Retopoflow и Rigify. У каждой из 3D-моделей методами моделирования и скульптинга было сделано базовое тело, после чего — одежда и атрибуты, а в конце был сделан rig (скелет) для анимации персонажей.

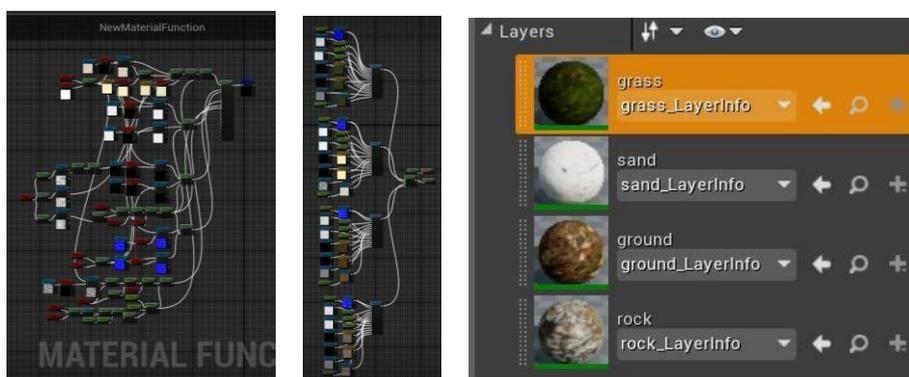
Создание локации (Софья Селиванова)

Создание локации уровня можно разделить на 4 этапа: создание рельефа, материала, растительности и объектов на ландшафте.

Рельеф ландшафта был сделан в программе World Machine, откуда с помощью Height Map (карта высот) экспортирован в Unreal Engine. Он состоит из пустыни, озера, пещеры, дороги и равнины с лесом и строениями.



Материал ландшафта состоит из четырёх слоёв (травы, земли, песка и камней), распределённых с помощью Weight Paint (рисования весов).



Трава процедурно сгенерирована с помощью LandscapeGrassType из 3D-моделей травы, засохших листьев, папоротника и цветов, а лес — с помощью FoliageTool из 3D-моделей деревьев и кустов.

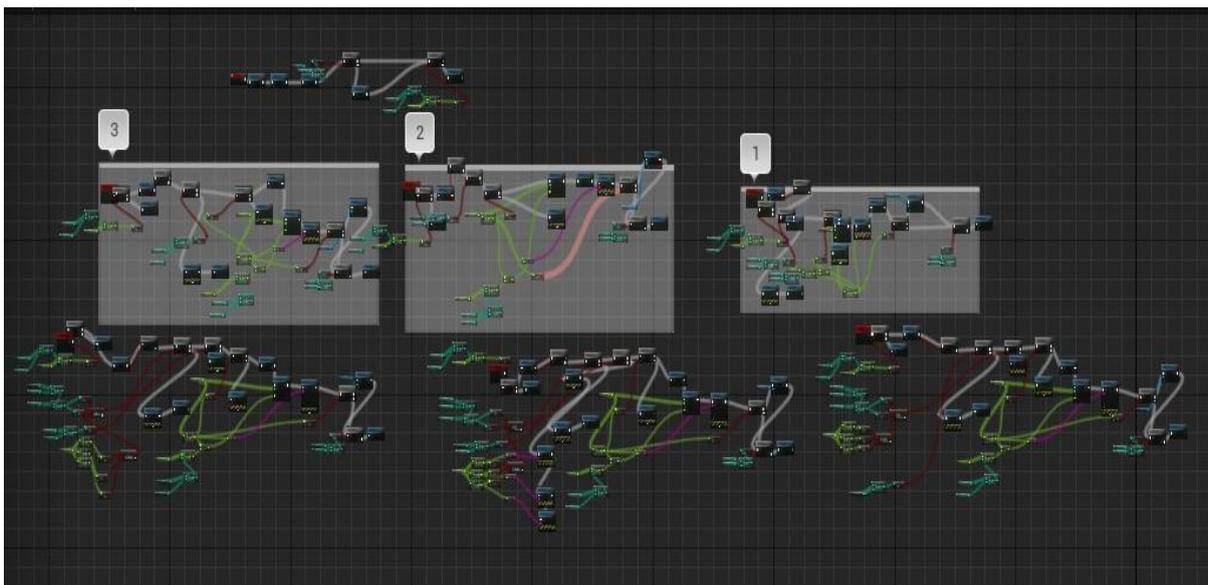


Также было создано озеро и добавлены 3D-модели пещеры и замка, сделанные в Blender.



Реализация механик (Александр Попов)

Были реализованы механики: передвижения, поворота камеры, нанесения урона, вывода урона, простейший боевой искусственный интеллект, механики разных типов юнитов, строительство, покупка юнитов, передача данных между уровнями, перенос персонажа между уровнями, механика смерти юнитов.



1. Передвижение персонажа при нажатии клавиш W, A, S, D.

2. Смена направления камеры, при движении мышкой; нанесение урона существам во время боя; вывод урона на экран в виде Head-Up Display и определение максимально эффективной цели для атаки по алгоритму.

3. В бою 3 типа юнитов: ближнего боя, дальнего боя и маги.

4. Создание зданий с отображением и функциями; возможность покупки юнитов в армию при условии построенного здания; передача данных через гейм инстанс, перенос персонажа между уровнями; в бою, когда очки здоровья (hit points) юнита опускается ниже нуля, то он не может атаковать, умирает и превращается в скелета.

Видеоролик, презентующий нашу игру, можно увидеть по ссылке: https://drive.google.com/drive/folders/1_3MGkScmP4ij3heZne_pIGf7fTIS1paH

Выводы

Проект выполнялся как учебно-тренировочный для совершенствования наших навыков в гейм дизайне. В процессе реализации мы освоили процесс работы с программами перечисленными выше, научились координировать работу в команде и создали множество игрового контента. На данный момент игра работоспособна, включает 5 полноценных персонажей, 5 текстурированных моделей, 3 основных уровня, один из которых проработан полностью, создано описание мира

(https://docs.google.com/document/d/10BJyPCeFJfF4izfH_4BUuwrZKwbdEbraMyGrHHY0L1o/edit?usp=sharing) и характеристики будущих юнитов. Далеко не все планы и идеи реализованы. В ближайшем будущем будут добавлены механики, связанные с покупкой-продажей, будет создано больше новых персонажей (особенно воинов) и обучение. Вполне возможно, что эта игра останется учебно-тренировочной, но мы не исключаем возможность реализации коммерческого аспекта в этом проекте.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОМА НА ОСНОВЕ ARDUINO И АНАЛИЗ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Потапова Софья Александровна

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Чистякова Надежда Владимировна, к.ф-м.н.,
доцент ОЭФ ИЯТШ ТПУ, г. Томск

Сложно переоценить важность вопроса обеспечения собственной безопасности и безопасности своего имущества. Так, только за 2020 год в России было зарегистрировано 138692 кражи с проникновением в жилище, пусть количество таких краж и снижается с каждым годом. [5]

Для защиты домов и квартир используются системы безопасности. Их можно разделить на профессионально контролируемые и самостоятельно контролируемые владельцем системы. У обоих видов есть как преимущества, так и недостатки. Сравнение этих видов систем безопасности представлено в таблице 1 [3, 4].

Таблица 1. Сравнение видов систем безопасности.

<i>Вид системы безопасности</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
Профессионально контролируемая	Нет необходимости в самостоятельной установке	Плата за установку
	В услуги по установке включена оценка безопасности	Временные затраты (ожидание мастера + сама установка)
	Предоставляются инструкция и советы по использованию системы безопасности	Может не подходить для арендуемых квартир ввиду проводов
	Меньше первоначальные затраты	Обычно требуется заключение длительного контракта
Самостоятельно контролируемая	Нет дополнительных затрат	Установка и/или отслеживание лежит на плечах владельца
	Часто большая часть устройств беспроводные	Нет профессиональной оценки безопасности
	Легко перевозить и дополнять	Выше первоначальные затраты
	Чаще всего не требуется заключение контрактов	Установка в больших домах может занять больше времени

В вопросе самостоятельно контролируемых систем безопасности, однако, можно пойти ещё дальше. На сегодняшний день с помощью Arduino создаётся огромное множество различных проектов, и системы безопасности – не исключение. [1, 2] Однако такие проекты систем безопасности включают в себя лишь один-два датчика и никак не защищены даже от случайных воздействий. Также возникает вопрос об эффективности самодельной системы безопасности.

Цель проекта: создание системы безопасности дома на основе Arduino и анализ её эффективности в сравнении с покупными системами безопасности.

Задачи:

1. Собрать тестовую модель охранной системы.
2. Изготовить печатную плату для сборки охранной системы.
3. На основе собранной ранее тестовой модели собрать охранную систему на печатной плате.
4. Установить охранную систему в корпус.
5. Провести анализ эффективности изготовленной охранной системы.

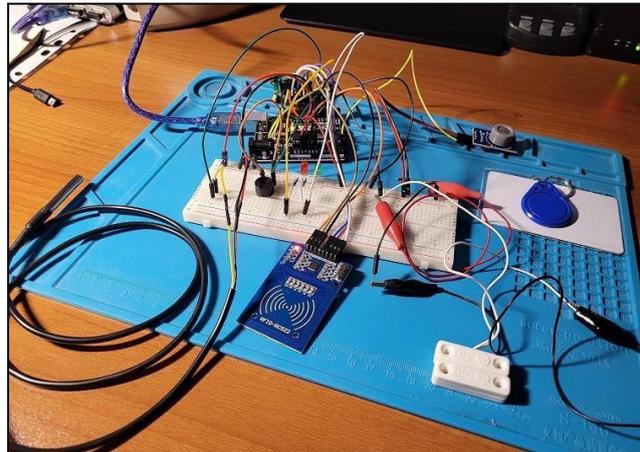
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В качестве основных компонентов охранной системы, помимо платы, было решено использовать следующие элементы:

- Датчик движения HC-SR505

- Датчик температуры DS1820
- Датчик угарного газа MQ-7
- Геркон ИО 102-16/2
- Модуль RFID RC522
- Passive Buzzer

Сборка тестовой модели происходила постепенно: последовательно добавлялись модули, код дополнялся и редактировался. В итоге тестовая модель была доведена до желаемого результата.

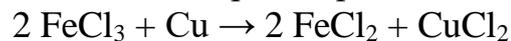


Тестовая модель охранной системы

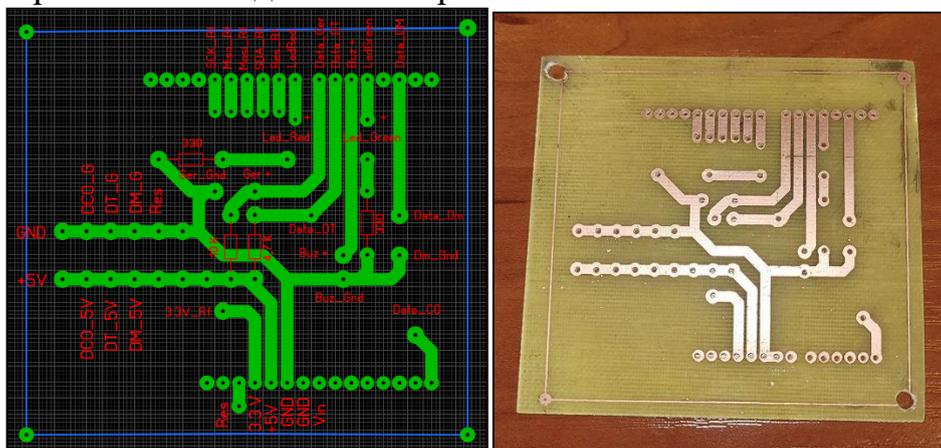
Для изготовления печатной платы использовалась ЛУТ (лазерно-утюжная технология):

Трафарет будущей платы был распечатан на подложке от самоклеящейся плёнки в зеркальном отображении и изображением вниз приложен к медной части стеклотекстолитовой пластины соответствующего размера, после чего с помощью придавливания горячим утюгом был перенесён на пластину.

После остывания пластина была погружена в раствор хлорного железа (FeCl_3) в соотношении с водой 1:3 и оставлена на 1-1,5 часа, в результате чего медь, не покрытая принтерным тоником, растворилась:



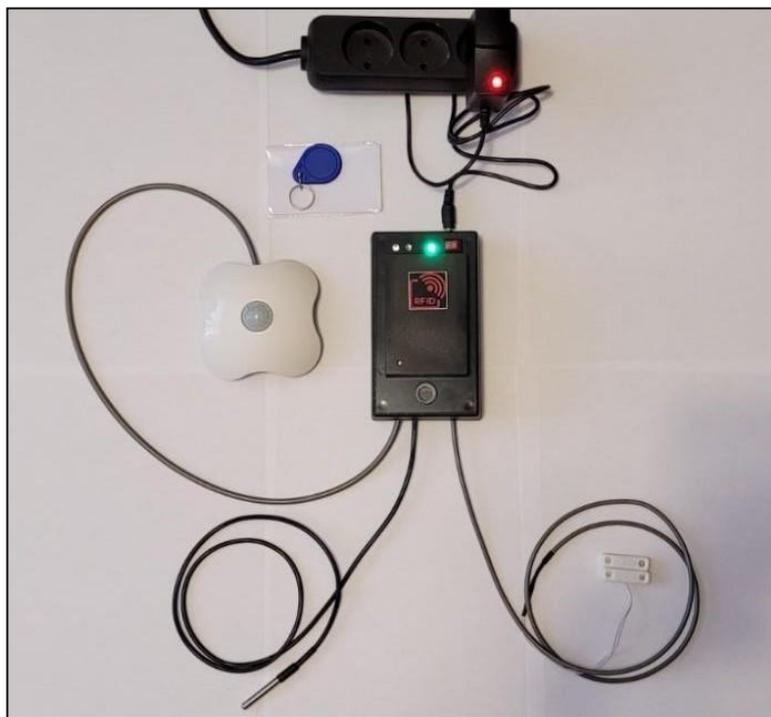
После извлечения платы из раствора тоник был стёрт с получившихся медных дорожек жидкостью для снятия лака, дорожки были залужены, в плате были просверлены необходимые отверстия.



Трафарет печатной платы и итоговый вид платы.

Аналогично схеме, разработанной на этапе сборки тестовой модели, охранная система была собрана уже на изготовленной печатной плате.

Корпус был сделан состоящим из трёх частей: основной, где была помещена основная часть системы, части с RFID модулем и корпуса для датчика движения. Из эстетических соображений на часть с RFID модулем было наклеено соответствующее изображение.



Итоговый вид охранной системы.

С опорой на теоретическую информацию об охранных системах [6, 7] и ряд тестов изготовленной системы безопасности был проведён анализ её эффективности в сравнении с доступными для приобретения системами безопасности, выявлены направления дальнейшего развития проекта. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение самодельной и покупной систем безопасности.

<i>Критерий сравнения</i>	<i>Самодельная система безопасности</i>	<i>Покупные системы безопасности</i>
Дальность обнаружения движения	До 6 метров	До 15 метров
Наличие различной индикации для разных категорий срабатывания тревоги	Присутствует	Может как присутствовать, так и отсутствовать
Возможность перепрошивки системы, внесения изменений в алгоритм её работы	Присутствует	Отсутствует

Возможность изменения системы, внедрения новых модулей	Присутствует, но в не особенно удобном формате	Иногда присутствует, но в определённых пределах
Защищённость системы	Полностью зависит от пользователя, выявление и устранение уязвимостей лежит на его плечах	Постоянно совершенствуется производителем, устраняются выявляемые уязвимости
Блок бесперебойного питания	Не реализован	Присутствует
Дистанционное оповещение о срабатывании	Не реализовано	Присутствует
Видеонаблюдение	Не реализовано	Чаще присутствует, но не всегда
Обнаружение несанкционированного доступа к охранной системе	Не реализовано	Присутствует
Самотестирование датчиков на предмет неисправностей	Не реализовано	Присутствует

Дополнительно был проведён расчёт общей стоимости проекта, представленный в Таблице 3.

Таблица 3. Расчёт стоимости проекта.

<i>Наименование компонента</i>	<i>Стоимость</i>
Макетная плата Arduino Uno v3	910,50 Р
ИО 102-16/2, извещатель охранный точечный магнитоконтактный РЗМКП	100 Р
Датчик температуры DS1820	80 Р
Модуль датчика угарного газа MQ-7	91 Р
Модуль датчика движения HC-SR505	55 Р
MFRC-522 RC-522 RC522 антенна RFID IC, беспроводной модуль для Arduino	86 Р
Passive Buzzer	10,50 Р
Гнёзда, штекеры, потайные винты, кнопка и переключатель	216 Р
Элементы корпуса	406 Р
Стойка для печатных плат PCHSS-10	64 Р
Резисторы	23 Р
Светодиоды	13 Р
Провода и кабели	448 Р
Стеклотекстолит FR4-2 1.5 мм, 100×100 мм	129 Р
Шайба М3, стеклотекстолит	13,80 Р
Итого :	2 645,80 Р

Выводы:

1. Изготовить охранную систему для дома на основе Arduino возможно.
2. Затраты на изготовление такой охранной системы относительно невысоки.
3. У изготовленной системы безопасности есть как преимущества, так и недостатки в сравнении с покупными охранными системами, но в целом нынешняя модель самодельной охранной системы всё же проигрывает доступным для приобретения охранным системам. В ходе анализа, однако, были выявлены направления дальнейшего развития проекта и его улучшения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arduino Project Hub. Arduino Security Alarm System [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://create.arduino.cc/projecthub/sambarker21/arduino-security-alarm-system-892207> (дата обращения: 15.12.2022)
2. Arduino Project Hub. Security System SW-420 [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://create.arduino.cc/projecthub/absoluteAbu/security-system-sw-420-arduino-gsm-66c34a> (дата обращения: 15.12.2022)
3. Safewise. Home Security. Security System Installation: Professional vs. DIY [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.safewise.com/resources/security-system-installation/> (дата обращения: 15.12.2022)
4. Safewise. Pros and Cons of Self-Monitoring Home Security Systems [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.safewise.com/blog/self-monitored-security-systems-pros-cons/> (дата обращения: 15.12.2022)
5. United Nations. Office on Drugs and Crime. DataUNODC. Corruption and economic crime [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://dataunodc.un.org/dp-crime-corruption-offences> (дата обращения: 15.12.2022)
6. ГОСТ Р 50777-2014. Извещатели пассивные оптико-электронные инфракрасные для закрытых помещений и открытых площадок [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200114265> (дата обращения: 08.03.2023)
7. ИНТЕМС. Охранные системы от «А» до «Я», выбираем лучшую охранную систему [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://securityrussia.com/blog/ohrannye-signalizacii.html> (дата обращения: 08.03.2023)

ПОЛУЧЕНИЕ КАРБИДА ТИТАНА ЭЛЕКТРОДУГОВЫМ МЕТОДОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОУГЛЕРОДА

Пустовалов Михаил Александрович

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Гумовская Арина Андреевна, инженер Лаборатории перспективных материалов энергетической отрасли, ТПУ, г. Томск

Введение

В связи с бурным прогрессом некоторые ранее широко применяемые материалы устаревают, для дальнейшего развития требуются всё более прочные материалы, и карбиды металлов идеально для этого подходят. Из них наиболее выделяется карбид титана, т.к. он обладает множеством уникальных свойств.

Данный материал обладает низкой плотностью, высокой твердостью и высокой удельной прочностью. Эти качества делают перспективным применение сплавов на основе карбида титана в различных отраслях промышленности для повышения прочности конструкций, что особенно необходимо в авиации и космонавтике. Большой интерес представляют различные композиты, армированные наночастицами карбида титана из-за их механических характеристик. Обладая биосовместимостью и отсутствием токсичности, карбид титана нашел своё применение в медицине, в качестве материала для протезов, имплантатов и т.д. Немаловажным остаётся применение карбида титана для повышения износостойкости некоторых инструментов на производстве. Следует упомянуть и о высокой устойчивости к коррозии [5]. Имея довольно высокую электропроводность, карбид титана может применяться для производства накопителей электрической энергии на базе конденсаторов сверхвысокой емкости. Карбиды титана с пористой структурой могут использоваться в качестве адсорбентов [2].

Способы получения

Главной проблемой активного использования карбида титана является несовершенство методов его производства. Основным методом получения карбида титана - самораспространяющийся высокотемпературный синтез, он обладает высокой производительностью, но для его реализации требуются большие затраты энергии, что вместе с аппаратным оформлением делает этот способ довольно дорогим [1].

Одним из перспективных методов получения карбида титана является плазменный метод. Однако для его осуществления необходимо дорогое вакуумное оборудование и инертные газы для того, чтобы при проходящей реакции продукт синтеза не окислялся [4]. Модернизированная конструкция плазменного реактора, основанная на проведении реакции в графитовом тигле специальной конфигурации, решила эту проблему и значительно понизила энергетические затраты, так как требуемый эффект экранирования достигается за счет образования угарного и углекислого газа во время генерации плазмы [2].

В качестве исходного сырья можно использовать порошок титана и технический уголь, полученный при пиролизе биоматериалов. От выбора растительного сырья для получения угля не зависят физические и химические

свойства полученного карбида. Но из-за различий в строении углеродных матриц биоматериалов возможно появление большого разнообразия видов специфичных материалов [3].

Цель работы: получение карбида титана электродуговым методом с применением биоуглерода

Задачи:

1. Получить технический уголь, используя пиролиз биоматериалов
2. Провести электродуговой синтез
3. Исследовать полученные порошки

Методы

В качестве исходного сырья использовались коммерческие порошки: титана (чистота $\geq 99,9\%$), средний размер частиц ≤ 10 мкм (Rare Metals corp., Russia). Для получения биоуглерода был произведен пиролиз следующих материалов: гречки, листьев клёна.

Образцы были взвешены на аналитических весах VIBRA HT-224RCE, помещены в стальные термостойкие контейнеры (масса каждой навески составляла 300 гр. \pm 2гр.). Данные контейнеры помещались в муфельную печь марки ПМ-1400. К термостойкому стальному контейнеру подводился патрубок для отвода газов, отвод газов осуществлялся через вентиляционную шахту. Нагрев температуры в печи осуществлялся со скоростью $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{мин} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}/\text{мин}$ до достижения заданного значения ($600\text{ }^\circ\text{C}$) время выдержки составляло один астрономический час, далее поддержание температуры останавливалось, и терморегулируемая печь охлаждалась естественным путем до комнатной температуры. Полученный углерод был извлечен и взвешен, затем было проведено измельчение образцов на лабораторной мельнице LM-1000 (1000 гр.), Stegler. Измельченный углерод и порошок титана гомогенизировались в шаровой вибрационной шаровой мельнице Retsch MM 500 nano в течение 20 минут при частоте 20 Гц, образуя смесь.

Полученная смесь была загружена в малый тигель высотой 20 мм и с внешним диаметром 20 мм, внутренние стенки тигля были обложены графитовой бумагой. Тигель с порошком был помещён в катод, выполненный из графита в виде тигля высотой 40 мм и диаметром 30 мм. Анод, выполненный также из графита в виде стержня длиной 100 мм и диаметром 8 мм, был установлен в лабораторный стенд *рисунок 1*, на котором и происходил процесс синтеза. В процессе реакции производились наблюдения за электрическим сигналом на осциллографе Rigol. Синтез производился в течение 30 секунд при силе тока 100 А.

После синтеза порошки были взвешены *рисунок 2* и анализировались методом рентгеновской дифрактометрии (Shimadzu XRD 7000s, $\lambda=1.54060\text{ \AA}$). Качественный рентгенофазовый анализ проводился с использованием базы PDF4+, количественный — при помощи программы Powder Cell 2.4 по методике, основанной на интегральной интенсивности дифракционных максимумов.



Рисунок 2 - Лабораторный стенд



Рисунок 1 – Полученный порошок на весах

Результаты

В ходе электродугового синтеза был получен порошок карбида титана с применением биоуглерода, полученного из гречневой крупы. Результаты рентгенофазового анализа представлены на *рисунке 3*.

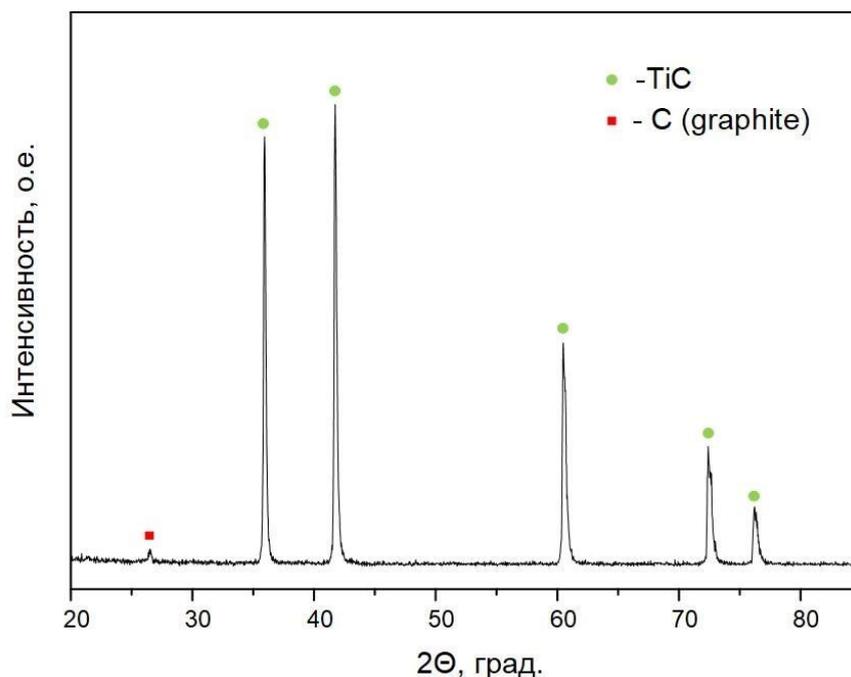


Рисунок 3 - Рентгенограмма карбида титана, синтезированного с использованием углерода, полученного из гречневой крупы

В ходе количественного рентгенофазового анализа было выявлено, что содержание карбида титана в продукте синтеза составляет 95,3%, 4,7% составил углерод.

Также был проведен рентгенофазовый анализ второго продукта синтеза, результаты представлены на *рисунке 4*.

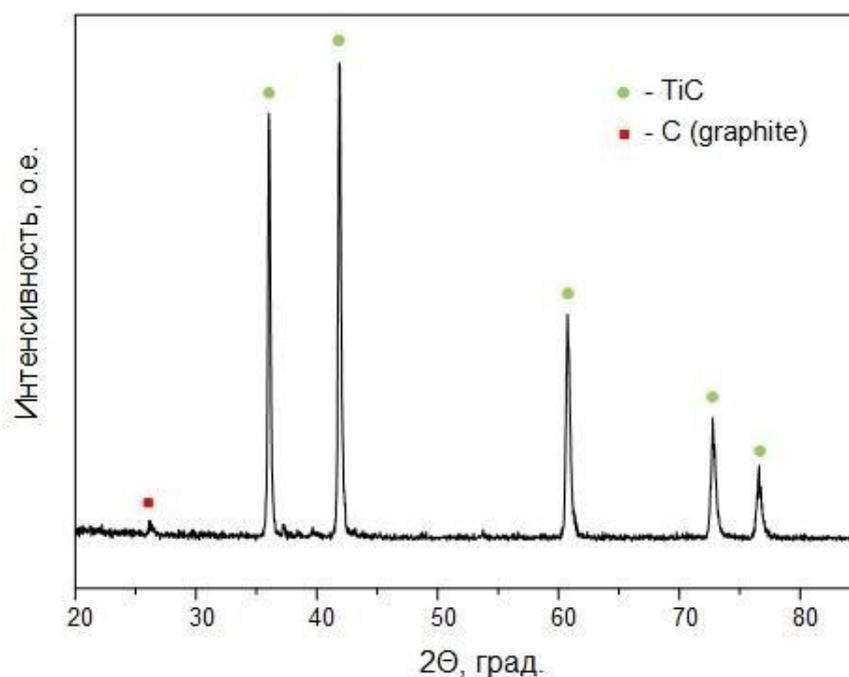


Рисунок 4 – Рентгенограмма карбида титана, синтезированного с использованием углерода, полученного из листьев клёна

Количественный анализ показал, что в продукте синтеза содержится 97% карбида титана и 3% графита.

