

**ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК
ЛУЧШИХ ИННОВАЦИОННЫХ И БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ
ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА-ВЫСТАВКИ
«МОЛОДЁЖЬ. НАУКА. БИЗНЕС»**

г. Москва
2022 г.

УДК 608

Э 45

Издание подготовлено при поддержке Фонда Президентских грантов в рамках Проекта «30 лет программе “Шаг в будущее”: развитие научно-технологического и социального предпринимательства школьников-исследователей с использованием интерактивной цифровой среды»

УДК 608

Электронный сборник лучших инновационных и бизнес-проектов Всероссийского конкурса-выставки «Молодёжь. Наука. Бизнес». М., 2022. 246 с.

Содержание

Стр.

Козлова С.А., Романова Т.В., Карпова О.В. (г. Москва) Программа «Шаг в будущее» – экосистема технологического предпринимательства <i>Вступительная статья</i>	7
Агнистова А.Ю. (Краснодарский край, г. Армавир) Тренажёр щипкового и пинцетного захватов 3D-трекер линейных перемещений	9
Адонин А.С., Яровенко Е.И. (г. Москва) Система поддержания микроклимата в садовой теплице	12
Батоболотова С.Г. (Забайкальский край, п. Агинское) Авторская коллекция аксессуаров «Традиции предков в новый век» в технике фелтинг	14
Белобородова С.И. (г. Челябинск) Создание модели робота для очистки наледи с ветрогенераторов. Робот AIRO	16
Белов М.С. (г. Кострома) Программно-измерительный комплекс «PhisiCS»	18
Бельский И.О. (Краснодарский край, ст. Динская) Экономический и здоровьесберегающий ресурс рекуператора	20
Боцоев А.Т. (Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ) Мобильная ветровая энергетическая установка для овцеводческих пастушеских временных стоянок в горных районах Республики Северная Осетия – Алания	23
Булатова А.А. (Мурманская область, г. Кандалакша) Математика приливов Белого моря	25
Бычкова Ю.С., Савин К.С. (г. Кострома) Экономическое обоснование и организация деятельности мобильного кинотеатра «Оранжевый закат»	28
Васьковская К.А. (г. Самара) Термос и его секреты	30
Виноградов С.В. (Псковская область, р.п. Пушкинские Горы) Автоматическая система управления централизованной подкачки шин внедорожника	32
Воропаев Р.А. (г. Самара) Создание прототипа фонарика, работающего от тепла рук	34
Гарипов Г.О. (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск) Разработка системы компьютерных программ для робота-сборщика теннисных мячей (робот ballkid)	36
Гончарова С.П. (г. Москва) Исследования личинок восковой моли на предмет биodeградации и биоповреждения пластика	38
Григорьев В.В. (Забайкальский край, г. Чита) Алгоритм шинглов как метод определения уникальности текста	40
Григорян Э.С. (Краснодарский край, г. Армавир) Беспилотный летательный аппарат для изучения труднодоступной местности	43
Гулятьев В.С. (Тюменская область, г. Ишим) Индивидуальная сигнальная светодиодная панель	48

Давыдов М.Ф. (г. Челябинск) Система освещения в грубобоксе	51
Дагаева С.Д. (г. Москва) Навигационный прибор для слабовидящих и незрячих людей	52
Демьяненко Е. А. (Псковская область, г. Печоры) Историко-культурные и природные объекты города Печоры и его окрестности как туристско-рекреационные ресурсы	54
Доценко Ю.М. (Тюменская область, с. Малая Зоркальцева) Плавающий робот-эколог	58
Ермоленко В.А. (Тюменская область, г. Тобольск) Всесезонное горнолыжное покрытие из переработанного пластика	61
Зайцев Н.А. (Иркутская область, с. Ухтуй) Робототехнический комплекс «Зеленая Сибирь». Версия 3D	63
Закиров Л.И. (Удмуртская Республика, г. Ижевск) Разработка перчаток с обратной связью для виртуальной реальности	66
Захаров Т.Т. (г. Якутск) Разработка модели искусственного интеллекта для прогнозирования паводка на реке Лена	68
Золотавина Я.А. (Иркутская область, г. Братск) Изучение английского языка через компьютерную игру для дошкольников	71
Зырянова Н.С. (Тюменская область, д. Зырянка) Развивающая книжка для малышей	73
Ильинов Д.Р. (Забайкальский край, г. Чита) Солнечные батареи – когда начинается выгода?	75
Караченцев П.В. (Краснодарский край, ст.Новомышастовская) Проектирование и сборка 3D принтера для домашнего использования	77
Кельганова М.А. (г. Москва) Концепция модернизации уборки снега с московских дворов, с целью уменьшения материальных затрат и освобождения дорог от снегоуборочных машин при обильных снегопадах	80
Коровин М.Н. (г. Тюмень) Создание интерактивного билингвального путеводителя по набережной в городе Тюмени	82
Котовский М.А. (Челябинская область, г. Челябинск) Портативный, гибридный генератор электроэнергии из энергии воды и ветра	85
Красников А.В. (г. Мурманск) Феномен «вера» глазами детей (на примере личных дневников детей-блокадников)	87
Кувалдин А.Ю. (Тюменская область, г. Тобольск) Кластер на основе одноплатного компьютера RASPBERRY PI	89
Кулешов И.А. (г. Липецк) Переговорное устройство для слепоглухонемых	91
Кутилина А.А. (г. Москва) Разработка мобильного приложения для подготовки к единому государственному экзамену по информатике	93

Кучменко И.В., Омелюк Д.Е. (Иркутская область, г. Братск) “INTORY” – приложение для видеоконференций	96
Лазуренко А.В. (г. Белгород) Защита данных с помощью распознавания лиц нейронной сетью	98
Лыков В.Д. (Тюменская область, г. Тобольск) ПАРаллельный мир	102
Мангулова М.А. (г. Самара) Сравнение эффективности использования некоторых способов возобновляемой энергии в Самарской области	104
Марушкина В.В. (Забайкальский край, г. Чита) Развитие домашней телемедицины в Забайкалье как возможность повышения уровня здоровья его жителей	106
Марченко И.В. (Ставропольский край, с. Казинка) Картофелесажалка	108
Маслов В.А. (г. Тюмень) Подъемная сила крыла. Влияние формы крыла на лётные свойства самолета	110
Матвеев М.В. (г. Москва) Солнечное дерево «Sun Sky Charge» – беспроводная зарядка для беспилотных летательных аппаратов	115
Медведев Э.Э. (Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ) Диод Шоттки, фотодиод и транзистор, полученные напылением наноразмерных плёнок в вакууме	117
Медетов О.А. (Екатеринбург) Создание и изготовление рабочей модели умного тротуара	119
Мироненко Д.И. (Новороссийск) Комплексная оценка состояния памятника природы «Роща кипариса болотного»	122
Москвитина В., Саватеева Д. (Иркутская область, г. Черемхово) Бизнес-план проекта по созданию вермикулитовой фермы «Вермисиб» в г. Черемхово Иркутской области	125
Мышкина А.А. (ХМАО-Югра, г. Нижневартовск) Прагматика языка медицинской рекламы	127
Наталич Н.О. (Московская область, г. Солнечногорск) Система восстановления ёмкости литий-ионных аккумуляторов	129
Недобитков С.Т. (г. Тюмень) Программа «Noisecontrol» для контроля уровня шума в аудитории	131
Немойкина Е.В. (Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут) Разработка криптосистемы с разделяемым секретом на открытом канале связи	133
Никулина В.Д. (Иркутская область, г. Шелехов) Влияние стартовых кормов на рост и развитие домашней птицы	137
Носов П.А. (Московская область, г. Реутов) Переносной обеззараживатель воздуха «STOP-ВИРУС»	139
Осипов Ф.А. (г. Москва) Модифицированный датчик линии для робототехнических устройств	142

Павлова О.Е. (г. Челябинск) Портативное устройство для анализа воздуха в помещении	144
Павловский В.В. (г. Якутск) Алгоритм определения лучшего спортсмена в индивидуальном виде спорта	147
Паньков М.А. (Челябинская область, г. Троицк) Создание программы «Педадь эффектов» для электрогитары на основе Arduino uno	150
Петровских Н.Д. (Тюменская область, с. Казанское) Выявление содержания микотоксинов в кормах племзавода «Юбилейный» методом биотестирования на <i>Daphnia Magna Straus</i>	153
Писарев К.Б. (Алтайский край, г. Барнаул) Разработка малого искусственного спутника Земли Cubesat на базе платформы Arduino	155
Подопригорова А.А. (г. Белгород) Проект создания биогазовой станции как способ обеспечения экологической безопасности в Валуйском районе	157
Поплевин Н.Д. (Мурманская область, ЗАТО г. Североморск) Пирамидальное свойство обратных величин	159
Попов А.М. (Ханты-Мансийский Автономный Округ -Югра, г. Сургут) Создание модели мобильного автономного комплекса для очистки водоёмов от нефтяной плёнки с применением ферромагнитной жидкости	162
Протасов А.В. (г. Самара) Синтез катализаторов на основе углеродных нанотрубок и изучение их каталитических свойств	164
Протодяконов Э.П., Ефимов А.Э. (Республика Саха (Якутия), г. Якутск) Sanitem (автоматическое многофункциональное устройство для организации соблюдения санитарных мер в условиях эпидемии)	166
Протопопов М.Ю. (Республика Саха (Якутия), с. Ытык-Кюель) Математическая модель нахождения площади жилищной постройки ураса для покрытия берестяными полотнами (на примере «Могол Ураса»)	168
Пустовит А.А. (г. Краснодар) «SMART GLASS»	170
Пятых В.Д. (Иркутская область, г. Шелехов) Шекспировский сад	172
Ромасенко Д.В. (г. Челябинск) Ультразвуковой сверлильный станок	174
Рузаков М.А. (г. Челябинск) Разработка автономного плавающего аппарата сбора отходов антропогенного происхождения	176
Рыбакова Е.М. (г. Мурманск) Автоматизированная кошачья кормушка «Пух»	178
Сачкова Е.Д. (г. Иркутск) Изучение фитотоксичности и микробиологического разнообразия городских почв (на примере Академгородка г. Иркутска) для оценки их экологического состояния	181

Сидоров А.Г. (ХМАО-Югра, г. Ханты-Мансийск) Электронный отпугиватель птиц	183
Синицкий М.А. (Московская область, г.о. Реутов) Роботизированный экзоскелет для реабилитации движения рук	186
Скитихин Г.А. (г. Кострома) Android приложение «Угадай пословицу» – интерактивный инструмент для проведения интеллектуальной игры по развитию у детей общекультурных компетенций и гибких навыков Soft Skills	189
Соколова Е.В. (г. Москва) Определение степени токсичности многокомпонентного отхода методом биоиндикации на примере нескольких сельскохозяйственных культур	191
Судницын В.В. (г. Челябинск) Исследование и коррекция показаний кориолисового расходомера с помощью метода градиентного бустинга	193
Сухарников В.И., Костына О.М. (г. Москва) Реализация пользовательского интерфейса на основе технологии бесконтактного взаимодействия	195
Сухарь А.С. (Тюменская область, с. Стрехнино) Изготовление полимер-стекольного композита из вторичных отходов производства в условиях школьной лаборатории	197
Тетенькина А.И. (Мурманская область, п. Мурмаши) Аквапонная теплица на основе использования открытой воды с садками для выращивания форели	199
Тремясов М.А. (Тюменская область, с. Казанское) Фитонцидные вещества высших растений в борьбе с бактериальными болезнями овощных культур	201
Тугарин Е.Р. (Иркутская область, г. Братск) Биотопливо. Переработка древесных отходов	204
Тудос В.С. (г. Мурманск) Особенности психосоциального диссонанса коммуникативно-волевой сферы у подростков	207
Турчина В.В. (г. Челябинск) Загадка статического электричества	209
Тюликов М.В. (г. Москва) Автоматизированная система мониторинга осанки человека	211
Ушивцев С.А. (г. Тюмень) Сравнение тактико-технических характеристик танков стран-участниц Второй мировой войны и влияние этих характеристик на её исход	213
Фазлыев В.Э. (г. Челябинск) Исследование основных режимов работы углекислотного лабораторного лазера	215
Федотов А.В. (г. Липецк) Разработка модели электрокара с радиоизотопным термоэлектрическим генератором	218
Федченко М.В. (Мурманская область, г. Апатиты) Разработка системы, распознающей по видео наличие на работнике химического предприятия средств индивидуальной защиты	220

Хиневич М.Д. (Мурманская область, г. Снежногорск)	222
Исследование перспективы применения вертикального выращивания в условиях арктического климата	
Чеканов А.Р. (г. Москва)	224
Персонализированная информационная система на принципах технологии “Smart Mirror”	
Черникова В.В. (Республика Саха (Якутия), п. Мохсоголлох)	226
Влияние солнечного затмения 10.06.2021 г. на сигналы дальней радионавигации	
Шакалов Е.А. (г. Тюмень)	228
Разработка программы «Blindly» – клавиатурного тренажера с модулем браузера для незрячих людей	
Шалаев А.Д. (г. Москва)	230
Автоматизированное цензурирование текста	
Шариков М.А. (г. Челябинск)	232
Разработка прототипа роботизированного судна на воздушной подушке с использованием эффекта от- ражения воздушных струй – «Лептоникус»	
Шмелев Р.П. (г. Липецк)	235
Проектирование и разработка рекомендательного сервиса по оптимизации режимов и потребления энергоресурсов	
Щембелов И.И. (г. Псков)	237
Разработка сенсорной системы для манипуляторов	
Юлпатов В.Е., Карпухов Д.А. (г. Москва)	239
Технология создания макета «Дорога жизни»	
Юркина С.Н. (Алтайский край, г. Барнаул)	242
Сервис медицинской идентификации «QHELPR»	
Ягодкин Е.С. (г. Кострома)	244
Оценка экономической эффективности внедрения инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» – интеллектуального контроллера температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением	

УДК 001

ПРОГРАММА «ШАГ В БУДУЩЕЕ» – ЭКОСИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Вступительная статья

Козлова Светлана Александровна

Романова Татьяна Владимировна

Карпова Ольга Владимировна

г. Москва, Секретариат Российской научно-социальной программы для молодёжи и школьников «Шаг в будущее»

Российская научно-социальная программа для молодёжи и школьников «Шаг в будущее» – авторитетное общенациональное движение научной молодёжи, учёных, учителей и специалистов, стремящихся совместно выстроить инновационное будущее своей страны [1].

Программа «Шаг в будущее» основана в 1991 году и вот уже более тридцати лет занимается привлечением талантливой молодёжи в сферу исследований и разработок [2]. Указом Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина эта деятельность определена первой в числе основных задач проведения Десятилетия науки и технологий (2022–2031 годы).

Сегодня программа «Шаг в будущее» является главной кузницей молодых российских талантов, генераторов перспективных идей, инновационных разработок, новых инженерных и технологических решений. Она пользуется поддержкой Администрации Президента Российской Федерации, органов государственной власти федерального и регионального уровней, ведущих научных и образовательных организаций, высокотехнологичных компаний, институтов инновационного развития.

Главными организаторами программы «Шаг в будущее» являются Российское молодёжное политехническое общество (РМПО) и Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. В своей деятельности программа опирается на 165 региональных представительств и охватывает всю территорию страны.

Ежегодно научно-техническую подготовку в программе проходят более 150 тысяч школьников и студентов начальных курсов. Программа ведёт масштабную работу с сельской молодёжью: выявление и воспитание молодых талантов, научная подготовка [3].

В настоящее время среди партнёров программы: 69 научных институтов и конструкторских бюро, 118 вузов, 90 промышленных предприятий, 132 энергетические, горнодобывающие, торговые и транспортные компании, 11 заповедников и ботанических садов, 16 медицинских центров и частных клиник, 23 библиотеки, музея, театра и архива. Научно-технологическая экосистема программы позволяет эффективно решать ключевые проблемы привлечения талантливой молодёжи в сферу исследований и разработок, в числе которых – доступность дорогостоящей научно-технической базы, современных научных методик, сопровождения со стороны профессиональных наставников.

Особое внимание программа «Шаг в будущее» уделяет применению разработок молодых исследователей, вовлечению в инновационную деятельность молодых людей, имеющих опыт создания нового – знаний, техники, технологий. По словам Председателя Центрального совета Программы «Шаг в будущее» А.О. Карпова: «под углом зрения экономических реалий фокус-группой сегодня выступает *культурное многообразие* человеческих индивидуальностей, обладающих психической предрасположенностью к *созданию нового знания* как

в фундаментальной, так и в прикладной научных сферах. Особое значение, в связи с этим, в инновационном социуме приобретает проблема *когнитивной мобильности* молодых людей – будущих создателей нового знания» [4].

Так, продолжая работу в данном направлении, при поддержке Фонда президентских грантов в 2021-2022 гг. программа «Шаг в будущее» реализует масштабный научно-образовательный проект «Молодёжь. Наука. Бизнес»*. Целью проекта является формирование в масштабах страны системы предпринимательского развития школьников-исследователей, имеющих научно-технологические или социальные проекты неучебного типа.

В период с сентября 2021 года по июнь 2022 года в рамках проекта проведено более девяноста мероприятий регионального, федерально-окружного и национального уровней; среди самых масштабных и значимых можно выделить следующие:

- региональный и федерально-окружной этапы Всероссийского конкурса-выставки научно-технологических и социальных предпринимателей «Молодёжь. Наука. Бизнес»;
- Российская и Федерально-окружные молодёжные бизнес-школы научно-технологических и социальных предпринимателей;
- интерактивные бизнес-практикумы и консультариумы.

По итогам проведения вышеупомянутых мероприятий выпущены видеофильм и данный электронный сборник с обзором лучших инновационных и бизнес-проектов школьников-исследователей России.

Контакты и информация

Телефоны Секретариата программы «Шаг в будущее»: +7 (499) 267-55-52, +7 (499) 267-73-60.

Электронная почта: apfn@step-into-the-future.ru.

Центральный сайт программы «Шаг в будущее»: www.step-into-the-future.ru.

Сайт Международного форума «Шаг в будущее»: шагвбудущее.рф.

Группа в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/officestep>.

Список литературы:

1. Карпов А.О. Метод обучения и образовательная среда в школах науки // Народное образование. 2005. № 2. С. 106-112.
2. Романова Т.В., Золотых Н.Ю., Карпова О.В. Программа «Шаг в будущее»: история, лица и факты. Вступ. статья // Юбилейный сборник научно-методических трудов «30 лет Программе "Шаг в будущее"». М.: НТА АПФН, 2020. С. 8-21.
URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_44542405_38461129.pdf (дата обращения 20.06.2022 г.).
3. Карпов А.О. Научное образование в современной школе // Народное образование. 2004. № 9. С. 47-56.
4. Карпов А.О. Когнитивная мобильность // Народное образование. М., 2008. № 2. С. 37-45.

* Полное название проекта: «30 лет программе “Шаг в будущее”: развитие научно-технологического и социального предпринимательства школьников-исследователей с использованием интерактивной цифровой среды».

УДК 602

ТРЕНАЖЁР ЩИПКОВОГО И ПИНЦЕТНОГО ЗАХВАТОВ 3D-ТРЕКЕР ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Агнистова Алина Юрьевна

Краснодарский край, г. Армавир, МБОУ СОШ № 5, 11 класс

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович, г. Армавир, МБОУ ДО «Центр детского (юношеского) научно-технического творчества», педагог дополнительного образования высшей категории, почётный работник общего образования РФ

В современной научной литературе большое место уделяется изучению двигательной сферы человека, считается, что познание мира через движение способствует полноценному развитию ребенка и определяет его готовность к систематической учебе в школе. Под мелкой моторикой принято понимать совокупность скоординированных действий человека, направленных на выполнение точных мелких движений руками и ногами. Степень развития мелкой моторики рук характеризуется возрастной эволюцией пальцевых захватов. Задатки пинцетного захвата начинают формироваться уже с 6 месяцев, а щипкового захвата – с 11 месяцев. Регрессия мелкой моторики человека может быть вызвана естественными, возрастными факторами, а также болезнями и перенесёнными травмами, часто сопровождается тремором рук. Выделяют основные типы нарушения мелкой моторики: нарушения подачи сигнала на выполнение действия, вызванные органическими поражениями головного мозга; нарушения передачи сигнала; нарушения в приёме и выполнении сигнала; нарушения мелкой моторики при *синдроме дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ)*. В своей работе мы остановились на коррекции нарушений мелкой моторики вызванной недостаточной степенью обученности. Наш прибор может быть полезен как при недостаточной степени обученности, так и при функциональных нарушениях, так как его действие целиком направленно на коррекцию развития пальцевых захватов и контроля тремора 3D-трекером мелких линейных перемещений.

Детские церебральные параличи – термин, объединяющий группу хронических не прогрессирующих комплексов двигательных нарушений, вызванных поражениями или аномалиями головного мозга [1]. Наш метод может быть эффективным в той или иной мере при реабилитации всех специфических факторов, входящих в группу хронических не прогрессирующих комплексов двигательных нарушений свойственных ДЦП.

Устройство представлено двумя блоками: 3D-трекером мелких линейных перемещений и тренажёром пальцевых захватов, составляющие единый реабилитационный комплекс. Каждый блок может функционировать как отдельно, с ограниченными функциями, так и совместно. Такая конфигурация позволила снизить себестоимость устройства. Внешний вид прибора представлен на рисунке 1.

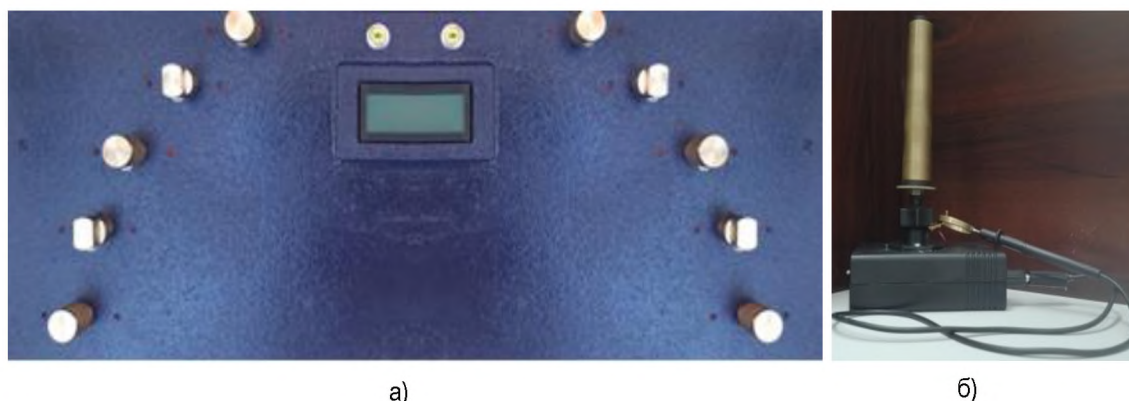


Рис. 1. Внешний вид прибора: а) тренажер пальцевых захватов; б) 3D-трекера

Электрическая схема устройства представлена рисунке 2.

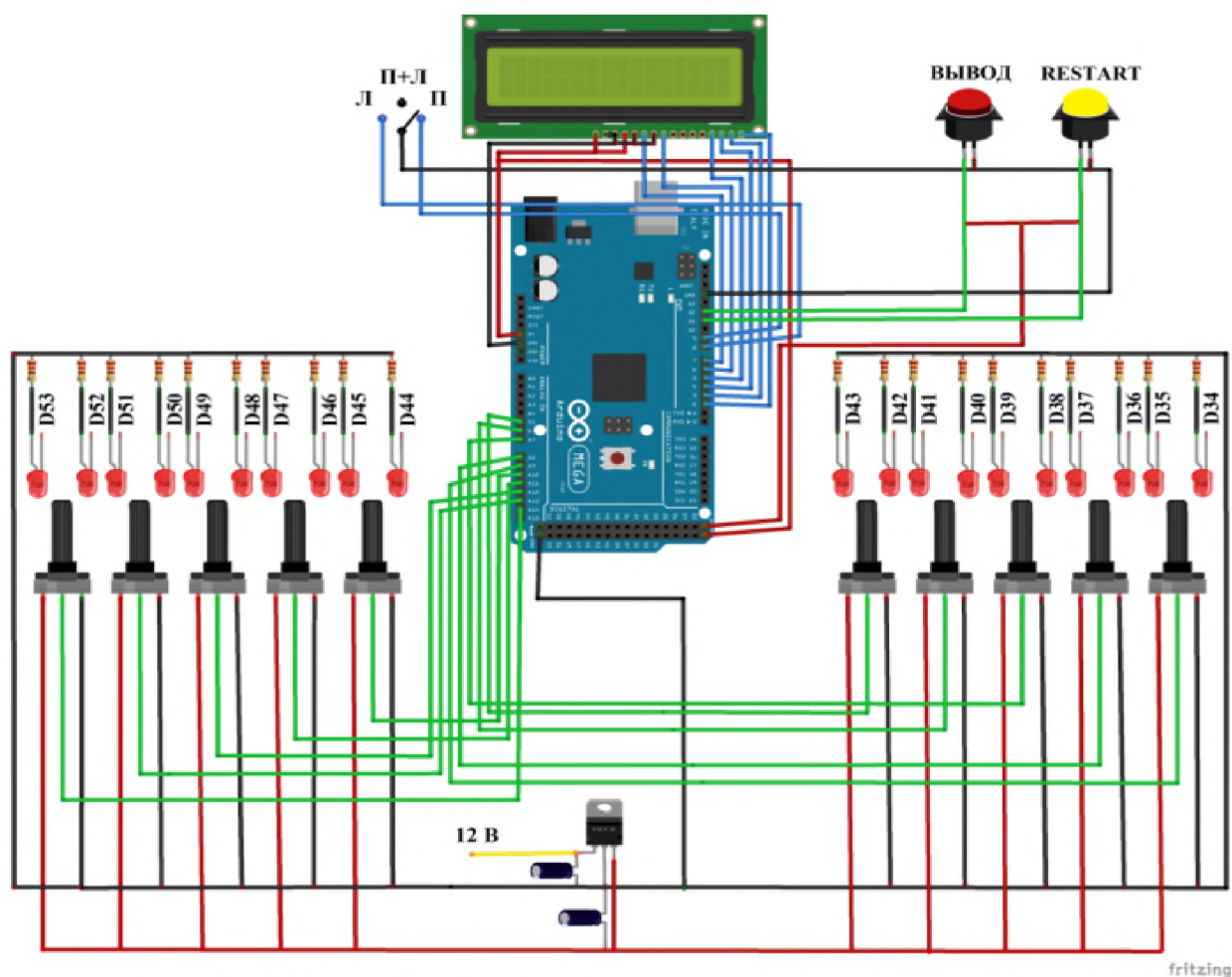


Рис. 2. Электрическая схема тренажёра

Апробация прибора проводилась на базе Армавирского Центра детского (юношеского) научно-технического творчества, в учебных группах по подготовке детей к школе, возраст от 6 до 7 лет, учебная программа: «Самоделкин». Степень развития мелкой моторики рук определена входным мониторингом, при наборе в учебные группы центра с помощью широко известной методики, разработанной доктором психологических наук Н.Е. Вераксой [2]. Было сформировано шесть групп детей по десять человек: две группы с недостаточной степенью обученности, две группы со средней степенью обученности, две группы с высокой степенью обученности. Гендерный анализ состава групп не проводился. Каждая пара групп делилась на экспериментальную и контрольную. Занятия в экспериментальных группах по учебной программе «Самоделкин» проводились с использованием наших приборов, а в контрольных группах – без использования их. Эксперимент занял 2020-2021 учебный год. Были проведены три текущих мониторинга и итоговый мониторинг с интервалами в два месяца по методике доктора психологических наук Н.Е. Вераксы. Гистограммы, иллюстрирующие степень развития навыков мелкой моторики в группах с недостаточной и средней степенью «обученности», представлены рисунке 3.

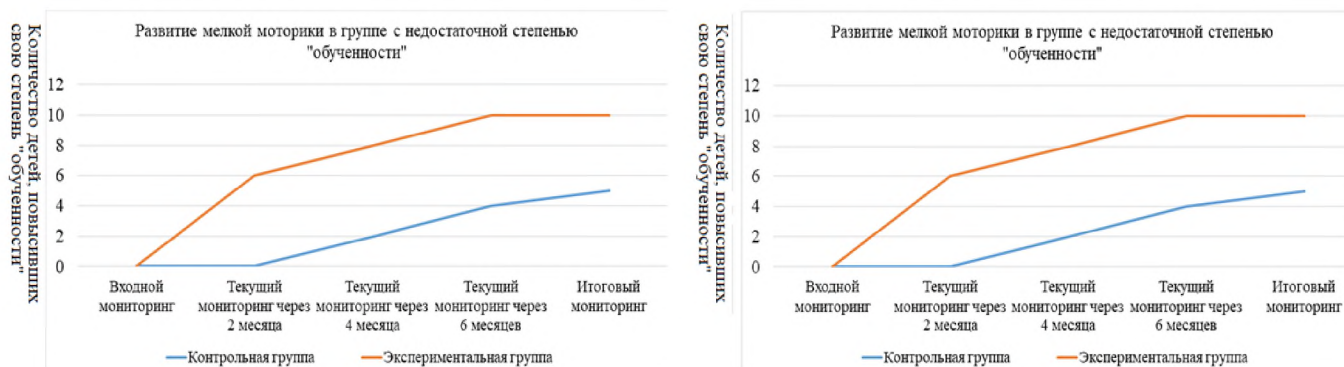


Рис. 3. Контрольные гистограммы

Анализируя гистограммы, можно отследить влияние разработанного прибора на развитие мелкой моторики. Итоговый мониторинг контрольной группы с недостаточной степенью обученности показал, что 5 человек повысили свой уровень до среднего, в экспериментальной группе – все участники. Итоговый мониторинг контрольной группы со средней степенью обученности выявил, что 6 человек повысили свой уровень до высокого. В экспериментальной группе этого результата достигли все участники. Следует отметить, что методика Н.Е. Вераксы не позволяет отследить прогресс у групп с высокой степенью обученности, так как уже при входном мониторинге баллы у большинства достигали максимальных значений. Однако контроль времени выполнения упражнений на разработанных тренажёрах показывал наличие прогрессивных изменений. Мы считаем, что совместное применение методики Н.Е. Вераксы и контроля объективного показателя – времени – нашими приборами позволит охватить диагностикой более широкий диапазон развития мелкой моторики, снизить время на тестирование.

Список литературы:

1. Общая характеристика детского церебрального паралича и его структура // Учебный центр «Логопед Мастер» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.logopedmaster.ru/node/902> (дата обращения 27.08.2021 г.).
2. Веракса Н.Е. Диагностика готовности ребенка к школе. Мозаика-Синтез, 2010.

УДК 629.331

СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В САДОВОЙ ТЕПЛИЦЕ

Адонин Артем Сергеевич, Яровенко Екатерина Ильинична

г. Москва, ГБОУ Школа имени В.В. Маяковского, 10 «И» класс

Научный руководитель: Ряско Ольга Владимировна, г. Москва, ГБОУ Школа имени В.В. Маяковского, учитель математики, классный руководитель 10 «И» класса

Системы поддержания микроклимата в садовых теплицах являются весьма актуальными в современных условиях, поскольку по данным портала государственных и муниципальных услуг (mosreg.ru) на территории Московской области расположено более 11 тысяч садовых некоммерческих товариществ. При этом в регионе насчитывается около 4,5 миллионов дачников, большую часть которых (80%) составляют жители Москвы [1]. Системы поддержания микроклимата в садовых теплицах широко распространены и представляют собой набор разнообразных решений и функций позволяющих работать автономно длительное время без участия человека поддерживая на необходимом уровне заданные параметры микроклимата (температурный режим, вентиляция, полив).

Многие из подобных систем, предлагаемых на рынке, имеют определенные недостатки, а именно:

- сложность настройки системы для бытового использования (профессиональные и промышленные системы);
- высокая стоимость решений;
- избыточный набор функций (контроль CO₂, увлажнитель, контроль освещенности).

Все большую популярность в мире набирает тенденция развития сити-фермерства в виду ухудшения экологической обстановки, сокращения посевных площадей, изменения климата и роста населения Земли [2]. Именно поэтому мы приняли решение спроектировать систему способную помочь в поддержании данного направления. При разработке системы мы предусмотрели возможность ее трансформации для использования как на приусадебном участке, так и в городских условиях. Это даст людям возможность круглогодично выращивать растения прямо у себя дома, экономя дорогостоящие ресурсы и не завися от погодных условий и человеческого фактора. Кроме того, следует учитывать то, что основная группа дачников, выращивающих урожай, это люди старше 50 лет и не все имеют техническое образование. Это значит, что предлагаемое решение должно быть user-friendly (удобным и простым) для целевой аудитории.

Разработанная нами система учитывает минусы аналогов и отталкивается от потребностей целевой группы потенциальных потребителей.

Основные критерии, используемые для нашего решения:

- простота настройки и использования;
- низкая себестоимость
- набор только необходимых базовых функций, а именно обеспечение температурного режима, режима проветривания, полив.

Основным блоком предлагаемой системы поддержания служит плата Arduino Leonardo и дисплейный модуль с кнопками (1602 LCD Keypad shield). Написание программы по составленному алгоритму производилось на языке Arduino через среду разработки Arduino IDE с помощью стандартных библиотек для обеспечения работы и взаимодействия с периферийными модулями [3] [4]. В системе использовались следующие периферийные модули:

- датчик влажности и атмосферного давления BME 280;
- датчик температуры DS18B20;
- релейный модуль BTE13-003;
- часы реального времени DS3231.

Система работает в двух режимах: режим настроек и, непосредственно, режим работы. Приведем описание каждого режима:

1) Режим настроек.

Пользователь единожды задает необходимые значения даты/времени, порога температуры для обогрева/вентиляции, а также порога влажности и времени полива.

2) Режим работы.

В цикле программа запрашивает с датчиков значения: влажности, температуры, атмосферного давления и преобразует полученные данные в нужные единицы измерения, отображая их на дисплее. В любой момент времени на дисплее можно увидеть информацию о текущей дате и времени, температуре воздуха, влажности (в %), атмосферного давления (мм.рт.ст.) и информацию о порогах температуры обогрева и охлаждения, статусе работы реле.

По заданным пользователем параметрам происходит дальнейшая работа системы. Если пороговое значение температуры для охлаждения выше заданного, включается вентилятор, ниже – вентилятор отключен. Если пороговое значение температуры для обогрева ниже заданного, включается обогреватель (представленный на макете системы в виде светодиодной ленты), выше – обогреватель отключен. Если полива сегодня не было и влажность ниже заданного пользователем значения, то включается таймер полива на указанное в настройках время. Полив реализован через насос, подключенный к соответствующим контактам реле.

Управление устройством реализовано посредством кнопок, расположенных на модуле управления:

- кнопка SELECT – переключение режима работы и режима настроек;
- кнопки UP и DOWN (Вверх/вниз) – пролистывание элементов меню;
- кнопки LEFT и RIGHT (влево/вправо) – изменение значений параметров настроек.

Алгоритм работы системы на примере полива:

- 1) модуль управления считывает значение влажности с датчика;
- 2) сравнивает его с пороговым значением, заданным пользователем;
- 3) проверяет: был ли сегодня полив;
- 4) подает сигнал на реле, которое включает насос полива на время, введенным пользователем при настройке;
- 5) насос качается из емкости в капельную систему полива, которая орошает землю в теплице;
- 6) полив отключается.

Также отметим небольшие полезные особенности системы: в контроллере имеется энергонезависимая память EEPROM, которая позволяет избежать потери данных даже при перезагрузке устройства; элементы меню на дисплее автоматически перелистываются через *n* секунд (элементы меню перелистываются с разной скоростью), что позволяет пользователю наблюдать за данными на дисплее, находящимся под прозрачной герметичной крышкой; Энергонезависимый модуль часов реального времени.

Система для поддержания микроклимата в теплице собрана и успешно прошла тестирование. Опытный экземпляр, имеющий базовую комплектацию, проработал все лето в теплице московской области и, со слов пользователя, – бабушки, удобен и служит хорошим помощником на приусадебном участке.

Надеюсь, что созданная нами система для поддержания микроклимата в теплице поможет дачникам с решением такой актуальной для нашей страны проблемы, как уход и выращивание растений в неблагоприятных климатических условиях. Главными плюсами системы стали: простота настройки и использования для целевой группы пользователей; наличие всех необходимых функций; низкая себестоимость производства и, соответственно конечного товара для потребителя.

Список литературы:

1. Пыщечкин И. Что изменилось для дачников Подмосковья: зачем СНТ паспорт и как заработать на мусоре – 9 июня 2021 г. Режим доступа: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/chto-izmenitsya-dlya-dachnikov-podmoskovya-zachem-snt-pasport-i-kak-zarabotat-na-musore>
2. Руткин Н.М., Лагуткина Л.Ю., Лагуткин О.Ю. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/urbanizirovannoe-agroproduzvodstvo-siti-fermerstvo-kak-perspektivnoe-napravlenie-razvitiya-mirovogo-agroproduzdstva-i-sposob/viewer>
3. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 336 с.
4. Салахова А.А., Феоктистова О.А., Александрова Н.А., Храмова М.В. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту. М.: Лаборатория знаний, 2020. 178 с.

УДК 745

АВТОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ АКСЕССУАРОВ «ТРАДИЦИИ ПРЕДКОВ В НОВЫЙ ВЕК» В ТЕХНИКЕ ФЕЛТИНГ

Батоболотова Сарюна Гармаевна

Забайкальский край, п. Агинское, МАОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа № 2» городского округа «Поселок Агинское», 9 класс

Научные руководители: Самбуева Баирма Доржиевна, Забайкальский край, п. Агинское, МАОУ «АСОШ № 2», учитель технологии; Батоболотова Соелма Эрдэмовна, Забайкальский край, п. Агинское, МАОУ «АСОШ № 2», учитель математики

Наблюдая за развитием современной моды, нетрудно заметить, что часто возрождается давно забытое старое, но представленное в несколько ином, непривычном свете. Не является исключением и занятие домашним рукоделием, где сегодня можно наблюдать второе рождение натуральной овечьей шерсти, из которого наши предки испокон веков изготавливали одежду, предметы быта, постельные принадлежности, войлок для самой юрты. Шерсть – уникальный природный материал, обладает терапевтическими (обезболивающими, антибактериальными, противовоспалительными) свойствами, который энергетически благоприятно влияет на тело и душу человека [1]. Но можно ли сегодня этому материалу дать новое непривычное применение с использованием современных техник? Например, создать из шерсти овцы аксессуары и уникальные женские украшения? Мы решили создать авторскую коллекцию аксессуаров с использованием техники фелтинг. Для этого мы изучили натуральные свойства шерсти овцы, освоили технологию фелтинга, разработали концепцию своей коллекции, создали мини-цех прикладного промысла по созданию продукции из овечьей шерсти в технике фелтинг.

Для создания аксессуаров использовали технику фелтинг (обновлённую модель традиционного валяния шерсти) [2]. Данный вид прикладного искусства предусматривает творческий подход к делу. Кроме шерсти овцы для декоративной отделки изделия используются всевозможные дополнительные материалы: бусы, паетки, стразы, бисер, металлические цепи и др. [3]. Для мокрого валяния потребуются жесткая сетка (фата, антимоскитная сетка), специальный коврик для фелтинга и воздушно-пузырчатая пленка. Также понадобится мыльная жидкость: кусок мыла натирается на крупной терке и заливается парой литров горячей кипяченой воды. Допускается использование жидкого мыла. Сама работа выполняется на пузырчатой пленке. Заготовка обрабатывается водой при помощи пульверизатора (брызгалки), покрывается сеткой и вымачивается в мыльном растворе. Равномерность пропитывания обеспечивает обычная деревянная скалка, при помощи которой всё растирается вручную.

В основе процесса валяния шерсти, лежит принцип спутывания, переплетения и сцепления шерстинок. У натуральной шерсти ворсинки имеют чешуйчатую поверхность, при воздействии воды с мыльным раствором или сыворотки, микроскопические чешуйки переплетаются друг с другом, в результате чего получается прочный и теплый материал – войлок, который и будет основой для наших авторских работ, новых эксклюзивных изделий. Модели авторской коллекции «Талисманы и обереги» представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Авторская коллекция «Обереги и талисманы»

Таким образом, фактически создан мини-цех на дому, где произошло интересное удивительное путешествие в мир нашей коллекции «Традиции предков в новый век», в ходе которого мы пробовали разные подходы и варианты, экспериментировали, с удовольствием смешивая несовместимые, на первый взгляд, вещи.

Для создания авторской коллекции «Традиции предков в новый век» нам потребовались следующие расходные материалы:

1. Хозяйственное мыло 1 шт. х 45 руб. = 45 руб.
2. Пузырчатая пленка, которая нам досталась от покупки новой бытовой техники.
3. Шерсть овцы (различных оттенков) – 120 руб.х 5 шт.= 600 руб. (Остальные цвета были приобретены у знакомых и родственников).
4. Старые бусы, стеклярусы, застежки для бижутерий, крючки для сережек имелись в наличии.

На первоначальном этапе потребовались стартовые вложения в размере 4000 рублей для создания трёх коллекций. Себестоимость одного комплекта в среднем выходит на сумму от 500 рублей до 1000 рублей. В любом случае получается экономно, чем покупать готовое украшение в магазине. Разнообразие использования декоративной фурнитуры возможно рассмотреть в авторской коллекции «Цветы – стихи природы, рая на Земле» на рисунке 2.



Рис. 2. Авторская коллекция «Цветы – стихи природы, рая на Земле»

В ходе данной работы мы открыли для себя овечью шерсть как интересный, необычный материал, который может быть широко использован в современном мире и с помощью техники фелтинг с легкостью можно создавать разнообразные авторские работы [4]. В результате проведенного исследования можно увидеть на рисунке 3 созданную коллекцию украшений «Дыхание Земли», которая привлекает потребителей своей натуральностью, изящностью и красотой.

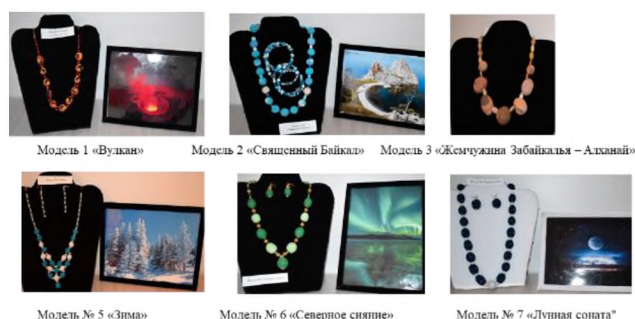


Рис. 3. Авторская коллекция «Дыхание Земли»

Изделия ручной работы пользуются огромной популярностью, спросом, людям нравится эксклюзивность хэнд-мейда, возможность получить уникальный товар, сделанный по их заказу [5]. Для продвижения продукции проводим мастер-классы по изготовлению украшений, принимаем участие в выставках-ярмарках. В планах есть идея создать мини-цех прикладного промысла на базе кабинета технологии в школе, чтобы во внеурочное, каникулярное время изготавливать украшения, аксессуары из шерсти в технике фелтинг. Также открывается реальная возможность принять участие в творческих конкурсах разных уровней народных мастеров, умельцев, в том числе в предстоящем Международном фестивале «Алтаргана-2022».

Список литературы:

1. Филатова Е.В. Техника фелтинг – актуальный художественно-декоративный прием. 2018.
2. Историко-культурный атлас Бурятии. М., 2001.
3. Кочешков Н.В. Декоративно-прикладное искусство монгольязычных народов XIX – середины XX вв. М., 1978.
4. Лосская Д.А. Декоративные изделия из шерсти: современные техники // Машеровские чтения. Витебск, 2020. С. 397-399.
5. Беляева И.С. Фелтинг: от истории возникновения до современности // Информация и образование: границы коммуникаций. Горно-Алтайск, 2019. С. 158-159.