Сравнение со смесями порошков, углерод для которых был получен из разных биоматериалов, не показало значительных различий. На рентгенограммах видно, что в продуктах синтеза отсутствует чистый титан, из чего можно сделать вывод, что он весь прореагировал. Отсутствие оксида титана свидетельствует о том, что весь титан пошёл на образование карбида. Наличие углерода в смесях может быть объяснено тем, что тигли, анод, а также бумага, на которую был распределён порошок исходной смеси, выполнены из графита, части которых могли осыпаться в смесь в ходе синтеза.

Вывод:

Экспериментальные исследования показали, что при сравнительно малых энергетических затратах весь титан был переработан в карбид. Таким образом электродуговой синтез можно назвать перспективным, особенно если взять во внимание, что в качестве сырья для технического углерода, может быть выбран любой биоматериал, включая некоторые отходы производства и мусор, что раскрывает экологический потенциал этого способа.

Следует отметить, что количество синтезируемого продукта было небольшим, и для того чтобы объективно сравнивать с СВС методом требуется улучшение данной установки в сторону большей производительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гарбузова А. К. Анализ современного состояния производства и применения карбида титана // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. № 1. С. 39.

2. Пак А. Я. Получение карбида титана в атмосферной электроразрядной плазме // Журнал технической физики. 2020. № 5 (90). С. 805.
3. Пак А.Я., Гумовская А.А., Янковский С.А., Ларионов К.Б. Электродуговой синтез биоморфного карбида титана из древесных опилок.
4. Федоров Л.Ю., Ушаков А. В., Карпов И. В., Лепешев А. А., Шайхадинов А.А. Исследование образования карбида в плазме импульсного дугового разряда низкого давления // Вестник СибГАУ №2(16). С. 491-495.
5. Крутский Ю. Коррозионная стойкость твердосплавных мелкодисперсных порошков некоторых переходных металлов // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2015. №1. С. 271–281.
6. Соколов А., Бобылев Е. Влияние диффузионного титанизации из низкоплавкой жидкометаллической среды на производительность режущего твердосплавного инструмента Ti-WC-Co и WC-Co // Металлообработка и материаловедение. 2018. №4 (20). С. 46–59.

ПРОТОТИП ЭЛЕКТРОННОГО КОНСТРУКТОРА «СВЕТОМУЗЫКА»

Рибсам Эдуард Евгеньевич, Тухватулин Ахат Александрович

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Балахонцев Кирилл Сергеевич, ассистент преподавателя,
ТПУ, г. Томск

Введение:

В современном мире большинство людей тратят большое количество свободного времени в персональных электронных устройствах (телефонах, планшетах, компьютерах, и т. д) ради собственного досуга, это же время можно было бы уделить на не менее интересные вещи, при этом более практические.

К примеру, можно изучать точные науки, в частности физику, при этом слушать любимую музыку. Что будет, если совместить приятное с полезным? Получится светомузыка. Можно собрать электрическую схему, которая будет конвертировать музыку в переливание цветных светодиодов.

Актуальность: Проект «Светомузыка» может быть использован на различных мероприятиях, создавая эффектную и запоминающуюся атмосферу [1]. Работа над проектом помогает участникам развивать практические навыки и получать новые знания в области электроники и программирования.

Новизна проекта: Большая часть проектов «Светомузыка» отражает только общую громкость музыки, в то же время разработанная светомузыка представляет собой аналоговый эквалайзер с простой схемой, которую можно разбить на одинаковые блоки.

Цель: создание прототипа электронного конструктора «Светомузыка».

Задачи:

1. Рассмотреть существующие варианты проекта «Светомузыка».
2. Разработать схему проекта «Светомузыка», учитывая хорошие идеи других схожих проектов.
3. Собрать макет схемы светомузыки и провести отладку схемы.

Описание целевой аудитории:

Проект подойдет для начинающих радиолюбителей и студентов.

Заказчики: интернет магазины электроники, институты и другие учебные организации с подходящим профилем образования.

План проектных действий

1. Обзор аналогов и разработка концепции устройства.
2. Изучение электроники под разработанную концепцию.
3. Разработка структурной схемы проекта.
4. Разработка предварительной принципиальной схемы проекта.
5. Разработка минимально жизнеспособных макетов разных частей схем.
6. Редактирование схемы.
7. Создание макета из проверенных схем.
8. Исправление ошибок и финальное редактирование схемы.

1. Аналог нашего устройства - NF192LED (см. Приложение 1.1.).

Различие схем (см. Приложение 1.2.):

- использование операционных усилителей, вместо транзисторов
- увеличение количества фильтров
- использование светодиодов одного цвета, с возможностью беспрепятственной замены на цветные или более мощные.

2. Мы изучили работу и подключение фильтров, операционных усилителей для них, систему индикации, сумматор напряжения.

Фильтр - устройство, предназначенное для пропускания сигналов, частоты которых лежат в заданном диапазоне.

$$f_{cp} = \frac{1}{2\pi RC} \text{ - формула частоты среза [2]}$$

Операционный усилитель - устройство, предназначенное для усиления входного сигнала на заданный коэффициент. [3]

Система индикации состоит из [4]:

- Логический элемент NOT - логический элемент, выполняющий над входным сигналом операцию логического отрицания.
- Ряд светодиодов и резисторы, управляющие током их открытия

3. Структурная схема проекта (см. Приложение 2.1.).

4. Принципиальная схема проекта (см. Приложение 2.2.).

5. А) Схема полосового фильтра, фильтров низких и высоких частот (см. Приложение 2.3.).

Б) Схема усилителей для каждого фильтра (см. Приложение 2.4.).

В) Схема индикации для каждого из блоков светодиодов (см. Приложение 2.2.)

Для разработки и отладки схемы использовались следующие приборы: осциллограф, мультиметр, генераторы постоянного напряжения.

Используемые материалы

Компоненты	Кол-во, шт	Цена за 1 шт	Цена, руб
КР140УД608	7	36	252
резисторы	162	2	324
конденсаторы	21	5	105
макетные платы	7	200	1400
провода	1	400	400
jack 3.5mm	1	50	50
светодиоды	42	5	210
логические элементы	7	86	602
переходник для 3.5mm	1	178	178
		Сумма	3521

Стоимость можно уменьшить, если использовать SMD элементы и готовую печатную плату.

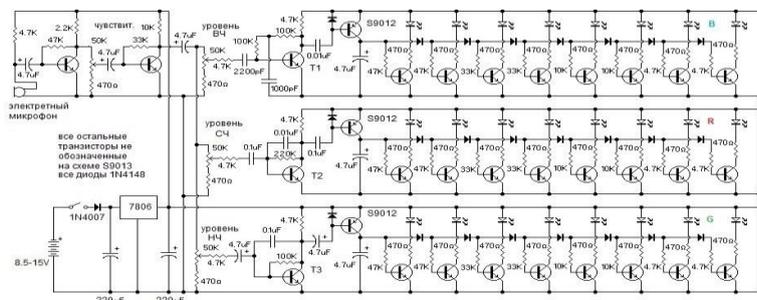
Основные результаты:

- достигнутые – овладение знаниями аналоговой электроники, освоили навык макетирования электрических схем, изготовили макет устройства (см. Приложение 3);
- ожидаемые – повышение уровня знаний в электронике у разработчиков;

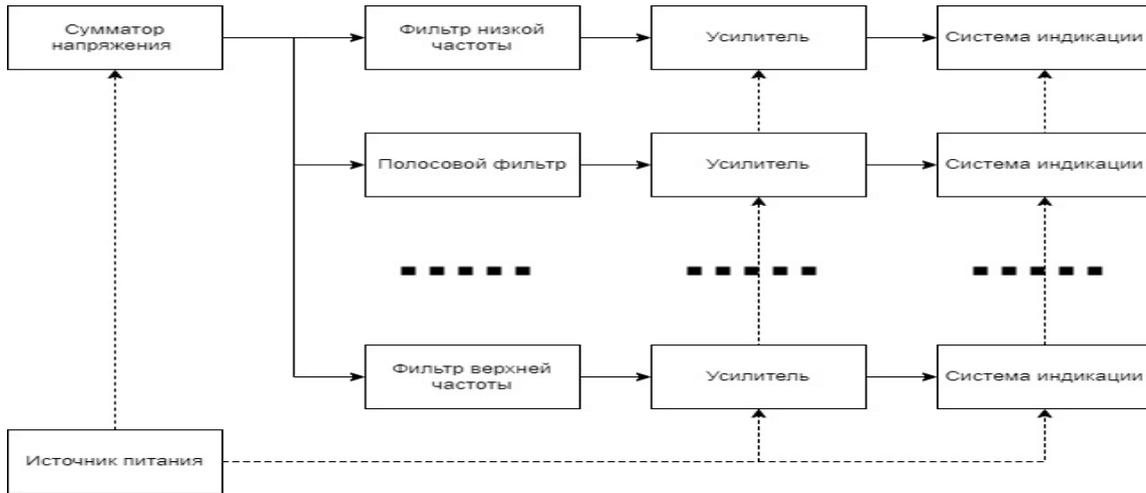
Приложение 1.1.



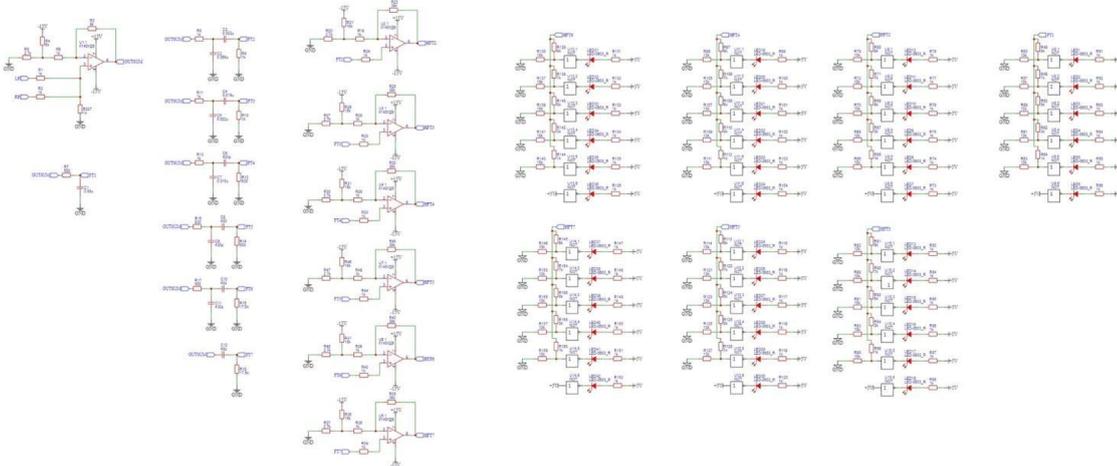
Приложение 1.2.



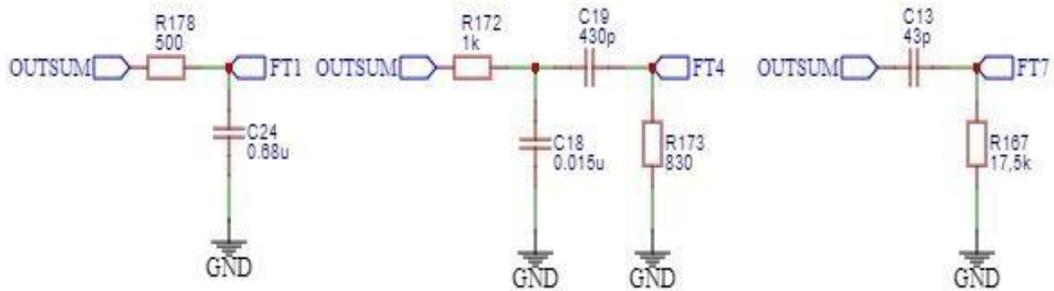
Приложение 2.1.



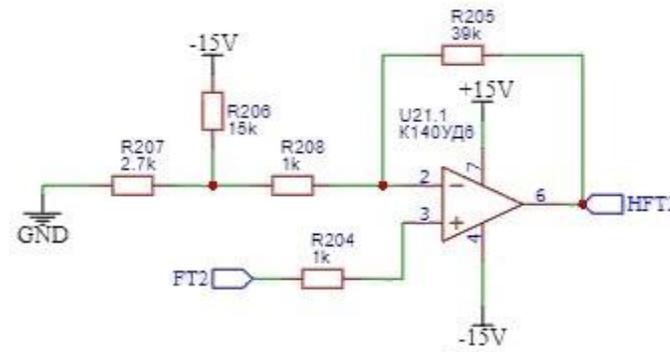
Приложение 2.2.



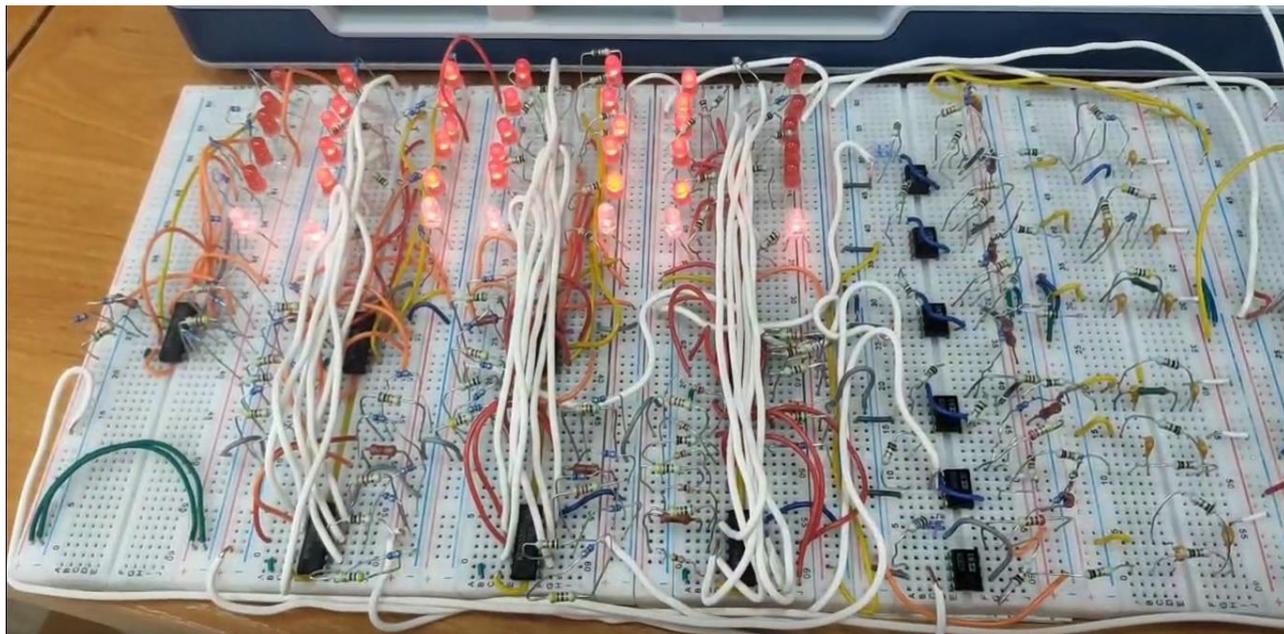
Приложение 2.3.



Приложение 2.4.



Приложение 3.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уходя оставляйте свет. История «Прометей», или как в СССР появились светомузыка и медиаарт — режим доступа: [История СКБ «Прометей»](#) (дата обращения – 19.12.22).
2. М.Х.Джонс Электроника — практический курс. Москва: Постмаркет, 1999. — 528 с.
3. Хейс, Т.К. Искусство схемотехники. Теория и практика: Пер. с англ. / Т. К. Хейс, П. Хоровиц. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 1200 с.: ил.
4. Г. И. Волович Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. — М.: «Додэка-XXI», 2005. — 528 с.

ПОЛЕЗНЫЕ ЛЕДЕНЦЫ

Родикова Полина Алексеевна

МАОУ Сибирский Лицей, г. Томск, 8 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Васильченко Светлана Анатольевна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Обоснование актуальности и практической значимости выбранной темы

Первые полезные леденцы создал немецкий фармацевт Карл Солдан – он совместил сладость известной карамельки с полезностью трав. Во второй половине XIX века дочь ученого заболела и наотрез отказывалась принимать горькие настойки. Тогда заботливый отец проникся проблемой дочери и решил упростить прием лекарств: он создал целебные конфеты.

Эта идея легла в основу данной работы.

Цель: создание леденцов с растительным поливитаминным комплексом, способствующим укреплению иммунитета.

Задачи:

1. проанализировать источники и изучить методики извлечение биологически активных веществ (БАВ) из лекарственного растительного сырья (ЛРС);
2. подобрать оптимальную методику извлечения БАВ;
3. проанализировать ассортимент актуального для Томской области ЛРС подходящего состава;
4. изучить технику работы с изомальтом;
5. приготовить вытяжку из ЛРС;
6. создать конечный продукт – витаминный леденец.

Обзор аналогов:

Современный фармацевтический рынок предлагает очень большой ассортимент леденцов с различными добавками, большинство из которых показаны к применению при заболеваниях горла или ротовой полости: леденцы с добавлением эвкалипта, мяты, лимона и меда.

Также большинство леденцов этой группы являются лекарственными препаратами.

В то же время в продуктовых магазинах достаточно много леденцов с соками различных фруктов и ягод, но в 95 % случаев они не несут никакой витаминной пользы, как заявлено производителем.

Целевая аудитория проекта: наша целевая аудитория – это родители и дети, для которых особенно актуально получение полезных веществ.

Используемые материалы, методы и оборудование.

1. Для создания основы леденцов был использован сахарозаменитель – изомальт. Также необходимо было приобрести навык подготовки основы. Для этого понадобилась сковорода и электрическая плитка.
2. Для изготовления водного извлечения из ЛРС понадобились: ЛРС, марлевые фильтры, емкость (в данном случае небольшой пластиковый контейнер) и фарфоровая ступка с пестиком.
3. Для формирования леденцов были использованы силиконовые кондитерские формы для изготовления конфет.

Представление этапов исследования.

После изучения литературы по теме, а также подбора необходимого сырья и методов началась работа по созданию леденцов.

В качестве сырья для получения поливитаминного водного извлечения были выбраны смородины черной плоды. Для проведения методики понадобилось сконструировать аналог инфундирного аппарата. Для этого необходим контейнер, марля и горячая вода. После измельчения сухих плодов смородины черной, они были помещены в мешочек из марли, который погрузился в кипяток. На рисунке 1 представлен результат.

Полученное извлечения было сконцентрировано путем выпаривания лишней жидкости при температуре 160 – 170°C (так как основной компонент –

аскорбиновая кислота, разрушается при более высоких температурах). На рисунке 2 показан один из этапов концентрирования БАВ.

Затем было необходимо подготовить основу. Отвешав необходимо количество изомальта, его нужно было расплавить в сковороде при помощи электрической плитки. Важно соблюдать режим нагревания: с изомальтом работают при температуре 170 – 190°С.

После – оперативно смешиваем основу с главным компонентом и разливаем по силиконовым формам получившуюся субстанцию. Оставить при комнатной температуре до полного застывания – леденцы готовы! Результат представлен на рисунке 3.

Представление результатов исследования.



Рисунок 1. Получение водного извлечения



Рисунок 2. Концентрирование БАВ



Рисунок 3. Готовые леденцы

Заключение: Руководствуясь добрым помыслом Карла Солдана, были изготовлены полезные леденцы на основе растительного поливитаминного компонента – смородины черной плодов, которые будут полезны не только детям, но и взрослым.

Выводы и предложения по внедрению результатов: в современном обществе синтезированные молекулы, применяемые для изготовления пищевой продукции и лекарств, вышли на первый план – многие стали забывать о полезности растительных компонентов. Данные исследования и методики могут быть использованы для домашнего изготовления полезных леденцов, а также для популяризации идеи изготовления простых и полезных сладостей среди школьников, например, на уроках химии, введению школьников в курс фармацевтической технологии на уровне бытовых понятий.

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЕТА И ВЫДАЧИ ИНСТРУМЕНТОВ

Ронжин Михаил Иванович, Кульков Александр Тимофеевич

МАОУ СОШ №23, г. Томск, 9 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Бывшенко Алена Владимировна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Аннотация: суть работы заключается в создании прототипа устройства, способного упорядочить выдачу инструментов и иных рабочих материалов и обеспечить качественный и количественный контроль выдачи с отражением операций в ресурсной базе.

Ключевые слова: промышленность, автоматизация, контроль.

Команда проекта: Ронжин Михаил - идейный вдохновитель, в его задачи входит: написание программного обеспечения, работа с документами. Кульков Александр - главный конструктор, в его задачи входит: разработка деталей устройства и его компоновка.

Введение: настоящий проект направлен на решение проблемы упорядочения выдачи инструментов и иных рабочих материалов, обеспечивающих качественный и количественный контроль выдачи с внесением информации о имеющихся и выданных деталях в ресурсную базу. Актуальность обусловлена отсутствием:

- системы автоматизированного хранения компонентов, что затрудняет их поиск и выдачу исполнителям;
- контроля выдачи компонентов, что приводит к их необоснованным потерям;
- общей ресурсной базы компонентов, обеспечивающей управление их оптимальным расходом при выполнении работ.

Для решения данных проблем предлагается разработать устройство, обеспечивающее снижение потерь расходных деталей при реализации работ, и как итог, снижение их себестоимости. Таким образом была сформулирована **цель:** создать прототип устройства, который сможет упорядоченно выдавать инструменты и иные рабочие материалы от 4 видов, обеспечивая качественный и количественный контроль выдачи с внесением информации об имеющихся и выданных деталях в ресурсную базу до марта 2023 года.

Из цели вытекают следующие задачи:

1. Произвести обзор аналогов
2. Выбрать внешний вид устройства
3. Разработать структурную схему устройства
4. Разработать программу и личные кабинеты

Прямых аналогов устройства для автоматизированного учета и выдачи инструментов, деталей, ЗИП, средств индивидуальной защиты и других материалов в ресурсной интернет-сети не найдено, поэтому были рассмотрены похожие устройства из смежных областей, такие как постапат Озона [1] и автоматизированная система распределения медикаментов для лекарств Рухіs™ MedStation™ ES [2]. В таблице 1 приведен результат сравнения аналогов.

Таблица 1 - Таблица сравнения аналогов

Параметр сравнения	Постапат	Система выдачи лекарств	Разраб. устройство
Стоимость	900 000 руб.	1 600 000 руб.	1400 руб.
Разнообразие ящиков	есть	есть	есть

Идентификации получателя	нет	есть	есть
Количественный контроль взятых предметов	нет	нет	есть
Формирование базы данных	есть, но не то назначение	есть	есть

Был сделан вывод, что автоматизированная система распределения медикаментов для лекарств Puxis™ MedStation™ ES является наиболее близким аналогом, но она не может измерять количество взятых предметов, поэтому разрабатываемое устройство обладает новизной. У нашего устройства в отличие от аналогов имеется количественный контроль взятых предметов, что предотвратит необоснованные потери. Стоимость устройства значительно ниже представленных аналогов, также не каждый аналог в отличие от нашего имеет возможность идентификации пользователя.

Несмотря на радикальную модернизацию всех производственных отраслей России, производящих разнообразную продукцию, доля ручного труда остается значительной. В соответствии с современными подходами к безопасности, интенсификации и конкурентоспособности технологических процессов, при выполнении рутинных ручных операций требуется их замена средствами механизации и автоматизации. Востребованы решения по механизации и автоматизации отдельных операций и производственных циклов в интересах бережливого производства и определяемого им повышения производительности труда работников и снижения рисков производственного травматизма за счет улучшения условий труда.

Таким образом, в современном производстве используется значительное число различных компонентов и деталей, которые необходимы при создании различных проектов, что делает круг возможных потребителей и стейкхолдеров весьма разнообразным и широким. Заказчиком и субъектом финансовой поддержки настоящего проекта является АО «Сибкабель» (г. Томск) [3].

Основу ресурсного обеспечения проекта составили следующие материалы:

- пластиковые ящики;
- аналогово-цифровой преобразователь НХ711;
- тензодатчик до 50кг.;
- пластик для 3D принтера;
- микроконтроллер ESP8266;
- сервомотор SG90.

Предполагаемые финансовые затраты для производства устройства могут составить от 5000 до 10 000 рублей.

В соответствии с поставленной целью и определенными задачами было проведено картирование основных этапов проекта. Основными этапами проекта стали:

1. Анализ литературы и тематических источников.
2. Выбор аналогов и их сравнительный анализ, поиск готовых технологических решений.
3. Определение внешнего вида устройства.
4. Разработка структурной схемы устройства.
5. Создание программы и личных кабинетов.
6. Монтаж действующего прототипа устройства и его производственная апробация.

Структурная схема устройства стала основой инженерного решения проекта (рисунок 1). Главным органом управления является микроконтроллер, он отдает команды исполнительному органу, которым является система открытия ящиков, собирает информацию о количестве взятых и имеющихся предметов (инструментов) в ящиках с помощью системы количественного контроля. Также благодаря сканеру RFID устройство идентифицирует пользователя и передает информацию в базу данных, после этого система сама откроет нужные ему ящики.

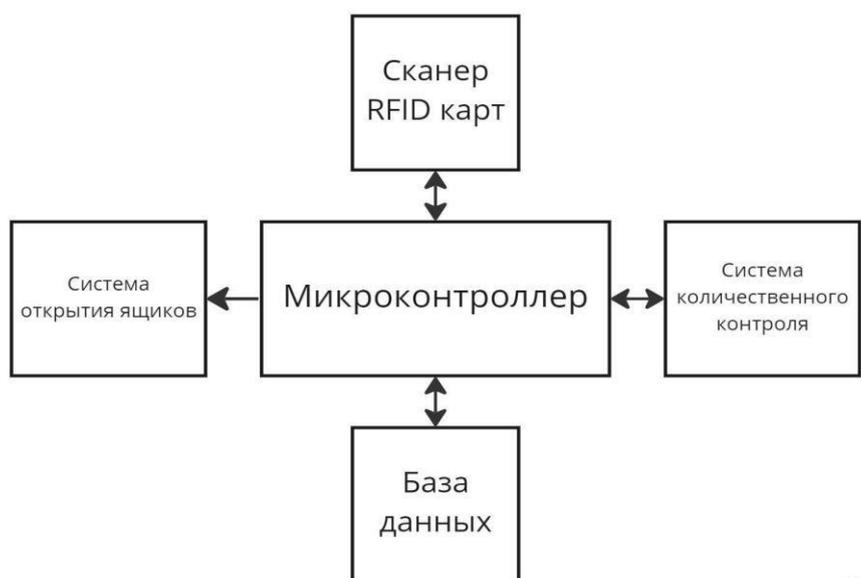


Рисунок 1 - Структурная схема устройства.

Внешний вид разработанного прототипа устройства представляет собой систему хранения с ящиками различных размеров. Посередине находится дисплей и сканер RFID карт. Пользователи могут отсканировать свою карту и на дисплее выведутся доступные ему предметы. Пользователь может выбрать тип предметов и его количество, после этого система сама откроет нужные ему ящики. Таким образом, проведение операции является элементом СКУД (системы контроля и управления доступом) [4]. На рисунках 2 и 3 изображены внешний вид устройства и личного кабинета.



Рисунок 2 - Внешний вид устройства.

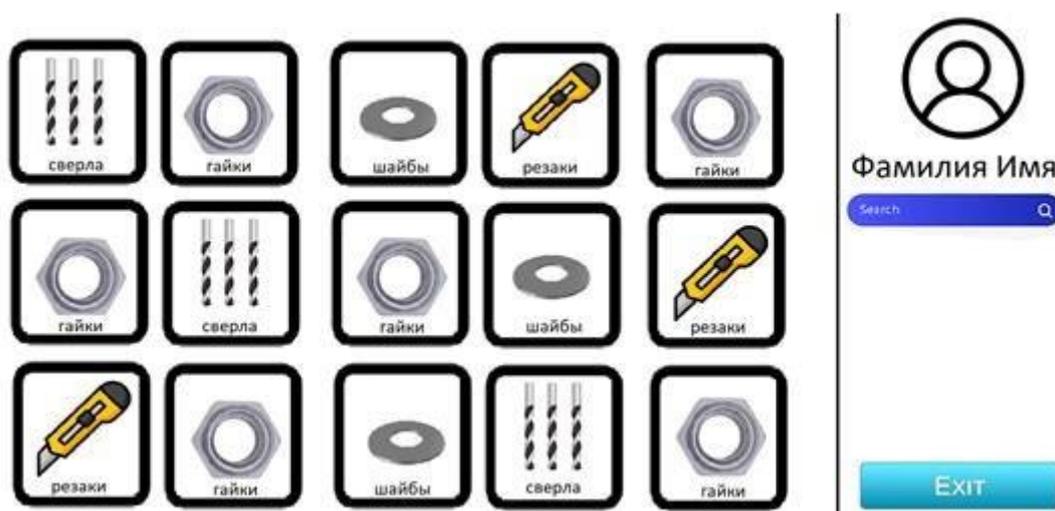


Рисунок 3 - Внешний вид личного кабинета.

Технико-экономическое обоснование по методике, используемой предприятием - заказчиком, не проводилось. Вместе с тем, снижение временных затрат на операции, снижение ресурсных затрат и улучшение условий труда должны принести ощутимый экономический эффект. Таким образом, проведение технико-экономического обоснования становится текущим императивом проекта, требующего оперативного выполнения. Очевидно, что оптимизация обеспечивающих процессов сопровождается увеличением полезной вспомогательной площади промышленных площадок (свободного места), уменьшение персонала, задействованного на работе с инструментом (снижение возможностей травматизма).

Предполагаемый результат проекта - это наличие готового и продуманного прототипа ресурсосберегающего устройства. Публикация информации в

социальных сетях об итогах проекта, участие в проектных конкурсах и заинтересованность потенциальных заказчиков в реальном производстве

В дальнейшем планируется продолжить разработку устройства и внедрить его на реальное производство.

Выводы по работе: был проведен обзор аналогов, где было выяснено, что подобные устройства применяются в медицинских учреждениях и для хранения фасованной продукции, но для производств подобные разработки отсутствуют. Также были выделены достоинства разрабатываемого устройства.

В ходе работы над проектом был выбран внешний вид устройства и личного кабинета, который удовлетворяет поставленной цели, также была разработана структурная схема устройства, блок-схема работы кода и подробно прописана технологическая карта работы самого устройства.

Но стоит отдельно выделить, что данный прототип разрабатывается по заказу реальной компании и что на сегодняшний день уже готов тестовый образец.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постамат Озона. Режим доступа: <https://www.sravni.ru/enciklopediya/info/kak-zabrat-posylku-postamat-ozon/> (дата обращения: 26.10.22 г.)
2. Pyxis™ MedStation™ ES. Режим доступа <https://www.bd.com/en-uk/offerings/capabilities/medication-management/point-of-care/pyxis-medstation-es> (дата обращения: 28.10.22 г.)
3. АО Сибкабель. Режим доступа: <https://sibkabel.ru/> (дата обращения: 28.11.22 г.)
4. Система контроля и управления доступом. Режим доступа: <https://bcinform.ru/news/chto-takoe-skud-rasskazyivaem,-chto-eto-i-kakie-vidy-byivayut.html> (дата обращения: 15.11.22 г.)

ЛАЗЕРНАЯ СВЯЗЬ

Загибалов Максим Андреевич, Светлик Елизавета Михайловна
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №40», г. Томск, 10 класс
Руководитель: Конышев Никита Дмитриевич, студент
ОЭИ ИШНКБ ТПУ, г. Томск

1. Актуальность и практическая значимость

Тема представляет теоретический и практический интерес, потому что лазерные технологии стремительно развиваются и активно используются в промышленности и различных исследованиях. В последние десятилетия ведутся исследования использования лазерной связи в космонавтике. На земле, лазерная связь является альтернативой радио-, кабельной и волоконно-оптической связи. в отличие от беспроводных радиосистем лазерные системы связи обеспечивают высокие помехозащищенность и секретность передачи, так как получить

несанкционированный доступ к информации можно только непосредственно от приемопередатчика.

2. Цели и задачи проекта

Наша цель - разработать систему передачи информации с помощью лазера, используя подручные материалы и полученные знания во время занятий.

Задачи:

- Выбрать электронные компоненты
- Спроектировать электрическую схему
- Припаять компоненты к монтажной макетной плате
- Написать код
- Оценить эффективность лазерной передачи.

3. Обзор аналогов

Аналоги имеются в военной промышленности, но в бытовой сфере аналогов нет, так как активного применения открытая лазерная связь в бытовой сфере пока не нашла.

4. Стейкхолдеры

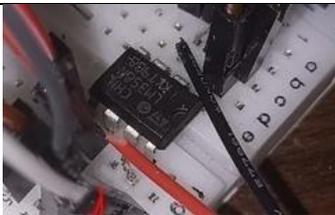
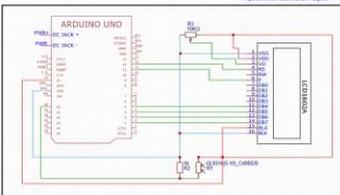
Мы считаем, что основная аудитория нашего проекта достаточно широка, начиная с простых бытовых пользователей, заканчивая крупными корпорациями по космической деятельности, такими как Роскосмос. Лазерная связь может обеспечивать космическую связь и быструю связь между зданиями: начиная с корпусов университетов, заканчивая крупными предприятиями.

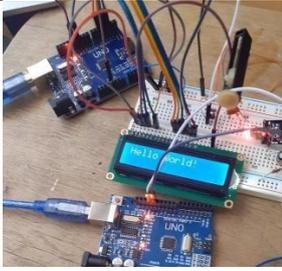
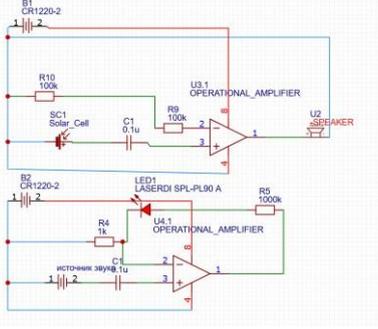
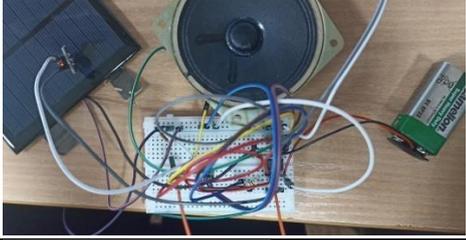
5. Используемые материалы

Оборудование и материалы	Назначение
Arduino Uno (2 шт.)	Кодирование и декодирование сигнала. Управление работой всей системы, подача тока.
Макетная плата	Создание макета устройства для проверки работы всего устройства
Монтажная макетная плата	
Провода	Соединение компонентов электрической схемы между собой
EasyEDA	Создание электрической схемы, разводки печатной платы
Arduino IDE	Программирование Arduino Uno
Паяльник	Пайка компонентов
Припой	
Флюс	
Фоторезистор (GL5516)	Электронные компоненты для создания устройства
Солнечная батарея (95мм/95мм)	
Резисторы (1М Ом, 3кОм, 100кОм, 10кОм, 1кОм)	
Лазер (KY-008)	

Жидкокристаллический экран (LCD1602A)	
Конденсаторы (2шт.) (К53-4)	
Операционный усилитель (2 шт.) (LM358N)	
Батарейка 9V (2 шт.)	
Динамик	
Реостат (для нормализации работы дисплея)	
Кабель для батареи Крона (2 шт.)	

6. Этапы выполнения работы

№ п/п	Название операции	Эскиз	Описание операции
1	Выбор электронных компонентов		Мы выбрали различные электронные компоненты, которые в дальнейшем использовали в прототипе и итоговом устройстве
Приемник и передатчик сигнала Морзе			
2	Проектирование электрической схемы		Мы создали электрическую схему в программе «EasyEDA».
3	Создание электрической схеме на макетной плате		После создания электрической схемы «на бумаге», мы собрали эту схему на макетной плате
4	Создание кода (программирование в среде Arduino IDE)	<pre>65 66 67 void setup(){ 68 Serial.begin(9600); 69 pinMode(LED, OUTPUT); 70 71 morseSymbolLen = 0; 72 73 newMorseSignal = MORSE_EMPTY; 74 75 } 76 77 int counter_high = 0; 78 int counter_low = 0; 79 int i; 80 81 void loop(){ 82 int LDRReading = analogRead(LDR_Pin); 83 if (LDRReading >= 800){ 84 counter_high++; 85 if (counter_low > 0){</pre>	После создания «физической оболочки» нашего изделия, мы начали писать «внутренности».

5	Прошивка Arduino Uno		После того, как все было готово, мы собрали все воедино. Прошили оба микроконтроллера Arduino Uno.
5	Оценка эффективности		Провели тесты передачи различного количества данных и сделали выводы
Передача аналогового сигнала (звука)			
2	Проектирование электрической схемы		Но на передаче сигнала мы не остановились, и решили передать звук. Мы снова создали электрическую схему в программе «EasyEDA».
3	Создание электрической схеме на макетной плате		Собрали схему на макетной плате
4	Припаивание компонентов к монтажной макетной плате		А после, припаяли компоненты к монтажной макетной плате
5	Оценка эффективности		Провели тесты передачи разных аудиофайлов (песни разных жанров, человеческая речь, аудиокниги со звуковым сопровождением)

7. Результат

В результате у нас получилось следующее устройство:



8. Заключение

В заключение хотелось бы сказать, что лазерная связь только начинает свою жизнь в науке. Мы надеемся, что в будущем она станет неотъемлемой частью нашей с вами повседневной жизни.

9. Бюджет проекта

Оборудование и материалы	Назначение
Arduino Uno (2 шт.)	1211 руб. *2
Макетная плата	177 руб.
Монтажная макетная плата	466 руб.
Провода	233 руб.
Припой	224 руб.
Флюс	122 руб.
Фоторезистор (GL5516)	61 руб.
Солнечная батарея (95мм/95мм)	1 490 руб.
Резисторы (1М Ом (2 шт.), 3кОм(1 шт.), 100кОм(1 шт.), 10кОм(1 шт.), 1кОм(1 шт.))	20 руб. *6
Лазер (KY-008)	70 руб.
Жидкокристаллический экран (LCD1602A)	311 руб.
Конденсаторы (2шт.) (K53-4)	3 руб.
Операционный усилитель (2 шт.) (LM358N)	34 руб. *2
Батарейка 9V (2 шт.)	80 руб. *2
Динамик	225 руб.
Реостат (для нормализации работы дисплея)	10 руб.
Кабель для батареи Крона (2 шт.)	125руб. *2
ИТОГО:	6411 руб.

10. Выводы и предложения по внедрению результатов

Несмотря на то, что мы смогли передать с ее помощью текст и звук, на этом ни в коем случае нельзя останавливаться. В дальнейшем мы собираемся поднять нашу технологию на новый уровень – передавать видеоизображение с сопровождающим его видеосигналом.

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ В ПРЕДПРИЯТИЯ

Семенов Алексей Павлович

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Алексина Наталья Сергеевна, ассистент Отделения
информационных технологий ТПУ

Аннотация

В своей научно исследовательской работе я хочу изучить принцип действия сетей в предприятиях, создать концепт сети для вымышленного предприятия и в результате сделать руководство по проектированию сети

Цель:

Создание руководства для упрощения проектирования сети

Задачи:

1. Создать вымышленное здание, в которое я планирую внедрять сеть
2. Изучить и выбрать тип подключения устройств в сеть
3. Выбрать подходящее мне оборудование, а именно вид и тип сервера по количеству пользователей
4. Изучить операционные системы и выбрать наиболее подходящую для моего проекта
5. Выделить функции сетевого администратора

Проблема:

Многим начинающим компаниям очень тяжело представить, как внедрить сеть в свое предприятие. Благодаря моему руководству они смогут без лишних усилий спроектировать такую сеть, которая подойдет всем, кто будет работать в предприятии.

Актуальность

Все больше и больше компаний переходят на внутреннюю сеть в своих рабочих зданиях. На данный момент сеть требуется как никогда, ведь с ее помощью намного удобнее и практичнее вести дела.

Потребителями моего проекта являются только что открывшиеся предприятия, которым необходимо внедрить сеть.

Первый этап. Введение:

В аналогах моей работы я увидел много лишней и общей информации. Свою работу я хочу построить на примере проектирования сети в одно предприятие, показать, на каком основании я делаю выборы в оборудовании, в типах сборки, в выборе сервера. Для начала, я хочу подробнее рассказать о своей работе. В настоящее время многим предприятиям требуется сеть, так как компании имеют в обороте большой объем данных различного характера, такие как текстовые файлы, изображения, таблицы, схемы...

И компании поняли, что с данными, которые хранятся на компьютере намного удобнее работать, так как он может содержать огромное количество

данных. Также, компьютер автоматизирует многие процессы. Например, с помощью компьютера вам не обязательно при перемещении разных отчетов или договоров вживую перетаскивать их, так как компьютер может быстро и без лишней траты бумаги переслать их в любую точку. Но одного компьютера для целого предприятия недостаточно, и поэтому люди решили начать создавать сети, то есть подключение нескольких вычислительных приборов в одно целое.

Второй этап. Тип подключения и физическое соединение устройств:

Бывает два типа подключения, которые различаются по сложности и наличию руководящего, центрального звена:

- 1) Равноправные
- 2) Многоуровневые

Равноправные также называются одноранговые, так как на них идет одинаковое распределение функций, то есть каждый пользователь способен получить доступ ко всем общим документам и совершать одинаковые операции. Плюсом этой системы является то, что её можно легко создать, и она проста в управлении, однако её минусом будет тот факт, что не более 10 человек может вступить в неё, так как в противном случае нарушается общая эффективность работы и скорость всей системы.

Многоуровневая система хороша высоким уровнем защиты информации, а также четким распределением обязанностей внутри паутины. Самый мощный компьютер назначается сервером. Это центр всей системы, здесь хранятся все данные, с этой же точки можно открывать или прекращать доступ к документам другим пользователям.

Прикинув количество пользователей, необходимые интерфейсы, каналы связи, мы можем начать подбирать схему сети и ее оборудование.

При проектировании сети я буду использовать многоуровневую сеть, так как она имеет больше достоинств, чем равноправная, а также чаще используется компаниями.

Существует 3 основных способа физического соединения устройств в одну локально - вычислительную сеть (ЛВС):

1. Линейный
2. Кольцевой
3. В форме звезды

При сборке **линейным** способом используется один ведущий кабель, от которого отходят провода к компьютерам. Этот кабель напрямую подключен к основному серверу. Этот вид сборки хорош своей простотой и низкой стоимостью расходуемых материалов, однако сбой или повреждение текущего кабеля прекращает работу всей системы.

Кольцевым способом обычно собирают одноранговую ЛВС. Таким способом информацию могут передавать сразу несколько пользователей, но при сбоях в кабеле вся система прекращает свою работу.

Сборка **в виде звезды** популярна и используется при создании многоуровневой ЛВС. Таким способом сборки осуществляется работа не только компьютеров, но и принтеров, факсов, и другого различного оборудования. При

такой сборке легко найти поломку, если она возникнет, а сама производительность остаётся на стабильном высоком уровне, так как она не зависит от быстрогодействия отдельных элементов. Но на такую систему уходит много кабеля, а само оборудование в этой системе будет стоить дорого.

Третий этап. Выбор сервера и операционной системы:

За вымышленное предприятие возьмем обыкновенную школу. Она обучает детей 10 - 11 классов. Выдает школьникам, окончившим эту школу среднее образование. Двухэтажная, небольшая по размеру школа, единственный большой вход на первом этаже. На первом этаже расположен спортивный зал и столовая, на втором этаже учебные кабинеты и серверная.

Перейдем к виду сервера. Сейчас их достаточно много. Существуют терминальный сервер, который подходит для дистанционной работы из дома, сервер базы данных, который преимущественно обрабатывает данные, файловые сервера и так далее. Но я выбрал сервер рабочей группы. Это аппаратно-программный комплекс начального уровня преимущественно с одним процессором. Большинство людей располагают его прямо в своем офисе, так как он не очень большой по размеру. Дальше люди подбирают системы, работающие максимально тихо, чтобы не мешать рабочему процессу.

Такой вид сервера я выбрал исходя из небольшого количества рабочего персонала и из-за его популярности в небольших компаниях, какой и является моя вымышленная школа. Благодаря этому серверу можно разграничивать права доступа персонала к файлам, а также использовать устройства как обычную емкость, чтобы хранить на них общие данные больших размеров.

HPE Proliant ML110 Gen10:

Этот сервер предназначен для школ и университетов базового уровня. Он обладает качественной системой охлаждения, оснащенной несколькими вентиляторами. Он поддерживает новые виды памяти, и имеет аварийный блок питания, активирующийся при выходе из строя основного источника.

Dell EMC Poweredge T440:

Это устройство начального уровня от компании Dell. Оно имеет высокоэффективную систему вентиляции, размещается на стойке или прямо на полу. Она подойдет учреждениям, ориентированным на средне специальное образование. Может создать хранилище, оптимизированное под нужды организации. Мало шумит, что делает его работу более комфортной для человека. Также имеет полное удаление данных с носителей при утилизации.

Dell EMC Poweredge T640:

Высокопроизводительное решение для исследовательских институтов и высших учебных заведений. Модель работает с любыми типами накопителей и обладает прекрасными возможностями масштабирования.

Может формировать виртуальное хранилище с возможностью многоуровневой работы с данными. Ещё одним его плюсом будет упрощение процесса администрирования за счет встроенных интеллектуальных функций.

Я привел модели трех самых популярных и подходящих для учебных заведений серверов. Из них я выберу **второй**, так как его оборудование удобно в

обслуживании и эксплуатации и не требует сложной настройки. Оно позволяет сэкономить деньги и обеспечивает хороший уровень производительности. Чтобы купить его в хорошей комплектации, предприятию потребуется более 300 тысяч рублей.

Теперь поговорим об операционных системах:

Linux:

Плюсами являются бесплатная и доступная система. Можно использовать почти любой дистрибутив у себя дома, на работе. Довольно хорошая поддержка актуального оборудования. Разрабатывается не только крупными компаниями, но и добровольцами. Это означает, что любой пользователь может помочь развитию и улучшению системы. Она хорошо защищена от вирусов. **Минусом** будет факт того, что она не сильно популярна, поэтому появляется незаинтересованность разработчиков в создании софта под эту ОС. Несмотря на то, что сейчас эксплуатация системы растет, до идеала всё ещё далеко. Порог вхождения достаточно высокий. Ситуация идет в сторону облегчения порога вхождения, но обычному пользователю все еще бывает трудно пересесть на эту ОС с привычных Windows или Mac.

Windows:

Самая популярная и распространенная операционная система, поддерживает большое количество программ, игр. Стабильная поддержка актуального оборудования. **Но**, несмотря на популярность, операционная система Windows является самой атакуемой со стороны вирусов. Стоит отметить, что система платная. При этом, не смотря на свою цену, ОС также имеет недостатки и глюки. Но это относится к любому продукту.

MacOS:

Так как данная ОС относится к семейству unix, её считают дальним родственником Linux, и она содержит некоторые его преимущества, например, хорошая защита от вирусов. При этом, поскольку популярность MacOS выше, чем Linux она поддерживает много популярных программ. Поскольку ОС поставляется на определенном и известном количестве компьютеров, система оптимизирована именно под них, что дает высокую скорость и стабильность работы. **Минус** системы, это дорогие продукты, работающие на этой ОС. Также ее нельзя так просто поставить на любой компьютер.

Общее для всех: все операционные системы не лишены недостатка в виде багов, уязвимостей и вирусов. Тем не менее, каждая из систем обладает своими уникальными преимуществами.

Из этих трех систем я выберу **Windows** из-за её популярности и поддержки многих программ. Её стоимость в России варьируется от 5 до 15 тысяч рублей.

В предприятии так же обязательно должен быть сетевой администратор. У него должны быть следующие базовые функции:

1. Обслуживание серверов
2. Установка программного обеспечения
3. Проверка работоспособности ЛВС
4. Оперативное реагирование на программные сбои
5. Конфигурирование сетевых потоков

6. Маршрутизация
7. Распределение доступа к программным и сетевым ресурсам
8. Настройка сетевых сервисов

Четвертый этап. Заключение:

Таким образом, мое вымышленное предприятие сможет установить в себя сеть, что сделает его современным и коммуникативным. Я считаю мой проект нужно развивать в будущем, так как сейчас появляются новые модели серверов, новые ОС и развиваются старые, а люди все больше нуждаются в новых технологиях. Продуктом моего проекта является руководство, которое я оформил как отдельную краткую выжимку моей работы. Оно поможет людям на этапе проектирования сети. Моя цель достигнута, задачи проекта выполнены.

СОЗДАНИЕ АВТОРСКОЙ ИГРУШКИ

Сивкова Марина Алексеевна

МКОУ «Тегульдетская средняя общеобразовательная школа»,

с. Тегульдет Томской области, 11 класс

Руководитель: Шулаякова Роксана Раульевна, педагог дополнительного образования Детского технопарка «Кванториум», г. Томск

Данная работа была направлена на создание авторской игрушки. Была создана и распечатана первая 3D-модель авторской игрушки.

Иногда при просмотре фильмов, мультфильмов, сериалов или во время прохождения какой-нибудь видеоигры, возникает желание повзаимодействовать с персонажем из фильма или игры вживую. Также есть люди, которые являются фанатами определённых фильмов, игр или музыкальных групп. Они могут коллекционировать мерч по данному фэндому.

Из этого вытекает следующая проблема – как переместить 2D или 3D персонажа в реальность? Оптимальным решением этой проблемы будет создание игрушки.

Цель работы: создание авторской игрушки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить аналоги подобных авторских игрушек;
- создать эскиз авторской игрушки и её 3D-модель;
- напечатать модель игрушки на 3D-принтере.

Этапы выполнения проекта:

- анализ аналогов авторских игрушек из фильмов и игр;
- изучение программ для макетирования и моделирования (конкретных технологий);
- разработка эскизов авторской игрушки;
- создание 3D-модели авторской игрушки;
- печать 3D-модели авторской игрушки.

Обзор аналогов:

Аналоги	Описание	Материалы	Стоимость материалов
	<ul style="list-style-type: none"> • Кукла • Статуэтка 	<ul style="list-style-type: none"> • Пластик • Искусственные волосы • Ткань (флис) • Нитки 	<ul style="list-style-type: none"> • 1400-1800 руб. за 1 кг. • 200-800 руб. за упаковку • 600-1200 руб. за 1,5 м. x 1 м. • 40-250 руб. за катушку
	<ul style="list-style-type: none"> • Шарнирная кукла • Статуэтка 	<ul style="list-style-type: none"> • Пластик 	<ul style="list-style-type: none"> • 1400-1800 руб. за 1 кг.
	<ul style="list-style-type: none"> • Мягкая вязаная игрушка 	<ul style="list-style-type: none"> • Пряжа для вязания (плюш) • Наполнитель (синтепух/холлофайбер) 	<ul style="list-style-type: none"> • 150-800 руб. за моток • 250-600 руб. за 0,5-1 кг.
	<ul style="list-style-type: none"> • Валяная из шерсти игрушка • Статуэтка 	<ul style="list-style-type: none"> • Шерсть • Глазки 	<ul style="list-style-type: none"> • 50-1000 руб. за 100 гр. • 30-250 руб. за набор (6-16 шт.)
	<ul style="list-style-type: none"> • Мягкая игрушка 	<ul style="list-style-type: none"> • Ткань (искусственный мех/ мех игрушка) • Наполнитель (синтепух/холлофайбер) • Нитки • Глазки, нос 	<ul style="list-style-type: none"> • 1000-4000 руб. за 1,5 м. x 1 м. • 250-600 руб. за 0,5-1 кг. • 40-250 руб. за катушку • 30-250 руб. за набор (6-16 шт.)

Готовый продукт данного проекта позволяет использовать его для дальнейшей модернизации игрушки и создания новых её вариантов.



Рисунок 1. Модель игрушки



Рисунок 2. Первая 3D-модель игрушки



Рисунок 3. Готовая игрушка

Для реализации проекта использовались следующие материалы, методы и оборудование: ПО Blender, ПО Polygon X, пластик ABS, набор инструментов для обработки 3D-моделей.

Экономика:

Наименование материалов	Стоимость
ПО Blender	Бесплатно
ПО Polygon X	Бесплатно
Пластик ABS	2000 руб.
Набор инструментов для обработки 3D-моделей	2000 руб.

В рамках школьной проектной деятельности ПО Blender и ПО Polygon X были установлены бесплатно. Пластик ABS для печати на 3D-принтере и набор инструментов для обработки 3D-моделей были в наличии в школе, поэтому существенных затрат на данный проект не было произведено.

У ПО Blender существуют аналоги. Например, ПО ZBrush. Данная программа одна из популярных программ для 3D-моделинга, главная особенность которой – наличие инструментов, делающих работу похожей на обычную ручную лепку с добавлением, отсечением, сглаживанием и текстурированием «цифровой глины». Однако, данное ПО платное, в отличие от ПО Blender.

Стейкхолдерами проекта могут стать создатели игр, фильмов, сериалов, мультфильмов или, например, организации, нуждающиеся в авторском персонаже-талисмани, а также любой человек, который хочет получить оригинальную игрушку.

Результат проекта – это готовая 3D-модель авторской игрушки, которую можно использовать для дальнейшего создания самой игрушки. Также была освоена работа в программе Blender, благодаря которой удалось создать первую 3D-модель игрушки. Планируется модернизация 3D-модели игрушки для создания других вариаций изделий в целях привлечения большего количества заинтересованных лиц в данном проекте.

Проект был представлен в декабре 2022 года на Региональной Ярмарке проектов, проводимой Детским технопарком «Кванториум».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Введение в геймдизайн: <https://vc.ru/flood/10495-gamedev-challenges>;
2. ПО Blender: <https://www.blender.org>;
3. ПО ZBrush: <https://www.maxon.net/en/zbrush>.

СОЗДАНИЕ НАСТОЛЬНЫХ БАРАБАНЫХ ЧАСОВ

Сидоренко Егор Павлович

МАОУ «Гимназия № 3 в Академгородке», г. Новосибирск, 10 класс

Руководитель: Жакупова Стелла Анатольевна, учитель математики МАОУ
«Гимназия № 3 в Академгородке», г. Новосибирск

В наше время, когда у каждого человека при себе есть смартфон, часы перестали носить статус предмета первой необходимости. Однако до сих пор настольные и настенные часы могут выполнять роль предмета интерьера, выполняя помимо своей основной функции ещё и эстетическую.