УДК 621.548

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РОБОТА ДЛЯ ОЧИСТКИ НАЛЕДИ С ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ. РОБОТ AIRO

Белобородова София Ильинична

Челябинская область, г. Челябинск, филиал МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 4 класс

Научные руководители: Сусев Александр Сергеевич, г. Челябинск, педагог ГБУДО «ДЮТТ ЧО»;

Тарасова Екатерина Александровна, учитель начальных классов, филиал МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»

Ограниченность мировых запасов топлива и энергии, неравномерность их распределения по планете, ухудшение экологической ситуации все острее ставят вопрос о всемирном использовании нетрадиционных экологически чистых энерготехнологий и использование возобновляемых энергоресурсов. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии общепризнанно являются перспективными энергогенерирующими мощностями, преимущество которых заключается в практически неиссякаемых запасах и минимальных воздействиях на компоненты окружающей среды. В нашей стране необходимость использования альтернативной энергетики прописана в Энергетической стратегии [1], Основах государственной политики в области экологического развития РФ [2], Климатической доктрине [3]. Из таких энергоресурсов наиболее распространенным и доступным является ветер. Зимой или летом, на севере или юге – ветер есть везде, что делает этот способ получения энергии довольно перспективным. Ветровая энергетика в последние годы стала одним из самых востребованных источников альтернативной энергии. Она применяется в любых отраслях человеческой жизни.

Устройства, преобразующие движение воздушных потоков в электрическую энергию, называют ветряными генераторами.

Основное деление осуществляется по конструктивной особенности: ветрогенератор с горизонтальной осью вращения основного ротора; механизм с вертикальной осью вращения.

Горизонтальные ветрогенераторы нуждаются в сложной системе ориентации «по ветру». Они или поворачиваются целиком, или же у них лопасти меняют угол наклона. Но это усложнение конструкции прямо сказывается на стоимости и надёжности. Однако есть вертикальные ветрогенераторы, для которых этой проблемы не существует! Им абсолютно без разницы направление ветра, главное чтобы он был. И что особенно привлекательно – работать вертикальный ветрогенератор начинает при меньшей скорости воздушного потока.

Но существует известная общая проблема – обледенение ветрогенераторов. При низких температурах образуется обледенение на лопатках турбины, это влечет снижение выработки электроэнергии, из-за их разбалансировки, а также разрушение, как лопастей, так и самого ветрогенератора.

Проблему обледенения необходимо решать своевременно, путём удаления наледи.

Решение проблемы обледенения ветрогенераторов возможно путем создания робота, осуществляющего механическую очистку лопастей электроветрогенератора с вертикальной осью вращения с нанесением антиобледенительного покрытия одновременно.

Для создания макета робота использовался конструктор Lego Mindstorms education EV3.

В ходе работы над проектом мы создали лабораторный стенд эмитирующий работу ветрогенераторов и робота с ножничным подъемником и устройством для устранения наледи с лопастей ветрогенераторов.

Ветрогенераторы состоят из моторов, мачты выполнены из осей, вставленных в моторы. Вертикальные лопасти сделаны из балоков, находятся на вершине мачт. Таких ветрогенераторов – четыре.

Далее нами был создан робот с ножничным подъемником и устройством для устранения наледи с лопастей ветрогенераторов. В его конструкции использованы механизмы с различными способами передачи движения.

Блок управления робота находится в средней части, по бокам закреплены 3 мотора. Два для перемещения робота в горизонтальной плоскости, один для управления ножничного подъемника. Робот передвигается на колесном ходу. Специальное устройство для устранения обледенений закреплено на вершине ножничного подъемника. Ножничный подъемник состоит из балоков разного размера приводящихся в движение зубчатой рейкой (рисунок 1). Для написания программы для стенда мы использовали датчики: «начало», «цикл», «рулевое управление А, В, С, Д», затем «переключатель» расходится на несколько направлений, во всех направлениях есть по 2 датчика, это «обмен сообщениями», что бы отправлять роботу сигнал, и, «рулевое управление», затем цикл закрывается.

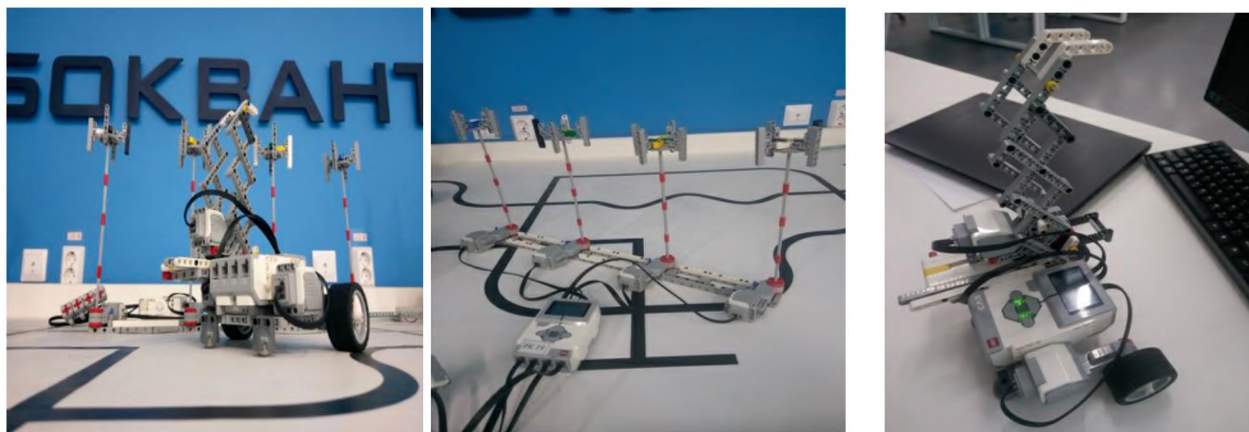


Рис. 1. Лабораторный стенд эмитирующий работу ветрогенераторов и робота.
Программа для роботов выполнена в среде Lego Mindstorms education EV3

Программ для робота две. Первая – для передвижения робота, её мы начали с датчика управления роботом, затем – датчик «начало», после – 8 датчиков «рулевое управление».

Вторая программа – для управления ножничным подъёмником. Датчики в следующем порядке: «начало», «цикл», «ожидание», «переключатель», четыре датчика «рулевое управление», затем программа заканчивается датчиком «цикл».

Алгоритм работы устройств представлен на рисунках 2, 3.

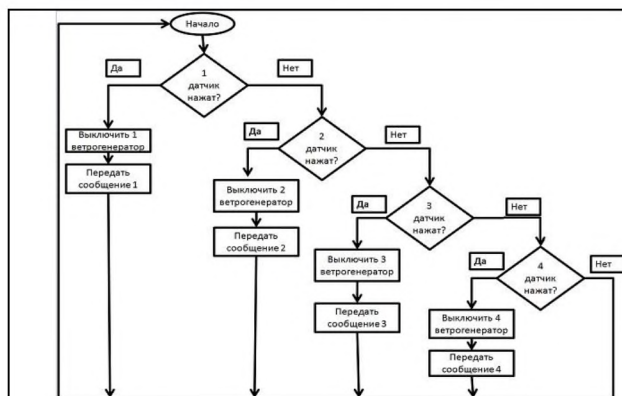


Рис. 2. Алгоритм работы стенда

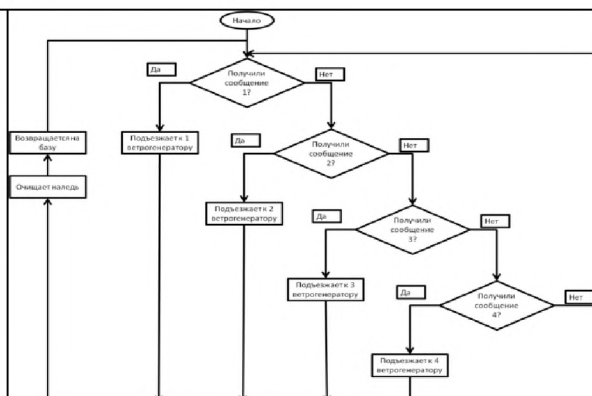


Рис. 3. Алгоритм работы робота

Таким образом созданный нами робот с ножничным подъемником и устройством для устранения наледи с лопастей ветрогенераторов определяет по сигналу какой ветрогенератор вышел из строя, подъезжает к нему, поднимая ножничным подъемником специальное устройство для очищения лопастей от наледи, осуществляет очистку лопастей электроветрогенератора с вертикальной осью вращения и наносит антиобледенительный раствор одновременно, что позволит решить основную проблему в работе ветрогенератора - обледенение.

Тем самым автоматизируется процесс очистки и восстановления работоспособного состояния электро-ветрогенератора с нанесением защитного антиобледенительного покрытия на перспективу.

Список литературы:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года Утв. распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 года. № 1715-р.
2. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Утв. Президентом РФ 30.04.2012.
3. Климатическая доктрина РФ до 2020 г. Утв. распоряжением Президента Российской Федерации, 2009.
4. Милованова К.А. Интеграция ветровой генерации в работу энергосистемы: Автореф. ... канд. техн. наук. М.: Типография МЭИ. 2015. 20 с.

УДК 53.08

ПРОГРАММНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «PhisiCS»

Белов Максим Сергеевич

Костромская область, г. Кострома, структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества», IT-квантум, 8 класс

Научный руководитель: Шестаков Александр Александрович, г. Кострома, структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества», педагог дополнительного образования высшей категории, Заслуженный рационализатор Костромской области

На уроках физики в школе изучается раздел «Электричество. Постоянный электрический ток». При изучении этого раздела используются учебно-наглядные пособия и проводятся лабораторные работы. Это обусловлено тем, что наиболее хорошо усваивается учебный материал, который изучается с применением нескольких видов деятельности: теоретическое изучение, практическая (наглядная) демонстрация и экспериментальное закрепление результатов.

Внедрение в учебный процесс нового лабораторного оборудования необходимо для развития образовательной среды, что ведет к повышению уровня заинтересованности учащихся на лабораторных работах и снижению нагрузки на учителя при проверке результатов.

Цель работы: разработка технического нововведения – инновационного продукта, а именно программно-измерительного комплекса «PhisiCS» для улучшения наглядно-практической составляющей и рационализации процесса проведения лабораторных работ на уроках физики при изучении раздела «Электричество. Постоянный электрический ток».

Актуальность проекта заключается в его направленности на информатизацию образовательного процесса и улучшение материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок, что отвечает задачам Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации № 1642 от 26.12.2017) [1].

Проект по разработке инновационного продукта, а именно программно-измерительного комплекса «PhisiCS» имеет техническую направленность и представляет собой инженерно-практическую задачу. Решение инженерно-практической задачи по разработке программно-измерительного комплекса «PhisiCS» (системы учебных измерительных устройств «Client» с функцией концентрации получаемых данных в программе «Server» на PC учителя) можно разделить на несколько частей:

- проектирование в программе EasyEDA принципиальной и монтажной схем измерительных устройств «Client» и последующая их сборка;
- написание в среде Arduino IDE прошивки измерительных устройств «Client» для проведения измерений напряжения и тока, а так же связи по WiFi с программой «Server»;
- написание на языке Java программы «Server» для сбора информации с множества устройств «Client».

В качестве основы решено собрать измерительное устройство «Client» для измерения учащимися напряжения и силы тока при выполнении лабораторных работ по разделу «Электричество. Постоянный электрический ток». Устройство решено реализовать на базе микроконтроллерной платформы Arduino с подключенным к ней TFT экраном и измерительными датчиками [2]. Принципиальная схема устройства «Client», разработана в приложении EasyEDA [3]. Устройством управляет платформа Arduino NANO, к которой по SPI интерфейсу через резисторные делители подключён TFT экран. К аналоговым контактам подключен модуль измерения тока и резисторный делитель для измерения напряжения. Такое решение позволяет использовать одни и те же щупы прибора для измерения тока и напряжения. В случае если ученик забудет переключить режим или перепутает полярность, измерение будет произведено неправильно, но прибор не будет подвергнут опасности. Это важное отличие устройства «Client» от измерительных приборов, используемых на лабораторных работах в данный момент. Для сборки измерительного устройства «Client» разработана монтажная схема для изготовления методом ЛУТ (лазерно-утюжная технология) [4] на фольгированном стеклотекстолите.

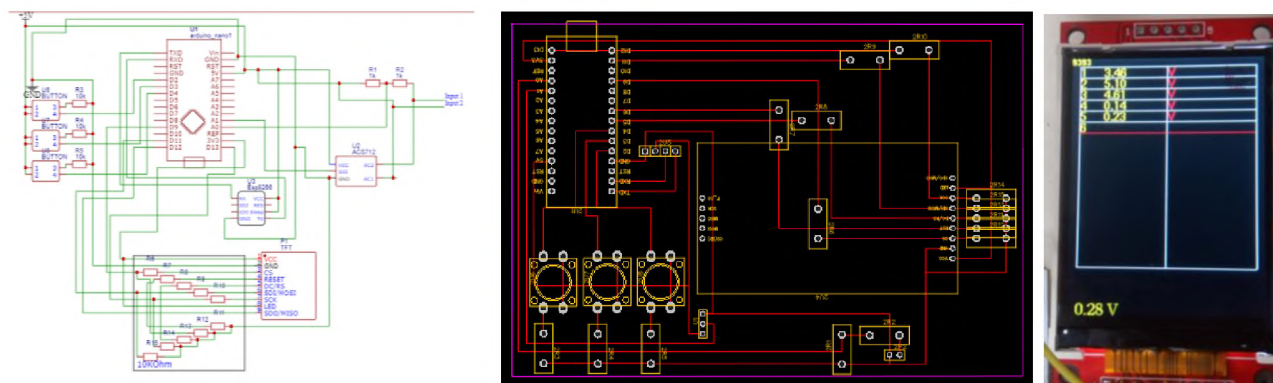


Рис. 1. Принципиальная и монтажная схемы устройства «Client»

В среде Arduino IDE написана прошивка измерительных устройств «Client» для проведения измерений напряжения и тока, а также связи по WiFi с программой «Server» [5].

На языке Java написана программа «Server» для сбора информации с множества устройств «Client» [6]. Сразу после получения данных они появляются у учителя на компьютере в окне программы. В программе имеется функция сохранения данных. При нажатии на кнопку «Экспорт в CSV» программа добавит данные из программы в текстовую строку, а далее запишет эту строку в файл, представляющий собой таблицу, считываемую большинством редакторов.

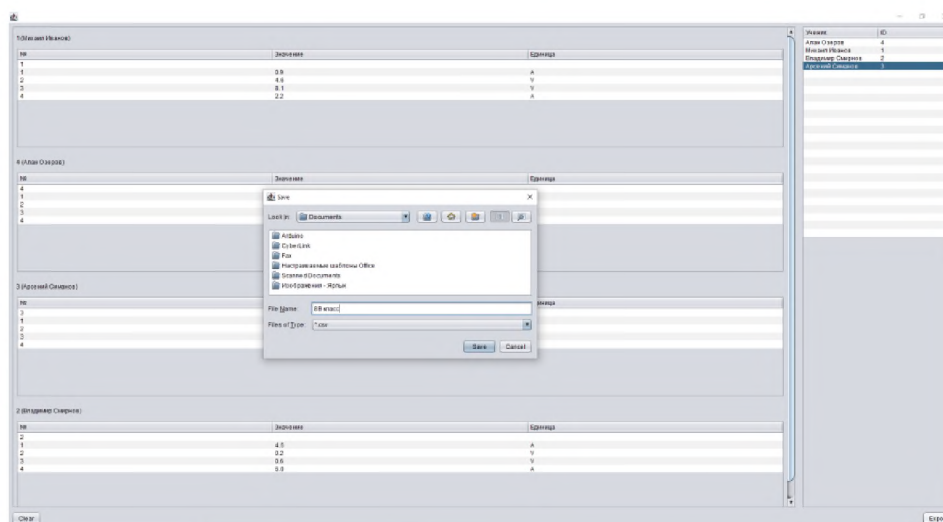


Рис. 2. Внешний вид программы «Server»

Закключение. При внедрении в образовательную среду нового лабораторного оборудования, а именно программно-измерительного комплекса «PhisiCS», благодаря использованию измерительных устройств «Client», поднялся уровень заинтересованности и успеваемости учащихся, а с использованием программы «Server» снизилась нагрузка на учителя. При этом устройство «Client» может использоваться автономно – как профессиональный измерительный прибор с функцией памяти.

Список литературы:

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/download/1337/>
2. Петин В.А. Проекты с использованием Arduino, 2-е изд. СПб.: БХВ, 2015 448 с.
3. Программа моделирования радиотехнических схем [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://easyeda.com/>
4. Лазерно-утюжная технология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cxem.net/master/45.php>
5. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ, 2012. 256 с.
6. Графика в Java. Graphics. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sbp-program.ru/java/sbp-graphics.htm>.

УДК: 62-935.4

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЙ РЕСУРС РЕКУПЕРАТОРА

Бельский Илья Олегович

Краснодарский край, Динской район, ст. Динская, МАОУ МО Динской район СОШ № 2 имени А.В. Суворова, 10 класс
Научный руководитель: Носарева Светлана Анатольевна, Краснодарский край, ст. Динская, МАОУ МО Динской район СОШ № 2 имени А.В. Суворова, учитель физики

Потребность в свежем воздухе – одна из базовых нужд человеческого организма. Отсутствие достаточно-го воздухообмена приводит к вялому и сонному состоянию, снижает работоспособность или комфортность пребывания в помещении [1].

Рекуператор – устройство энергосберегающей вентиляции, позволяющее решить актуальную проблему создания в жилых помещениях благоприятного микроклимата с минимальными энергетическими затратами на его поддержание.

В переводе с латинского слово рекуперация означает возвращение части материалов или энергии для повторного использования в том же технологическом процессе [2]. Рекуперация тепла или обратное получение тепла – это процесс теплообмена, при котором тепло забирается от вытягиваемого выбрасываемого воздуха и передается свежему нагнетаемому воздуху, который нагревается. Процесс проходит в рекуперационном теплообменнике таким образом, что выбрасываемый и свежий воздух абсолютно отделены друг от друга, чтобы не произошло их смешивание. При этом подводимому воздуху передается холод от отводимого воздуха. В таком устройстве тепло от воздуха, который должен быть удален из помещения, отдается воздуху, поступающему в помещение (а летом наоборот – поступающий воздух охлаждается более прохладным удаляемым воздухом, если, конечно, помещение оснащено кондиционером), т.е. практически даром осуществляется тепловая подготовка воздуха перед подачей его в помещение. Рекуператор собран мной на основе схемы, представленной на рисунке 1.

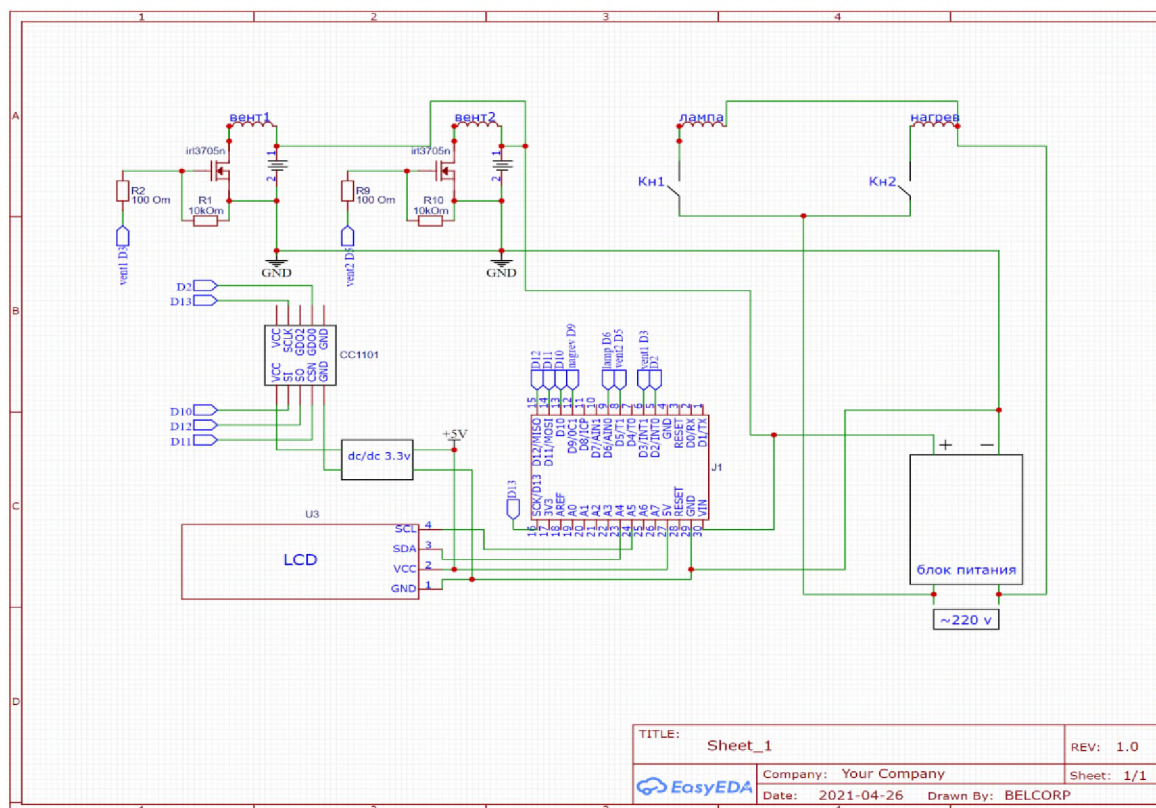


Рис. 1. Схема рекуператора

Себестоимость собранного рекуператора составила **8022,88 рублей**, что значительно ниже существующих промышленных аналогов.

Устройство состоит из корпуса, к которому подсоединены патрубки, вмонтированы вентиляторы, бактерицидная лампа, фильтр и теплообменник из алюминиевых трубок диаметром 8 мм. Воздух собирается по воздуховодам и с помощью вентилятора подается в систему. Оработанные потоки выбрасываются в атмосферу. Во время удаления они проходят через теплообменник, отдавая тепло. С улицы забираются свежие потоки и вновь пропускаются через рекуператор. Частично тепло забирается и передается поступающему притоку. Вентилятор связан по радиоканалу с мини метеостанцией, которая при повышении влажности воздуха или уровня углекислого газа подаёт сигнал, и скорость вращения вентилятора увеличивается.

Процесс сборки рекуператора представлен на серии фотографий (1):



Серия фотографий (1). Процесс сборки рекуператора

Расчет эффективности рекуператора ведется по кратности воздухообмена, то есть сколько раз в течение часа воздух полностью меняется в данном помещении. Эффективность рекуператора изменяется в зависимости от погодных условий. Рассчитывается по формуле (1):

$$K_t = (T_1 - T_2) : (T_3 - T_2), \quad (1)$$

где K_t – эффективность рекуперации по температуре;

T_1 – температура поступающего потока, нагретого теплообменником;

T_2 – температура на улице;

T_3 – температура в помещении.

В таблице 1 приведены данные расчета эффективности рекуперации по температуре в зимнее время (Краснодарский край).

Таблица 1. Данные расчета эффективности рекуперации по таблице

$T_1, ^\circ\text{C}$	$T_2, ^\circ\text{C}$	$T_3, ^\circ\text{C}$	$T_1 - T_2, ^\circ\text{C}$	$T_3 - T_2, ^\circ\text{C}$	K_t
+12,6	+5	+23	7,6	18	0,42
+4,7	-7	+21	11,7	30	0,39

Эффективность в среднем составляет 40%.

Расчет затрат тепла на нагрев вентиляционного воздуха в традиционной вентиляционной системе производится по формуле (2):

$$Q_{\text{вент}} = L \rho C_p (T_{\text{ком}} - T_{\text{наруж}}) R, \quad (2)$$

где $Q_{\text{вент}}$ (кДж) – затраты тепла на нагрев вентиляционного воздуха;

L (м³ \ час) – количество приточного воздуха;

ρ (кг \ м³) – плотность воздуха;

$T_{\text{ком}}$ (°C) – комнатная температура;

$T_{\text{наруж}}$ (°C) – средняя наружная температура за отопительный период;

R – длительность отопительного периода.

Расчёты показали сокращение затрат энергии в 1,7 раза. Рекуператор тепла позволяет экономить до 25% энергии, расходуемой на отопление, по сравнению с системой без рекуператора.

Собранный мной рекуператор позволил решить следующие проблемы: удаление использованного воздуха с повышенной концентрацией двуокиси углерода; подача насыщенного кислородом свежего воздуха; удаление пыли, нежелательных запахов и избыточной влаги; сбережение тепла, которое скапливается в помещении в холодное время года, и охлаждение поступающих воздушных масс в теплое время года; экономия энергии, расходуемой на поддержание благоприятного микроклимата в помещении.

К недостаткам рекуператора можно отнести следующее: 1) шум от вентиляторов, 2) фильтрующий материал очищает приточный воздух от крупной пыли, шерсти, тополиного пуха и насекомых, но микроскопическую пыль и вредные газы не задерживает.

Рекуператор, собранный самостоятельно, проигрывает промышленным аналогам по эффективности, но значительно выигрывает по себестоимости и таким образом свои функции – энергосберегающую и здоровьесберегающую – полностью выполняет.

Список литературы:

1. Зачем нужна вентиляция?. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a6d9a041aa80c6fe7d1c645/zachem-nujna-ventiliaciia-5aa64f1355876bc6eb4eea51>
2. Рекуперация: Рекуперация HYPERLINK
"https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F"

УДК 621.311.24

МОБИЛЬНАЯ ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ ПАСТУШЕСКИХ ВРЕМЕННЫХ СТОЯНОК В ГОРНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

Боцоев Артур Тамерланович

Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, МАУ ДО «Центр дополнительного образования города Владикавказа», 8 класс

Научный руководитель: Грибанов Василий Петрович, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования города Владикавказа», педагог дополнительного образования

Актуальность работы в том, что в Республике Северная Осетия-Алания (РСО-Алания) горцы, занятые отгонным овцеводством, по 4-5 месяцев работают в горах, не имея комфортных условий быта. Для решения данной проблемы необходимо обеспечить постоянное снабжение временных пастушеских стоянок электроэнергией.

Цель работы – создание мобильной микро-электростанции (МЭС), работающей на возобновляемом источнике энергии (ВИЭ), для временных пастушеских стоянок в горных районах РСО-Алания.

В процессе работы рассмотрены и проанализированы три вида микро-электростанций, работающих на солнечной энергии, а также, энергии воды и ветра [1, 2].

Большие ограничения в работе солнечных электростанций, вносимые суточной цикличностью, зависимостью от погодных условий и требование больших площадей делают нецелесообразным их применение в качестве мобильной электростанции в горах [3].

Пастбища в высокогорных долинах имеют ограниченные водные ресурсы (в основном ручьи и родники). Это делает невозможным применение микро-гидроэлектростанций для энергообеспечения временных (передвижных) пастушеских стоянок [4].

В долинах с альпийскими и субальпийскими пастбищами в тёплый период года возникают горно-долинные ветры. Днём ветер дует вверх по долине (долинный ветер), а ночью – вниз с гор (горный ветер) [5], что делает возможным круглосуточное применение ветряной электростанции. Эксплуатация ветряных электростанций простая, время сборки небольшое, затраты на эксплуатацию и обслуживание также довольно низкие [6].

Таким образом, из рассмотренных видов электростанций для мобильного энергообеспечения в горных районах выбираем ветровую электростанцию.

Для создания мобильного варианта ветряной электростанции (ВЭС) наиболее подходит конструкция ветрогенератора с вертикальным расположением турбины. Такой ветрогенератор имеет более простую конструкцию, относительно бесшумный, и имеет большое преимущество – работает даже при минимальной скорости ветра и не зависит от его направления.

Из известных типов конструкций вертикальных ветровых генераторов для будущей мобильной микро-ГЭС выбираем современный вертикальный ветрогенератор MVE SIMETI 5000 с адаптивным позиционированием лопастей [7].

Для транспортировки мобильной ВЭС выбран металлический бортовой оцинкованный легковой двухосный прицеп-платформа с тормозами [8]. Прицеп имеет полную массу – 2700 кг, габариты кузова – 4000х2500х500 мм. Прицеп – двухосный, что придаёт ему большую устойчивость, гарантирует защиту от опрокидывания и повышает предельные нагрузки.

Компоновка конструкции будущей мобильной ветровой энергетической установки для временных пастушеских стоянок представлена на рисунке 1.

Мобильная ветряная электростанция состоит из основных модулей: две разборные мачты (1) с ветрогенераторами мощностью по 5 кВт (2) и лопастями (3), металлический контейнер (4), к которому крепятся мачты. Контейнер служит для хранения и перевозки оборудования ветряной электростанции, а также бытовых электроприборов.

Мобильная ветроэнергетическая установка устанавливается на легковом металлическом прицепе (5). Для повышения устойчивости прицепа-платформы во время работы ВЭС его кузов оборудован четырьмя опорными телескопическими стойками (6) [9]. В качестве таких опор выбраны телескопические опорные стойки Autoflex-Knott

TTL 70 для легкового прицепа (рис. 7). Максимальная нагрузка на каждую стойку – 1500 кг. Стойки крепятся специальными хомутами и имеют плавную регулировку.

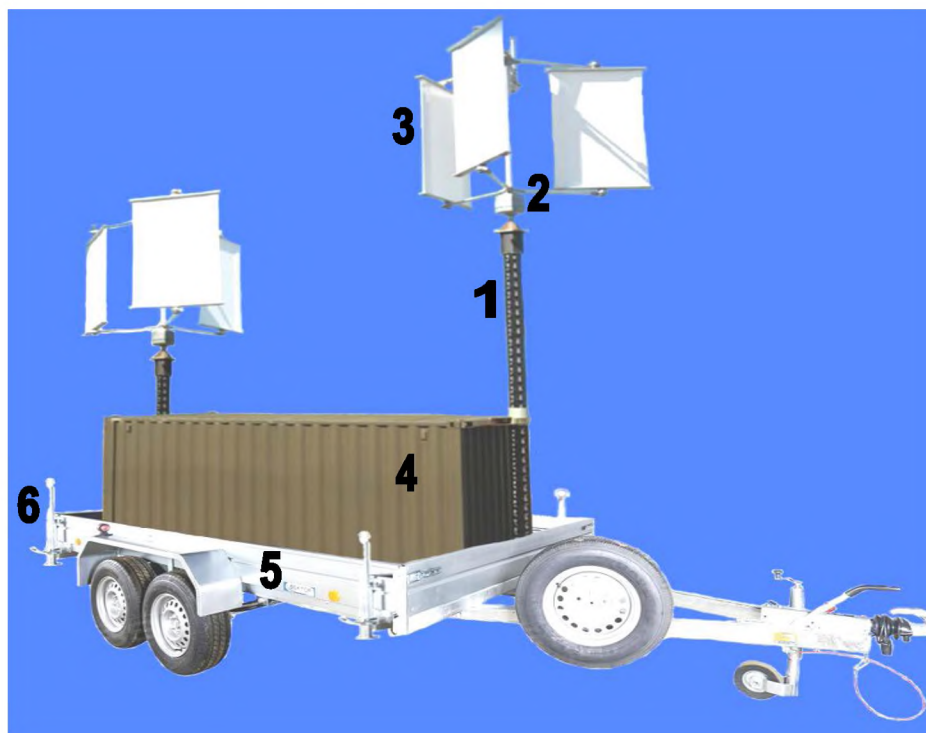


Рис. 1. Конструкция мобильной ветроэнергетической установки

Разработанная мобильная ветряная микро-электростанция своевременно и в достаточном количестве обеспечит электрической энергией временные (передвижные) пастушеские стоянки в горных районах Северной Осетии. Это позволит улучшить условия быта и отдыха пастухов, сделать их труд более привлекательным.

Список литературы:

1. Елоева Р.К. Перспективы использования потенциала возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве // Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ, 2014. Т. 51. № 3. С. 193-196.
2. Моуравов А.Г. К вопросу использования потенциала возобновляемых источников энергии на территории горных зон РСО-Алания. Ростов-на-Дону. Тегга Eсоnomicus. Южный федеральный университет, 2013. Т. 11. № 2. Часть 2. С. 80-85.
3. Почему устанавливать солнечные панели в частном доме невыгодно? Режим доступа: <https://energovopros.ru/novosti/svet/43875>
4. Микро-ГЭС – электроэнергия от водного потока. Режим доступа: http://www.domastroim.su/articles/electro/electro_1464.html
5. Левковский Ю.В. По Среднегорью Северной Осетии. Владикавказ: Рухс, 2005. 200 с.
6. Преимущества и плюсы ветровых электростанций. Режим доступа: <https://plusimiusi.ru/plyusy-i-minusy-vetrovyx-elektrostancij/>
7. Ветрогенераторы в России. Режим доступа: <https://ru.all.biz/vetrogeneratory-bgg1083371>
8. Прицепы и полуприцепы в Обухове. Режим доступа: <https://obuhov.prom.ua/p1241698417-otsinkovannyj-pritsep-platforma.html?&primelead=MQ>
9. Каталог фирмы S-line.msk.ru. Режим доступа: <https://s-line.msk.ru/katalog/zapchasti-dlja-pricepov/opornye-elementy/stojka-opornaja/stojka-opornaja-ttl-s70-615>

УДК 51

МАТЕМАТИКА ПРИЛИВОВ БЕЛОГО МОРЯ

Булатова Алина Алексеевна

Мурманская область, г. Кандалакша, МАОУ «ООШ № 19», 8 класс;

Научный руководитель: Меркулова Татьяна Николаевна, г. Кандалакша, МАОУ «ООШ № 19», учитель математики

Прилив (отлив) – колебание уровня воды, в результате воздействия Луны и Солнца. Причём, «лунная приливообразующая сила является основной» [1]. Ближе к полюсам Земли приливы заметнее. Кандалакша расположена на берегу залива Белого моря. Приливы и отливы имеют сложную природу, и самостоятельное вычисление времени их наступления - трудная задача.

Судоводители подгадывают погрузочно-разгрузочные работы к полной воде, водолазы прокладывают подводные маршруты с учетом направления и силы приливных течений». Каждое лето в город приезжают учёные МГУ для работы на биологической станции, свои исследования они могут проводить только во время отлива. Случается, что гости города, отправляясь в поход по литорали, чтобы посетить древний лабиринт, попадают в неприятные ситуации, оказавшись прижатыми к скалам во время прилива. Поэтому очень важно знать время «большой» и «малой» воды. Специально для туристов и рыбаков на официальном сайте нашего города публикуется график с указанием времени и уровня воды, но пользоваться им не очень удобно и не везде на побережье есть Интернет.

Цель – выразить формулой зависимость времени наступления прилива от времени первого прилива и любой даты. **Объекты исследования:** график приливов, лунный календарь. **Предмет исследования:** закономерности начала и продолжительности прилива, изменения уровня воды.

1. Изучив официальный график (январь-март 2021 г.) [2], мы заметили, что на каждые земные сутки приходится 4 или 3 смены прилив—отлив, поэтому для построения графика и таблиц в MS EXCEL использовали не даты, а номера. В феврале было 109 смен. Уровень воды менялся волнообразно от 1,7 до 2,8 метра, а отлива – от 0,1 до 0,6 метра. Сопоставив «большую» и «малую» воду с фазами луны и датами по лунному календарю [3], мы пришли к выводу, что самые высокие приливы приходятся: на новолуние – 2,6 м; убывающую луну – 2,7 м; переход полнолуния в убывающую луну – 2,8 м., а самые низкие – на прибывающую луну – от 1,7 до 1,8 м.

2. Вычислив продолжительность каждого прилива (отлива), как разность текущего и предыдущего значений времени, нашли средние, минимальные и максимальные величины. Вывод: прилив идёт быстрее, пара прилив-отлив в феврале, в среднем, 12:25:34, что составляет половину лунных суток $\approx 24,8$ часа.

Таблица 1. Статистика времени прилива и отлива. Кандалакша. Февраль 2021 г.

Продолжительность	Прилив	Отлив
Средняя	4:58:57	7:21:23
Минимальная	3:53:00	4:43:00
Максимальная	6:07:00	8:31:00

«Идеальный» график. Зная, что 1 февраля в 00:38:00 был отлив, а в 5:56:00 – прилив, мы построили в MS EXCEL свой прогноз – модель «идеального» графика на весь февраль с шагом $G\$3=12:25:34$. $=F3+G\$3$ (1); $=F4+G\$3$ (2), где F3 – время первого прилива, а F4 – время первого отлива. Для вычисления погрешности мы использовали функцию ABS – модуль разности «прогноз минус график». Формулы скопировали на всю таблицу. Среднее отклонение по таблице $\pm 00:44:00$, максимум – 2:27:00, минимум – 00:00:00. На конец февраля результаты совпали. Аналогичную работу мы выполнили для марта и октября 2021 года. Результаты сравнили с данными официального графика. (Рис. 1)

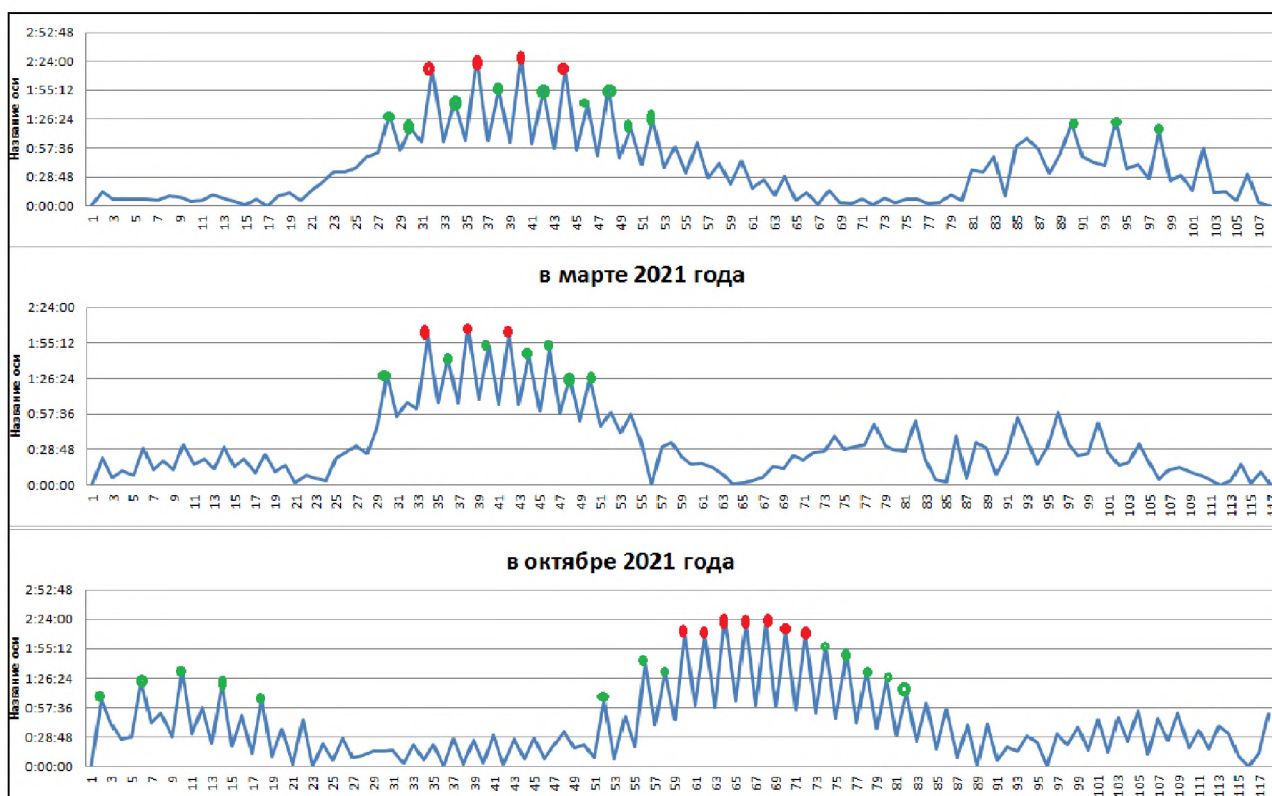


Рис. 1. Отклонение "идеального" и официального графиков

Отклонение 1,5-2,5 ч. отмечено красными точками, 1-1,5 ч. – зелёными. В большинстве случаев отклонения были менее 1 ч., а в половине – совпали с официальными данными. Факт прилива совпадает всегда. Вывод: «идеальный» график можно применять на практике для определения примерного времени прилива. <https://cloud.mail.ru/public/aQcm/TNMxbJhiP> (Все вычисления, «Идеальный» график).

Формула времени приливов. Пусть $K \approx 24,8$ ч. – лунные сутки, X – число месяца, B – время первого прилива месяца. Общее время от нуля часов 1 числа до очередного прилива вычислим по формуле $Y = K(X-1) + B$ (3). Остаток от деления Y на 24 часа – время прилива X . На рисунке 2 лунные сутки изображены красными отрезками, а земные – чёрными.

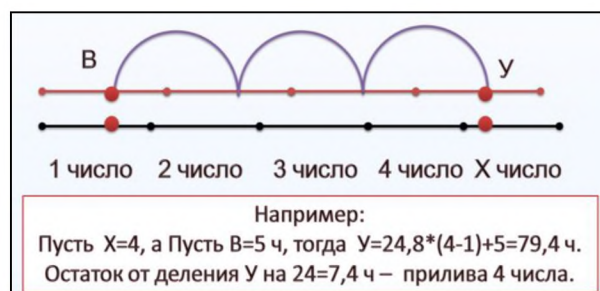


Рис. 2. Графическая модель

Мы построили модель калькулятора в MS EXCEL и провели **компьютерный эксперимент**. Оказалось, что формула работает без ошибок только для начала таблицы. Если $0,8X + B \geq 24$ (4), происходит «сдвиг» на 1 день. То есть, по дате X мы получали прилив $X+1$ дня.

Например: при $X=29$, $B=5$ ч., $Y=24,8*29+5=724,2$ ч. Целая часть частного при делении на 24 – количество земных суток в данном промежутке времени $X1=724,2:24=30$, так как $X \neq X1$, то остаток от деления 724,2 на 24 равен 4,2 ч. – время прилива не 29, а уже 30 числа. Для решения проблемы вычтем разницу лунных и земных суток – $0,8$ ч. и получим искомое время: $4,2-0,8=3,4$ ч. Мы решили проблему «сдвиг» и скорректировали дату с помощью ус-

ловия: **=ЕСЛИ(И16=И7;И7+1;И7)** (5). Формула позволяет вычислить время приливов с нечётными номерами. Приливы с чётными номерами можно получить вычитанием половины лунных суток. **3,4 + 24 – 12,4 = 15** часов – предыдущий прилив 28 числа. **3,4 + 12,4 = 15,8** ч. – последующий прилив 29 числа. После каждого прилива следует отлив через $\approx 7,4$ ч. При создании второй модели мы применили формулу **=(E\$11 - X)*E\$10 + E\$8(6)**, где X изменяется от 2 до 0,5 с шагом 0,5. Что позволяет выводить на печать серию смен прилив-отлив. Используемые форматы времени определяют дату автоматически, достаточно указать время первого прилива и любое число любого месяца.