Практическая значимость любых часов остается неизменной с самого момента изобретения оных - человеку всегда необходимо знать если не точное, то, по крайней мере, приблизительное время.

Но даже перед часами в ваших смартфонах настольные и настенные варианты имеют несколько преимуществ:

- отсутствие отвлекающих факторов. Зачастую, включая телефон с целью узнать время, человек отвлекается на ряд уведомлений из различных приложений.

- стационарность настольных и настенных часов также имеет преимущество над компактностью и мобильностью сотового телефона, ведь он имеет больший шанс быть утерянным на улице или дома.

Цель проекта:

- создать собственные настольные часы, основной особенностью которых будут два вращающихся барабана, отображающих время.

Задачи:

- спроектировать 3D-модель будущих часов;
- создать шаблон для вырезки деталей из фанеры;
- вырезать необходимые детали с помощью лазерного станка с ЧПУ;
- подобрать комплектующие для электронной составляющей часов;
- создать механизм вращения циферблатов на основе программируемого микроконтроллера Arduino UNO;
- написать программу, приводящую часы в действие;
- собрать часы;
- убедиться в их работоспособности.

В большинстве своём барабанные часы представлены в виде наручных часов, где для обозначения времени вместо стрелок и циферблатов используются вращающиеся барабаны с нанесенными на них цифрами. Подобные часы значительно уступают в популярности привычным многим моделям с циферблатом и вращающимися стрелками. Модели с барабанами можно отнести к ряду экзотических вариантов, как например, часы с обратным ходом или часы с вращающимся циферблатом. Что примечательно, фотографий и каких-либо упоминаний барабанных часов настольного формата в Интернете найти не удалось.

Продукт нацелен, в первую очередь, на коллекционеров часов или же на людей, желающих дополнить свой интерьер внешне необычным и практически полезным устройством. Но также важно понимать, что часы - массово популярный продукт, который необходим буквально каждому человеку на планете, исходя из этого можно сделать вывод, что потенциальным клиентом в нашем случае может оказаться кто угодно. Также относительная простота конструкции может заинтересовать многих производителей настенных и настольных часов, а также производителей различных товаров для обновления интерьера и декора.

3D-модель корпуса будет сделана с помощью системы проектирования и трехмерного моделирования КОМПАС-3D v.21 (Учебная версия).

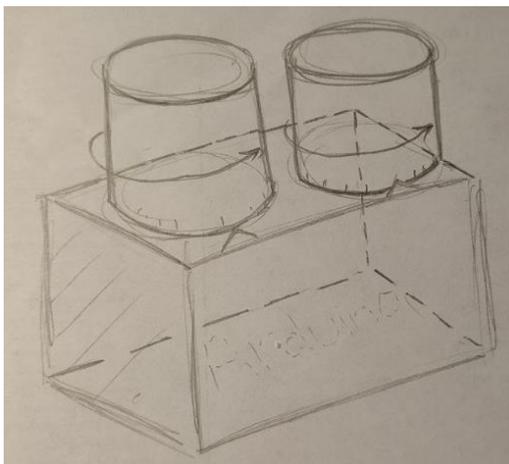
Корпус часов будет изготовлен из фанеры толщиной 6мм. Для вырезки деталей будет использован лазерный станок с ЧПУ.

В качестве основы для часового механизма взят программируемый микроконтроллер Arduino UNO R3.

Вращение барабанов будет происходить с помощью двух шаговых электромоторов. Калибровка часов будет происходить с помощью модуля часов реального времени DS1307 I2C.

Скрипт для микроконтроллера будет написан в программе Arduino IDE 2.0 на языке Arduino Wiring - упрощённой версии C++.

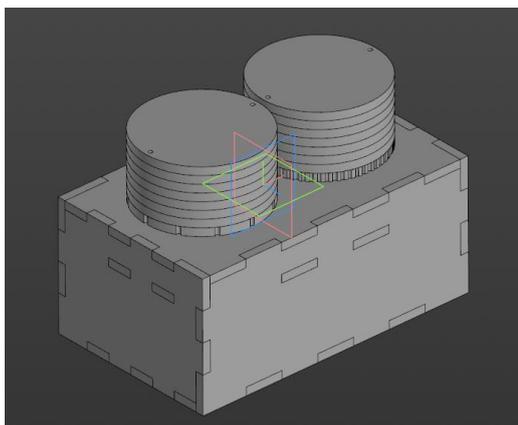
Создание часов начинается с построения эскиза на бумаге:



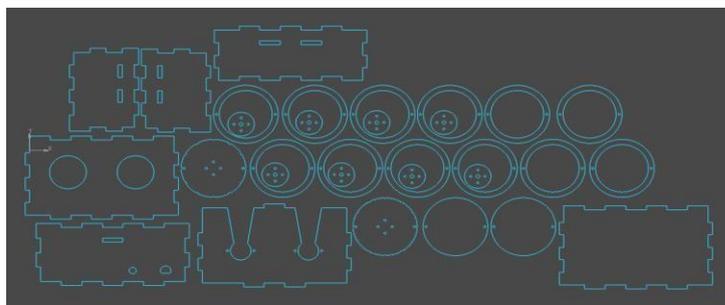
Это необходимо сделать, дабы понять примерный внешний вид и пропорции корпуса. После этого уже можно приступать к построению 3D-модели.

Для удобства работы модель создавалась в качестве сборки (.a3d), поскольку в таком случае процесс редактирования конкретных деталей значительно упрощается и не может вызвать сбоев в архитектуре остальных деталей. При создании часов необходимо учесть, что необходимо оставить место под электронику, а также сделать отверстия для разъёмов подключения микроконтроллера. Помимо этого, была добавлена специальная деталь, позволяющая надёжно закрепить электромоторы внутри корпуса.

Итоговый вид модели:



После того, как модель корпуса построена, стоит перейти к созданию векторного рисунка, который загружается в лазерный станок, в результате чего будут вырезаны необходимые детали. В КОМПАС-3D данный тип файлов называется фрагментом. Всё, что необходимо сделать - скопировать из сборки эскизы каждой из деталей, после чего перенести это всё во фрагмент. Вот, что было получено в итоге:



Далее можно переходить к подбору электронной составляющей часов:

- программируемый микроконтроллер Arduino UNO R3, 1 шт.;
- шаговый двигателя 28BYJ-48 5V, 2 шт.;
- драйвера шагового двигателя ULN2003, 2 шт.;
- RTC-модуль I2C DS1307, 1 шт.

Для питания всей конструкции будет достаточно напряжения в 5 Вольт.

Ниже представлен макет конструкции часового механизма с 1 подключенным “шаговиком”:



В движение наши часы будет приводить фрагмент кода (скрипт), основные задачи которого указаны ниже:

- подключено несколько сторонних библиотек: Customstepper, отвечающая за работу шаговых двигателей; а также библиотеки EEPROM, Time и DS1307, с помощью которых будет осуществляться автоматическая калибровка часов.

- каждый двигатель спустя определённое время (часовой - каждый час; минутный - каждую минуту) шагает на определенное число градусов (часовой - на 30 градусов, минутный - на 6). Каждый шаг двигателя сопровождается обновлением переменной (для часов и минут переменные разные), которая записывает время на часах. Данные переменных сохраняются с помощью энергонезависимой памяти. В тоже время RTC-модуль, работая автономно, ведет круглосуточный подсчёт времени. Таким образом при включении часов в сеть, программа сравнивает реальное время и время, которое показывали часы в момент отключения.

- далее скрипт начинает анализ:

1. с часами всё обстоит проще, чем с минутами - достаточно просто совершить шаг по часовой стрелке, градусная мера которого равна $30 * N$, где N - модуль разности между реальным показателем часов и показателем часов при отключении;

2. в случае с минутами необходимо разбирать два случая: когда разница в минутах неотрицательна и наоборот. В первом случае задается направление по часовой стрелке, а градусная мера совершаемого шага равна $6 * M$ градусов, где M - модуль разности между реальным показателем минут и показателем минут при отключении. Второй случай (когда разница в минутах отрицательная): необходимо задать направление шага против часовой стрелки, а градусная мера совершаемого шага равна тоже $6 * M$ градусов.

```
1 #include <Customstepper.h>
2 #include <Wire.h>
3 #include <TimeLib.h>
4 #include <DS1307.h>
5 #include <EEPROM.h>
6 CustomStepper stepperHours(8, 9, 10, 11);
7 CustomStepper stepperMinutes(4, 5, 6, 7);
8 int hoursback;
9 int minutesback;
10 uint32_t timerHours, timerMinutes;
11 char compileTime[] = _____;
12 void setup()
13 {
14     clock.begin();
15     byte hour = getInt(compileTime, 0);
16     byte minute = getInt(compileTime, 2);
17     byte second = getInt(compileTime, 4);
18     clock.fillByHMS(hour, minute, second);
19     clock.setTime();
20     stepperHours.setRPM(1);
21     stepperHours.setSPR(4057);
22     stepperMinutes.setRPM(1);
23     stepperMinutes.setSPR(4057);
24     stepperHours.setDirection(CW);
25     stepperHours.rotateDegrees(30*abs(clock.hour - EEPROM.get(10)));
26     if (clock.minute - EEPROM.get(20) >= 0)
27     {
28         stepperMinutes.setDirection(CW);
29         stepperMinutes.rotateDegrees(6*abs(clock.minute - EEPROM.get(20)));
30     }
31     else
32     {
33         stepperMinutes.setDirection(CCW);
34         stepperMinutes.rotateDegrees(6*abs(clock.minute - EEPROM.get(20)));
35     }
36 }
```

Заключение:

На данный момент (15.03.2023) полностью готова 3D-модель корпуса, а также фрагмент для резки на лазерном станке. Механизм на основе Arduino UNO собран, скрипт протестирован.

Осталось: вырезать детали корпуса из фанеры, собрать корпус, поместить механизм внутрь корпуса, а также нанести цифры на барабаны часов с помощью трафарета.

На данный момент работа над проектом вызывает исключительно положительные эмоции.

В случае удачного завершения работы, при условии полной удовлетворенности продуктом, необходимо будет задуматься над развитием функционала часов, а после подумать над запуском товара в серийное производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. **28BYJ-48 5V Documentation / Datasheet: [Microsoft Word - 28BYJ-48 Stepper Motor.docx \(amperkot.ru\)](#) (дата обращения: 20.02.2023)**
2. ULN2003 Stepper Motor Driver Datasheet: [ULN2003,04APG/AFWG \(chipdip.ru\)](#) (дата обращения: 20.02.2023)
3. I2C DS1307 RTC-module Datasheet: [DOC011993062.pdf \(chipdip.ru\)](#) (дата обращения: 20.02.2023)
4. Руководство по работе с EEPROM памятью: [Работа с EEPROM памятью \(alexgyver.ru\)](#) (дата обращения: 22.02.2023)
5. Видеоруководство по библиотеке Customstepper: [\(199\) Шаговый двигатель 28BYJ-48 с драйвером ULN2003 - Подключение к Arduino - YouTube](#)

РОБОТ-ЛАБОРАНТ

Коротышев Тимофей Дмитриевич

МБОУ СОШ №90, г. Томск, 8 класс

АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск,

Руководитель: Брагин Сергей Валерьевич, педагог дополнительного образования АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

При работе с различными химическими жидкостями опасных для человека, очень важно аккуратно их переносить, чтобы избежать ожогов. Человек может споткнуться или столкнуться с другим человеком при переносе жидкости. Робот, способный переносить различные жидкости, сохраняющий прочность емкости и ее равновесие, позволил бы решить данную проблему, обезопасив себя и окружающих.

Гироскоп — это устройство стабилизации положения некоторого переносимого объекта относительно положения носителя. Для сборки такого устройства использовались микроконтроллер Arduino, гироскоп, акселерометр и сервомоторы.

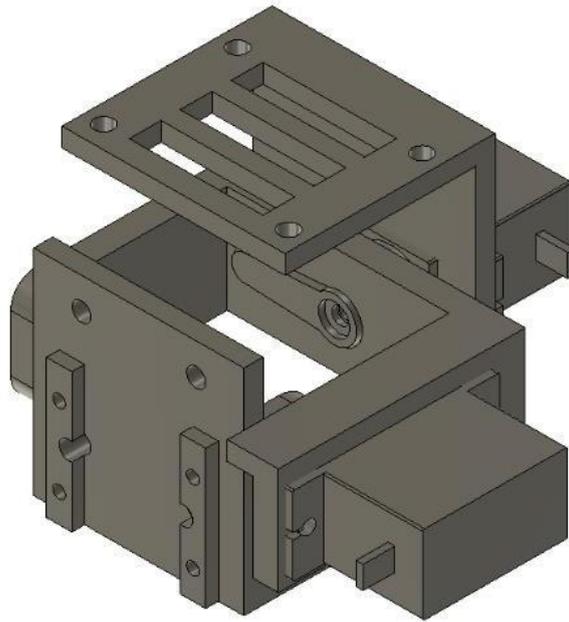


Рисунок 1 – 3Д модель гиросuspendesa

Листинг 1 – Фрагмент кода, выравнивающий платформу.

```
void loop() {
  // каждые 20мс вычисляем углы наклона
  tm = millis();
  if (imu_t + imu_to < tm) {
    tdelta = tm - imu_t; // вычисляем дельту времени в миллисекундах
    imu_t = tm;
    accelgyro.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx_raw, &gy_raw, &gz_raw);
    // преобразуем сырые данные гироскопа в рад/с
    float gx = gx_raw * TO_RAD / 131.0;
    float gy = gy_raw * TO_RAD / 131.0;
    float gz = gz_raw * TO_RAD / 131.0;
    // вызываем алгоритм фильтра Мажвика
    MadgwickAHRSupdateIMU(tdelta/1000.0, gx, gy, gz, (float)ax, (float)ay,
(float)az);
    quat[0] = q0; quat[1] = q1; quat[2] = q2; quat[3] = q3;
    // преобразуем кватернион в углы Эйлера
    quat2Euler(&quat[0], &imu[0]);
    // применяем фильтр низких частот
    imu_f[0] = imu_f[0]LPF + imu[0](1-LPF); imu_f[1] = imu_f[1]LPF +
imu[1](1-LPF);
    imu_f[2] = imu_f[2]LPF + imu[2](1-LPF);
  }
  // первые 1000мс тратим на калибровку
```

```

tm = millis();
if (!calibrated && (calib_to < tm)) {
  calibrated = 1;
  imu_f[0] = imu[0];
  imu_f[1] = imu[1];
  imu_f[2] = imu[2];
}
tm = millis();
if (calibrated && (stab_t + stab_to < tm)) {
  stab_t = tm;
  float a = 0;
  a = imu_f[0]/TO_RAD + PITCH_DEFAULT;
  if( abs(a)>2 ){
    angle[PITCH] = clamp(angle[PITCH] + a*PITCH_DIR, 0, 180);
    servos[PITCH].write(angle[PITCH]);
  }
  a = imu_f[1]/TO_RAD + ROLL_DEFAULT;
  if( abs(a)>2 ){
    angle[ROLL] = clamp(angle[ROLL] + a*ROLL_DIR, 0, 180);
    servos[ROLL].write(angle[ROLL]);
  }
}
}
}

```

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ «УМНЫЙ ДОМ»

Скрипалев Виталий Сергеевич

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 45», г. Прокопьевск
Кемеровской области, 11 класс*

Руководитель: Кондратьева Евгения Юрьевна, учитель информатики
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 45», г. Прокопьевск
Кемеровской области

В настоящее время инженерное оснащение квартир и коттеджей постоянно усложняется, растет количество устройств, участвующих в формировании комфортной среды жизни человека. Электрические приборы стали неотъемлемой частью нашей жизни. Всюду нас окружают: компьютеры, телевизоры, холодильники, стиральные машины и прочее.

И как бы было удобно, чтобы можно было управлять всеми этими приборами удаленно. По пути домой с работы включить чайник, и по приезду иметь уже кипяченую воду. Или же автоматизировать большинство процессов в доме, например, включение света и отопления, поиск пульта управления, который вы вечно не можете найти. Включить кондиционер, выключить свет в

прихожей, активировать ночную сигнализацию, управлять видеонаблюдением в доме – это лишь маленький перечень действий, которые можно возложить на систему Умного дома. Но такие системы имеют один существенный недостаток – большую рыночную стоимость. Поэтому разработка относительно дешевой системы, с аналогичными возможностями получает все большую актуальность.

Работая над проектом по теме: «Автоматизированная система управления зданием «Умный дом» мною была поставлена следующая цель: разработка модулей управления системой «Умный дом», себестоимость производства которых будет значительно меньше решений, представленных в данный момент на рынке систем «Умный дом».

Для достижения цели необходимо решить задачи:

1. Ознакомиться с понятием системы «Умный дом» и принципом её действия.
2. Рассмотреть виды и возможности системы «Умный дом».
3. Провести опрос среди учащихся 10-11-ых классов «Нужна ли вам система Умный дом?»
4. Создать модули управления электронными устройствами и климатом Умного дома
5. Написать приложение для смартфона, с помощью которого осуществляется управление данной системой (запрограммировать контроллер).
6. Рассчитать стоимость приобретения модулей и услуг системы «Умный дом», имеющихся в настоящее время.
7. Рассчитать себестоимость полученной модели «Умный дом», сравнить с имеющимися в продаже аналогами.

Объект исследования (продукт): модули управления системой «Умный дом».

Предмет исследования: аппаратно-программные средства системы «Умный дом».

Для выявления актуальности выбранной темы был проведен опрос среди учеников 10 – 11-х классов. В опросе приняло участие 38 человек, из них 37 человек знают о том, что такое Умный дом, но только 11% имеют у себя в доме некоторые модули данной системы. На вопрос «Установили бы вы себе эту систему?» большинство отказываются и основной проблемой называют цену.

Так что же такое умный дом? Жилой дом или квартира, организованный для комфортного проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств. Основа системы – это алгоритмы. Средством управления может быть любое устройство, подключенное к внутренней сети.

Возможностей у модулей системы Умный дом множество. Управление розетками позволяет держать под контролем все электроприборы, подключённые к «умным розеткам». Через интерфейс умного дома вы можете отслеживать потребление тока, вывести потреблённое количество в денежном эквиваленте, что в будущем может помочь вам сэкономить.

Можете удаленно отключать и включать розетки и не волноваться по поводу оставленного включённым утюга или обогревателя.

Управление освещением позволяет удаленно выключать и включать освещение в любом помещении. Датчики движения и присутствия позволяют определить нахождение человека в помещении и включить или выключить освещение автоматически.

Управление климатом - одна из самых важных возможностей системы. Это не только комфорт жильцов, но и возможность экономии ресурсов. Вы можете выставить температуру, влажность воздуха, управлять тёплым полом и другое. Умный дом будет поддерживать выбранные значения, используя систему кондиционирования, отопления, вентиляции, увлажнения.

Защита от протечек воды позволяет контролировать все водопроводные соединения и в случае протечки автоматически перекроет вентиль.

Система пожарной сигнализации при возникновении опасности известит всех жильцов по всем возможным каналам связи: сирена, SMS-сообщения, e-mail, всплывающие уведомления в интерфейсе управления Умным домом.

Видеонаблюдение для дома предоставляет доступ для просмотра с камер видеонаблюдения в режиме онлайн как снаружи, так и внутри.

Датчики движения, присутствия, камеры видеонаблюдения, магнитные датчики, система оповещения – всё это позволит создать полноценную охранную систему. При длительном Вашем отсутствии система по заданному вами графику будет включать свет, музыку, раздвигать шторы, создавая иллюзию вашего присутствия.

Можно автоматизировать работу системы так, чтобы:

1. ограничить доступ детей к небезопасным элементам,
2. установить режим полива газонов или очистки бассейна,
3. автоматизировать приводы жалюзи, роль ставень, ворот и много другого.

Мною была рассчитана стоимость представленных на сегодняшний день готовых решений на рынке систем Умного дома от известных брендов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Расчет цены комплекта устройств для Умного дома

Вид устройства	Xiaomi	Irbis	Redmond	Мое решение
Хаб	От 1 990 руб.	От 1 590 руб.	От 2 990 руб.	~390 руб.
Умная розетка	От 1 590 руб.	От 990 руб.	От 790 руб.	~490 руб.
Умная лампа	От 990 руб.	От 790 руб.	От 1 390 руб.	**490 руб.
Датчик температуры	От 990 руб.	От 1 390 руб.	От 3 100 руб.	~590 руб.
Сетевой фильтр	От 1 490 руб.	–	–	**690 руб.
Вентилятор	От 5 990 руб.	–	От 12 000 руб.	**2 990 руб.
*Цена комплекта	От 38 450 руб.	От 30 050 руб.	От 43 280 руб.	От 15 050 руб.

Из таблицы видно, что цена самого дешевого комплекта на данный момент составляет примерно 30 тысяч рублей, а самого дорогого более 43 тысяч рублей. И забегая вперед, в последнем столбце вы можете видеть себестоимость производства моего решения данной проблемы, и она в два раза меньше, чем самое дешевое решение, представленное на рынке, и почти в три раза, чем самое дорогое.

Для реализации модулей системы Умный дом мне необходимо было следующее:

1. Мобильное приложение для контроля над всей системой.
2. Место для хранения информации о пользователях и их системах, или же база данных.
3. Центральный контроллер, управляющий всей системой.
4. Модули системы Умный дом, выполняющие различные функции.

Я остановился на выборе централизованной системы автоматизации, по той причине, что с ее помощью можно организовать управление всеми системами в едином интерфейсе, имеется возможность создавать сложные сценарии, привязанные к времени суток, температуре и так далее, а также возможность подключения практически любого оборудования.

В первую очередь мне необходимо было выбрать аппаратную реализацию центрального контроллера и модулей. Остановился я на двух платах, основанных на одном и том же контроллере, но имеющих разные габариты и характеристики. Выбрал их потому, что они обладают необходимыми мне возможностями, в частности подключение к Wi-Fi сети, поддержка прошивки MicroPython, а также значительным объемом ресурсов и низкой стоимостью. Плата Esp8266 nodemcu v1.2 выступает в роли центрального контроллера системы, так как обладает большим количеством ресурсов, необходимых для обработки информации и соединений. Плата Esp-01 выступает в роли процессора для всех модулей, она компактна, но при этом имеет достаточный объем ресурсов для работы. Я заказал эти платы, а также всю необходимую обвязку для них, и не теряя времени, параллельно доставки начал разработку мобильного приложения.

Следующим этапом работы стала разработка мобильного приложения в среде Android Studio с языком программирования Java.

Далее реализовал связь между приложением и модулями с помощью аккаунтов, хранящихся в базе данных Realtime Database (она имеет нативную поддержку аккаунтов, хранение информации для каждого из них, позволяет практически мгновенно отслеживать изменения в базе и дает возможность управлять системой из любой точки мира, где есть выход в сеть Интернет).

После этого я получил заказанные ранее платы, и начал разработку программного обеспечения для них. Разработка шла в среде программирования Visual Studio Code на языке Python, так как он предоставляет широкие возможности для реализации различных решений.

Далее в программе Autodesk Fusion 360 смоделировал 4 детали, которые позже напечатал на 3D принтере. Это корпуса для центрального контроллера и модуля измерения температуры и влажности, а также крышки для них. Собрал два модуля системы умный дом - «Умная розетка» и модуль «Климат контроль».

В результате мне удалось создать функционирующую систему Умного дома, цена которой значительно меньше цен тех решений, которые представлены на данный момент на рынке.

В процессе работы над проектом я значительно улучшил свои навыки и знания в разработке мобильных приложений, а также работы с базами данных, что будет очень полезно для меня в будущем. Я буду продолжать работать над своей системой, так как еще многое можно реализовать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. 100 функций Умного дома. – URL: http://www.besmart.su/article/100_funkciy_ud (дата обращения 12.02.2023). – Текст: электронный.
2. Датчики. – URL: <http://multisets.ru/smarthouse/equipment/sensors/> (дата обращения 20.02.2023). – Текст: электронный.
3. Домашняя автоматизация. Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Домашняя_автоматизация (дата обращения 15.02.2023). – Текст: электронный.
4. Инновационные технологии для повседневной жизни. – URL: http://www.evriko.ru/files/smarthome/smarthome_electric_drive.html (дата обращения 20.02.2023). – Текст: электронный.
5. Климат и отопление в умном доме. – URL: http://www.besmart.su/article/100_funkciy_ud (дата обращения 20.02.2023). – Текст: электронный.
6. «Мультирум» от «Ростелекома». – URL: <https://vestiprim.ru/news/ptrnews/64269-multirum-ot-rostelekoma-podklyuchayte-televidenie-v-kazhdoy-komnate-s-vygodoy.html> (дата обращения 12.02.2023). – Текст: электронный.
7. Разумный дом. – URL: <http://www.razumdom.ru/> (дата обращения 12.02.2023). – Текст: электронный.
8. Управление розетками – Умный дом. – URL: <http://www.dom-electro.ru/управление-розетками/> (дата обращения 20.02.2023). – Текст: электронный.
9. Удаленное управление Умным домом. – URL: <https://insyte.ru/solutions/remote-management.php> (дата обращения 20.02.2023). – Текст: электронный.
10. [Форум разработчиков электроники - РадиоЛоцман](http://www.rlocman.ru) – URL: <http://www.rlocman.ru> (дата обращения 12.02.2023). – Текст: электронный.
11. Электрика и электроснабжение Умного дома. – URL: <https://www.art-in.ru/elektrika/upravlenie-osveshheniem/> (дата обращения 20.02.2023). – Текст: электронный.

АНАЛИЗАТОР СОСТАВА ВОЗДУХА С СОХРАНЕНИЕМ ДАННЫХ В ОБЛАЧНОМ СЕРВЕРЕ

Кукина Анна Александровна

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Денисевич Александр Александрович, ассистент Отделения
ядерно-топливного цикла ТПУ

В настоящее время стремительно возрастает актуальность проблемы загрязнения окружающей среды автотранспортом и промышленными предприятиями. В частности, значительный эффект на человека оказывает загрязнение атмосферного воздуха.

Основными факторами загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы оксидов углерода, азота, серы и т. д. Оксиды углерода включают в себя монооксид углерода (или угарный газ) CO и двуокись углерода (или углекислый газ) CO₂. Оба газа являются бесцветными, без запаха и образуются в результате неполного сгорания углерода в топливе [1]. Основными источниками выбросов оксидов углерода, в частности углекислого газа, являются автомобильный транспорт и производства, использующие в качестве способа добычи энергии сжигание природного топлива.

По оценкам ВОЗ в мире в 2019 году загрязнение атмосферного воздуха привело к 4,2 миллионам случаев преждевременной смерти. Актуальная и доступная каждому человеку информация о степени загрязненности окружающего его воздуха позволит ему своевременно принять меры, снижающие риск появления и развития ряда заболеваний, приводящих к преждевременной смерти [2].

Для решения указанной проблемы актуальной является разработка доступного устройства, обеспечивающего оценку качества атмосферного воздуха и позволяющего хранить и обрабатывать полученные данные.

Разрабатываемое устройство должно обеспечивать выполнение следующих функций: измерение концентрации угарного и углекислого газов, сигнализация о превышении заданного уровня концентраций и облачное хранение измеренных значений концентраций. Предлагаемое решение состоит из следующих частей:

- измерительная часть в составе датчика углекислого и угарного газа MQ-5;
- микроконтроллера ESP32, обеспечивающего функцию предварительной обработки и передачи данных;
- облачного сервера с базой данных, управляемой СУБД PostgreSQL.

Целью данной работы является разработка анализатора состава воздуха, удовлетворяющего вышеприведенным требованиям.

Для достижения данной цели работа разделена на несколько этапов. В рамках первого этапа необходимо выполнить ряд задач:

- проанализировать существующие на рынке аналоги;

– разработать прототип устройства для проведения проверки функционирования датчика;

– провести тестирование применяемого в анализаторе датчика.

На данный момент на рынке существуют различные версии как зарубежных, так и российских аналогов разрабатываемого устройства. Самым распространённым портативным детектором является GasAlertMicroClip XL, способный непрерывно определять до четырёх газов и отображать их концентрацию на дисплее в режиме реального времени [3]. Стоимость устройства составляет от 47000 рублей. Существует также анализатор воздуха КВТ ЕСО-4 ECOLINE 79141, стоимостью 20810 рублей, использующийся для определения содержания мелкодисперсной пыли, углекислого газа и летучих органических веществ в воздухе. Дополнительно данный прибор измеряет влажность и температуру воздуха [4]. Газоанализатор МЕГЕОН 08009 к0000034419 служит для определения концентрации кислорода, сероводорода, горючих и угарного газов, используется в бытовых и промышленных зданиях. Его стоимость составляет 32 000 рублей [5].

В настоящем этапе при решении поставленных задач было использовано следующее оборудование:

- датчик углекислого и угарного газа MQ-5;
- плата Arduino Uno;
- жидкокристаллический дисплей.

Для проведения эксперимента была собрана схема, представленная на рисунке 1:

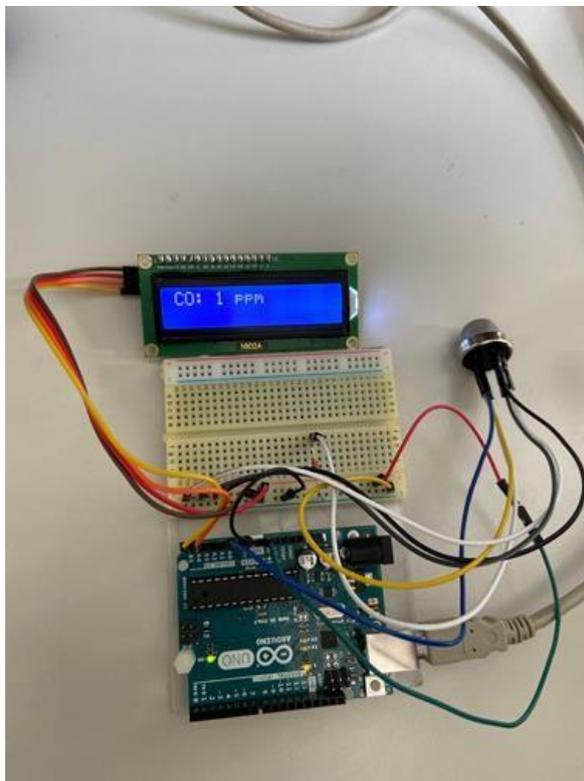


Рисунок 1 – Схема прототипа

В рамках проведения эксперимента для изменения концентрации угарного газа был использован баллон сжатого СО. Применяя редуктор, изменялся расход на подаче газа, который фиксировался датчиком, и результат измерения отображался на жидкокристаллическом дисплее, как показано на рисунке 1.

В результате проведённого эксперимента было установлено, что зависимость, указанная в технической документации, совпадает с экспериментальными данными. Датчик будет использоваться в дальнейших этапах работа.

1. Основные загрязняющие вещества атмосферы и влияние их на здоровье населения [Электронный ресурс]. URL: <https://shumer.cap.ru/news/2021/08/30/osnovnie-zagryaznyayuschie-veschestva-atmosferi-i-> (дата обращения: 16.02.2023).

2. Загрязнение атмосферного воздуха (воздуха вне помещений) [Электронный ресурс]. URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения: 16.02.2023).

3. GASALERTMICROCLIP XL [Электронный ресурс]. URL: <https://gda-ntp.ru/multigazovye-gazoanalizatory/gasalertmicroclip-xl> (дата обращения: 16.02.2023)

4. Анализатор воздуха КВТ ECO-4 ECOLINE 79141 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/product/analizator-vozduha-kvt-eco-4-ecoline-79141-1075693/> (дата обращения: 16.02.2023)

5. Газоанализатор (комбинированный измеритель 4 в 1) МЕГЕОН 08009 к0000034419 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/product/gazoanalizator-kombinirovannyj-izmeritel-4-v-1-megeon-08009-k0000034419-2106164/> (дата обращения: 16.02.2023).

ВЛИЯНИЕ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ НА НАШЕ ВОСПРИЯТИЕ

Байдуров Матвей Андреевич

МАОУ Гимназия № 26, г. Томск, 8 класс

АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск,

Руководитель: Реутова Надежда Александровна, педагог дополнительного образования АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Аннотация

Данная работа заключается в том, чтобы понять, на какие критерии смотрит покупатель при выборе продукта. Результаты этой работы помогут людям в дальнейшем, при создании упаковок продуктов питания.

Актуальность

Эта работа будет всегда актуальна, т.к. люди почти каждый день будут покупать продукты питания, из-за того, что это жизненная необходимость.

Для будущего создания упаковки, был проведен социологический опрос в виде дистанционного анкетирования, для того чтобы определить, какие критерии

вливают на наше восприятие дизайна продуктов. Основными критериями для опроса был вкус, шрифт, цвет, материал, композиция на упаковке. По результатам опроса был сделан вывод.

Результаты:

Красный цвет:

Подойдет, если содержимое упаковки острое (80%) или сладкое (15%). Не очень хорошо подойдет к натуральной продукции (22,5%). У большинства красный цвет ассоциируется с мясной продукцией (92,5%) и овощной продукцией (40%), так же с определенными напитками (например, такими как кока-кола, 25%). Так же ассоциируется с итальянской, русской, китайской, корейской кухнями.

Оранжевый цвет:

Подойдет, если содержимое упаковки острое (37,5%), кислое (27,5%) или сладкое (25%). Не очень хорошо подойдет к натуральной продукции (22,5%). У большинства оранжевый ассоциируется с фруктовой и овощной (30%), готовой продукцией (35%), с выпечкой (55%), крупами и макаронами (37,5%). Частично подойдет для напитков (25%). Ассоциируется с мексиканской и корейской кухней.

Желтый цвет:

Подойдет, если содержимое продукции кислое (62,5%). Подойдет для фруктовой (32,5%), кондитерской продукции (27,5%), круп и макарон (75%), выпечки (70%), готовой продукции (47,5%), полуфабрикат (15%). Так же подойдет для определенных напитков (25%). Подойдет для немецкой, казахской и индийской кухни.

Зеленый цвет:

Подойдет, если содержимое упаковки кислое (60%) или соленое (25%). Отлично подойдет для ЭКО-продукции (77,5%), фитнес-, овощной и фруктовой (65%) продукции. Частично для напитков (тархун, 25%) и готовой продукции (17,5%). Ассоциируется с итальянской, шведской кухней.

Голубой/синий цвет:

Подойдет, если содержимое продукции соленое (50%) или сладкое (25%). Не подойдет если продукция натуральная (50%). Подойдет к молочной продукции (30%), морепродуктам (75%), полуфабрикатам (15%) и напиткам (60%). Подойдет для мужской продукции. С кухней мира не ассоциируется.

Фиолетовый цвет:

Подойдет, если содержимое упаковки сладкое (66,7%). Не подойдет к натуральной продукции (60%). Подойдет напиткам (частично, 17,5%). С кухней мира не ассоциируется.

Розовый цвет:

Подойдет, если содержимое упаковки сладкое (84,6%). Не подойдет для натуральной продукции (25%). Ассоциируется с кондитерской продукцией (65%) и морепродуктами (75%). Отлично подойдет для женской продукции. С кухней мира не ассоциируется.

Черный цвет:

Подойдет, если содержимое продукции горьковатое (55,5%). Подойдет к полуфабрикатам (25%) и мужской продукции. Ассоциируется с корейской кухней. Лучше его не использовать на упаковках, так как содержимое кажется горьким.

Шрифт упаковки:

Шрифт упаковки не оказывает сильное влияние на восприятие упаковки, так как не ассоциируется со вкусами и продуктами, которые находятся внутри (60%).

Круглая форма упаковки:

У большинства, круг и круглая упаковка ассоциируется с пищей (25%) и пончиками (25%). Некоторые выделяют, что круглая форма ассоциируется соленая и острая пища (7%).

Квадратная форма упаковки:

У некоторых, квадрат и квадратная упаковки ассоциируется с чем-то сладким (5%). У большинства квадратная форма ассоциируется с соком (10%) и тортом (27,5%).

Треугольная форма упаковки:

У большинства, треугольник и треугольная форма упаковки ассоциируется с сыром (7,5%), онигири (20%) и кисломолочной продукцией (27,5%).

Материал упаковки:

Бумага: подойдет для эко-продукции (75%), выпечки (22,5%), кондитерской продукции (17,5%)

Картон: подойдет для эко-продукции (77,5%), молочной (10%) и кондитерской продукции (55,5%)

Дерево: подойдет для эко-продукции (40%), для фруктовой/овощной продукции (20%),

Стекло: подойдет для молочной продукции (62,5%), для напитков (77,5%).

Полиэтиленовая упаковка: подойдет для мясной продукции (37,5%), для овощной и фруктовой продукции (52,5%), для макарон и круп (60%), выпечки (45%). Ассоциируется с вредной продукцией (82,5%).

Смешанная упаковка: подойдет для мясной (40%), кондитерской продукции (42,5%), для фруктов и овощей (52,5%), морепродуктов (27,5%), полуфабрикатов (50%) и готовой продукции (50%).

Крафтовая бумага: подойдет для эко-продукции (40%), для фруктов и овощей (12,5%), для круп и макарон (20%), для выпечки (45%).

Предназначение:

Фитнес продукция: яркая и красочная (чаще в зеленых тонах) на картинках присутствует тело, изготовлена из эко-материалов, присутствует рукописный текст (41,5%).

Детская продукция: веселая упаковка, присутствуют яркие цвета, чаще изображены картинки и персонажи. Упаковка меньше и присутствует какая-то игрушка (40%).

Мужская продукция: упаковка строгая, в темных тонах, текст печатный (40%).

Женская продукция: элегантная и изящная упаковка, в розовых тонах, текст рукописный (45%).

Упаковка для пожилых: обычная, удобная и без излишеств. Присутствует доля уюта. Чаще всего продукт полезный и недорогой. В фиолетовых тонах (47,5%).

Композиция:

Динамика: вызывает беспокойство, ненадежность и недоверие. Изображает активность (20%).

Статика: вызывает чувство надежности и доверия. Ассоциируется со строгостью, стабильностью и солидностью. Немного скучная (25%).

Отличие ответов мужчин от ответов женщин:

Красный у мужчин ассоциируется только с острым, а у женщин так же с соленым и сладким.

Зеленый у мужчин ассоциируется с кислым сладким и соленым, у женщин только кислый

В других областях различия не наблюдаются.

Отличие ответов представителей разных возрастов.

В основном отличий нет, но замечено, что люди после 40 лет ассоциировали треугольную упаковку с кисломолочной продукцией.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ СТЕНД

Усов Алексей Дмитриевич, Лядов Никита Сергеевич,

Мальцева Василина Алексеевна

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа «Интеграция» Томского района, п. Зональная станция, 8 класс

Руководитель: Пустозёров Константин Леонидович, учитель технологии
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа «Интеграция» Томского района,
п. Зональная станция

Аннотация. Данная работа была направлена на оптимизацию электронных компонентов при создании образовательного интерактивного стенда. Это не только поиск их бюджетных аналогов и замена, но и уменьшение количественного состава без ущерба функциональным возможностям. В наше время большинство электронных устройств для школ стоят очень дорого и за частую не обоснованно. Проблема, стоящая перед нами — это нахождение решений и способов по уменьшению стоимости проекта, который реализует наша команда. Используя знания физики, инженерные решения в области электроники, а следом и программирования наша цель - создать и сравнить несколько вариантов электронных модулей для реализации и апробации в стенах родной школы.

Ключевые слова. Интерактивный образовательный стенд, ардуино, Arduino, RFID модуль, индикаторы, электронные компоненты, база данных,

Excel, органы управления, кнопки, светодиоды, подключение кнопок к одному аналоговому входу.

Введение.

На сегодняшний момент наша команда занимается актуальной тематикой. Мы решили создать несколько образовательных стендов для начальной школы. Рассмотрели несколько вариантов (рис 1.) и выбрали прототипом вариант, основанный на взаимодействии с пользователем – интерактивный стенд. Данный вид подачи информации обеспечит привлечение целевой аудитории к вопросам образования по любой тематике (предмету). Концепция заключается в сочетании игры и мониторинга в интерактивной форме с учетом формирования базы данных ответов каждого обучающегося. Анализируя эту базу, педагог начальной школы будет делать соответствующие выводы по усвоению обучающимися пройденного или текущего материала.

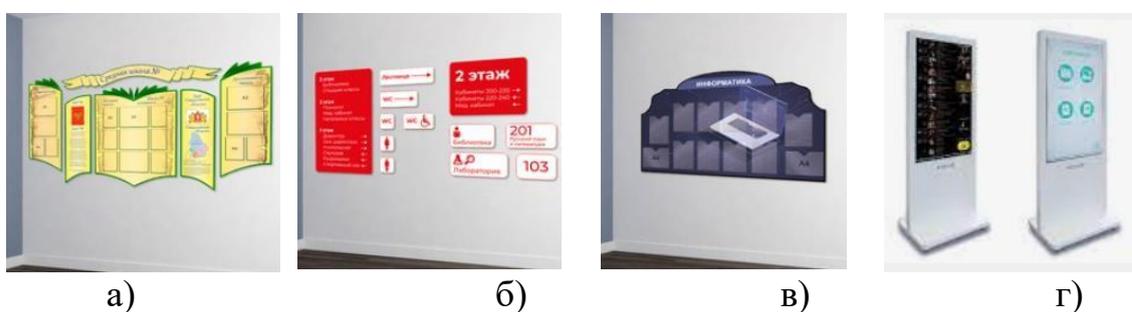


Рис. 1 Варианты образовательных стендов: а) информационный, б) навигационный, в) предметный, г) интерактивный)

Обзор аналогов. По данным интернет ресурсов при заполнении поисковых строк браузера словами *интерактивный образовательный стенд* выдает системы, основанные на сенсорных экранах, что в нашем случае расходятся с нашей концепцией и стоят они от 200 000 р. [1]. Но основываясь на простом для освоения контроллере Arduino [2] и его аналогах можно проанализировать и обобщить материал. Что позволяет интегрировать знания в один проект. Соответственно к данному контроллеру можно подключать ограниченный набор датчиков, индикаторов, кнопок, плат расширения с определенным функционалом. Данные о подключении можно брать непосредственно из datasheet используемого элемента.

Основная часть. Зная необходимый набор комплектующих, мы разработали алгоритм работы. Ученик школы подходит к устройству (Rfid модуль) и прикладывает школьную карту, что заносит данные о держателе карты в Excel таблицу и тем самым активизирует наш стенд. Затем он слышит через динамик, подключенный к DFplayerMini, что нужно делать. Начинается викторина и задаются вопросы, если ученик ответил правильно, то адресный RGB светодиод мигает зелёным, через динамик говорится что он ответил правильно и ему даётся один балл, который увеличивает число на семисегментном индикаторе на один. Если ученик отвечает неправильно, то адресный RGB светодиод мигает красным и голос из динамика говорит, что он ответил неправильно. Неправильный ответ даёт ноль баллов. По завершению

викторины, состоящей из десяти вопросов, количество заработанных учеником баллов вносится в таблицу Excel, с которой потом может работать учитель.

Данные алгоритмы работы были реализованы в модуле «Цепи» облачного сервиса TincerCAD.

Первое решение заключается в экономии цифровых портов. Схемы подключения кнопок (рис 2). Рисунок 3а дает понять, что одна кнопка нуждается в питании и одном цифровом порте (4 кнопки = 4 порта), используя один аналоговый вход и деление напряжения можно управлять режимами 4 кнопок.

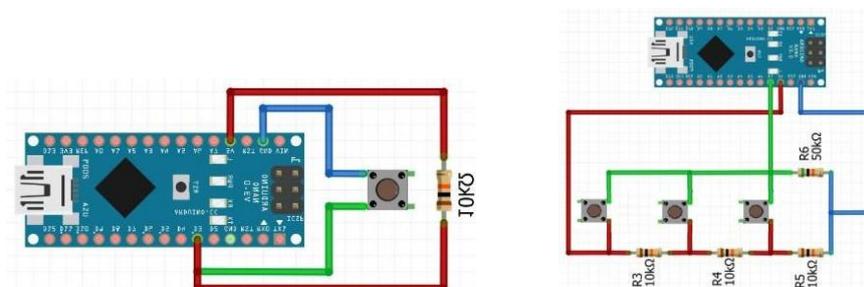


Рис. 2 Подключение кнопок: а) используя цифровой порт, б) используя аналоговый порт

Вносим решение в цепь: четыре кнопки подсоединили их к одному аналоговому входу Arduino UNO, что позволило нам не занимать цифровые порты. Затем мы подключили адресный RGB светодиод, подключив только зелёный и красный, для освобождения одного цифрового порта (ножка В). Подключили семисегментный индикатор, что заняло 11 портов, DFplayerMini, с динамиком (6 портов) и подключили Rfid модуль (5 портов). При этом обеспечивали систему питания контроллеру и электронным компонентам (5V и GND).

Но возникла проблема, количество портов на Arduino UNO оказалось меньше, чем нам нужно, поэтому начиная с этого момента проект разделяется на два варианта.

Первый вариант – использовать Arduino Mega вместо Arduino UNO. У Arduino Mega гораздо больше входов/выходов цифровых и аналоговых, а также памяти, но в нашем проекте будет использована лишь малая их часть, что делает этот вариант менее выгодным и рациональным (рис 3а).

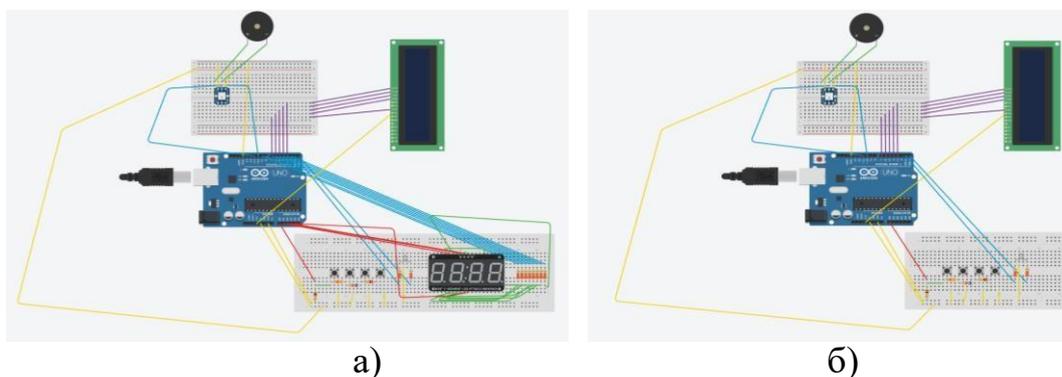


Рис. 3 Схема подключения: а) первый вариант, б) второй вариант

Второй вариант (рис. 4б) - удаление семисегментного индикатора, это освободит 4 аналоговых порта и 8 цифровых портов, оптимизируем решение и вместо 4 цифр модуля семисегментного цифрового индикатора, берем модуль с реализацией одной (имеем от 0 до 9), что дает визуализировать результат ответов на десять вопросов.

(Примечание к рис. 3 - некоторой электроники не было в модуле цепи, поэтому некоторые элементы были заменены похожими внешне: четырёхразрядный семисегментный индикатор - неподходящий по строению четырёхразрядный семисегментный индикатор, DFplayerMini - NeoPixel, динамик - пищалка, Rfid модуль - ЖК-экран 16 на 2.)

Выводы и дальнейшие перспективы исследования/проекта

Для удобного анализа и выбора оптимального решения была создана таблица 1, куда записали плюсы и минусы двух вариантов (плюс - один балл, минус - ноль баллов)

Табл. 1 Данные исследования

	цена	функционал	сложность кода	всего баллов
1 вариант	0	1	0	1
2 вариант	1	0	1	2

Мы выбрали второй вариант, потому что у него меньше бюджет при сохранности функционала и упрощение написания кода при использовании тех же самых библиотек Arduino для модулей. Электронный блок для интерактивного образовательного стенда готов.

Перспективами данного проект является сборка стенда, тестирование и апробация обучающимися школы. Также можно немного переработать проект. Во многих школах отсутствует система безопасности в виде пропускной системы. Можно перестать собирать статистику в Excel таблицу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Каталог интерактивного оборудования (электронный ресурс) <https://liga-group.ru/products/>

2 Arduino проекты для начинающих (электронный ресурс) <https://роботехника18.рф/ардуино-готовые-проекты/>

3 Джереми Блум – Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.:БХВ-Петербург, 2020. – 336 с.ил.

VR-МУЗЕЙ КАРТИН СОЗДАНЫХ НЕЙРОСЕТЬЮ

Котов Амир Тимурович

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа «Интеграция» Томского района, п. Зональная станция, 8 класс

Руководитель: Пустозёров Константин Леонидович, учитель технологии
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа «Интеграция» Томского района,
п. Зональная станция

Аннотация.

Суть работы состоит в создании виртуального музея картин, сгенерированных нейросетью Midjourney, используя инструменты Unity engine.

Ключевые слова. VR, виртуальная реальность, нейросети, программирование, IT, геймдев, геймдизайн, Unity engine, создание игр, музей, VR-музей.

Введение. По данным сети интернет можно заключить, что популярность музеев у молодежи упала на 60% за последние 20 лет. Особенно резкий упадок популярности случился в 2020-2021 годах из-за COVID-19. В 2022 популярность музеев у молодежи выросла на 10%, но больше не растет. Также не у всех есть возможность посещать музеи из-за недостатка времени или здоровья, а также из-за места проживания и т.д.

В свою очередь VR-музеи должны решить большинство из этих проблем, особенно «непопулярность» музеев. Тема виртуальной реальности интересна многим, что в свою очередь повлечет интерес к музеям. А совмещение технологий и современных трендов даст рост однозначно



Рис 1. Входная группа VR-Музея, автор картин – нейронная сеть Midjourney

Обзор аналогов.

В настоящее время существует немало виртуальных музеев:

- Центр современного искусства «М'АРС»
- VR-музей Beyond the glass
- Центральный выставочный зал «Манеж»

Но не существует не одного VR-музея, демонстрирующего картины созданные нейросетями [1]. Поэтому, на данное время — это отличный конкурентно способный продукт на развлекательном, образовательном и культурном срезе современного общества.

Основная часть. В ходе работы был разработан VR-музей картин, созданных нейросетью. Для этого нужно было установить плагин Steam VR для Unity engine (рис. 2) и немного изменить исходный код плагина для того, чтобы минимизировать нагрузку на компьютер, а также настроить сам плагин.

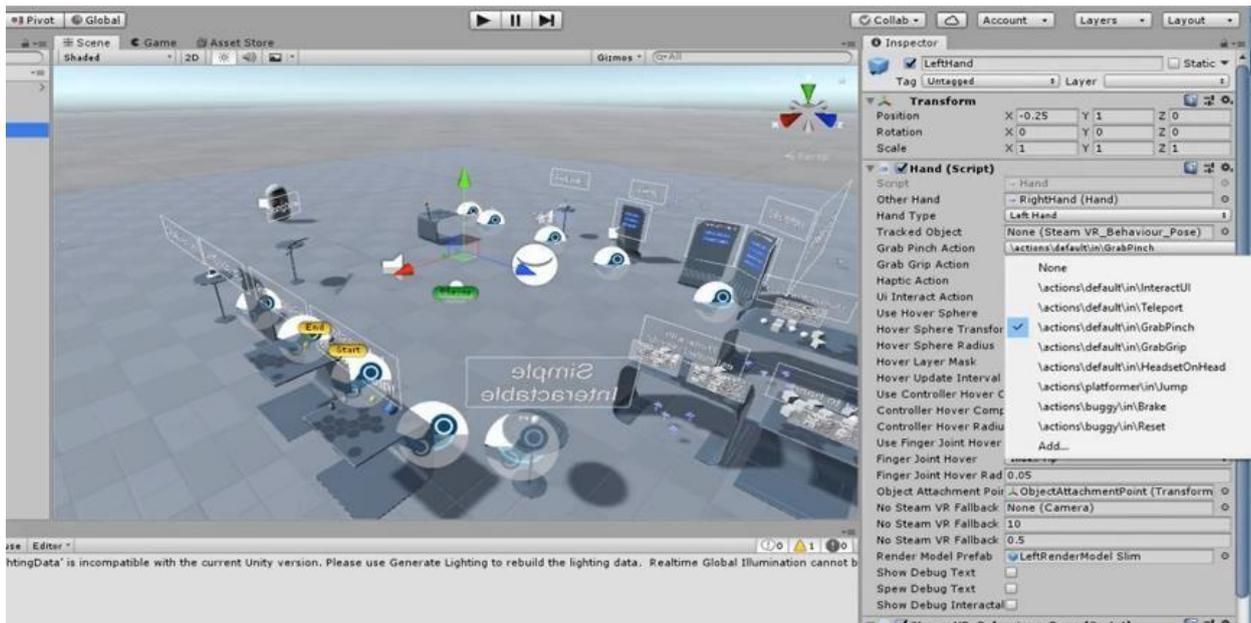


Рис. 2. Настройка плагина Steam VR

Далее потребовалось собрать и игровую сцену, написать скрипты для взаимодействия с игровым миром, настроить освещение [2] (рис. 3).

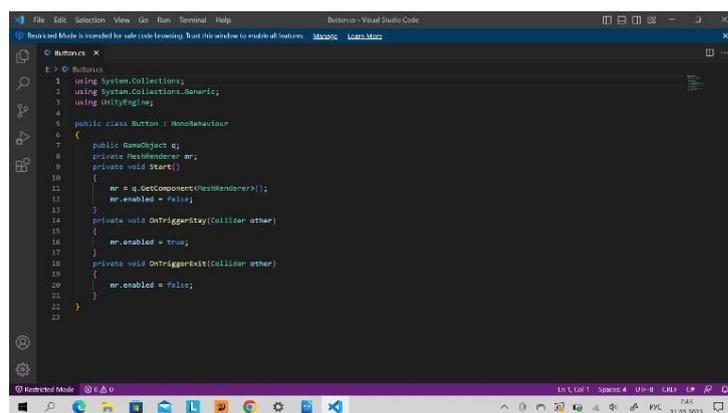


Рис. 3. Часть скрипта для взаимодействия с «игровым» миром

Далее производим настройку игровых объектов Directional light (общее освещение) и Point light (для локальных источников света) (рис. 4).