M18	
A	B
1	Калькулятор по дате месяца
2	
3	Первый отлив 01.10.21 5:27
4	Первый прилив 01.10.21 11:13
5	Введите число месяца 3
6	Лунные сутки 24:50:40
7	отлив 02.10.21 6:17
8	Прилив 02.10.21 12:03
9	отлив 02.10.21 18:43
10	Прилив 03.10.21 0:29
11	отлив 03.10.21 7:08
12	Прилив 03.10.21 12:54
13	отлив 03.10.21 19:33
14	Прилив 04.10.21 1:19

Рис. 3. Калькулятор приливов

На основании «идеального» графика в MS EXCEL нами был создан календарь – «гармошка». В его основе таблица с шагом 12:25:20, которая заполняется автоматически, достаточно указать время первого прилива (отлива) любого месяца. Прилив отмечен красным, а отлив – чёрным цветом. Календарь распечатывается и складывается «гармошкой». Он компактен и удобен для чтения. Дизайн можно изменить по желанию. Использование различных материалов для обложки позволит реализовать готовый календарь в качестве оригинального сувенира с минимальной себестоимостью.

идеальный гра	
Главная	Вставка
Разметка страницы	Формулы
Calibri	11
B I U	
Шрифт	Выравнивание
В	С
октябрь	измените значения в жёлтых клетках
1	01.10.21 5:27
2	01.10.21 11:13
3	01.10.21 17:52
4	01.10.21 23:38

Рис. 4. Фрагмент календаря – «гармошка»

Вывод: мы получили формулу, создали модели «идеального» графика и калькулятора, которые можно применять на практике для определения примерного времени прилива в любой день по времени первого прилива месяца. Цель достигнута. Планируем выполнить опытную часть исследований на природе и установить зависимость уровня воды от времени.

Список литературы:

1. Безруков Ю.Ф. Океанология. Симферополь: Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского Географический факультет, 2006. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://gigabaza.ru/doc/92359-p6.html> (дата обращения: 15.09.2021).
2. Официальный сайт г. Кандалакша/ График приливов и отливов/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kandalaksha.org/static/priliv.html> (дата обращения: 18.09.2021).
3. Восход солнца./Лунный календарь и фаза луны г. Кандалакша./[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://voshod-solnca.ru/moon/кандалакша> (дата обращения: 23.12.2021).

УДК 338.2

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОБИЛЬНОГО КИНОТЕАТРА «ОРАНЖЕВЫЙ ЗАКАТ»

Бычкова Юлия Сергеевна⁽¹⁾, Савин Кирилл Сергеевич⁽²⁾

Костромская область, г. Кострома, ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж», 3 курс⁽¹⁾, 2 курс⁽²⁾

Научный руководитель проекта: Хомутов Владимир Иванович, Костромская область, г. Кострома, ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж», преподаватель, канд. истор. наук, доцент

Эволюция экономических отношений в современной России сопровождается поиском путей решения социальных проблем, формированием механизмов развития новой модели социально-экономической системы. Происходит становление разных форм предпринимательства, в том числе молодежного. Трансформация экономики выдвинула проблему настоящей потребности изучения предпринимательской деятельности и ее главного субъекта – предпринимателя, не только с экономической точки зрения, но и с психологической, социологической и управленческой. Такой подход постоянно актуализирует проблему молодежного предпринимательства, позволяет выявить специфику прогрессивной предпринимательской деятельности, вовлечение молодежи в проектную деятельность, особенности их социальной коммуникации и взаимодействия с различными институтами общества с целью поиска инвесторов и использования различных форм государственной поддержки. Этим обусловлена актуальность данного исследования.

Целью нашей разработки является составление Бизнес-плана, в котором реализуется Бизнес-идея, связанная с работой мобильного автокинотеатра.

Определена организационно-правовая форма хозяйствующего субъекта, система налогообложения, рассчитаны первоначальные инвестиции, срок окупаемости и показатели реализуемости Бизнес-плана. В ходе работы была попытка продемонстрировать «достаточный уровень сформированности предпринимательских компетенций, умение находить источники ресурсов по видам, способность анализировать текущую экономическую ситуацию» [1, С. 98]. В процессе разработки использовался метод «Ловушки для идей – 6F», а при практической реализации проекта «планируется применение концепции управления производством «Быстрая переналадка» Single – Minute Exchange of Dies (SMED), в составе которой – один из многих методов бережливого производства, представляющий собой способ сокращения издержек и потерь при переналадке и переоснастке оборудования» [2, С. 243]. Она выбрана из-за multifunctionality использования экрана и его мобильности (возможность решить несколько задач по использованию в течение нескольких часов). Мобильный экран может использоваться как автокинотеатр (например: на парковке крупных ТЦ, в парках), как оборудование для проведения городских или корпоративных мероприятий, либо как средство для частного просмотра (например, на заднем дворе коттеджа).

В работе проанализирована целевая аудитория проекта, применены данные статистических исследований из самостоятельно проведенного опроса.

Сформирован подробный маркетинговый план. Спланированы бизнес-процессы и варианты развития проекта. Обозначена социальная и экологическая составляющая его реализации.

Выполнен «расчет системы экономических показателей с использованием методики директ-костинга, методов дисконтирования.» [3, С. 126]. Приведены соответствующие выводы по результатам расчетов.

Работа представляет практический интерес для организаций и лиц, планирующих инвестиции в организацию развлекательных, спортивных и иных event-мероприятий.

Название «Оранжевый закат» было выбрано не случайно. Именно атмосфера отдыха после удачного летнего дня ассоциируется с чувством защищенности в пространстве и предвкушения чарующего зрелища, которое стремимся удовлетворить у клиентов.

Определен размер целевой группы, который проводился по данным официальной статистики и опроса в Гугл-форме, при этом принять решение об участии в анкетировании респонденты могли по собственному выбору (участвовать или отказаться). Форма размещалась в социальных сетях, ВКонтакте, а также рассылалась по электронной почте.

Вопросы, требующие общего решения, в том числе снижения рисков, будут разрешаться через морфологический метод (метод сценариев). Процесс принятия решений при использовании данного способа состоит в раз-

ложении имеющейся проблемы на составляющие ее компоненты. После этого следует их разбивка на методы реализации. Далее производится работа по составлению всевозможных вариантов сочетаний. Для самых перспективных из них формируется прогноз или план. Такой метод позволяет просчитать множество вариантов с наибольшей объективностью. При развитии бизнеса и финансовом успехе один из участников команды (директор) продолжит руководить проектом, при этом приоритетными для него станут направления размещения экрана на круизных теплоходах, работа в смежных регионах. Второй участник команды (администратор проекта) планирует получить высшее образование в сфере финансов. При негативном сценарии развития проекта команда распродаст оборудование и рассчитывается по банковскому кредиту. После этого ООО закрывается, подается заявление о ликвидации по решению учредителей.

Определена максимальная загрузка экрана – 3 показа за вечер, 1 будний день, плюс пятница – воскресенье (4 дня в неделю). Максимальный ресурс автокинотеатра (с учетом погодных условий) – 20 машин x 12 показов x 30 недель в год = 7200 клиентов. Емкость рынка, определенная при расчете целевых групп, составляет 75% от максимального ресурса. Остальное время можно использовать для сдачи экрана в аренду.

Задачи маркетинга: повышение лояльности к услуге среди населения; узнаваемость услуги и проекта в бизнес-среде; формирование привычки использовать услугу (для разных целевых групп); формирование отношения к услуге как стильного и удобного в использовании проведения досуга. Канал сбыта услуг нашего кинотеатра – прямые продажи «производитель услуги – потребитель». Потребитель желает получить услугу точно в срок, с высоким качеством изображения и четким звуком, просмотр конкретно выбранных фильмов или трансляций. Сбыт (услуги) осуществляется через: выбор фильма и места просмотра в сообществе «Оранжевый закат»; бронирование места в группе в социальных сетях, возможность оплаты онлайн или на месте просмотра. Данные проведенного нами опроса показывают, что если повысить цену на один показ на 20%, то объем продаж снизится от 20 до 38%. Тогда, коэффициент эластичности спроса по цене составит среднюю арифметическую $(20, 38) / 20 = 1,5$. Результат больше единицы, «это означает, что спрос на услуги мобильного кинотеатра является эластичным по цене» [4, С. 88]. Проведенный опрос является репрезентативным, так как при участии в опросе более 250 человек предельная ошибка выборки снижается до 3% и менее. Метод отбора респондентов – стихийная выборка, характерная для онлайн-опросов (участвуют те, кто захотел пройти опрос). Предполагаемая эффективность планируемых мероприятий, закладываемых в маркетинговый бюджет: Чистая прибыль проекта за 2 года равна 557570 руб. $(557570 / (13950 + 18600 + 15600) = 11,58 \text{ руб.})$. Таким образом, на каждый вложенный 1 рубль в «маркетинг» получаем 11,58 руб. прибыли.

Результаты бизнес планирования могут использоваться в образовательной среде, в том числе при написании курсовых работ по экономике организации, основам анализа бухгалтерской отчетности, технологии составления бухгалтерской отчетности, организации расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами.

Список литературы:

1. Баринов В.А. Бизнес-планирование: Учеб. пособие. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2018. 448 с.
2. Игонина Л.Л. Инвестиции: учебник. М.: Экономистъ, 2017. 478 с.
3. Головань С.И. Бизнес-планирование: Учеб. пособие. Ростов-н/Д: Феникс, 2020. 615 с.
4. Игонина Л.Л. Инвестиции: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Слепова. М.: Юристъ, 2014. 480 с.

УДК 641.546.26

ТЕРМОС И ЕГО СЕКРЕТЫ

Васьковская Ксения Александровна

Самарская область, г. Самара, ГБОУ СО «Гимназия № 1» (Базовая школа РАН), 4 класс

Научный руководитель: Купютникова Елена Владимировна, г. Самара, ГБОУ СО «Гимназия № 1» (Базовая школа РАН), учитель начальных классов.

Человек термосом пользуется часто и порой не задумывается о том, как тот работает. Ведь даже спустя несколько часов обычный кофе или чай в термосе остаются горячим. Даже погодные условия на улице существенно не влияют на их температуру. Что же помогает сохранить горячими напитки? Из чего изготавливают термос? У нас появилось большое желание разобраться в работе термоса, узнать об этом изобретении как можно больше.

Цель исследования: создание термоса в домашних условиях.

Задачи: изучить специальную литературу, в которой описываются законы теплопередачи, а также исторические справки появления термоса, обобщить наблюдения, раскрывающие условия, при которых жидкости в термосе остывают, выяснить, какие материалы необходимые для изготовления термоса в домашних условиях, изготовить термос в домашних условиях.

Объект исследования: термос.

Предмет исследования: физические «секреты» термоса.

Мы выдвинули Гипотезу, что, изучив строение термоса и физические явления, происходящие в нём, можно создать термос в домашних условиях.

Термос – специальный сосуд для хранения содержимого при постоянной температуре [3]. Основная часть термоса – колба, которую делают из стекла или нержавеющей стали с двойными стенками. Корпус термоса, пробка, которая закрывает отверстие колбы, и крышка, закрывающая полностью сосуд.

По своему значению термосы бывают разными, например термосы для напитков, термосы с насосом для извлечения жидкостей путём нажатия на кнопку, пищевые термосы для хранения первых или вторых блюд, пищевые термосы с судками для одновременного хранения различных видов блюд. Главная задача термоса – сохранить тепло как можно дольше. Этого можно добиться, если учитывать физические процессы, которые протекают внутри термоса. Необходимо, чтобы теплопередача между горячей жидкостью и холодным воздухом была как можно меньше. Можно ли достичь данного эффекта дома?

В физике существует три вида теплопередачи: конвекция, теплопроводность, излучение. Все три вида учтены при изготовлении термоса, например, пробка, закрывающая плотно колбу, предотвращает конвекцию, между стенками колбы нет воздуха, там вакуум, который предотвращает теплопроводность, а зеркальный материал покрывающий колбу, предотвращает излучение.

Обобщая полученные данные мы приступили к изготовлению термоса.

Для конструирования термоса в домашних условиях мы использовали материалы и инструменты, которые можно найти в каждом доме. Нам потребовалось: стеклянная бутылка с крышкой, пластиковая бутылка, теплоизоляционный материал, светоотражающий материал – фольга, техноплекс, скотч, ножницы, нож, ручка.

Разрезала пластиковую бутылку пополам. Вырезала круг из техноплекса, вставила в пластиковую бутылку. Стеклянную бутылку обмотала фольгой, в том числе и дно. Следующий слой – обмотала фольгоизолоном всю бутылку, закрепила скотчем. Обрезала материал по форме бутылки и закрепила скотчем. Вставила получившее изделие в нижнюю часть пластиковой бутылки. Верхнюю часть пластиковой бутылки отрезала по размеру крышки. Чтобы уменьшить теплоотдачу через крышку бутылки, её тоже утеплили фольгоизолоном. Соединила и обмотала обе половинки пластиковой бутылки скотчем. Мой термос готов.

Приступаем к испытаниям. Для проведения первого испытания заливаю горячую воду в термос. Испытание проводится в течении пяти часов с замером температуры воды через каждый час. При испытании термос находится в комнате при комнатной температуре +22°C.

Таблица 1. Измерение температуры воды в термосе в помещении.

время	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00
температура	91	81	68	56	41	28

Спустя пять часов температура воды достигла отметки +28 и оставалась всё ещё тёплой.

Второе испытание проводится на улице при температуре воздуха +15. Заливаю горячую воду в термос, в течении трёх часов производим замер температуры воды через каждый час.

Таблица 2. Измерение температуры воды в термосе на улице.

время	12.00	13.00	14.00	15.00
температура	91	71	59	40

Спустя три часа температура воды достигла отметки +40 и также оставалась еще теплой. Тем самым на улице температура воды в термосе снижается значительно быстрее, чем в комнате, но всё равно напитки остаются теплыми.

Проведя испытания мы доказали, что через пять часов вода не приобрела значение комнатной температуры, а оставалась всё ещё тёплой, а значит что наш термос выполнил главную функцию, а именно хранение тепла. Конечно, самодельный термос уступает по своим свойствам заводскому, но всё-таки на него можно рассчитывать и брать с собой в поход. Эти данные позволяют сделать вывод о том, что такую модель термоса можно изготовить в домашних условиях и использовать для хранения горячих жидкостей. Ещё существенным плюсом является возможность изготовления из подручных средств, тем самым получив низкую себестоимость термоса.

В ходе нашей работы мы узнали, как появился термос. Познакомились с основными его частями. Попытались понять законы физики, на которых основана главная функция термоса – сохранение температуры. Всё это помогло нам создать свою модель термоса. Наша гипотеза подтвердилась. Изготовление термоса в домашних условиях возможно и выполнимо. Материал можно приобрести в магазине, а дальше всё зависит от вашей фантазии и помощи папы.

Список литературы:

1. Большая иллюстрированная энциклопедия школьника / Пер. с англ. В. Гибадулин, М. Краснова и др. М.: Издательская группа Азбука-Аттикус, 2016. 504 с.
2. Занимательные опыты и эксперименты [Ф. Ола и др.]. М.: Айрис-пресс, 2006. 128 с.
3. Ожегов С.И. Словарь русского языка: М.: Рус. яз., 1991. 917 с.
4. Физика – юным / Сост. М.Н. Ергомышева-Алексеева. М.: Просвещение, 1969. 184 с.
5. Я познаю мир: Дет. энциклопедия: Физика / Сост. Художник А.А.

УДК 629.3.064.2

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ПОДКАЧКИ ШИН ВНЕДОРОЖНИКА

Виноградов Семён Владимирович

Псковская область, р.п. Пушкинские Горы, МБОУ «Пушкиногорская СОШ им. А.С. Пушкина», 8 класс

Научный руководитель: Ивахива Лариса Геннадьевна, р.п. Пушкинские Горы, МБОУ «Пушкиногорская СОШ им. А.С. Пушкина», учитель немецкого языка

В настоящее время большинство массово производимых легковых автомобилей оснащаются только системой мониторинга давления в шинах [1]. Автоматическая подкачка шин устанавливается на некоторых грузовых автомобилях, для улучшения проходимости по плохим дорогам или в плохих погодных условиях. Проведя анализ отечественных и зарубежных существующих систем подкачки колёс, было установлено, что для легковых автомобилей автоматическое управление давления воздуха в шинах пока не применяется, поэтому целью исследовательской работы стала разработка автоматической системы управления централизованной подкачки шин внедорожника с использованием инструментов Ардуино НАНО. Она необходима, чтобы увеличить проходимость автомобиля на слабо несущих болотистых грунтах и для предотвращения таких серьёзных последствий как разбортирование колеса, смятие диска, разрыв резины. При использовании данной системы упрощается контроль за давлением воздуха в шинах, сокращается риск возникновения аварийных ситуаций.

Я несколько лет занимаюсь автоспортом в основном в дисциплине «ТРОФИ» [2]. Это передвижение на полно приводном автомобиле по сильно пересечённой местности. До 2021г я ездил на соревнованиях в качестве штурмана. В 2021 году я получил лицензию пилота РАФ и теперь выступаю на соревнованиях. Для того чтобы увеличить проходимость автомобиля экипаж пользуется таким приёмом как снижение давления в шинах, на слабо несущих болотистых грунтах давление может снижаться до 0,1-0,2 атмосферы. В результате этого шина сплющивается и снижается давление автомобиля на грунт, увеличивается площадь сцепления покрышки с грунтом. Для быстрой регулировки давления в автомобилях устанавливают систему централизованной подкачки шин. В основном она применяется в наиболее подготовленных классах это «ТР 3» и «ПРОТО» [2]. Управление системой осуществляется из кабины трёхпозиционным переключателем, который управляет пневмоклапаном с электромагнитным управлением. Я предложил создать систему автоматического контроля давления на базе Ардуино Нано. Данное устройство программируется через USB без использования программаторов. На компьютере создаётся программа управления Arduino IDE на базе произвольного инструментария C/C++. Далее необходимо подключить Ардуино к внешним датчикам (датчик давления, который измеряет давление в пневмосистеме автомобиля; потенциометр, которым задаётся необходимое давление в шинах). Затем подключаются исполнительные механизмы: пневматический трёх позиционный клапан, который включает или положение «подкачка», или положение «спуск»; двух сегментный индикатор, который показывает давление в шинах автомобиля; светодиод, который указывает, что система не может набрать заданного давления. После сборки и подключения у устройства калибруется шкала давления: устанавливая потенциометром необходимое давление делаем на корпусе устройства соответствующую отметку.

Система работает следующим образом: ручкой потенциометра водитель выставляет необходимое давление в колесах. Контроллер в режиме реального времени отслеживает показания аналогового датчика давления, постоянно сравнивая с давлением установленным водителем. Показания датчика давления контроллер выводит на табло двухсегментного светодиодного индикатора. При давлении в колесах меньше заданного потенциометром, контроллер подаёт напряжение 5v на 1-е механическое реле, тем самым замыкая силовую цепь 1ой.катушки пневмоклапана [3]. Компрессор начинает накачивать воздух в колеса. Как только давление в системе сравнивается с выставленным давлением, контроллер отключает 1-е реле. Если по истечении определенного времени контроллер "увидит", что давление в системе, не смотря на включенную подкачку, не поднимается, загорится красный светодиодный индикатор, что говорит либо о потере герметичности в системе (например, прокол колеса, повреждение магистралей), либо о неисправности оборудования (компрессора, реле). При давлении в колесах больше заданного потенциометром, контроллер подаёт напряжение 5v на 2-е механическое реле, тем самым замыкая силовую цепь питания 2-й катушки пневмоклапана. Спускной клапан начинает стравливать воздух из колес. Как только давление в системе сравнивается с выставленным давлением, контроллер отключает 2-е реле.

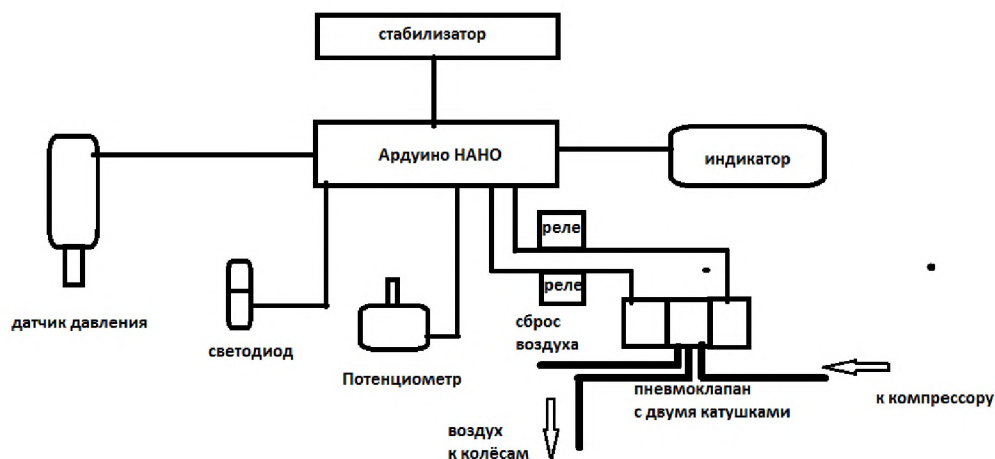


Рис. 1. Схема автоматической системы управления централизованной подкачки шин внедорожника

Данная система легко встраивается в существующие конструкции централизованной подкачки, имеет дешёвую и несложную конструкцию, которую можно легко повторить и сделать своими руками в гаражных условиях или выпускать серийно в заводских условиях. Моя система была установлена на автомобиле УАЗ Патриот и успешно прошла испытание на соревнованиях "Осенний кураж" в Великих Луках. Это устройство может использоваться не только в спортивных внедорожниках, а также в любых полноприводных автомобилях

Список литературы:

1. Лещинский Д.Ю., Смирнов А.А., Ягубова Е.В. Анализ перспективных конструкций систем централизованной подкачки шин на примере патентов мировых производителей // Инженерный журнал: Наука и инновации, 2013. № 1. С. 27.
2. Технические требования к автомобилям для трофи-рейдов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://raftrophy.su/storage/app/media/pdf-docs/ТТ-2018.pdf> (дата обращения: 11.09.2021).
3. Конструкция пневмоклапана с электромагнитным управлением. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://alexgyver.ru/em_pneumatic_valve/ (дата обращения: 15.07.2021).

УДК 537.3

СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА ФОНАРИКА, РАБОТАЮЩЕГО ОТ ТЕПЛА РУК

Воропаев Роман Александрович

Самарская область, г. Самара, ГБОУ СО «Академия для одарённых детей (Наяновой)», 10 класс
Научные руководители: Завершинская Ирина Андреевна, канд. пед. наук, Заслуженный учитель РФ, преподаватель физики и проектной деятельности ГБОУ СО АОДН; Морозов Иван Анатольевич, Почетный работник общего образования, учитель физики и проектной деятельности ГБОУ СО АОДН

В современном мире, где предпочтение для получения энергии смещается от сжигания полезных ископаемых в сторону использования незагрязняющей природу возобновляемой энергии, элементы Зеебека и Пельтье получают практическое применение в самых разных отраслях нашей жизни, а именно: охлаждение систем кондиционирования и оборудования с повышенным нагревом, изготовление устройств ночного видения, цифровых камер, видеокарт для вычислительных систем и прочих технически сложных устройств.

Однажды, возвращаясь вечером домой я обнаружил не работающий фонарь освещения около подъезда, а батарейка на моём телефоне разрядилась, и я не мог осветить себе путь в темноте. Это заставило меня задуматься над вопросом: можно ли изготовить фонарик, который не требует источника энергии? Как использовать прибор для освещения пространства, который не содержит дополнительный источник энергии?

Элемент Пельтье-Зеебека – это полупроводниковый термоэлектрический преобразователь. В этом приборе зависимости от направления протекания тока на одной и той же поверхности можно наблюдать сразу два эффекта: эффект Пельтье – охлаждение, или эффект Зеебека – нагрев [1]. К достоинствам элементов Пельтье-Зеебека можно отнести: небольшие размеры; отсутствие шума и каких-либо вибраций, которые характерны для работы компрессоров; возможность обеспечивать как нагревание, так и охлаждение.

К недостаткам элементов, при условии прогресса в области полупроводников, нужно отнести более низкий КПД, по сравнению с компрессорным охлаждением, особенно заметный при больших мощностях охлаждения [2]. Но часто при использовании элементов нет необходимости в больших мощностях охлаждения, в них вполне достаточно перепада температуры в 10-30°C в малом объеме. И в этом случае элементы Пельтье становятся наилучшим выбором для получения холода и тепла. Практическое использование эффекта Пельтье, прежде всего, в полупроводниках: получение низких температур для создания термоэлектрических охлаждающих устройств, высоких температур для целей отопления, термостатирование, управление процессом кристаллизации в условиях постоянной температуры [3].

В настоящее время модули Пельтье стали применять и в бытовых изделиях. Преимущественно, в автомобильной технике: кондиционеры, переносные холодильники, охладители воды [4].

Для создания прототипа фонарика, работающего на принципе использования эффекта Пельтье-Зеебека, мне понадобились следующие запчасти: 4 элемента термоэлектрический генератор электроэнергии Sp1848; светодиоды 3V в ассортименте; повышающий модуль питания DC 0,5V-3V с разъемом USB на выходе; радиаторы, для отвода тепла; теплопроводная паста, уменьшающая потери при отводе тепла; мультиметр цифровой M-830B.

Первым делом рассмотрим работу отдельного элемента термоэлектрического генератора электроэнергии Sp1848 в состоянии покоя. Берем мультиметр, выставляем режим работы на измерение постоянного напряжения с пределом измерений 20V. Подключаем щупы к выходам элемента генератор электроэнергии Sp1848 [5]. Результат видим на фото 1. Теперь к поверхности с маркировкой приложим ладонь, чтобы запустить в элементе эффект Пельтье-Зеебека и измерим какое максимальное напряжение мы сможем получить на мультиметре. Как мы видим в результате наших действий мы получили на выходе напряжение величиной в 0,17V (фото 2).

Основываясь на базовых знаниях физики можем предположить что соединив последовательно 17 генераторов электроэнергии Sp1848 мы можем получить достаточное напряжение чтобы светодиод 3V загорелся. Но в первых у нас нет 17 ладоней, поэтому задача стоит повысить выходное напряжение создаваемое 4 элементами SP1848 с 0,68V до 3V. Во-вторых, мы видим что с течением времени разница температур между поверхностями SP1848 становится меньше и как следствие падает выходное напряжение.

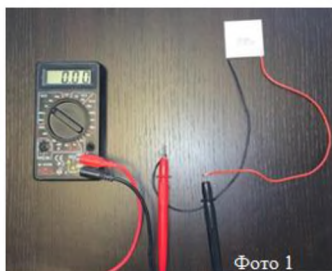


Фото 1

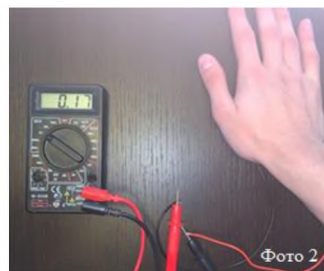


Фото 2

Для решения второй задачи мы будем использовать радиаторы (фото 3). Положим сторону элемента SP1848 которая должна оставаться охлажденной на радиатор, при этом для лучшего теплоотвода место соприкосновения радиатора и с генератором SP1848 смажем теплопроводной пастой. Для решения первой задачи – соединим последовательно 4 элемента SP1848 и выход их подключим к повышающему модулю питания DC 0,5V – 3V с разъемом USB на выходе на выходе которого подключим светодиод. Отметим, что при подключении светодиода обязательно соблюдать полярность. Светодиоды не имеют специальной маркировки «плюс»-«минус», но тут просто необходимо знать правило, что у них ножки разной длины и та которая длиннее – это «плюс». Таким образом, используя 2 ладони, 4 элемента генератора электроэнергии Sp1848, 2 радиатора мы получили на выходе 0.66V продолжительное время (фото 4), а это достаточно для повышающего модуля питания DC 0,5В – 3В с разъемом USB на выходе которого мы подключим светодиод, который должен начать светиться (фото 5).

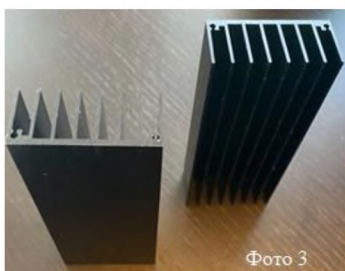


Фото 3

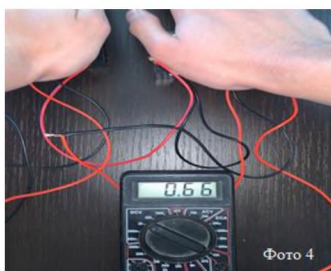


Фото 4



Фото 5

Принципиальная схема установки представлена на рисунке 1.

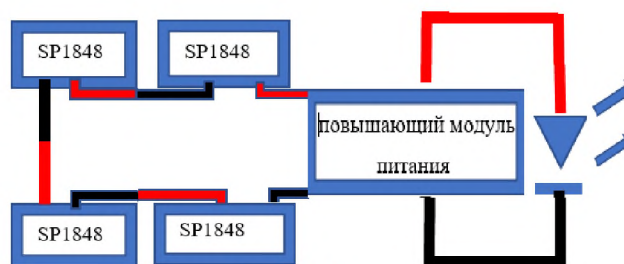


Рисунок 1

В результате работы изготовлен фонарик, не требующий дополнительных источников энергии, кроме разности температур.

Список литературы:

1. Регулирование температуры при использовании элементов Пельтье-Зеебека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cospa.ru/news/publications/regulirovanie-temperatury-pri-ispolzovanii-elementov-pelte-zeebeka/> (Дата обращения 12.12.2021).
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика. 10 класс: учебник для общеобразоват. учеб. заведений. М.: Просвещение, 2010. 306 с.
3. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. М.: Наука, 1977. 672 с.
4. Пельтье охлаждает. Элемент Пельтье: характеристики, принцип работы и применение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://equipment.ru/internet/pelte-ohlazhdaet-element-pelte-harakteristiki-princip-raboty-i/> (Дата обращения 10.12.2021).
5. В гостях у Самоделкина. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://usamodelkina.ru/16261-fonarik-rabotajuschij-ot-teplaru-ki-na-jelementah-pelte.html> (Дата обращения 12.12.2021).

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РОБОТА-СБОРЩИКА ТЕННИСНЫХ МЯЧЕЙ (РОБОТ BALLKID)

Гарипов Георгий Олегович

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, МБОУ Лицей № 2, 10 класс

Научный руководитель: Глухов Владимир Геннадьевич, г. Нижневартовск, МБОУ Лицей № 2, учитель математики и информатики

Чтобы научиться играть в теннис, необходимо много часов отрабатывать удары с корзины или пушки, при этом мячи разбрасываются по всему корту. Сбор мячей утомителен и занимает много времени. Тем более, что аренда площадки и услуги тренера стоят дорого. Сбор мячей, порой, занимает половину тренировочного процесса.

Имеющиеся приспособления (тубы, корзины) не на много сокращают время сбора мячей. Разработанные для этих целей машины зарубежного производства громоздкие и очень дорогие [1].

Целью работы было создание робота для сбора теннисных мячей, отличающегося от имеющихся аналогов лёгкостью, простотой и компактностью.

В качестве основы для создания робота было решено использовать Raspberry Pi 4. Плата, входящая в комплект, позволяет программировать на языке Python. Она недорогая, лёгкая, компактная. Конструкция Xiao-г Geek на базе Raspberry Pi 4 позволяет включить в конфигурацию робота дополнительные приборы, такие как датчики, камеру, а также захватывающие и удерживающие детали. Для запуска робота потребовалось составить библиотеку с базовыми действиями [2].

На первом этапе работы собран робот. Для этого на основании были размещены платы Raspberry Pi 4B и расширения от Xiao-г Geek. Далее были установлены моторы, которые подключили проводами к плате расширения, камера и датчики. Модель робота представлена на рисунке 1.

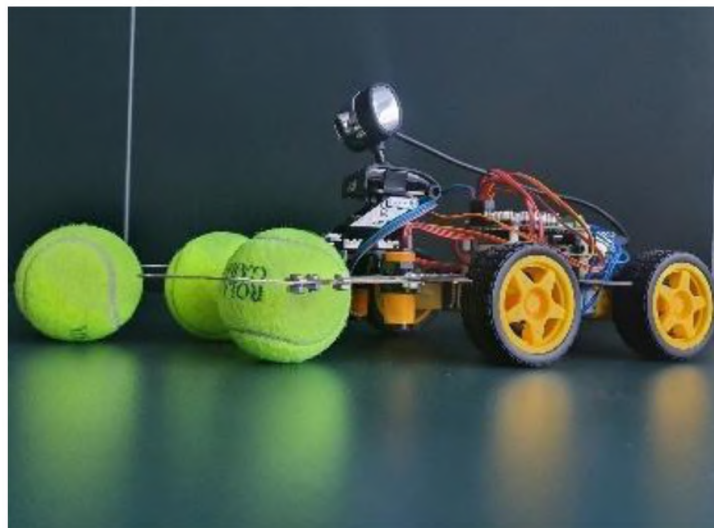


Рис. 1. Модель робота для сбора теннисных мячей

На втором этапе произведена установка операционной системы на Raspberry Pi 4B и библиотек на Thonny, такие как OpenCV, Numpy, RPI.GPIO, которые выполняют особую роль в программировании этого робота. Все библиотеки устанавливались с помощью командной строки [3].

На следующем этапе изготовлено приспособление для взятия и удерживания мячей. Сначала была напечатана на 3D принтере модель, но сразу возникли проблемы с креплением ее к роботу и низкой вместительностью, поэтому было сделано другое решение из металлического конструктора (рис. 2).



Рис. 2. Приспособления для захвата и удержания мячей

Был применён осциллограф и тестер, чтобы узнать распиновку, и с помощью библиотеки RPI.GPIO задать каждому пину свои функции. Затем составлена библиотека простых действий (движения вперёд, назад, вправо, влево) для уменьшения сложности и громоздкости программы [4].

На заключительном этапе работы было создано программное обеспечение камеры для обнаружения с помощью машинного зрения теннисных мячей с целью их последующего захвата. Для этого использованы функции определения координат по оси ОХ на полученном видеоизображении, с помощью которых создано ветвление, по которому и будет работать робот [5]. Алгоритм работы программы представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Алгоритм работы программы

Таким образом, разработанное программное обеспечение позволяет роботу с помощью машинного зрения и ультразвукового датчика легко находить мяч, осуществлять захват и перевозить его в заданную точку корта. Тем самым снижается время сбора и увеличивается продуктивность тренировки.

Список литературы:

1. Tennibot – робот для сбора теннисных мячей / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robocraft.ru/blog/news/3800>. (дата обращения 11.01.22).
2. Raspberry pi GPIO programing / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forums.raspberrypi.com/viewtopic.php?t=248107>. (дата обращения 18.02.22).
3. How to start Thonny IDE on Raspberry Pi OS / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roboticsbackend.com/thonny-ide-raspberry-pi-os/> (дата обращения 25.02.22).
4. Thonny. Python IDE for beginners / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://thonny.org/> (дата обращения 20.02.22).
5. Автоматическое отслеживание объекта на Python / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robotos.in/uroki/avtomaticheskoe-otslezhivanie-ob-ekta-na-python>. (дата обращения 15.03.22).

УДК 628.477.6

ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ НА ПРЕДМЕТ БИОДЕГРАДАЦИИ И БИОПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛАСТИКА

Гончарова Софья Павловна

г. Москва, ГБОУ «Школа № 1317», 8 класс

Научный руководитель: Нехожина Людмила Александровна, г. Москва, ГБОУ «Школа № 1317», учитель биологии

Проблема пластиковых отходов давно стала общемировой бедой. В период с 1950 по 2015 гг. было произведено 8,3 млрд тонн пластика, 6,3 млрд которого сейчас приходится на мусор. Лишь 9% пластикового мусора перерабатывается, 12% – сжигается, а остальные 79% накапливаются на свалках или в окружающей среде. То есть все способы переработки пластика либо не токсичные, либо затратные [1]. Ученые пытаются подглядеть безопасные, экологичные и экономичные способы переработки пластика у природы.

В настоящее время обнаружена способность ряда живых организмов к биоразложению пластика. В 2017 году Федерика Берточини опубликовала статью, в которой впервые описала биodeградацию пластика личинкой восковой моли. По ее мнению гусеница разлагает полиэтилен, и даже кокон, который она образует на определенном этапе, способен при контакте разлагать пластик! По оценкам исследователя скорость биоразложения полиэтилена гусеницами восковой моли гораздо выше, чем у кого бы то ни было из живых организмов [2]. Вместе с тем, результаты аналогичных исследований у различных ученых отличаются. Так, институт Фраунгофера структурной прочности и надежности систем (LBF) утверждает, что гусеницы прокусывают полиэтиленовую пленку, поглощают ее в небольших количествах и прекращают дальнейший прием материала. Данные исследований этой лаборатории не подтверждают, что гусеницы переваривают или могут разлагать полиэтилен [3]. Российские исследователи из г. Казани также отметили, что нет понимания, разлагают ли личинки восковой моли полиэтилен или нет, но определили, что количество пластика, который они биоповреждают, зависит от типа пластика [4, 5].

Данные противоречия обуславливают необходимость продолжать исследования в области переработки полимерных отходов.

Целью работы является: исследовать биоповреждения и биodeградацию полиэтилена различного типа личинкой восковой моли. **Гипотеза:** предположим, что личинка восковой моли может быстро биodeградировать пластик различного типа.

Для достижения указанной цели решены следующие задачи: проведен анализ литературы; выращена восковая моль в домашних условиях; выбраны виды пластика для дальнейших исследований; разработана методика исследования; проанализирован характер биоповреждений и биodeградации восковой молью пластика различного типа.

Объект исследования – личинки восковой моли (огневки пчелиной). **Предмет исследования** – биоповреждение и биodeградация пластика с помощью восковой моли.

Для определения массы поглощенного пластика мы использовали собственную методику, измеряя ювелирными весами с точностью измерений 0,001 г полиэтилен до погружения к личинкам и после суток нахождения в биореакторе (рис. 1). Для экспериментов мы использовали наиболее распространенные виды полиэтилена: полиэтилен низкого давления с высокой плотностью (маркировка 2), полипропилен (маркировка 5) и полиэтилен высокого давления (маркировка 4). Для определения скорости биоповреждения 1 личинкой пластика применены формулы, приведенные в работе [4].

Результаты проведения 9 экспериментов (по 3 раза с каждым видом пластика) показали, что в пересчете на 1 личинку в сутки получается, что за 24 часа 1 личинка биоповреждает 0,9 мг 2-го типа, 2,0 мг 5-го типа и 0,7 мг пластика 4-го типа. При этом значения, полученные по 5 типу полиэтилена (пакет для пищевых товаров) в пересчете на 1 личинку в сутки – 2,0 мг очень близки со значениями, полученными в работе Федерика Берточини [2], – 1,8 мг и российскими учеными в работе [4] – 1,78 мг (пакет для пищевых продуктов).

Для определения степени переработки пластика личинкой исследовали следы жизнедеятельности личинок, питающихся пластиком и черными сотами с помощью микроскопа с разрешением 900 крат (рис. 1).

Исследования под микроскопом следов жизнедеятельности показали наличие не проработанных частичек пластика у личинок, которые питались пластиком (рис. 1).



Рис. 1. Некоторые результаты исследования

Для определения влияния питания пластиком на развитие личинки моли исследованы две группы. Одну из них мы кормили исключительно черными сотами, а другую полиэтиленом. За всё время наблюдения за огневкой пчелиной различий во внешних признаках не было обнаружено. Явных отличий в поведении двух групп не было обнаружено, по внешним признакам личинки, которые питались полиэтиленом были идентичны с теми, которые питались черными сотами. Однако после окукливания из личинок, которые питались пластиком, бабочки так и не появились, в отличие от контрольной группы. Исследование погибших куколок показало, что процесс превращения в бабочку до конца завершен не был.

Таким образом, в ходе работы удалось определить наиболее характерные условия для обитания огневки пчелиной и с помощью изготовленного биореактора провести исследования. Результаты проведенного исследования показали, что личинки биоповреждают пластик по-разному. При этом частички пластика присутствуют в следах жизнедеятельности личинок. Биodeградация пластика, как это описано в исследованиях Федерика Берточини, при контакте с перетертыми личинками не происходит. Явных отличий в поведении личинок, питающихся только пластиком, выявлено не было. Личинки окуклились одновременно, однако личинки, питающиеся пластиком после окукливания, погибли. Исследования погибших куколок показало, что процесс превращения в бабочку до конца завершен не был. Возможная причина – недостаток питательных веществ. Вместе с тем сам факт окукливания свидетельствует о том, что личинке моли удастся извлекать часть питательных веществ из пластика, а значит его биоразлагать. Другое дело что они не могут биоразложить 100% пластика, о чем свидетельствует наличие его частичек в следах жизнедеятельности.

Гипотеза о том, что личинка восковой моли может быстро биodeградировать пластик различного типа в целом подтверждена. Вместе с тем, каким образом она это может делать, осталось не изученным. Результаты данной работы можно использовать как основу для продолжения дальнейших исследований для выделения веществ, способных перерабатывать пластик.

Список литературы:

1. Geyer R., Jambeckand J.R., Law K.L. Production, use, and fate of all plastics ever made // Science advances. 2017. Vol. 3, iss. 7. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28776036/> (дата обращения 28.04.2021).
2. Bombelli P., Howe C.J., Bertocchini F. Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella* // Current Biology. 2017. Vol. 27, iss. 8. P. 292-293. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.02.060> (дата обращения 28.04.2021).
3. Bastian Barton Raupen der Wachsmotte haben Plastik zum Fressen gern // Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.chemie.de/news/1166662/raupen-der-wachsmotte-haben-plastik-zum-fressen-gern.html> 10.06.2020 (дата обращения 28.04.2021).
4. Васильева А.В., Медведева Я.В., Костюкова Н.М., Никитин О.В., Латыпова В.З., Кузьмин Р.С., Шуралев Э.А., Мукминов М.Н. Сравнительный анализ биоповреждения полиэтиленов разных типов личинками *Galleria mellonella* (Insecta, Lepidoptera, Pyralidae) // Поволжский экологический журнал. 2019. № 1. С. 17-27.
5. Гушин А. В., Колбина Л. М., Осокина А. С. Устройство для содержания и разведения большой восковой моли (*Galleria mellonella* L.). // Биомика. 2016. Т. 8. №. 2. С. 84-87.

УДК 004.04

АЛГОРИТМ ШИНГЛОВ КАК МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УНИКАЛЬНОСТИ ТЕКСТА

Григорьев Вячеслав Владимирович

Забайкальский край, г. Чита, МБОУ «СОШ № 10» 11 класс

Научный руководитель: Брюханкова Анна Ивановна, г. Чита, МБОУ «СОШ № 10», учитель физики

Алгоритм шинглов (от англ. shingles — чешуйки) — алгоритм, разработанный в 1997 году для поиска копий и дубликатов рассматриваемого текста в веб-документе [1].

Знание алгоритма определение нечетких дублей, позволит избежать проблемы при написании текстов для поискового продвижения. Можно выделить следующие этапы, через которые проходит текст при его сравнении:

- канонизации текста;
- разбиения его на шинглы;
- вычисления, через статические функции, 84-х хэшей шинглов;
- случайной выборки значений 84 контрольных сумм;
- сравнения и определения результата [1].

Канонизация текста — приведение оригинального текста в более понятный текст, через очищение его от всех вспомогательных единиц текста (предлогов, союзов, знаков препинания, тегов и прочее), которые не должны участвовать в сравнении [2].

Разбиение текста на шинглы.

Шинглы (от англ. — чешуйки) — выделенные для сравнения из тела статьи отдельные части текста, с определенным количеством слов в его последовательности для проверки на уникальность.