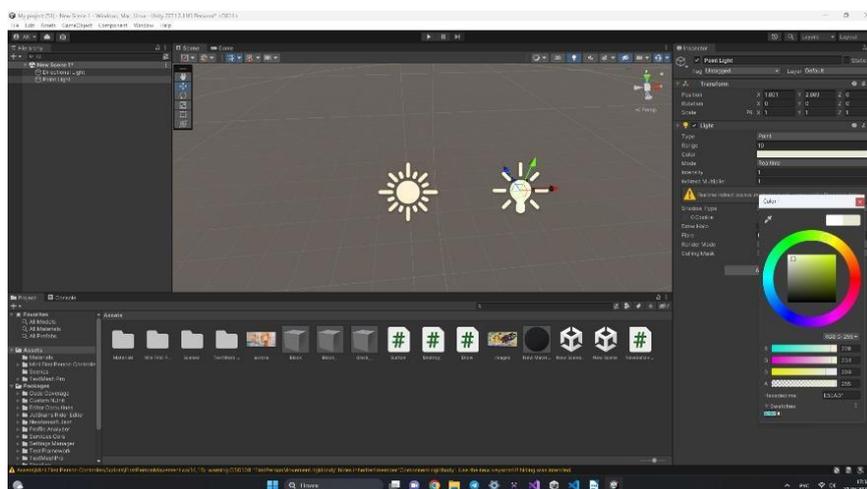


Рис. 4 Настройка освещения

В ходе работы большое внимание уделялось настройке освещения и визуальной составляющей. От этих двух факторов зависит насколько человек будет верить в реальность музея.

Основная проблема, возникшая при создании игровой сцены, заключается в конфликте источников освещения, когда один источник освещения налагается на другой из-за чего, получаются засвеченные места, что портит визуальную составляющую. Данная проблема была решена более глубокой настройкой игрового объекта point light.

Экономическая целесообразность музея заключается в низкой цене создания и представления любого продукта. Ограничение лишь в базе данных с которой работает нейросеть.

Наш проект является полностью уникальным, потому что на рынке просто не существует аналогов, а сама идея музея картин, сгенерированных нейросетью является отличным решением для популяризации любого направления деятельности (рис. 5). Результатом работы стал готовый VR-музей картин, сгенерированных нейросетью. Ознакомиться с результатом работы можно тут: <https://youtu.be/ISVnqLHNmLk>.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования/проекта

Проект обладает огромными перспективами. В будущем можно будет увеличить размер музея, сделать его более интерактивным, а также добавить многопользовательский режим для более глубокого эффекта погружения в остановку музея.



Рис. 5 Некоторые картины, созданные нейросетью

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) ТОП-5 российских музеев, которые используют VR и AR технологии. Это интересно [электронный ресурс] https://dzen.ru/media/mostmag/top5-rossiiskih-muzeev-kotorye-ispolzuiut-vr-i-ar-tehnologii-eto-interesno-61efb4aca4e98573a6188366?utm_referer=www.google.com

2) Алексей Васильев: Программирование на C# для начинающих. Основные сведения.

НАСТОЛЬНАЯ FDM ПЕЧАТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Уйманова Валерия Дмитриевна

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 10 класс

Руководитель: Криницын Максим Германович, к.т.н., научный сотрудник
ИФПМ СО РАН, г. Томск

FDM печать - технология, которую используют для создания трёхмерных объектов. Это осуществляется путем нанесения расплавленных последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. [4]

В качестве расходного материала выступают преимущественно термопластики, композиты, включая ABS и PLA, поликарбонаты, полиамиды, полистирол, лигнин и тд. [5], [3]

Моделирование послойного наплавления (FDM) применяют для быстрого производства и прототипирования. Быстрое производство является недорогой альтернативой классического метода печати при создании мелкосерийных партий.

FDM- печать является наиболее популярным методом 3D- печати, за счет:

- Экономии расходуемых материалов, так как объект строится с нуля, а не путем удаления лишнего от заготовки.

- Отсутствия лишних соединений. В сложных конструкциях присутствуют различные соединения: болтовые, сварные, паянные, клееные и другие, но из-за их количества у детали появляются слабые места. Благодаря аддитивным технологиям сложные изделия возможно получать за один цикл, что значительно уменьшает количество слабых мест у детали.

- Простота изготовления сетчатых структур. Сетчатые структуры вводят для уменьшения массы детали, но при этом сохраняя её функционал. Классическими методами сильно затруднено изготовление сетчатых структур или изделий с сетчатыми элементами. Аддитивные технологии делают процесс создания изделий с сетчатыми структурами значительно проще и выгоднее, чем при использовании традиционных технологий.

Настольная 3D печать металлом в основном осуществляется принтерами с прямым подводом энергии, например, лазерные и электронно-лучевые принтеры [4]. Недостатками таких принтеров является большой локальный нагрев,

приводящий к термическим напряжениям, дорогостоящее оборудование, а также необходимость в использовании большого количества расходного материала, который увеличивает себестоимость изделия.

FDM 3D печать металлом - разновидность классической FDM печати для пластмасс. Как и FDM деталь создается слой за слоем, путем выдавливания материала через сопло. Однако в отличие классической FDM печати расходным материалом является металлический порошок, который скреплен полимерным связующим. Результатом печати является деталь, которой необходима последующая термообработка методом спекания в печи.

Эта настольная технология позволяет получать изделия на простом оборудовании, при этом свойства изделий остаются такими же, как если бы изготовление детали происходило классическими методами.

Целью работы было создание геометрически сложного объекта за единый технологический цикл.

Задачи:

- 1) Поиск 3D-модели объекта, который планируется создать из металла и пластика;
- 2) Печать объекта с применением FDM-печати;
- 3) Характеризация изделия и сравнение с изготовлением классическими способами

Экспериментальная часть

В работе была создана модель протеза нижней конечности. Для ее печати в качестве материала был выбран ABS-пластик, хорошо поддающийся механической и химической обработке. Для регулировочно соединительных устройств модели был использован мелкодисперсный металлический порошок, получаемый механическим измельчением металлов, восстановлением окислов, распылением жидкого металла, электролитическим осаждением, нагреванием и разложением карбониллов.[2]

Редактирование и просмотр модели изделия осуществлялся с помощью ПО (программного обеспечения)– Slic3r. Он используется для преобразования STL-файла, содержащего в себе трехмерные объекты для дальнейшего использования в аддитивных технологиях, в специальный G-код – код для принтера, который содержит команды для печати каждого слоя изделия и их последовательность. Также в данном ПО можно подобрать оптимальные параметры печати и откалибровать принтер. Модель настольного принтера, на котором производилась печать – Anycubic 4Max Metal (рис.1).

В ходе работы была распечатана основные детали изделия, далее был собрана модель(рис.2). Конструкция представляет собой протез голени, состоящий из культеприемной гильзы, основной элемент протеза, изготавливаемый исключительно индивидуально, замка, несущего модуля-металлической трубы, соединяющей коленный модуль со стопой, и стопы – опорным элементом протеза, который также подбирается индивидуально [1]. Соединены между собой детали с помощью болтов и пружины (рис.3). Данный протез отличается своей прочностью и ничем не отличается от классических моделей, изготавливаемых в протезных мастерских.

Изготовление протезов методом FDM печати является не только бюджетной альтернативой, но и может помочь в изготовлении сложных индивидуальных медицинских имплантатов, что решает проблему в ортопедии, где часто стандартные модели могут не подходить пациентам в виду анатомических характеристик человека. К тому же с помощью аддитивных технологий процесс создания значительно ускоряется, что помогает, когда нужно срочное изготовление протезирующих и поддерживающих устройств.

Выводы проекта:

- 1) Была изготовлена модель протеза нижней конечности с помощью FDM печати. В качестве материала были использованы ABS-пластик и металлический порошок.
- 2) Изделие отличается своей прочностью и не уступает по функциональным возможностям классических протезов.
- 3) Данная технология печати хирургических имплантатов и индивидуальных протезов может широко использоваться в сфере медицины.



рис.1 Anycubic 4Max Metal



рис.2 Схема протеза голени



рис.3 Протез нижней конечности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- [1]- Протезы-мо.рф [Электронный ресурс] – режим доступа:
<https://xn----itbgvgebit6g.xn--p1ai/protezy-goleni> (дата обращения - 17.02.2023)
- [2] – УРАЛ-МЕТАЛЛ [Электронный ресурс] – режим доступа:
<https://ural-metall.com/metallicheskie-poroshki/harakteristiki-metallicheskikh-poroshkov-9455.html> (дата обращения: 23.01.2023)
- [3]- NISSA |DIGISPACE [Электронный ресурс] - режим доступа:
<https://digispace.ru/tehnologii/3d-pechat-fdm/> (дата обращения: 15.12.2022)
- [4] – 3D today [Электронный ресурс] - режим доступа:
https://3dtoday.ru/wiki/FDM_print#.D0.A2.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F.20FDM1 (дата обращения: 15.12.2022)
- [5]- 3DTOOL [Электронный ресурс] – режим доступа:
<https://3dtool.ru/stati/fdm-tehnologiya-kak-eto-rabotaet/> (дата обращения: 14.12.2022)

КОРОТКОМЕТРАЖНЫЙ РОЛИК «ЧИРА – СВЕТЛАЯ ЭНЕРГИЯ»

Ускова Яна

МАОУ Гимназия №13, г. Томск, 11 класс

АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Михайлов Денис Вадимович, педагог дополнительного образования Детского технопарка «Кванториум», г. Томск

Что вы будете делать, если близкий вам человек будет грустным? Конечно же, вы постараетесь поднять ему настроение. Но что вы будете делать, если незнакомый вам человек будет грустным или будет нуждаться в помощи? Скорее всего, вы его даже не заметите в толпе других людей. Торопясь куда-то, люди просто не замечают тех, кому нужны сочувствие и взаимопонимание.

Если широко осветить эту проблему, то люди задумаются над её решением. Короткометражный ролик освещает данную тему. Короткометражка длится всего лишь 5-10 минут, но за это время в ней освещается проблема, из-за существования которой этот ролик (Рисунок 1) и был сделан.

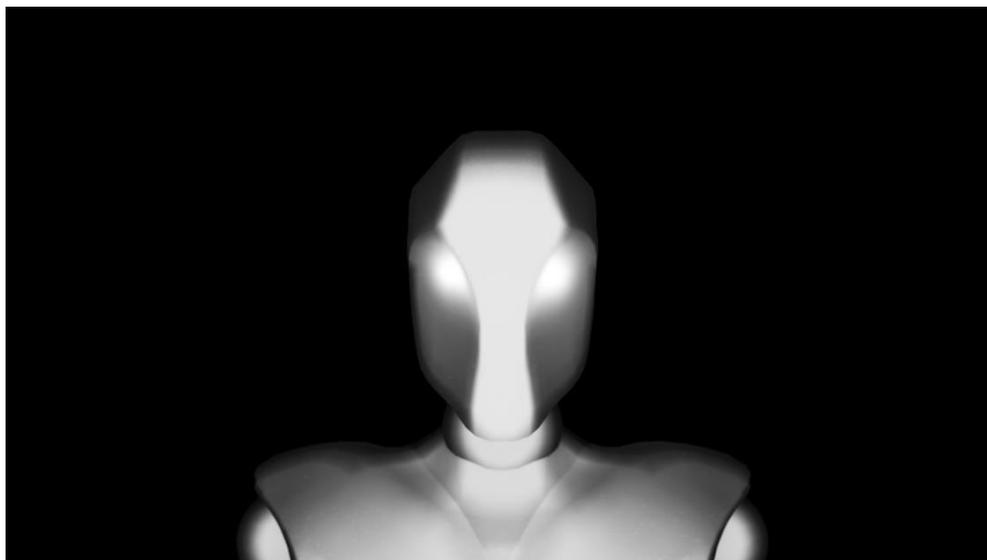


Рисунок 1. Кадр из видеоролика

Цель:

Целью проекта является создание короткометражного ролика, направленного на освещение такой социальной проблемы, как отсутствие бытовой эмпатии, с использованием программы Unreal Engine на монтажной дорожке (Рисунок 2).

Задачи:

В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить социальную проблему.
2. Проанализировать аналоги.
3. Написать сценарий для короткометражки.

4. Разработать функционал и создать 3D-модели.
5. Провести компиляцию и просмотр.

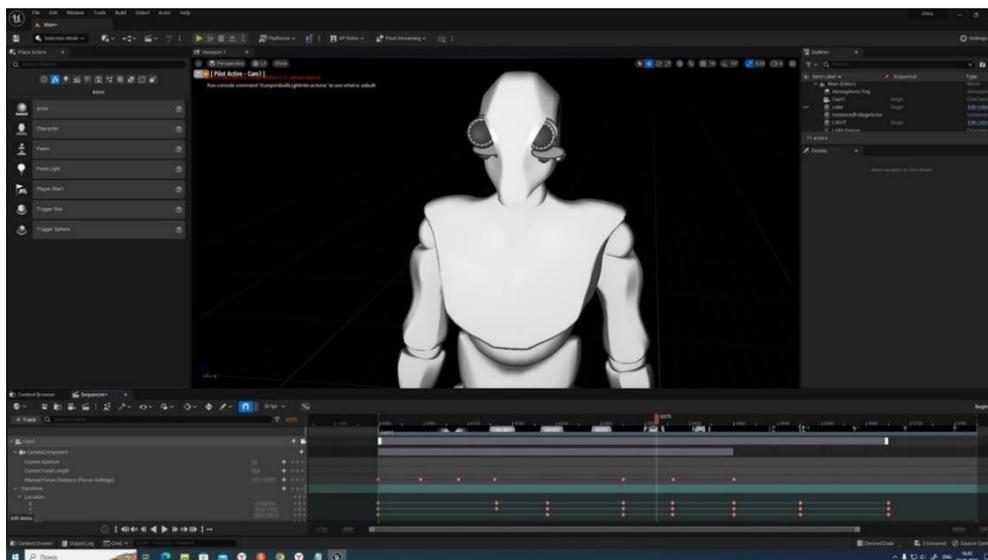


Рисунок 2. Монтажная дорожка Unreal Engine

Краткое описание проекта:

Анимационный 3D ролик в виртуальном пространстве, который затрагивает темы сострадания и поддержки, способные натолкнуть людей на проявление взаимопонимания, сочувствия не только к близким, но и к незнакомым людям.

Актуальность:

Взаимопомощь и поддержка помогает многим людям чувствовать себя лучше.

Поддержав любого человека, вы поможете не только ему, но и другим. Жизнерадостный настрой способствует не только сохранению хорошего настроения, но и распространению его в благоприятном ключе. Подарив другому человеку хороший настрой, отданный вами лучик счастья вернётся к вам в большем размере.

Отсутствие бытовой эмпатии в нашей жизни – это серьезная проблема, которая затрудняет нашу жизнь, принося в нее больше стресса и негативных эмоций. В связи с чем важно поднимать темы, которые помогут поднять общий эмоциональный дух человека и коллектива людей. Существуют различные методы борьбы с социальными проблемами, одним из таких являются видеоролики.

В короткометражке затронуты темы сострадания и поддержки не только близких людей, но и тех, с кем мы не знакомы.

Поэтому создание подобного рода короткометражных роликов весьма актуально на сегодняшний день.

Изучение социальной проблемы возможно путем анализа статей и опросов с обсуждением:

«Вы поможете незнакомому человеку или нет, почему?» – [1]

«А вы бы помогли незнакомым людям?» – [2]

«Помогаете ли вы незнакомым людям? По какой причине это делаете?

«Помогли бы мне?» - [3]

Были сделаны выводы, что если это будет крайне необходимо, то большинство людей поможет незнакомому человеку.

Вывод:

На данный момент проект находится на стадии разработки, предполагается, что короткометражка, направленная на затрагивание социальной проблемы, будет выложена на различных платформах, далее последует продолжение короткометражки, создание короткометражек с затрагиванием других социальных проблем. Также будет проведен опрос просмотревших видеоролик на предмет уровня воздействия просмотренного ролика на человека.

Используемые материалы, методы и оборудование:

Для работы над проектом мы использовали программу Blender [4] для создания 3д моделей и Unreal Engine 4 [5] для создания механик приложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Вы поможете незнакомому человеку или нет, почему?» - <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/524050-vy-pomozhete-neznakomomu-cheloveku-ili-net-pochemu.html>
2. «А вы бы помогли незнакомым людям?» - <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/1948497-a-vy-by-pomogli-neznakomym-ljudjam.html>
3. Помогаете ли вы незнакомым людям? По какой причине это делаете? Помогли бы мне?»
<https://yandex.ru/q/question/pomogaete-li-vy-neznakomym-liudiam-po-eto-bb442acc/>
4. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн | Серова М, 2020г. – 400 с.
5. John P Doran, William Sherif, Stephen Whittle / Unreal Engine 4.x Scripting with C++ Cookbook (2021) – 264 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Лазаренко Ефим Максимович, Филиппова Лика Денисовна,

Хижая Александра Павловна

МОУ Лицей №1, 11 класс, г. Ачинск

МБОУ «Средняя школа №6», 11 класс г. Ачинск

Руководитель: Попова Лидия Владимировна, учитель информатики МОУ
Лицей №1, г. Ачинск

Минерально-сырьевая база России за последнее десятилетие существенно сократилась. Новые экономические требования к качеству минерального сырья и экологическому обеспечению безопасности освоения месторождений резко сузили перечень рентабельных для отработки объектов. В этих условиях принципиальное значение имеет создание и освоение таких технологий эффективной добычи полезных ископаемых, в особенности благородных металлов, которые обеспечивают при более низких расходах, по сравнению с традиционными методами, увеличение объемов получаемой продукции. Несомненно, к таким технологиям относится кучное выщелачивание золота не только из первичных руд, но и из техногенных отходов горных производств (старых отвалов и хвостохранилищ), содержащих эти металлы.

Одним из эффективных методов работы с рудой, в том числе и с низкосортной, является кучное выщелачивание. Кучное выщелачивание – это гидрометаллургический метод извлечения золота из руды. При процессе кучного выщелачивания руда не уходит на фабрику, а укладывается штабелями, которые в дальнейшем подвергаются процессу цианирования, то есть орошению кучи раствором цианида.

Впервые технология кучного выщелачивания была показана в 1852 году химиком П. Багратионом. Технология кучного выщелачивания в бывшем СССР долго не была востребована из-за преобладавшего здесь простого и выгодного способа добычи золота из аллювиальных россыпей. Первая установка была запущена в Казахстане на Васильковском ГОКе в 1991 г.

В течение 30 лет использования технологии кучного выщелачивания процесс совершенствовался, но некоторые проблемы, которые до сих пор не были устранены, всё ещё требуют альтернативного решения.

Большинство месторождений компании ПАО «Полюс» расположены в местах с неблагоприятным климатом, где из-за низких температур не удается осуществлять процесс кучного выщелачивания круглогодично, а из-за промерзания штабелей и раствора добыча золота происходит не в полном объеме.

В работах А.Н. Астаевой, Л.П. Колмаковой, О.Н. Ковтун поднимается вопрос о увеличении продолжительности процесса кучного выщелачивания при низких температурах с помощью добавления химического реагента и технологии формирования штабеля кучи.

Гипотеза: в данный момент существуют технологии, которые позволят проводить процесс кучного выщелачивания при минусовых и близких к нулю температурах.

Цель работы: разработать модель усовершенствования процесса кучного выщелачивания в условиях крайнего севера.

Для решения поставленной цели нами были выдвинуты **задачи**:

- 1) изучить научную литературу, ознакомиться с процессом кучного выщелачивания;
- 2) проанализировать современные методы и технологии, направленные на решение проблемы замерзания штабеля и цианистого раствора;
- 3) рассмотреть конструкции для “утепления” штабеля;
- 4) смоделировать конструкцию в 3D-редакторе;
- 5) представить результаты работы исследовательскому центру компании ПАО “Полюс”.

Методы исследования: обзор и анализ информации из научной литературы, компьютерное моделирование, 3D печать.

В результате работы над проектом был разработан сайт <https://polyusgemini.netlify.app>, на котором представлена 3D-модель технологического решения утепления штабеля (рис.2). Основными отличиями предложенной модели являются сбор дорогостоящего цианистого раствора в резервуары, закрытие штабеля ангаром (сейчас процесс проходит на открытом воздухе, как показано на рис.1), что поможет продлить сезон процесса кучного выщелачивания в условиях крайнего севера. Также в работе рассмотрен ряд технологий из других отраслей, которые в данный момент не используются при кучном выщелачивании и могут стать перспективными для усовершенствования данного процесса. Результаты нашей работы были представлены исследовательскому центру компании ПАО “Полюс”.



Рис. 1 Штабель с бассейном

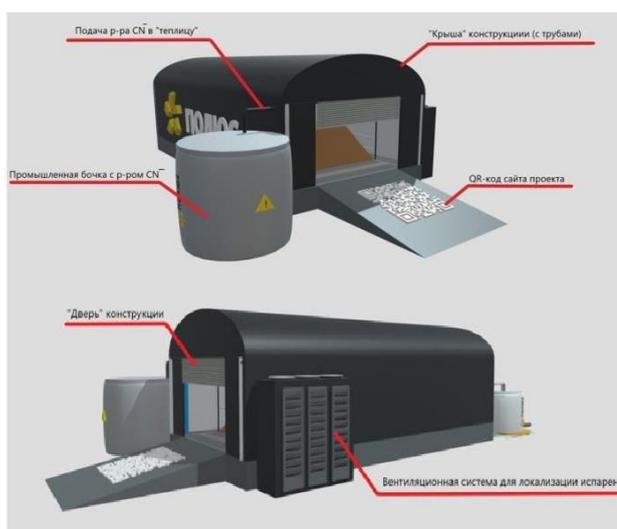


Рис.2 3D-модель ангара

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Н.П. Лаверов, В.В. Рудаков. «Кучное выщелачивание благородных металлов». Москва: Издательство Академии горных наук, 2001, 328 с.
2. Справочник «Кучное выщелачивание золота, зарубежный опыт и перспективы». Под ред. В.В. Караганова, Б.С. Ужкенова, Москва - Улматы, 2002, 288с.
3. М.А. Меретуков, А.М. Орлов. «Металлургия благородных металлов. Зарубежный опыт». - М.: Metallurgia, 1991, 416с.
4. А.Н. Астаева, Л.П. Колмакова, О.Н. Ковтун «Интенсификация процесса кучного выщелачивания золотосодержащих руд в условиях крайнего севера».

ЗАВИСИМОСТЬ СТАНОВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ЛИЧНОСТИ ПОДРОСТКА ОТ ОСВОЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Роженцов Илья Максимович

ГБОУ Гимназия № 190, г. Санкт-Петербург, 8 класс

Руководитель: Батыгина Екатерина, сотрудник Ботанического сада БИН РАН

Введение

Сегодня взросление человека проходит в основном в урбанизированных средах. Часть инфраструктуры городской среды ориентирована на детей. При взрослении ребенка его возможности становятся шире в связи с использованием городской среды. Независимое передвижение подростков дает возможность общаться, позволяет оказываться в разных социальных ситуациях, осваивать социальные навыки и способствует более эффективной социализации. Молодым людям на сегодняшний день в условиях высокой степени неопределенности важно иметь пространство для того, чтобы учиться справляться с жизненными трудностями и обретать психологическую зрелость. Однако, деятельность даже старших школьников зачастую организовывается взрослыми. Перемещения детей координируются родителями с использованием мобильного телефона, навигаторов, социальных сетей, приложений для смартфонов, что можно назвать «смарт-мобильностью». В настоящее время жизнь подростка наполнена внеурочной деятельностью, которая также инициируется родителями. Безусловно, это мотивируется желанием дать детям все самое лучшее, но это приводит к тому, что тинэйджеры более зависимы в передвижениях, испытывают сильный контроль и имеют минимальное свободное время.

Цель данной работы – узнать о содержании, смыслах и роли независимых перемещений подростков по Санкт-Петербургу, выяснить какова взаимосвязь свободы передвижения подростков и их социальной активности в городской среде, выделить значимые для молодых людей городские места.

Задачи:

- Изучить интенсивность использования подростками городского транспорта для перемещений
- Исследовать причины, побуждающие подростков выходить на уличные пространства
- Рассмотреть варианты обустройства городских пространств для комфортного пребывания

Гипотеза - для развития современного самостоятельного подростка, чувствующего себя защищенно, нужно соблюдать равновесие между требованиями семьи и готовностью тинэйджера принимать на себя ответственность и осваивать новые навыки.

Особенности развития современных подростков в городской среде

Современные научные работы о влиянии городской среды на доступные формы перемещений и показатели активности горожан подчеркивают важность транспортного планирования, городского проектирования и включения горожан в принятие основных решений по изменению городского пространства. Джон Урри – основатель новой парадигмы мобильностей, утверждает, что вся социальная жизнь происходит через взаимосвязанные пересекающиеся процессы, включающие различные типы движения [Урри 2012]. Автор «теории пешеходности» Джеф Спек устанавливает 4 главных условий ходьбы – полезность, безопасность, комфортность и интерес [Спек 2015]. Передвижения, опосредованные автомобилем, сегодня все меньше ассоциируются со свободой. Вместо этого акцент переносится на широкий «транспортный набор», который К. Ратти, М. Клодел называют режимом «обволакивающей мобильности» («ambientmobility»), включая в него ходьбу, бег и езду на велосипеде [Клодел, Ратти 2017, с. 169–170]. Современная российская исследовательница Г.В. Горнова справедливо отмечает, что развитие личности обусловлено сложностью городской жизни, так как именно в городе активность, социальность, субъектность, рациональность человека представлены наиболее полно [Горнова 2014, с. 143]. Социальный опыт, приобретаемый в городе, является основой мобильности. Передвижения подростков включает прогулки, поездки в пределах или за пределами района проживания, а также постоянных маршрутов, таких как школа. Следует отметить, что важным аспектом в изучении перемещений подростков является отсутствие контроля взрослых, таким образом, возникает понятие детской независимой мобильности [Hillman, Adams, Whitelegg 1990].

Однако, современное поколение детей сейчас иногда называют «backseat generation» (поколение на заднем сидении). Город сейчас устроен так, чтобы люди, имеющие автомобили, могли удобно подъехать или выехать откуда-то. Автомобили меняют всю социальную жизнь. Эта проблема усилилась на фоне недавнего влияния пандемии COVID-19. Чаще всего ребенка независимо от возраста, утром сажают в автомобиль, везут сначала в школу в другой район, а потом передают педагогу в кружок или секцию. Попробуем разобраться, почему так происходит? Сейчас городская среда больше чем когда-либо кажется небезопасной. Угроза распространения вирусных инфекций, социальной незащищенности стала более актуальной. Для сдерживания распространения

COVID-19 были приняты меры физического дистанцирования, дистанционного обучения и сокращение контактов за пределами семьи. Хотя меры физического дистанцирования остановили бы все контакты подростков со сверстниками, за исключением стационарного телефона и написания писем всего 3 десятилетия назад, активные социальные контакты теперь могут проходить через цифровые приложения, будь то социальные сети, видеочаты или конференции, блоги или онлайн-игры. Цифровые взаимодействия бросают вызов традиционным представлениям о том, что влечет за собой общение. Таким образом, выработались новые модели поведения и у молодежи.

В последнее время подростки медленно переходят к самостоятельному освоению городского пространства. Подросток, который привык, что его все время возят, готов ли изучать город пешком, на велосипеде или городском транспорте? Считает ли он себя уязвимым из-за контроля родителей? Как он относится к риску в повседневной жизни? Чтобы понять, как молодые люди относятся к городскому пространству, как себя в нем ощущают был проведен ряд интервью.

Материалы и методы исследования.

Объектом данного исследования являются подростки в возрасте 13-15 лет, а предметом исследования является городская среда для независимых перемещений подростков и освоения различных социальных навыков.

В данном проекте для исследования мнения подростков использовались интервью с включением проективных элементов. Чтобы изучить актуальный опыт подростков, в опросе приняли участие 8 девушек и 8 юношей 13-15 лет, проживающие в Санкт-Петербурге и обучающиеся в спальном и центральном районах города. Семьи этих интервьюеров имеют средний доход, благополучны, в каждой семье есть автомобиль.