Шинглы могут быть на любое количество слов — от 3 до 10. Чем шингл короче, тем точнее будет результат проверки. При назначении размера шингла в 3 слова проверка, давшая 100% уникальности, является свидетельством оригинальности текста, поскольку совпадения словосочетаний встречаются практически в любом тексте. Полученные наборы шинглов, после того как каждый из текстов разбит на под последовательности, равны количеству слов в документе минус длина шингла (-10) плюс один (+1). Схема разбиения текста на шинглы представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Разбиение текста на шинглы

Вычисление хэшей шинглов.

Принцип алгоритма шинглов базируется на сравнении случайно выбранных контрольных сумм шинглов (под последовательностей) двух документов. Суть действия алгоритма заключается в том, чтобы найти верное количество контрольных сумм для сравнения. Завышенное число шинглов негативно отразится на результате, поскольку для сравнения будет произведено гораздо больше операций, что снизит производительность. Для облегчения текст представляется в виде таблиц с набором контрольных сумм, рассчитанных для каждого шингла по 84-м статическим хэш-функциям. Все 84 строки (для каждого из документов) охарактеризованы соответствующей контрольной суммой. Из обоих наборов случайным образом отбираются 84 значения — для каждого из документов — и сравниваются в со-

ответствии с функциями своей контрольной суммы. Иными словами, потребуется 84 операции, чтобы сравнить тексты. Схема вычисления хэшей шинглов представлена на рисунке 2.

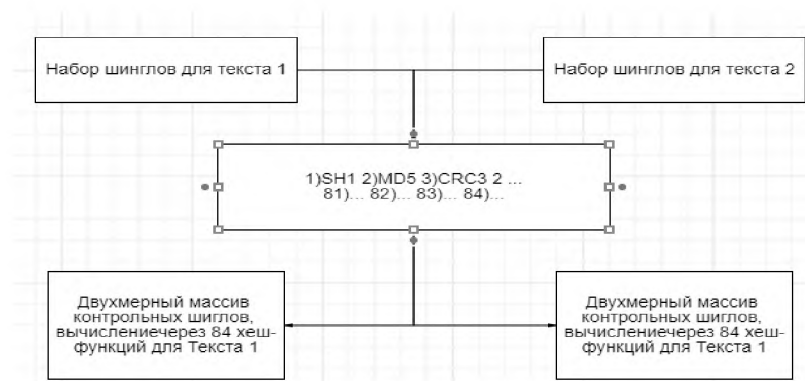


Рис. (2). Вычисление хэшей шинглов

Случайная выборка 84 значений контрольных сумм.

Для увеличения производительности при сравнении элементов каждого из 84-х выбранных массивов нужно произвести случайную выборку контрольных сумм для каждой из строк. Выбор минимального значения из каждой строки в итоге даст набор наименьших значений контрольных сумм шинглов для каждой из хэш функций.

Получение результата.

Сравнение каждого из 84 элементов обоих документов выявляет соотношение одинаковых значений, что позволяет определить уровень идентичности, или уникальности каждого из текстов рисунка 3.



Рис. (3). Получение результата

Антиплагиат. Используя данный алгоритм, мною был создан один из самых быстрых и точных антиплагиатов на языке программирования Python. Скачать и узнать больше можно по ссылке рис. (5).

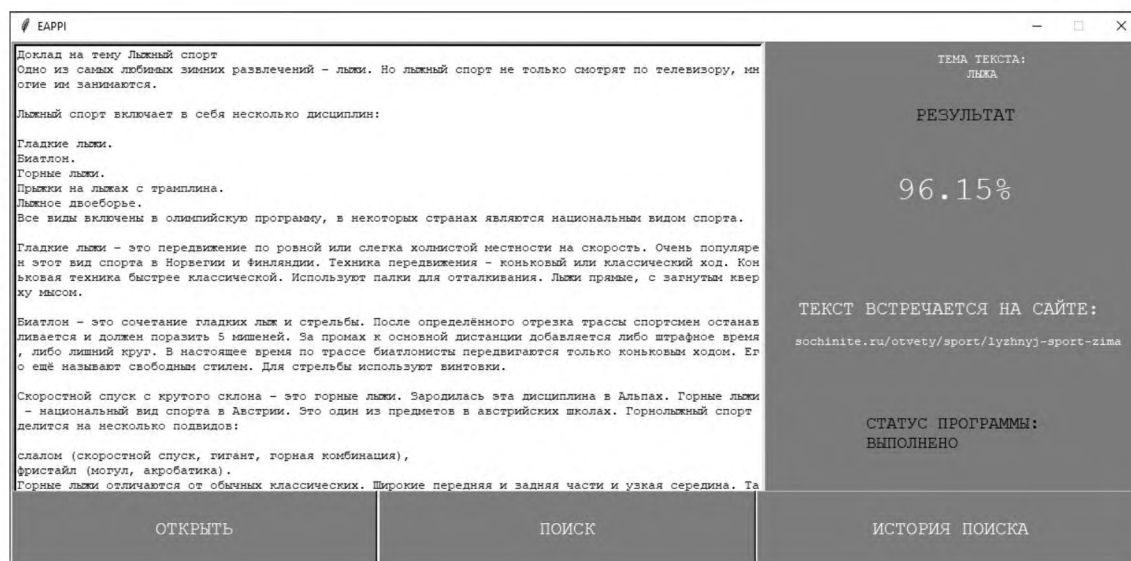


Рис. 4. Интерфейс и результат работы приложения



Рис. 5. Скачать антиплагиат (EAPPI)

Список литературы:

1. Алгоритм шинглов // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_шинглов
2. Алгоритм шинглов. URL: <https://uniofweb.ru/wiki/algorithm-shinglov/>

УДК 533.65.013.622

БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТРУДНОДОСТУПНОЙ МЕСТНОСТИ

Григорян Эдуард Сергеевич

Краснодарский край, г. Армавир МАОУ «Лицей № 11 им. В.В. Рассохина», 11 класс

Научный руководитель: *Мкртычян Елена Георгиевна, учитель физики МАОУ «лицей № 11 им. В.В.Рассохина»*

Введение

Беспилотные летательные аппараты является сектором авиации, который развивается очень быстро и имеет большой потенциал для роста и создания новых рабочих мест. Термин «беспилотный летательный аппарат» включает как крупные самолеты, так и небольшие электронные устройства для персонального использования. За прошедшие 15 лет, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) вертолетного типа с четным количеством роторов — квадро- гекса- и октокоптеры получили широкое распространенное в различных сферах деятельности. Вопросы построения системы управления квадрокоптером наиболее полно представлены в работах [1, 2, 3]. Классический подход к построению системы управления, основанный на обработке сигналов, поступающих от различных бортовых датчиков впервые был успешно реализован исследователями в работах непрерывно совершенствуется.

Цель: разработать модель квадрокоптера для изучения труднодоступной местности.

Для достижения цели были поставлены и последовательно решены следующие задачи:

- 1) рассмотреть классификацию беспилотников;
- 2) собрать действующую модель квадрокоптера;
- 3) испытать собранную модель.

Предмет исследования – квадрокоптер. Объект исследования - летательные беспилотные платформы, применяемые для исследования труднодоступной местности.

Методы, используемые для решения поставленных задач: наблюдение; сравнение; эксперимент; дедукция; индукция; обобщение; измерение.

Актуальность данной темы: квадрокоптер как беспилотный летательный аппарат может решать разведывательные задачи, применяться для нанесения ударов по наземным и морским целям, перехвата воздушных целей, осуществлять постановку радиопомех, ретрансляции сообщений и данных, доставки грузов. В свою очередь изучение данного вопроса может помочь в усовершенствовании таких сфер общественной жизни как: военная отрасль, сельскохозяйственная, в геодезии и других отраслях народного хозяйства.

Принципы действия квадрокоптера

Принцип работы квадрокоптера: четыре двигателя на вынесенных ногах создают подъемную силу. Есть несколько стандартных режимов работы:

- 1) подъем с одновременным пуском двигателей;
- 2) наклон в стороны с изменением оборотов левой и правой пары двигателей;
- 3) спуск при подъемной силе меньше веса конструкции;
- 4) набор скорости по прямой изменением режимов работы передней и задней пары двигателей [1].

Квадрокоптер работает по вертолетной схеме. Только вместо наклона вала лопастей, как это делается в крылатой машине, для формирования бокового вектора силы используется разница в показателях воздушных потоков по бокам дрона [4, 5]. Мне сложнее было понять, как квадрокоптер вращается на месте. Здесь снова поможет большой вертолет. Его основная лопасть, вращаясь в одну сторону, передает момент на корпус в обратном направлении. Чтобы компенсировать паразитное вращение, большой вертолет имеет лопасть на хвосте [6]. Коптер использует тот же принцип формирования обратного момента для собственного вращения. Его четыре винта работают парами. Двойки лопастей вращаются в разные стороны. При одинаковых оборотах возникающие моменты компенсируются. Когда нужно повернуть дрон вокруг оси — уменьшаются обороты двигателя одной из пар. Возникающий момент вращает всю конструкцию [7].

В моей конструкции на силовой раме я расположил:

- 1) литий-ионную батарею;

- 2) полетный контроллер;
- 3) радиомодули, трансмиттеры для работы с сигналами дистанционного управления;
- 4) блоки преобразования напряжения (уровня или частоты);
- 5) бесколлекторные электродвигатели с электронными контроллерами скорости

Главные, самые заметные узлы квадрокоптера я расположил на выносных ногах. Это электродвигатели. В зависимости от класса модели они могут быть бесколлекторными частотно управляемыми либо классические коллекторные двигатели. В модели моего дрона применены бесколлекторные электродвигатели, благодаря этому я добился увеличенного ресурса и большей скорости. На их валах устанавливаются лопасти, формирующие нисходящий воздушный поток.

Для того, чтобы разобраться в способах управления квадрокоптером, следует изучить устройство полетного контроллера. Я использовал полетный контроллер Matek F405-CTR (приложение 7), состоящий из:

1. Акселерометра. При помощи контроля ускорения дрон отслеживает свое смещение. Это дает возможность машине зависать в заданной оператором точке, поддерживая высоту. Дорогие модели способны отслеживать смещение ветром, возвращаясь на исходную позицию [8].
2. Барометра. Датчик для устройств с хорошей высотой подъема и автономностью. Оператору достаточно задать высоту полета (минимум или максимум) или зависания [8].
3. GPS модуля. Присутствует в моделях специального назначения или дорогих развлекательных устройствах. По сигналам этого датчика дрон определяет свое местоположение. Оператор может задать траекторию полета, формировать модель патрулирования и многое другое [8].

Все данные, поступающие с датчиков, обрабатываются *центральный процессором* (приложение 7).

1. Система передачи видео -FPV

First Person View (FPV) — вид от первого лица. Такой аббревиатурой называют одно из направлений радиоуправляемого авиамоделизма. В данном случае осуществляется не только управление авиамodelью по радиоканалу системы радиоуправления, но и приём с модели видео изображения по дополнительному видеорадиоканалу в режиме реального времени. Пилот, управляющий авиамodelью, видит изображение, получаемое с видеокamеры при помощи устройств отображения: мониторов, телевизоров, видео-очков, видео-шлемов [6].

Разделяют две подгруппы направления: *LowRange FPV* и *LongRange FPV*. Я прибегнул к использованию первого способа передачи видеосигнала, для необходим маломощный передатчик видеосигнала, позволяющий летать в зоне действия стандартного передатчика радиоуправления. Для дальних полетов используют усилители мощности или более мощные передатчики как для управления моделью, так и для передачи с неё видеосигнала [5].

В состав FPV-систем построенного мною квадрокоптера входит набор оборудования из пяти основных компонентов (приложение 9):

1. Камера (приложение 8);
2. Антенна для передачи видеосигнала;
3. Трансмиссер - передатчик видеосигнала (от его мощности зависит радиус действия сигнала);
4. OSD-модуль;
5. Монитор с ресивером.

Существуют разные системы приема и передачи видеосигнала. Основные характеристики - несущая частота и мощность передатчика. Мощность передатчиков регулируется законодательством и ограничена для разных диапазонов. Производители FPV оборудования используют нeлицензируемые диапазоны частот гражданского применения. В большинстве случаев *LowRange FPV* авиации используется диапазон 5.8 ГГц, который я применил для своего дрона. Для *LongRange FPV* используются диапазоны низких частот, например 1.2 ГГц [5].

Принимается видеосигнал специализированным приемником, настроенным на частоту передатчика. Преобразованный видеосигнал передается на экран монитора или очки пилота FPV устройства.

Телеметрия или OSD (On-ScreenDisplay — отображение информации на экране) позволяет выводить на экран полетную информацию полезную для пилота (высота, направление, скорость, напряжение и ток потребления от бортовой батареи, расстояние от «дома» и многое другое) [5]. На используемом мной полетном контроллере установлены: системы стабилизации, вольтметр и амперметр, информацию о них я вывел в режиме OSD (приложение 6). Система стабилизации и виртуальный горизонт, рассчитываемый ей же, позволяет мне быстро опре-

делять положение квадрокоптера в воздухе. Благодаря показаниям с вольтметра и амперметра я слежу за посадками напряжения во время полета и рассчитываю длительность своего полета.

Возможно также использование дополнительного усилителя сигнала с передатчика аппаратуры радиопередачи перед подачей на узконаправленную антенну, что позволяет значительно усилить дальность работы радиопередачи. Недостатком такого метода является сам принцип работы узконаправленных антенн - иногда приходится отвлекаться от пилотирования, чтобы направить её в сторону летательного аппарата. Для устранения этого недостатка используют следящие (трекинговые) антенные системы. Некоторые пользователи также устанавливают на такие станции небольшие мониторы, которые подключают непосредственно к приёмнику видеосигнала.

2. Практическая значимость квадрокоптера в условиях современности и перспективы развития

В связи с тем, что квадрокоптеры - это в первую очередь летательные аппараты, то они обладают хорошей маневренностью, способностью к быстрым перемещениям в воздушном пространстве. Самое большое применение квадрокоптеры нашли в съёмке местности. То есть при использовании квадрокоптера с прикреплённой к нему «экшен камерой» можно облегчить изучение территорий «с высоты» и «труднодоступных мест»[1].

Так же квадрокоптеры могут обеспечить источники массовой информации необходимым фотоматериалом с высоты «птичьего полета» или проводить съёмки спортивных мероприятий с необходимого ракурса.

Анализируя программы стратегического развития системы МЧС России до 2025 года я выяснил, что квадрокоптеры могут быть полезны в области контроля и устранения чрезвычайных ситуаций и происшествий на различных территориях, а именно:

- 1) При помощи квадрокоптеров можно производить мониторинг местности с появлением новых опасностей и угроз; вести контроль ситуации и контроль местности при аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работах. Так же квадрокоптеры будут способствовать оперативному проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в очагах поражения, зонах загрязнения (заражения) и катастрофического затопления;
- 2) Будут способствовать радиационной, химической и неспецифической биологической (бактериологической) разведке в зонах чрезвычайных ситуаций, очагах поражения, загрязнения (заражения).
- 3) Могут быть задействованы в предупреждении и тушении пожаров, в том числе локализации и ликвидации крупных лесных и торфяных пожаров;
- 4) В проведении мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению пострадавшего населения, а именно: обеспечение транспортировки медикаментов и предметов первой необходимости. Зачастую во время стихийных бедствий до пострадавших тяжело добраться ввиду сложности ситуации, а с помощью специально оборудованного беспилотного устройства, можно переместить небольшое количество медикаментов до нужного места.

В последнее время квадрокоптеры находят применение именно в проведении планово-спасательных и экстренных ситуациях. В данном случае квадрокоптеры полезны при оказании помощи поисково-спасательным командам. Очень часто возникают трудности с поиском пострадавших, а иногда к пострадавшим очень сложно добраться. Наличие «виртуальных глаз» и «виртуальных ушей» может существенно расширить возможности спасателей и повысить шансы пострадавших на получение своевременной помощи [1].

После изучения теоретического материала по теме, я выяснил, что одним из отрицательных моментов использования квадрокоптера является то, что они расходуют большое количество энергии. Предлагаемые производителем аккумуляторы классифицируются по разным показателям, но самый важный показатель - это ёмкость аккумулятора, что подразумевает время работы квадрокоптера от зарядки до зарядки аккумулятора. Я проверил, что применяя аккумулятор ёмкостью 2000 мА/ч, среднее время полёта с таким аккумулятором без камеры и дополнительного оборудования составит 14 минут. При установке мною аккумулятора 1600 мА/ч. время полёта с камерой и дополнительным оборудованием составило 6 минут (приложение 1) [5].

Процесс изготовления и элементы приведены на рисунках 1-3

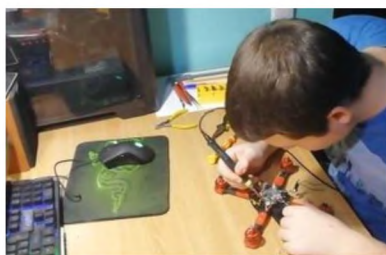


Рис. 1. Работа над квадрокоптером

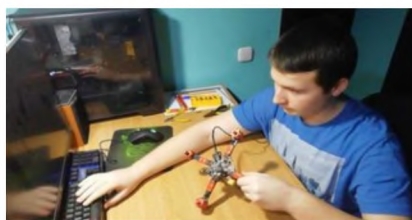


Рис. 2. Проверка работы квадрокоптера



Рис. 3. Бортовая камера квадрокоптера

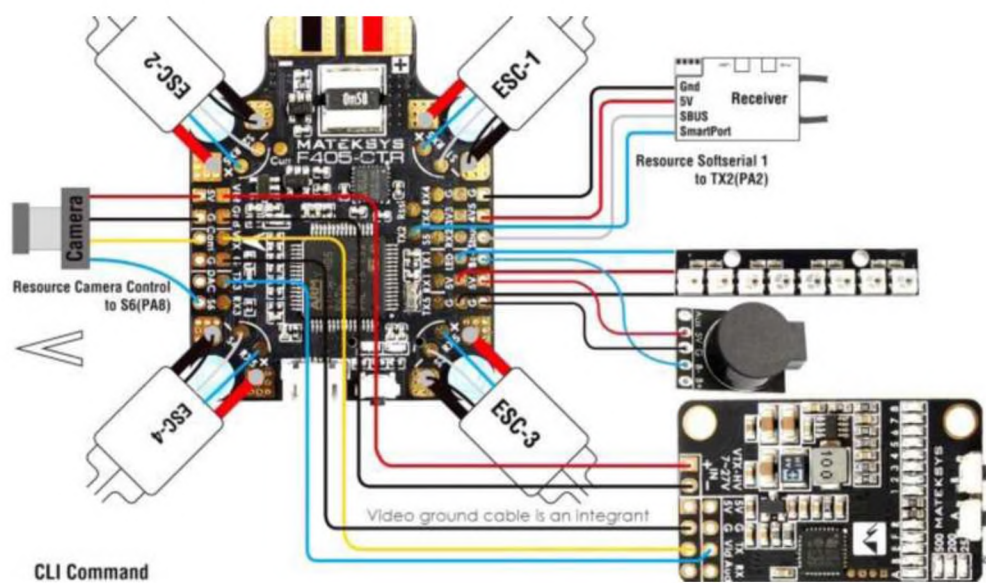


Рис. 4. Схема квадрокоптера

Во время полевых испытаний я заметил, что расход энергии аккумулятора зависит от характера полёта, а именно от нагрузки на электродвигатель. При резких порывах ветра рабочая нагрузка возрастает в 1,5 раза, что сокращает время полёта на пару минут, это я выявил благодаря показаниям с OSD-модуля. Также стоит учитывать вес, транспортируемый квадрокоптером, режим работы камеры и модуля передачи видеосигнала.

Чтобы увеличить время работы квадрокоптера до следующей зарядки, необходимо рассмотреть вариант комбинирования наземного передвижного комплекса (гусеничного или колёсного) с самим квадрокоптером [9]. Наземный передвижной комплекс доставит квадрокоптер до нужного места, которое необходимо контролировать или исследовать. При этом можно рассмотреть варианты с питанием квадрокоптера по кабелю либо с применением системы автоматической зарядки аккумулятора на платформе.

Заключение

В последнее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) получили большое распространение, в частности большую популярность набирают квадрокоптеры. Преимуществом квадрокоптера является то, что его конструкция достаточно простая и её можно собрать даже в домашних условиях, имея необходимые детали и инструменты (оборудование). Так же бесспорным преимуществом квадрокоптеров является то, что они обладают хорошей манёвренностью и относительно большой скоростью передвижения, при этом они могут передвигаться в воздушном пространстве и даже зависать в воздухе в одном положении практически на любой высоте, поэтому квадрокоптер можно использовать для изучения труднодоступной местности. Цель проекта достигнута, работа выполнена полностью. Изучены принципы управления квадрокоптером. Был проведен комплексный анализ, включающий теоретическое изучение вопроса и практическое. В ходе исследовательской работы были выяснены:

- 1) принципы работы таких устройств как акселерометр, гироскоп, барометр;
- 2) дополнительные свойства квадрокоптера, такие как видеосъемка;
- 3) принципы работы бесколлекторного двигателя.

Собрали свою модель квадрокоптера для изучения труднодоступной местности и получили опыт управления беспилотным летательным аппаратом.

Практическая значимость проекта заключается в сборке модели квадрокоптера и проведении ряда экспериментов по исследованию труднодоступной местности, проведен анализ результатов, сделаны выводы. Результаты проекта могут быть применены как в профессиональных сферах, так и в быту. При помощи данного квадрокоптера можно производить мониторинг местности с появлением опасностей и угроз; вести контроль ситуации и контроль местности при аварийно-спасательных и аварийновосстановительных работах.