У подростков, среди которых проводился опрос, есть выбор передвижения с родителями на машине или самостоятельно – на транспорте. Абсолютное большинство опрошенных добирается до школы на автомобиле с родителями. Утренний час пик вызывает недовольство и раздражение. Так же подростки часто испытывают на себе негатив других пассажиров городского транспорта из-за объемных рюкзаков, внешнего вида (цвета волос и пр.). Многие отмечают, что утром в городском транспорте посторонние люди нарушают их личное пространство. Ребята, которые ездят в центр Санкт-Петербурга, учатся в художественно-эстетической гимназии, что сопровождается наличием не только учебной литературы, но объемной папкой для художественных работ. Такой формат особенно затрудняет транзит по городу.

После школы в зависимости от расписания внеурочных занятий многие опрошенные самостоятельно передвигаются по городу до своих кружков. Двое опрошенных используют такси, двое используют электросамокаты, двое передвигаются пешком. Остальные подростки пользуются тем или иным городским транспортом. 9 человек имеют льготную проездную карту для общественного транспорта. Для подбора оптимального выбора транспорта и маршрута 10 из опрошенных используют приложения 2ГИС или Яндекс навигатор. В Петербурге недавно отменили все маршруты коммерческих

«маршруток» и расширили (изменили) пути следования городского транспорта. 12 человек сообщили, что звонят или пишут родителям о том, что они прибыли на место. 2 человека делают селфи для подтверждения прибытия на занятия. Все подростки отметили, что осознают причину контроля со стороны родителей, объясняя ее переживанием за их безопасность. Многие сказали о том, что им спокойнее, если их родители знают о их местонахождении. Несмотря на подобный контроль, возможность родителей повлиять на ситуацию в случае опасности незначительна. Фактический риск не снижается, но подростки меньше отдают себе в этом отчет.

Практически все опрошенные сообщили, что если их занятия заканчиваются в темное время суток, то родители их встречают, беспокоясь за их безопасность.

Относительно свободно или по заданному маршруту опрошенные подростки перемещаются в дневное время между занятиями, иногда посещая рестораны быстрого питания и имеют возможность независимого перемещения в выходной день.

Что мотивирует подростков на выход в городское пространство в выходной день? Большинство опрошенных отметило несколько факторов: хорошая погода, наличие компании, проведение мероприятия (концерт, театр, кино, поход на день рождения). Трое опрошенных совершают прогулки в одиночестве на велосипеде или скейте. Причем, оборудованной площадкой для скейтов пользуется только один человек из 12 опрошенных.

Пять опрошенных любят проводить время в торговых центрах. На самом деле, в торговых центрах можно встретить много подростков. При большом скоплении людей им легче найти новые знакомства, которые при этом не требуют особых навыков общения. Большие торговые площади - это место досуга, место встреч, возможность работать над имиджем. Можно ходить по магазинам, мерить вещи, создавая иллюзию взрослой жизни. Это копирование каких-то образцов поведения, которые они видят. Психологи даже ввели термин – синдром МЭГИ. С одной стороны, здесь подростки чувствуют себя защищенно, комфортно, здесь проходит их социализация и переход во взрослую жизнь. Торговый центр для подростков — это «безопасная модель города». Здесь все подходит для проверок границ, можно нарушить какие-либо правила, есть большие пространства для активностей и взаимодействия, а прямой угрозы от среды нет. Нет полицейских на постоянной основе, а охранники иногда могут даже не вступать в диалог с подростками или же говорить с ними на равных. Помимо этого, подростки находятся в статусе гостей, посетителей, что тоже даёт некое ощущение уверенности.

8 человек посещают в зимнее время различные катки, в большом количестве появившиеся в городской инфраструктуре. Это дает возможность общаться в неформальной обстановке, физическая активность придает энергию, а красивый антураж - хорошее настроение.

Некоторым опрошенным юношам свойственно бездействие. В определенном возрасте многие подростки склонны лежать на диване и вообще ничего не делать. Возможно, им нужно найти свое место в городе, где они смогут

побыть в одиночестве и покое. На вопрос где и каким эти подростки видят такое место, они затруднились ответить.

Результаты исследования позволили выделить следующие группы городских мест, значимых для подростков:

- места встреч с друзьями;
- места культурно-досугового характера;
- места дополнительных занятий (кружки, секции, репетиторы);
- места проживания, дворы;
- школа;
- торговые центры, места услуг.

Все опрошенные ответили, что для них важно самостоятельно передвигаться по городу: узнавать новые места, провести время с друзьями в новой обстановке, ориентироваться в незнакомых местах, помогает в саморазвитии.

Парадокс состоит в том, что свобода перемещений, которую приобрели взрослые, получив возможность использовать личные автомобили, повлекла за собой ограничения в перемещениях, связанные с постоянной необходимостью родителей везде сопровождать детей из-за опасностей усилившегося дорожного движения.

Из статистики Госавтоинспекции только в городе Санкт-Петербурге за 2022 год пострадали в ДТП 441 ребенок, 199 из которых произошли с участием детей-пешеходов. Например, в Москве эта цифра в два раза больше. <http://stat.gibdd.ru/>

Многим бы хотелось ехать по безопасной велодорожке в отдаленные от проживания районы, научиться лучше ориентироваться в городе, найти свои «места силы». Подростки, участвующие в интервью и учащиеся в художественно-эстетическом лице хотели бы найти места для пленэров и вдохновения. Оказалось, что им очень важно иметь места гармоничные с их эмоциональным настроением.

Некоторые подростки знают о портале Наш Петербург <https://gorod.gov.spb.ru/>. После регистрации на портале возможно поучаствовать в решении городских проблем: отправить сообщение, проголосовать, предложить идею по строительству, реконструкции или ремонту объектов инфраструктуры. Молодое поколение может эффективно участвовать в принятии решений в области городского благоустройства и городского планирования. В зарубежной практике получило распространение исследование, когда участие подростков проявляется на разных этапах работы по благоустройству и развитию городской среды – от планирования и проведения исследования до выработки предложений и реализации конкретных действий по преобразованию городских пространств. «При таком подходе знания и опыт детей используются в качестве ресурса, а взрослые (исследователи, планировщики и т. д.) организуют взаимодействие с детьми, выполняя роль коммуникаторов» [Norelli 1994, 113].

Результаты исследования и их анализ

Анализируя полученный материал в ходе исследования, можно сделать вывод, что подростки считают важным опыт самостоятельного передвижения в городской среде, видят много полезного в возможности самостоятельно осваивать городское пространство без родителей, находясь в одиночестве или в компании друзей. Им важно, чтобы такая возможность была, поскольку многие свои интересы они хотят разделять только со сверстниками, физически и психологически отделяясь от родителей.

Независимые перемещения и доступность городского пространства без контроля взрослых во многом дают подростку возможность формировать свое собственное мнение, вкусы и отношение к миру и постепенно находить в нем свое место. В подростковом возрасте складываются досуговые предпочтения и прививаются культурные практики, которые в дальнейшем определяют досуг взрослых людей. В данной работе были определены два основных типа маршрутов – будничные и выходные. Отмечено преобладание организованной мобильности над самостоятельной. Маршруты выходного дня оказываются более разнообразными и длинными. Подростки указали популярные городские места, высказали свое видение пространства для школьного двора.

В своих эскизах школьного двора многие подростки проявили свою индивидуальность, представили комфортное место индивидуально для себя. Крытые беседки, качели, гамаки, фонтанчики, голубятня – все это является их представлением об отдыхе. Школьники хотели бы чаще покидать стены школы и проводить занятия под открытым небом в уютном дворе.

Выводы

Подростки являются такими же горожанами, как и взрослые, поэтому они должны иметь возможность высказывать свое мнение по поводу разных городских процессов, а также быть вовлеченными в планирование, благоустройство, оценку городской среды. Совместными усилиями со специалистами подростки могут работать над созданием безопасной и дружелюбной городской среды с использованием активных способов передвижения (велосипедах и пешком), создания досуговых площадок и рекреационных зон. Наличие в городе доступных, безопасных, комфортных общественных пространств повышает уровень независимой мобильности подростков.

На самостоятельность подростков в городе влияет готовность родителей преодолеть собственные страхи и предоставить детям свободу, предварительно проинформировав их о моделях поведения, достичь договоренность в координации, а также помогая развитию сосредоточенности, внимательности, контактности и осторожности.

Независимая мобильность предусматривает расширение возможностей для развития коммуникативных навыков, способности независимо принимать решения и нести ответственность, улучшает здоровье за счет увеличения физической активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выготский Л. С. Собрание сочинений в 6 т.: Т. 4: Детская психология. М., 1984.
2. Девятко И.Ф. Методы социологического исследования. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1998.
3. 208 с.
4. Купряшкина Е.А. Применение индексов в исследовании уровня детской независимой мобильности в городской среде // Сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы моделирования социальных процессов: Россия и страны АТР». Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2017. С. 45–48.
5. Парк Р. Город как социальная лаборатория // Социологическое обозрение. 2002. Т. 2. № 3. С. 3–12
6. Ратти К., Клодел М. Город завтрашнего дня: сенсоры, сети, хакеры и будущее городской жизни, пер. с англ. Е. Бондал. М.: Изд-во
7. Режим доступа: <http://primstat.gks.ru/> (дата обращения: 21.09.2017).
8. Спек Дж. Город для пешехода. М.: Искусство-XXI век, 2015. 352 с.
9. Татарова Г.Г. Методология анализа данных в социологии. М.: Стратегия, 1998. 224 с.
10. Урри Дж. Мобильности. М: Праксис, 2012. 576 с
11. Фельдштейн Д. И. Мир Детства в современном мире (проблемы и задачи исследования). М., 2013.
12. Филипова А.Г., Ракитина Н.Э. Городская «доброжелательность» к детям: от неравенства к соучаствующему проектированию городской среды: (на материалах городов юга Дальнего Востока). Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2017. 188 с.
13. Филипова А.Г. Социальная инфраструктура для детей: объективные и субъективные оценки (на примере Приморского края) // Региональные проблемы. 2017. Т. 20. № 4. С. 115–122.
14. Фромм Э. Бегство от свободы. М.: Прогресс, 1990. 271 с.
- 15.. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. М., 1989.

МАГИЯ СВЕТА. СОЗДАНИЕ ДЕКОРАТИВНОГО СВЕТИЛЬНИКА – НОЧНИКА ИЗ АКРИЛОВОГО СТЕКЛА

Попова Анастасия Евгеньевна

МБОУ «Гимназия № 31», г. Курган, 10 класс

Руководитель: Хайсарова Надежда Константиновна, учитель русского языка и литературы МБОУ «Гимназия №31» г. Курган

В наше время освещение используется не только в качестве источника света, но и играет важную роль при оформлении помещения. Специалисты утверждают, что правильно подобранный световой дизайн является главной составляющей любого интерьера. Но порой мы сталкиваемся с **проблемой**, что невозможно приобрести в магазине что-то уникальное, подходящее и по вкусу, и по стоимости. Именно поэтому я решила изготовить ночник из акрилового стекла.

Красивый ночник - это один из самых простых способов осветить темный угол, украсить рабочий стол или добавить романтического освещения любой комнате.

В своём проекте я изготовлю ночники в качестве осветительного прибора и дополнения к декору комнаты. Я считаю выбранную тему **актуальной** по следующим причинам:

Во-первых, подобные светильники быстро набирают популярность среди покупателей, они отлично подойдут к любому интерьеру. Можно изготовить ночник абсолютно любой формы и дизайна.

Во-вторых, каждая комната нуждается в освещении, которое подчеркивает отдельные детали пространства и создаёт настроение. Ночник объединяет в себе сразу две роли, поскольку одновременно выполняет в доме и рабочую, и декоративную функцию.

В-третьих, такой светильник-ночник послужит отличным подарком для родственников и друзей.

Гипотеза: предположим, что создание декоративных ночников может стать успешной бизнес-идеей.

Объект исследования: светильники-ночники из акрилового стекла.

Предмет исследования: технология изготовления декоративных светильников из акрилового стекла.

Цель работы: изготовить оригинальные светильники - ночники из акрилового стекла.

Задачи:

1. Расширить и углубить знания о происхождении осветительных приборов и областях их применения.
2. Освоить технологию изготовления ночников из акрилового стекла.
3. Изучить покупательский спрос на светильники-ночники из акрилового стекла, доказать, что это может стать успешной бизнес идеей.

4. Разработать в программе CorelDraw макеты ночников для резки на лазерном ЧПУ станке.
5. Установить прошивку WLED на микроконтроллер ESP8266 для работы адресной светодиодной ленты.
6. Изготовить два вида декоративных ночников с использованием LED светодиодов и адресной светодиодной ленты.
7. Представить свои работы на маркете креативных решений «НеКрюки».

Декоративные светильники - это особая разновидность источников освещения. Они обеспечивают эстетическую функцию в интерьере любого помещения, а также делают уникальным открытое пространство. Такие источники света являются произведениями искусства. Они прекрасно сочетают в себе материал, применяемый для их изготовления и форму, игру цвета и света [1].

Акриловое стекло/органическое стекло - прозрачный, очень прочный полимер с лёгким весом и потрясающими оптическими характеристиками.

Попадающий в оргстекло свет будет преломляться в линиях гравировки и воспроизводить контуры рисунка свечением. Получится эффектная картина — свечение внутри прозрачного стекла, которое будет видно и ночью, и при дневном освещении. [2].

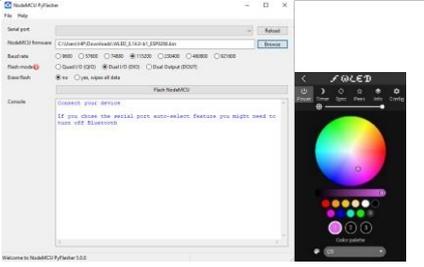
CorelDRAW - это графический редактор, который создан для работы с векторными изображениями. Он имеет множество инструментов для создания и редактирования векторных изображений, а также мощный набор функций для работы с текстом, цветом и типографикой [3].

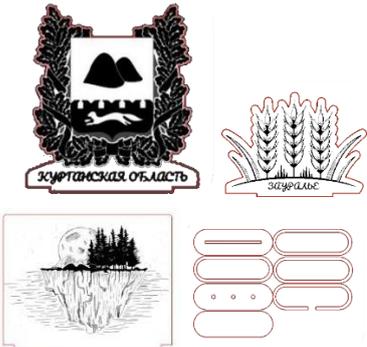
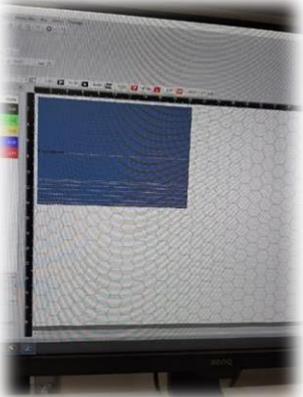
В программе черный цвет используется для обозначения областей гравировки, а красный сверхтонкий абрис - для обозначения областей выреза.

Для создания декоративных ночников я спроектирую дизайн вставки из оргстекла, а также основу из фанеры, в которой будут располагаться светодиоды.

Помимо светильника с обычными LED-светодиодами, я решила изготовить второй тип светильника с адресной светодиодной лентой, которая будет управляться микроконтроллером ESP8266 через Wi-Fi модуль.

Изготовление светильников – ночников:

№ п/п	Описание операции	Графическое изображение
1.	<p>Установка прошивки WLED на микроконтроллер ESP8266:</p> <p>Для светильника с адресной лентой установим файл с официального сайта прошивки WLED_0.14.0-b1_ESP8266.bin. Загружать его я буду через программу установщик NodeMCU-PyFlasher. После установки нужно подключиться к Wi-Fi сети WLED-AP и настроить параметры подключения</p>	

2.	<p>Подготовка дизайна: Создание макета светильников в векторном редакторе CorelDRAW. Спроектируем макеты вставок из оргстекла и основы из фанеры для 2 видов светильников</p>	
3.	<p>Включаем лазерный гравёр, загружаем макет в программу для соединения со станком - JobControl, поднимаем стол на определённую высоту и перемещаем начальную точку в верхний левый угол, после задаём параметры мощности и скорости станка.</p>	
4.	<p>Приступаем к вырезке и гравировке: следуя выбранному макету станок по линиям красного абриса полностью прорезает фанеру и оргстекло, чёрный цвет станок считывает как гравировку. После вырезания частей основы из фанеры повторяем такие же настройки в JobControl для вставки из оргстекла.</p>	
5.	<p>Обработка фанеры: после резки на станке части основы из фанеры покрываю морилкой, для придания ей более выразительного оттенка. Ждём 15 минут до полного высыхания. Впитываясь в структуру дерева, жидкость прокрашивает поверхностный слой, сохраняя естественную текстуру и рельеф поверхности.</p>	
6.	<p>Сборка светильника: 1) Светильник с использованием LED светодиодов: Склеиваю верхние части основы на клей ПВА, в нижней части параллельным соединением (Приложение 3) спаиваю светодиоды и резисторы между собой, припаиваю к кабелю и изолирую с помощью клеевого пистолета и термоусадки. С противоположной стороны кабеля припаиваю USB разъём. 2) Светильник с использованием</p>	

адресной светодиодной ленты:

Припаиваю провода к контактам контроллера по схеме Плюс - Vin; Минус - G; Управление - D4. Управление соединяю через резистор. Склеиваю нижнюю часть основы из фанеры, в верхней части продеваю светодиодную ленту в прорезанное отверстие и приклеиваю с обратной стороны. Изолирую провода термоклеем.



Результаты работы



Вывод: Себестоимость светильника – ночника с использованием LED светодиодов 132 руб., что значительно дешевле чем аналоги на рынке. В свою очередь, светильник – ночник с использованием адресной светодиодной ленты обошелся мне в 806 рублей, что объясняется большим количеством функций: управление через мобильное устройство, более 100 световых эффектов освещения, плавная смена цветов и регулирование яркости, а также возможность использования в качестве светомузыки. Стоимость эксплуатации оборудования не была учтена в расчете себестоимости. Мои изделия доказывают, что можно

самостоятельно создать качественный продукт с минимальными затратами и использованием доступных компонентов.

Проект выполнен на базе Детского технопарка «Кванториум» по направлению «Технологическое предпринимательство».

Проект Маркет креативных решений "НеКрюки" получил финансовую поддержку Федерального агентства по делам молодёжи «Росмолодёжь» и направлен на обучение подростков основам предпринимательской деятельности.

Сейчас «НеКрюки» - это настоящая команда, которая смогла отстаивать свои интересы и привлечь других ребят.

Второй год я участвую в проекте «НеКрюки» и продаю сувениры собственного изготовления. Подобные ночники были представлены на новогоднем маркете, исходя из продаж, я с уверенностью могу сказать, что светильники из акрилового стекла пользуются большим спросом у покупателей и могут стать успешной бизнес – идеей.

При создании проекта я справились со всеми поставленными задачами. Гипотеза, выдвинутая в начале работы над проектом, подтвердилась: создание декоративных ночников может стать успешной бизнес-идеей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Декоративные светильники: характеристика устройств [Электронный ресурс]: amperof.ru // Режим доступа: <https://amperof.ru/osveshenie/dekorativnye-svetilniki.html> - Загл. С экрана – (Дата обращения: 29.12.2022)

2. Роль освещения в интерьере и его виды [Электронный ресурс]: cdelct.ru //Режим доступа: <https://cdelct.ru/style/osveshhenie-interera-vray.html> – Загл. С экрана – (Дата обращения: 02.01.2023)

3. CorelDRAW что это за графическая программа для дизайнеров? [Электронный ресурс]: media.contented.ru //Режим доступа: <https://media.contented.ru/glossary/coreldraw/> – Загл. С экрана – (Дата обращения: 04.01.2023)

4. Школьники осваивают основы предпринимательства [Электронный ресурс]: prospekt45.ru // Режим доступа: <https://prospekt45.ru/reg/73421/>- Загл. С экрана – (Дата обращения: 07.01.2023)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СЕНСОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ТАКТИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В КОРРЕКЦИОННО- РАЗВИВАЮЩЕЙ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С ОВЗ ПОСРЕДСТВОМ ПЕЧАТИ НА 3D-ПРИНТЕРЕ

Сысолин Никита Сергеевич

МБОУ «Парабельская гимназия», с. Парабель Томской области, 10 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Руководитель: Ким Елена, педагог дополнительного образования АНО ДО
«Детский технопарк «Кванториум», г. Томск

Современные требования общества диктуют необходимость более полно реализовать идею индивидуализации обучения к развитию личности детей, имеющих отклонения в развитии, степень тяжести их дефекта, состояние здоровья и индивидуально-типологические особенности.

Сенсорное развитие детей с нарушением интеллекта в целом отстает по срокам формирования и проходит неравномерно. Недостаточность восприятия, слабая активность, замедленность процесса переработки поступающей через органы чувств информации затрудняют их знакомство с окружающим миром.

Отсюда у них отмечается не только замедленный темп развития, но и своеобразие этого развития в целом. Как правило, в школах отсутствуют соответствующие наборы и комплексы, которые позволят успешно адаптироваться ребенку в обществе, и кроме того, развивать его психомоторику. Очевидна необходимость совершенствования традиционных приемов и методов, а также поиска более новых и более эффективных научно-обоснованных путей сенсомоторного развития детей с ОВЗ.

Таким образом, задачи индивидуализации процесса воспитания и обучения детей с нарушениями психомоторного развития, в свою очередь, требуют создание необходимых условий для их полноценного развития, более успешной адаптации в обществе и интеграции в него.

Целью работы является обзор поверхностей, развивающих тактильное восприятие в коррекционно-развивающей работе с детьми с ОВЗ, с дальнейшей печатью на 3D-принтере.

Для достижения цели будут выполнены следующие задачи:

1. Изучение необходимой информации о тактильных поверхностях и выявить особенности тактильного восприятия;
2. Выбор типа поверхности для дальнейшей реализации;
3. Создание 3D-модели;
4. Печать на 3D-принтере.

В качестве целевой аудитории для разработки данного продукта будут являться дети с ограниченными возможностями здоровья в области сенсомоторного развития (начальные классы), родители, учителя.

Тактильное восприятие – это познание объектов при непосредственном касании. Этот вид восприятия еще называют осязательным. Его суть заключается в отражении характеристик, особенностей поверхности и структуры того, к чему прикасаются. Механизм тактильного восприятия основан на действии кожных

рецепторов. Самые восприимчивые к разнообразной информации рецепторы сконцентрированы на пальцах рук.

Процесс восприятия предоставляет ребенку возможность формировать образы, делать связанные с ними умозаключения. Чувственное отражение и тактильные ощущения дают такой же богатый материал для мыслительной переработки, как и зрительные.

Стимулирование тактильных чувств также оказывает положительное влияние на координацию, внимание, мышление, воображение, зрительную и двигательную память. Достаточно просто дать возможность всячески потрогать предмет, обратить внимание на особенности поверхности или формы [1].

От уровня сенсорного развития детей зависит успешность умственного, физического и эстетического воспитания. У детей случается ограничение манипулятивно-предметной деятельности, затруднение восприятия предметов и недоразвитость зрительно-моторной координации из-за двигательной недостаточности [2].

К этапам выполнения проекта можно отнести анализа аналогового сбора и приемов сенсорной интеграции, определение типа поверхности и представление результата.

Прежде чем создать новое изделие, продукт или товар необходимо провести патентное исследование, чтобы выявить запатентованные изделия и технологии. Разрабатываемое изделие должно обладать «патентной чистотой» для того, чтобы избежать патентных споров. В качестве аналогово для детей с ОВЗ будут рассмотрены именно тренажеры, как активные, так и пассивные тренажеры [3].

Массажер для тела

Данный массажер для тела относится к медицинской технике, предназначенный для проведения лечебного и оздоровительно-профилактического массажа тела, содержит несколько массажных элементов в виде шарообразных фрагментов со сферической рабочей поверхностью, которые соединены фиксирующими элементами с образованием формы шара (Рисунок 1).

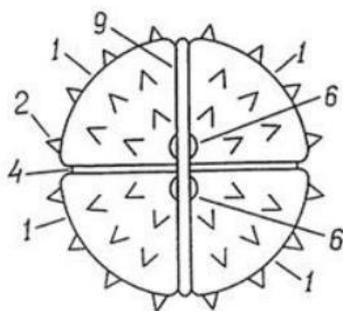


Рисунок 1 – Шариковый массажер для тела

В шариковом массажере массажный элемент может быть выполнен в виде герметичной емкости и заполнен термоаккумулирующим веществом или веществом, которое способно сохранить холод. Рабочая поверхность массажных элементов состоит из выступов различной формы, которые усиливают

массажный эффект. Технический результат такого массажера – расширение функциональных возможностей и повышение терапевтической эффективности за счет дополнительного термоконтрастного воздействия [4].

Модуль массажного устройства

Массажное устройство относят к воздействующим средствам на нижние конечности человека и используется для профилактики и лечения плоскостопия.

Сущность модели заключается в том, что устройство имеет форму прямоугольного модуля с элементами замкового соединения по всему периметру модуля, основные массажные элементы жестко закреплены на поверхности устройства, а дополнительные массажные элементы распределены на основных массажных элементах хаотично и имеют форму точечных выступов, расположенных под различными углами наклона к поверхности модуля (Рисунок 2) [5].

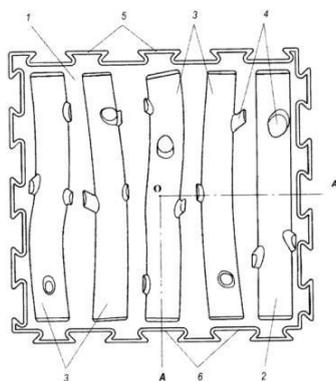


Рисунок 2 – модуль массажного устройства

Коврик массажный модульный

Массажный модуль также относят к массажным средствам и может быть использован для релаксации нижних конечностей человека, для профилактики простудных заболеваний, а также для улучшения кровообращения после физических нагрузок, укрепления сердечно-сосудистой, нервной, иммунной и других функциональных систем организма.

Модульный массажный коврик выполнен из эластичного материала и имеет массажные выступы в виде полых внутри шипов, высота которых при переходе от ряда к ряду в рамках массажной дорожки изменяется и возрастает от минимальной до максимальной, а затем с той же постоянной разностью высот снижается до минимальной. Ряды шипов сформированы из элементов одной высоты и с однородной упругостью, но при этом упругость элементов одного ряда не совпадает с упругостью элементов (шипов), расположенных в других рядах, а элементы замковых соединений снабжены кромкой жесткости, выполненной заодно целое с поверхностью модуля и повторяющей контур периметра модуля 1 (Рисунок 3) [6].

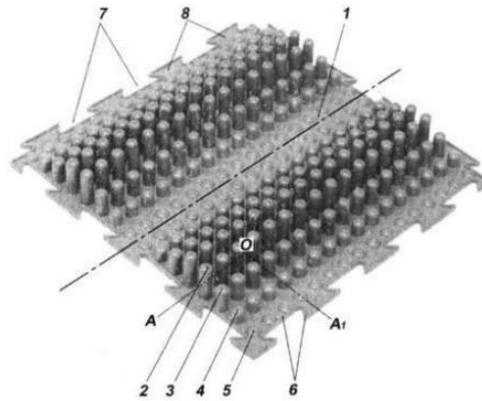


Рисунок 3 – Коврик массажный модульный

Создание тактильной поверхности будет основано на данном обзоре аналогов патентованных решений. Кроме того, далее будут рассмотрены методы сенсорной интеграции в коррекционной работе.

Сенсорная интеграция – это взаимодействие всех органов чувств. У детей раннего и дошкольного возраста сенсорное развитие тесно связано с сенсорной интеграцией. Одним из фундаментов более сложной интеграции, которая сопровождает чтение, письмо, адекватное поведение, является сенсорная интеграция, которая необходима для ведения разговора, игры, а также для движения.

Процесс познания взрослого существенно отличается от процесса познания ребенка. Отличие такого процесса состоит в том, что дети познают мир эмоциями, а взрослые умом. Через развитие восприятия, знаковую функцию мышления и осмысленную предметную деятельность выражается познавательная активность ребенка 3-5 лет. Исходя из этого, одной из основных задач детской деятельности является развитие интереса к обучению через сенсорные стимулы. Поэтому, процесс развития детей необходимо организовать так, чтобы у них появилась мотивация к речи и самопознанию, чтобы им захотелось что-либо делать.

Наиболее успешное упорядоченное мышление ребенок может получить через тактильные ощущения. Мария Монтессори [7] считала, что среди многих участвующих в восприятии предмета чувств надо изолировать одно единственное, чтобы процесс упорядочивания мышления происходил наиболее успешно.

Основными задачами для развития тактильной чувствительности детей со сложными нарушениями можно назвать: 1) Улучшение осознания ребенка самого себя через тактильные ощущения; 2) Расширение опыта тактильного восприятия ребенком объектов ближайшего окружения; 3) Развитие умений дифференцировать осязательные ощущения; 4) Побуждение к высказыванию чувств, которые вызывает соприкосновение с различными материалами и поверхностями [8].

В качестве вывода можно сделать, что правильный системный подход позволяет разбить проектирование на последовательные этапы, что облегчает дизайн-проектирование объекта. При исследовании были рассмотрены методы

сенсорной интеграции, методика Монтессори и метод аналогового проектирования, в дальнейшем планируется изготовление съемной массажной поверхности, реализуемой при помощи печати на 3D-принтере.

Будет выполнен комплекс для развития сенсорной моторики детей с ограниченными возможностями здоровья (Рисунок 4). Для расширения функционала объекта и верной реализации сенсорной интеграции в коррекционной работе будут реализованы дополнительные массажные поверхности.

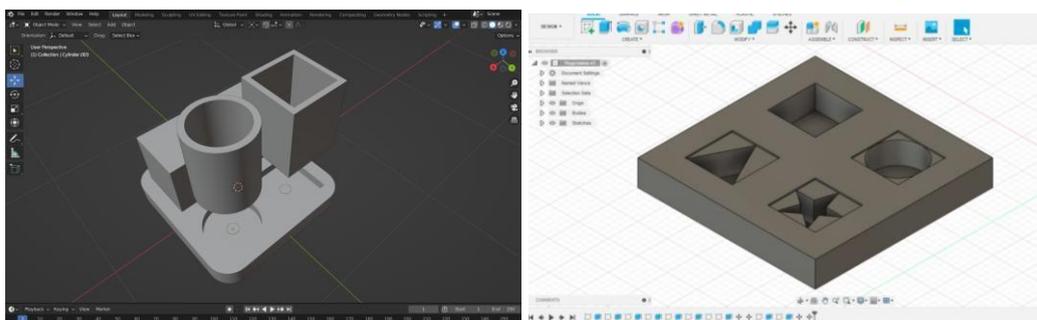


Рисунок 4 – Начальная стадия проектирования комплекса для развития сенсорной моторики

Разрабатываемый проект будет экономически обоснован, так как для дальнейшей реализации будет использовано такое оборудование, как 3D-принтер и пластик PLA [9] (Таблица 1). Так как проект будет реализован в школе, необходимо будет закупить только пластик. Кроме того, достоинством разработки такого комплекса будет являться то, что при появлении каких-либо дефектов и прочего, можно будет напечатать новую деталь или целый развивающий комплекс.

Таблица 1 – бюджет проекта

Наименование	Стоимость
3D-принтер PICASO Designer X	В наличии в школе
ПК или ноутбук	В наличии в школе или личный
Пластик PLA* (1 кг)	2190 р/шт

*Количество пластика может варьироваться

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

15. Тактильное восприятие у детей: развиваем с помощью упражнений [Электронный ресурс] // Московский институт коррекционной педагогики. – 2023. – URL: https://www.defectologiya.pro/zhurnal/taktilnoe_vospriyatie_u_detej_razvivaem_s_pomoshhyu_uprazhnenij/
16. Насибулина Т.В., Новикова И.Д. Организация занятий адаптивной физической культуры с детьми. Методическое пособие. – Сыктывкар, 2016. – С. 6-55

17. Активно-пассивные тренажеры [Электронный ресурс] // Оборудование для реабилитации. – 2019. – URL: https://www.istokcreatech.ru/catalog/mekhanoterapiya_i_lechebnaya_gimnastika/reabilitatsionnye_trenazhery/aktivno_passivnye_trenazhery/
18. Массажер для тела // Л.Ф. Порядков // 27.02.2006 Бюл. № 6. – ФИПС. – 2009-2019. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам
19. Массажное устройство // В.В.Бутко // 22.08.2018 Бюл. № 24. - ФИПС. – 2009-2019. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам
20. Коврик массажный модульный // В.В.Бутко // 21.08.2017 Бюл. № 24. - ФИПС. – 2009-2019. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам
21. Методика Марии Монтессори [Электронный ресурс]. – Правмир. – 2003-2020. – URL: <https://www.pravmir.ru/metodika-marii-montessori/>
22. Полежаева Ю.В. Игры для развития тактильных ощущений детей с ОВЗ [Электронный ресурс]. – URL: <https://мдоу20.рф/images/files/defektolog/Polegaeva%20UV/2018-razvitetaktilnogo-vozpriyatiya-u-detej-s-ovz.pdf>
23. Пластик BestFilament [Электронный ресурс]. – URL: [https://bestfilament.ru/nsk/category/plastik-Bestfilament/?tipa_materiala\[\]=140](https://bestfilament.ru/nsk/category/plastik-Bestfilament/?tipa_materiala[]=140)

ТРАНСФОРМАТОР ТЕСЛА

Федоров Максимилиан Васильевич

МАОУ Школа №47, г. Томск, 10 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум, г. Томск

Руководитель: Хайруллин Александр Римович, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум, г. Томск

Электричество изучают с начала 19 века, с тех пор это важный элемент человечества. Главным идеологом передачи электроэнергии беспроводным путем был Никола Тесла, его работу повторил и сделал безопаснее Качер В. Бровин. Передача электроэнергии без использования проводов уже внедряется в мире. Однако она имеет высокую стоимость так как зачастую применяется технология закладывания передатчиков под асфальтированное дорожное полотно. В 2020 году Новозеландская компания успешно провела систему передачи электроэнергии беспроводным путем.

Актуальность

Беспроводная передача энергии на ряду с проводной также может стать важной и востребованной технологией для возобновляемых источников энергии, которые, зачастую вырабатывают энергию далеко от потребителя. А специфика проводной передачи электроэнергии не позволяет передавать такой тип энергии без существенных потерь.

Проблема передачи электроэнергии беспроводным способом может быть опасна для живых существ.

Цель: передать электричество беспроводным способом с помощью Трансформатора Тесла.

Задачи:

1. Ознакомиться с имеющейся информацией о принципе работы.
2. Создать макеты трансформатора тесла (передатчика и приемника).
3. Провести эксперимент, сделать вывод о передаче электричества.

Гипотеза: возможность передачи электричества беспроводным способом без вреда для живых существ возможна при высоком напряжении и низкой силе тока согласно работам Николы Теслы и Качер В. Бровина.

Методы исследования:

1. Теоретический – анализ и сбор данных.
2. Практический – эксперименты, опрос.

Аналоги

1. Точной схемы и конструкции Трансформатора Тесла не существует до сих пор. Да и сам трансформатор выглядит как-то необычно: трансформатор не имеет железного сердечника, его первичная обмотка из очень толстого провода находится снаружи, а вторичная внутри, в первичную цепь включается высокочастотный разрядник, который надо настраивать в резонанс с контуром, образованным первичной обмоткой и конденсатором. [1]

2. Качер Бровина – это разновидность генератора, собранного на одном транзисторе и работающего, со слов изобретателя, в нештатном режиме. Прибор демонстрирует таинственные свойства, которые восходят к исследованиям Николы Тесла. Они не вписываются ни в одну из современных теорий электромагнетизма. По всей видимости, качер представляет собой своеобразный полупроводниковый разрядник, в котором разряд электрического тока проходит в кристаллической основе транзистора, минуя стадию образования электрической дуги (плазмы). Самое интересное в работе устройства - это то, что после пробоя кристалл транзистора полностью восстанавливается. [2]

3. Новозеландский стартап разработал систему беспроводной передачи электроэнергии на дальние расстояния.

В системе используется передающая антенна, ряд реле и приемная ректенна (выпрямляющая антенна, способная преобразовывать микроволновую энергию в электричество). Каждый из этих компонентов выглядит на этих изображениях просто как большие старые квадраты на шестах. Его лучи используют неионизирующий промышленный, научный и медицинский диапазон радиоспектра, включая частоты, обычно используемые в Wi-Fi и Bluetooth. [3]

В отличие от мечты Теслы о доступной во всем мире бесплатной энергии, энергия здесь передается непосредственно между определенными точками, без излучения вокруг луча, а «лазерная защитная завеса малой мощности»

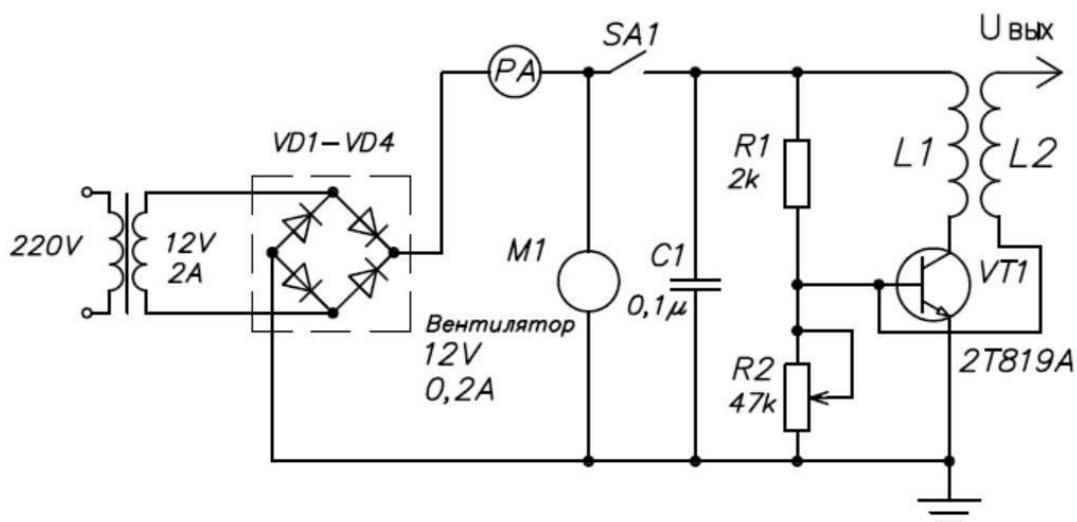
немедленно отключает передачу энергии перед любым объектом, таким как птица, дрон, вор власти или вертолет, может коснуться основного луча. На этот раз не возникнет трудностей с определением места установки счетчика.

Практическая часть.

Для изготовления трансформатора Теслы использовались следующие материалы и инструменты.

- Бокорезы
- Паяльник
- Мультиметр
- Осциллограф
- 3D-принтер
- Филамент для принтера
- Медная лакированная проволока 0,18 миллиметр
- Медный провод 3 миллиметра
- Медный провод 1,5 миллиметра
- Транзистор КТ819А
- Резисторы: 2кОм, 10кОм, 100кОм(переменный)
- Конденсаторы: 1мкФ 400в, 1 мкФ 2000в
- Диод HER508
- Блок питания 24 вольта 2 Ампера
- Канализационная труба диаметр 50 миллиметров
- Соединительный провод
- Радиатор для транзистора
- Алюминиевая фольга

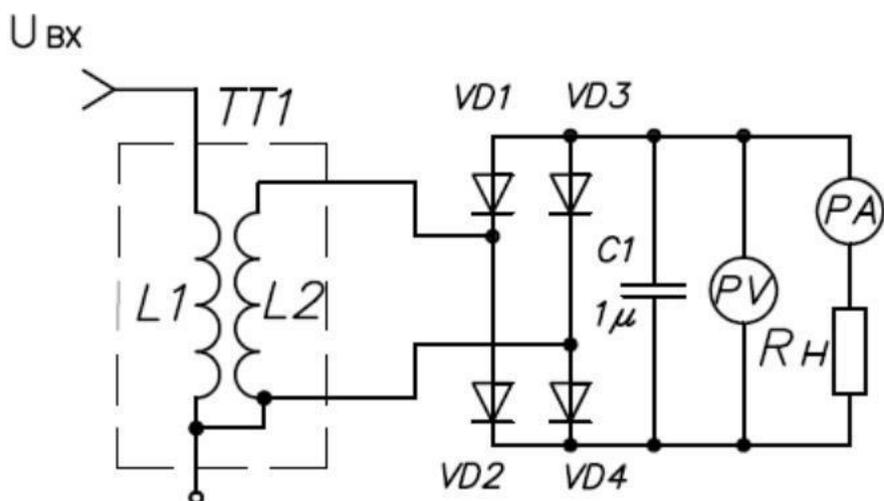
Установка была собрана по схеме Качер Бровина.



L1—2,5 витка, провод \varnothing 3мм (у самого основания L2)

L2—1000 витков, провод \varnothing 0,21мм (намотка виток к витку), каркас \varnothing 50мм

Рисунок 1. Схема трансформатора Теслы (передатчика).



*L1—1000 витков, провод $\varnothing 0,21$ мм, каркас $\varnothing 50$ мм
 L2—80 витков, провод $\varnothing 1,5$ мм, каркас $\varnothing 75$ мм.*

Рисунок 2. Схема приемника.

Собранную установку подключили к источнику питания и проводили изменения напряжения что позволило создать небольшие разряды электрического тока при поднесении токопроводящих элементов, небольшие галогеновые лампочки и светодиоды начали светиться, а в лампочках большего размера начали образовываться электрические разряды.

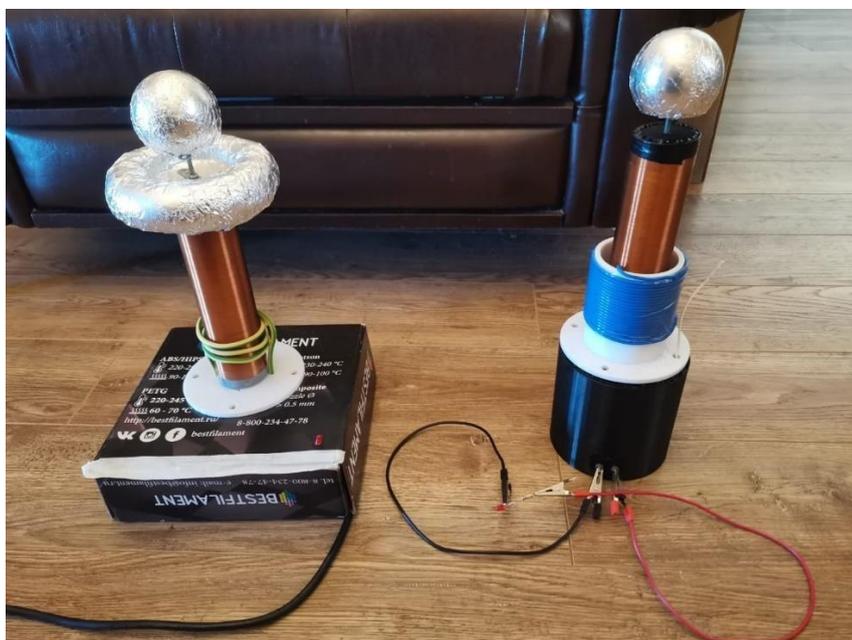


Рисунок 3. Трансформатор Теслы версии Качера Бровина.

В процессе испытания производился контроль синусоиды и частоты образующегося электрического поля, посредством вывода графического сигнала на осциллографе. Также производился замер напряжения на выходе приемника, напряжение варьируется от 2 до 120 вольт, в зависимости от расстояния между

приёмником и передатчиком, и по подключенной нагрузке к нему. Максимальную мощность, которую удалось получить на расстояние больше 70 сантиметров – 0,05 Ватт.

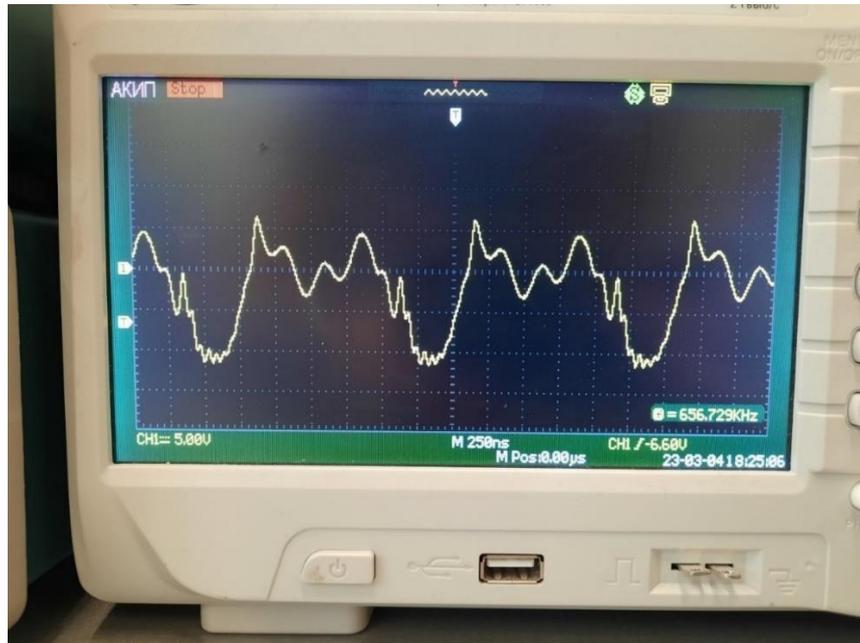


Рисунок 4. Синусоида выходного сигнала.

На рисунке 4 мы видим наиболее эффективное работы установки на входе 24 вольт, на выходе было получено примерно 15000 вольт и частота 656,7 кГц.

Выводы.

В процессе работы было проведено испытание схемы Качера Бровина. Она показала свою работоспособность однако она имеет ряд существенных недостатков которые ограничивают ее эффективность, а также если изменить масштаб установки она будет весьма опасна для живых существ оказавшихся между источником и приемником, контролировать данную систему в данном исполнении не представляется возможным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.А.Ацюковский. / Трансформатор Тесла: Энергия из эфира (2004) 8-12
2. Качер Бровина – как альтернативный способ беспроводной передачи энергии / <https://rosuchebnik.ru/material/kacher-brovina-kak-alternativnyy-sposob-besprovodnoy-peredachi-energii--7739/>
3. NZ to trial world-first commercial long-range, wireless power transmission / <https://newatlas.com/energy/long-range-wireless-power-transmission-new-zealand-emrod/>
4. Н. И. Кошкин, М. Г. Ширкевич. / Справочник по элементарной физике (1963) 156-180
5. Исследование беспроводного способа передачи электроэнергии с использованием Качера. / <http://technoattic.by/sstc1-kacher/>

АКЦЕНТИРОВАНИЕ ВНИМАНИЯ НА ПРОБЛЕМЕ НИЗКОЙ САМООЦЕНКИ ПОСРЕДСТВОМ СОЦИАЛЬНОГО МУЛЬТФИЛЬМА

Комлева Дарья Евгеньевна

МАОУ СОШ № 43, 10 класс

АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум, г. Томск

Руководитель: Хруль Татьяна Сергеевна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум, г. Томск

Аннотация:

Мультипликационный фильм на социальную тему «Заниженной самооценки» создаётся в рамках проектной деятельности квантума Промышленного дизайна в Детском технопарке «Кванториум». Идея заключается в том, чтобы показать людям с заниженной самооценкой, что все их внутренние переживания и нелюбовь к себе – это всего лишь борьба с самим собой, со своими мыслями. Что это легко можно победить и полюбить себя.

Ключевые слова

ЛНС, самоанализ, самооценка, комплекс, депрессия, несправедливость, социальный, мультфильм.

Введение:

В современном обществе процент людей с низкой самооценкой достаточно велик. Многие недооценивают важности этой социальной проблемы. Людям, страдающим этим психологическим недугом, сложно адаптироваться в обществе. Люди с низкой самооценкой неадекватно реагируют на критику. Они все воспринимают на свой счет. Когда рассказываешь им что-то новое, они считают, что таким образом им показывают на их глупость или иные недостатки. Даже, если таких недостатков нет, они сами себе их выдумают. Некоторые пытаются спрятать свою самооценку за ширмой «агрессивного поведения». Они склонны к постоянным попыткам самоутверждения. Низкая самооценка мешает им отделить себя от ситуации, себя от своей ошибки.

По информации из разных источников основными причинами люди с низкой самооценкой (далее ЛНС) являются: детские травмы, биологические особенности, неудачный жизненный опыт, качество жизни, проблемы в семье. Зачастую с такой проблемой сталкиваются именно подростки.

Важно показать всю серьезность этой социальной проблемы, не только людям страдающие ЛНС, так и их окружению, для того что они смогли помочь друг другу. Формат мультипликационного фильма был выбран так как с помощью смены персонажей и локаций можно лучше раскрыть тему.

Обзор аналогов

Проведя поиск в различных источниках, выяснилось, что нет в сети интернета мультфильмов с прямой ссылкой на данную проблему. Имеется много художественных, документальных и мультипликационных фильмов, где эта проблема затрагивается косвенно. В качестве аналогов, вдохновивших на

развитие идеи, были выбраны работы, как со схожей проблемой, так и с косвенной.

В качестве аналога был выбран мультипликационный фильм «гадкий утенок», снятый «Союзмультфильм» в 1956 году, режиссером Владимиром Дектяревым (рисунок 1). Смысл мультфильма в том, что не страшно быть не таким, как все. Даже если ты не умеешь нести яйца и мурлыкать, это не значит, что ты не сможешь плавать и летать. Иногда для того, чтобы стать прекрасным лебедем, нужно пережить немало суровых испытаний.



Рисунок 1

В качестве косвенного аналога меня впечатлил мультфильм «Совесть» от компании «Mr.Freeman» [1] (рисунок 2). Эта компания выпустила целый анимационный веб - сериал в одном жанре. Основное содержание роликов - монологи, в провокационной форме критикующие образ жизни современного обывателя. На вид простая, но очень интересная графика. В каждом эпизоде можно найти что-то свое, правдивость поведения общества со стороны. Задача мультфильма — вскрыть такие стороны человеческой деятельности, социальных и психологических аспектов как внутри отдельных людей, так и внутри общества, о которых часто никто даже не задумывается, а это требует осмысления, требует анализа, требует понимания [2].

Все просмотренные аналоги, помогли разобраться с идеей мультфильма, и вдохновили на создание, чего-то цепляющего, агитационного. Того, что может помочь людям переосмыслить их жизнь.



Рисунок 2

Основная часть

На данном этапе проект находится в разработке: продуман сюжет, сделана раскадровка, отрисованы несколько сцен. Создание мультипликационного фильма – это длительный процесс.

Сюжет заключается в том, что девушка столкнулась с проблемой (ЛНС) и упорно пытается побороть это в себе. Ей не нравится, как она выглядит. Кажется, что ее поведение не такое, какое должно быть в обществе. Постоянно пытается подстроиться под конкретного человека, ведь она боится своих мыслей, того, что о ней подумают окружающие. Ей кажется, что ее все обсуждают, настроены против нее и пытаются как-то задеть. Она пытается измениться. Меняет цвет волос, прическу. Садится на строгую диету, тем самым это поспособствовало появлению расстройству пищевого поведения (РПП). Это состояние загоняет ее в депрессию, опустошение. У персонажа даже появляются мысли о самоубийстве. Она на прямую ведет борьбу. Она уверена, что борьба идет с обществом, но на самом деле она идет «самим собой», со вторым «я», своими мыслями и неприятием себя. Эта борьба выражается через кукольную манипуляцию (рисунок 3), по средствам аллегории. Все, что так ее задевало, все ее страхи и переживания перед обществом, оказываются всего - лишь иллюзией, собственными мыслями, которые легко можно победить.

Главный герой - это девушка 17 лет, с темными длинными волосами. Ничем не примечательна, такая же, как и все подростки нашего времени. Это все не конкретный человек, а собирательный образ, женский образ самый лучший инструмент для передачи эмоций по - этому он был выбран за основу.



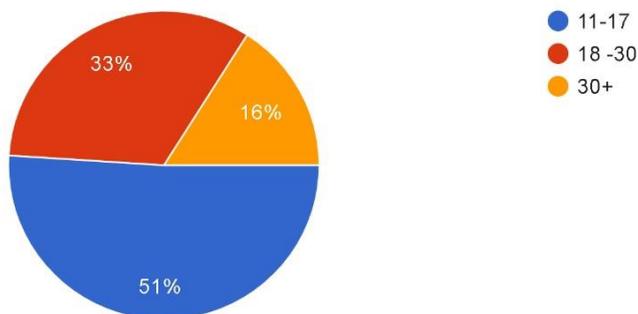
Рисунок 3

Практическая ценность – Посредством Google форм был создан и проведен небольшой опрос [3] на тему: «Моя самооценка». В анкетировании приняли участие люди разной категорией в возрасте-это от 11 до 17, 18 до 30 и 30+. Всего респондентов 100 человек.

В анкетировании был представлен ряд вопросов с целью выявить наличие данной проблемы. «Ваше поведение в значительной степени определяется правилами и привычками окружающих вас людей?» (24%) респондента ответили – да, (53%) – нет и (22%) -не знаю. Хотя и процент согласившихся с данным вопросом не превышает тех, кто ответил отрицательно, он все же есть. Из этого можно сделать вывод, что действительно существует зависимость от мнения окружающих. На вопрос «Самая трудная борьба для вас — это борьба с самим собой?», (60%) ответили – да, а это больше половины. «Бывает ли, что вы чувствуете потребность в нанесении телесных повреждений самому себе или кому-нибудь другому?», к счастью у (80%) участников нет потребности в нанесении телесных повреждений, но (17%) респондентов ответили – да, и это очень плохо.

Опрос выявил, что у людей действительно существует зависимость от мнения окружающих. Для меня важно донести до аудитории, что взаимодействие с обществом – это наше естественное состояние. Да, если мы не страдаем ЛНС это хорошо, но нужно быть внимательным к тому, что мы говорим и как это может ранить другого и развить в нем ЛНС. Опрос так же важен для поиска художественных аллегорий. Конечно процент опрошенных не очень велик, но это повод задуматься.

Возраст:
100 ответов



Выводы и дальнейшие перспективы проекта

Целевая аудитория рассчитана на людей достигших двенадцатилетнего возраста и более. Данный проект подходит для социальных организаций, для психологов, для образовательных и исправительных учреждений. Это поможет показать, как с этим справиться, в более легкой форме для понимания, посредством визуализации.

В дальнейшем ролик можно транслировать через общественные пространства и социальные сети.

Самым главным продуктом для создания мультфильма являются - авторские затраты. Создание мультика - это очень долгий и трудоемкий процесс, в который автор должен вложить фантазию, найти интересные неординарные решения для его реализации.

Проект необходимо продолжать, поскольку эта тема очень важна в современном мире, и с ней необходимо бороться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://youtu.be/rH-KrHfc_dM
2. <https://www.shkolazhizni.ru/computers/articles/34718/>
3. <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfeYGND0HSU4bUOgL8O78Eaz26kGsql2uXvxq5S8r5ssFON4w/viewform?usp=sharing>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0