Список литературы:

1. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / под ред. В.С. Фетисова. Уфа, 2016. 346 с.
2. Ефимов В. и др. Программируем квадрокоптер на Arduino (ч. 1) // Базовые понятия. Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/227425/> (дата обращения 15.12. 2019 г.).
3. Bresciani T. Modeling, identification and control of a quadrotor helicopter. Master thesis. Sweden, Lund: Lund University, 2008. 184 p.
4. Гребеников А.Г., Мяслица А.К., Парфенюк В.В. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: Справ. пособие. Харьков: Изд-во Харьковского ин-та, 2018. 377 с.
5. Ефимова М.Г. Конструкция и основные функциональные системы летательных аппаратов: Учеб. пособие. М.: МГТУГА, 2015. 52 с.
6. Корнилов В.А., Молодяков Д.С., Синявская Ю.А. Система управления мультикоптером. М., 2016. 512 с.
7. Гибридная система управления малыми беспилотными летательными аппаратами / А.И. Власов, Д.Е. Зотьева, В.С. Евдокимов, Г.Г. Ревзин, Д.В. Феоктистов // Автоматизация. Современные технологии. 2015. № 8. С. 15-24.
8. Антохин А.И. и др. Концепция системы стабилизации на базе МЭМС гироскопа // Наука и образование: электрон. науч.-техн. изд. 2011. № 10. С. 51. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-sistemy-stabilizatsii-na-baze-mems-giroskopa>.
9. Неусыпин К.А., Фам С.Ф. Повышение степени управляемости летательного аппарата // Автоматизация. Современные технологии. 017. № 2. С. 21-25.

УДК 628.9.03

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СИГНАЛЬНАЯ СВЕТОДИОДНАЯ ПАНЕЛЬ

Гультяев Вадим Сергеевич

Тюменская область, г. Ишим, МАОУ СОШ № 8, 10 класс

*Научные руководители: Дюков Валерий Александрович, МАОУ СОШ № 8 г. Ишима, педагог-программист,
Федоров Евгений Федорович, МАОУ СОШ № 8 г. Ишима, заместитель директора, канд. биол. наук*

В нашем регионе в осенне-зимний период очень короткий световой день, и перемещаться по улицам зачастую приходится в темное время суток. При отсутствии тротуаров вообще приходится идти по обочинам. Светодиодная панель достаточно ярко светит в темноте и её можно использовать как световозвращающий элемент, чтобы привлекать внимание водителей к идущему пешеходу.

Итоги статистики ГИБДД показывают, что наезды на пешеходов в темное время суток составляют только треть ДТП с их участием, но на долю таких происшествий приходится свыше 60% всех погибших пешеходов, сообщили РИА Новости в Главном управлении по обеспечению безопасности дорожного движения МВД России.

Главными причинами этого является плохая освещенность отдельных участков дорог и отсутствие на одежде и аксессуарах пешеходов световозвращающих элементов, что становится особенно актуальным с наступлением осенне-зимнего периода, когда световой день все больше сокращается.

Таким образом, светодиодная панель показывает не только красивые картинки, но и служит элементом, делающим человека более заметным в темное время суток.

Цель работы:

Создать светодиодную панель на рюкзак своими руками для повышения безопасности пешеходов в темное время суток.

Задачи

- изучить, что такое светодиод
- подобрать материалы для изготовления светодиодной панели
- изготовить светодиодную панель
- просчитать стоимость получившегося изделия.

Материалы для изготовления прототипа светодиодной панели

Для изготовления светодиодной панели мне потребовались:

- адресная светодиодная лента на 121 диод
- микроконтроллер
- резистор с диодом
- вспененный пластик толщиной 3 мм
- матовый пластик для рассеивающего эффекта
- ткань
- лазерный станок
- клеевой пистолет
- магниты для крепления
- программа на смартфон для изменения картинки

Этапы изготовления

Первым этапом изготовления светодиодной панели стал выбор размера этой панели. Методом подбора был выбран оптимальный размер панели 11 на 11 диодов. Далее следует нарезка светодиодной ленты на блоки по 11 диодов, затем этап наклейки светодиодной ленты.

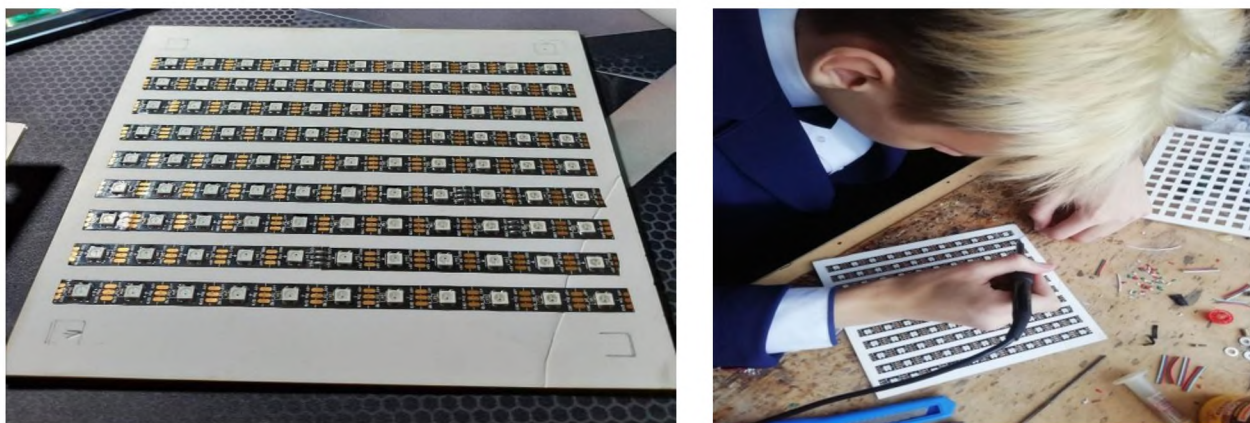


Рис. 1, 2. Панель со светодиодами и процесс пайки контактов

Чтобы заданная картинка воспроизводилась в нужном порядке, каждую последующую полоску со светодиодами наклеивать необходимо в противоположном направлении [1, 2]. Провода после спайки контактов выводятся на микроконтроллер. Отдельно на лазерном станке из вспененного пластика вырезается слой с окошечками для светодиодов, закрывающий контакты. Слой со светодиодами накрывается получившейся решеткой и склеивается при помощи клеевого пистолета. Далее вся панель закрывается матовой пленкой, для получения рассеянного света [3, 4, 5].

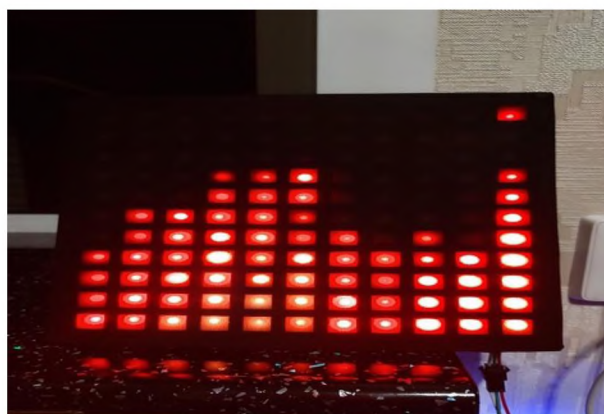


Рис. 3. Светодиодная панель в работе

Для автономной работы светодиодной панели она подключается к внешнему аккумулятору. Отдельно изготавливается тканевый чехол, куда помещается вся конструкция. Крепятся магниты на панели и том месте, где будет расположена панель.

Для воспроизведения различной анимации используется готовая программа из библиотеки свободного доступа.

Заключение

Изготовление светодиодной панели оказалось делом увлекательным, а также экономически выгодным. Разработанный в рамках проекта прототип светодиодной панели не только несет эстетическую функцию, но и повышает безопасность пешеходов на дорогах в темное время суток.

Список литературы:

1. Пихтин А.Н. Квантовая и оптическая электроника. СПб: Абрис, 2012. 656 с.
2. Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. 2-е изд. М.: Физматлит, 2008. 496 с.
3. Компания «Оптоган». Режим доступа :www.optogan.ru
4. Берг А., Дин П. Светодиоды, М.: Мир, 1979. 685 с.
5. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов. Учеб. пособие. СПб: НИУ ИТМО, 2013. 174 с.

УДК 608.2

СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ В ГРОУБОКСЕ

Давыдов Михаил Федорович

Челябинская область, г. Челябинск. МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», 9 класс

Научные руководители: Каширина Анна Викторовна, МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», преподаватель физики;
Козин Александр Александрович, МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», педагог дополнительного образования

Техническое устройство

Гроубокс (англ. Grow box – ящик для выращивания) – оборудование для выращивания растений, позволяющее регулировать микроклимат и поддерживать благоприятные условия среды (почвенной или гидропонной). Как правило, гроубокс оснащен системой освещения [1].

Углекислый газ и тепло легко добываемы: человек в процессе дыхания выделяет некоторое количество газа, так же все квартиры снабжены центральным отоплением. Проблему вызывает малое количество солнечного света в зимний период, поэтому одна из главных систем оснащения гроубокса – это система освещения. Белый свет состоит из разных цветов, которые имеют разную длину волны.

Для растений нужна определенной длины световая волна, так как синий свет с длинами волн 430-460 нм способствует укреплению растений, развитию корневой системы. Красный свет необходим для цветения и плодоношения. Спектры 430-460 нм для синего и 640-660 нм для красного света подходят для выращивания большинства растений [2, 3].

Светодиодные лампы эффективно применяют для выращивания культурных растений, так как такие лампы обладают наиболее сбалансированным сочетанием лучей красного и синего спектра, а также обладают монохроматическим излучением. Фитоактивная часть спектра подбирается непосредственно под культивируемое растение, что дает преимущество в отсутствии излишнего теплового и ультрафиолетового излучения, исключается риск ожогов и обезвоживания [3, 4].

Установка

Рассмотрев различные готовые гроубоксы, выбрали LED Quantum Box. Со следующей комплектацией: гроутент ProBox Eсорро 60х60х140 – 1 шт, светильник Quantum board 125 W KB-QB288X2-LM301B-3000K+ Epistar 660 nm – 1 шт, фильтр воздушный OZON (10) – 1 шт, вентилятор Dospel Euro 120 – 1 шт, Гофра – 1 шт, переходник – 1 шт, провод с вилкой – 1 шт, подвесы – 1 шт, таймер механический – 1 шт.

Рассмотрим характеристики светильника Светильник Quantum board 125 W KB-QB288X2-LM301B. Потребляемая мощность 240 Вт, спектр 3000k; 660 nm.

Таким образом данный светильник имеет преимущественно красный спектр свечения и недостаток синего спектра. Добавим светодиоды синего спектра свечения и рассчитаем энерго- и материальные затраты.

Расчетная часть

Начальные затраты (инвестиции): светодиоды синего спектра, которые добавим на панель к светодиодам, которые уже есть, солнечную панель и гроубокс. На панели уже 90 диодов, которые имеют недостаток красного и недостаток синего, поэтому купим светодиоды (GNL-3014BC) в количестве 30 штук, солнечную панель и сам гроубокс, в итоге получим минус в размере 41 770 рублей.

1. Объем потребления электрической энергии:

Вычисления проводились по формуле (1):

$$A=P*t \quad (1)$$

A – объем потребления электроэнергии за сутки, P – пиковая мощность потребления, t – время потребления [5].

Таблица 1. Объем потребления электрической энергии

Пиковое значение	24 часа	30 дней	12 месяцев
240 Вт*ч+80 Вт*ч.	7,68 КВт*ч	230,4 КВт*ч	2764,8 КВт*ч

2. Расчет срока окупаемости

Вычисления проводились по формуле (2):

$$C = T \cdot A \quad (2)$$

C – стоимость электроэнергии, T – тариф за электроэнергию, A – объем потребления электрической энергии за месяц.

Таблица 2. Стоимость электрической энергии

Тариф	30 дней	12 месяцев
5,95 руб/кВт*ч	1371руб*м	16452руб*г

Срок окупаемости установки:

Вычисления проводились по формуле (3):

$$T = K / C \quad (3)$$

T – срок окупаемости, K – стоимость оборудования, C – стоимость затрат на электроэнергию за месяц.

$T = K / C = 41770 / 1371 = 30,5$ месяцев [6].

График срока окупаемости представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Срок окупаемости

Выводы:

1. В работе были рассмотрены различные типы ламп, применяемые при выращивании растений. Определено, что наилучшими характеристиками обладают лампы светодиодного типа. Определен комплект оборудования для выполнения дальнейших исследований.
2. Выполнены расчеты объема потребляемой электроэнергии и срока окупаемости оборудования.
3. Результаты исследования подтверждают эффективность рассматриваемого комплекта оборудования для выращивания растений, а также его экономическую обоснованность.

Список литературы:

1. Гроубокс [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гроубокс>
2. Тертышная Ю.В., Левина Н.С. Влияние спектрального состава света на развитие сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. № 5. С. 24-29.
3. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Сайт о строительстве. Режим доступа к сайту: <https://1olestnice.ru/interer/kak-sdelat-raschet-osvesheniia-v-teplice>.
4. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Электрон. журн. LEDNO освещение. Режим доступа к журналу: <http://ledno.ru/lampy/led-fitolampa-dlya-rastenij.html>
5. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: Учебник. М.: Дрофа, 2015.
6. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебник. 2-е изд., доп. и перераб. / под общ. ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: Автограф, 2010. 528 с.

УДК 004.41

НАВИГАЦИОННЫЙ ПРИБОР ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ И НЕЗРЯЧИХ ЛЮДЕЙ

Дагаева Стефания Дмитриевна

г. Москва, ГБОУ г. Москвы «Школа имени В.В. Маяковского», 10 класс

Научный руководитель: Ряско Ольга Владимировна, г. Москва, ГБОУ Школа имени В.В. Маяковского, учитель математики, классный руководитель

Зрение – бесценный дар, с помощью которого мы можем воспринимать мир. Но, к сожалению, не все люди могут пользоваться этим «даром». Многие теряют зрение в течение жизни, а кто-то и вовсе рождается слепым. Такие люди нуждаются в приспособлениях для комфортного ощущения себя в пространстве. По утверждениям психологов: «Все средства, которые помогают незрячим людям чувствовать себя полноценно в окружающем пространстве, связаны с использованием других органов чувств, преимущественно слуха и осязания» [1]. Фирмы, производители реабилитационного оборудования, активно стараются помочь таким людям, занимаясь разработкой приборов и приспособлений, способных сканировать местность и сообщать незрячим людям о препятствиях с помощью голосовых помощников или вибрации. На данный момент существует достаточно много хороших изобретений, но все же они имеют ряд существенных недостатков:

- высокая себестоимость и стоимость для конечного покупателя;
- сложности при использовании (некоторые приборы требуют прохождения специальных обучающих курсов или обязательное подключение к внешним устройствам);
- избыточность функций.

Учитывая вышеизложенные недостатки аналогов, для своего устройства я установила следующие критерии: простота настройки и использования; низкая себестоимость; набор только основных базовых функций, а именно сканирование местности и передача информации от прибора к человеку с помощью вибрации.

Схема подключения всех комплектующих изображена на рисунке 1.

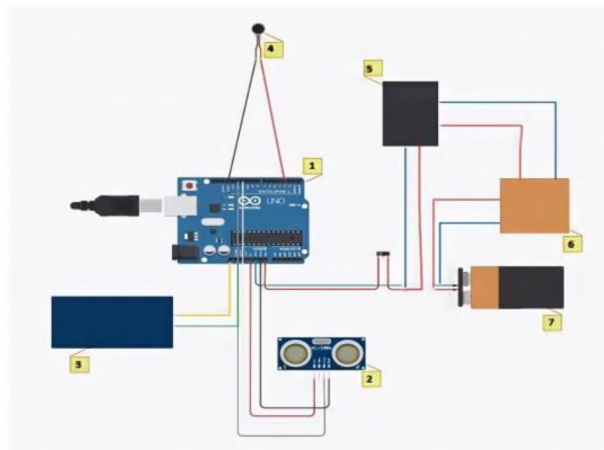


Рис. 1. Схема подключения всех компонентов

Условные обозначения: 1) Микроконтроллер Arduino Nano; 2) Ультразвуковой датчик; 3) Лазерный датчик; 4) Вибромотор; 5) Преобразователь напряжения; 6) Модуль зарядки; 7) Аккумуляторная батарея

Все компоненты подключены к плате Arduino Nano [2], которая запрограммирована по составленному алгоритму на языке Arduino через среду разработки Arduino IDE с помощью стандартных библиотек.

Прибор надевается на грудь. Для выполнения своего функционала совершает следующие шаги:

- отсканировать местность с помощью датчиков;
- обработать информацию;
- подать сигнал о включении вибромотору.

Принципиальная схема работы устройства представлена на рисунке 2.

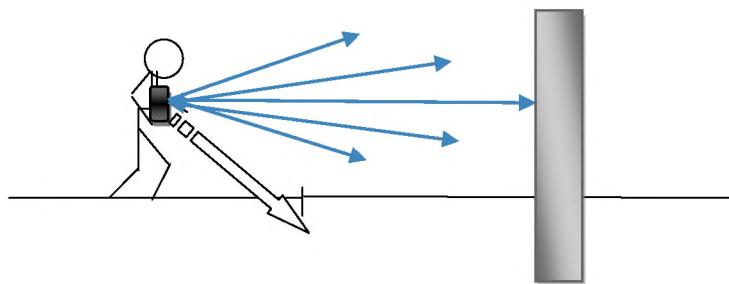


Рис. 2. Принципиальная схема работы устройства
Условные обозначения:  луч лазера;  ультразвуковые волны

Система работает в двух режимах: режим настроек и режим работы.

Режим настроек: прибор изначально готов к работе. В его программу внесены первичные настройки, при которых диапазон измеряемого до препятствия расстояния равен 1,5 м. При необходимости настройки можно изменить. Для этого понадобится подключить прибор к компьютеру с помощью USB кабеля и внести поправки в программу, либо обратиться к специалисту.

Режим работы: принцип работы ультразвукового датчика основан на измерении времени прохождения отраженного звука, то есть звуковой сигнал отправляется в заданном направлении, затем принимается отраженное эхо, и вычисляется время полета звука от датчика до препятствия и обратно [3]. У лазерного датчика иной принцип работы. Луч лазера, который отличается от обычного света высокой параллельностью луча, отправленного излучателем, попадает на поверхности объекта и отражается от нее под определенным углом, в зависимости от расстояния до объекта. Оба датчика настроены на работу в диапазоне до полутора метров. При обнаружении препятствия на этом расстоянии происходит включение вибромотора, чем ближе расстояние до препятствия, тем чаще становятся его колебания [4].

Также был проведен анализ и оценка дальнейшего коммерческого использования моего устройства. Я считаю, что оно будет иметь определенный спрос, поскольку при его создании я учла недостатки аналогов, представленных на современном рынке, собрала прибор на основе бюджетных и качественных компонентов, что позволило сделать низкой его стоимость для конечного пользователя и себестоимость для производителя. Цена товара варьируется в диапазоне 4 000–6 000 рублей, в зависимости от маркетплейса. Также мое устройство может выступать в роли помощника белой трости, к которой многие слепые люди уже привыкли. Трость способна наткаться лишь на препятствия, находящиеся на земле, зато мой прибор может увидеть и другие объекты, не лежащие на поверхности земли, например: шлагбаум или свисающие баннеры и вывески.

Надеюсь, что созданное мною устройство поможет решить проблемы, с которыми ежедневно сталкиваются незрячие люди, будет понятным в использовании и недорогим по стоимости.

Список литературы:

1. Жизнь в темноте: что видят незрячие люди? / Портал «InHarmony». – 11.12.2017. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://inha.ru/article/temnota/>
2. Блум. Д. Изучаем Ардуино: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. СПб: БХВ–Петербург, 2017. 336 с.
3. Евсегнеев О. Портал «Robotclass». Ардуино: ультразвуковой дальномер HC-SR04. – 18.07.2016. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-sonic-hc-sr04/>
4. Ревич Ю. Азбука электроники. М.: АСТ, 2017. 224 с.

УДК 338.48

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ И ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ГОРОДА ПЕЧОРЫ И ЕГО ОКРЕСТНОСТИ КАК ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Демьяненко Елизавета Александровна

Псковская область, г. Печоры, ГБУДО ПО «Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»,
МБОУ «Печорская лингвистическая гимназия», 8 класс

Научный руководитель: Груздова Марина Григорьевна, г. Псков, ГБУДОПО «Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества», методист отделения географии

Печорский район по сравнению с другими административными районами Псковской области располагает значительным туристическим потенциалом. По количеству сохранившихся памятников архитектуры, истории, археологии в городе Печоры можно назвать музеем под открытым небом. Интерес представляют природные и историко-культурные объекты, расположенные как в центре так и на окраине города, «скрытые» от глаз туристов [1].

Целью работы является отбор исторических, культурных и природных объектов, пригодных для включения их в туристский рекреационный маршрут детской направленности. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить информационные источники по теме;
- провести полевые исследования с целью отбора природных и историко-культурных объектов и ландшафтов г. Печоры (и его окрестности) для использования их в рекреационной деятельности;
- оценить рекреационный потенциал отобранных объектов;
- составить туристический рекреационный маршрут культурно-познавательной детской направленности;
- рассчитать стоимость экскурсии по маршруту.

Для выполнения исследования использованы такие методы исследований как анализ информационных источников, опрос жителей Псковской области, полевые наблюдения, фотографирование объектов, камеральная обработка собранного материала (математический, картографический).

Сведения о территории исследования. В северо-западной части Псковской области вблизи государственной границы России и Эстонии, в 47 км от Пскова расположен районный центр – г. Печоры, являющийся самым западным населенным пунктом области с множеством памятников природы, истории и культуры, многие из которых являются особо охраняемыми объектами [2]. Город Печоры относится к наиболее развитому Псковско-Печорскому туристско-рекреационному району в Псковской области и обладает объектами, интересными для перспективных видов туризма: религиозного, культурно-познавательного, спортивного, экологического, сельского, бытийного. Главным туристическим объектом в городе Печоры является Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь [3, 4].

Методика исследований. Для определения туристско-рекреационного потенциала исследуемой территории изучены объекты в полевых условиях, проведен первичный отбор и оценка туристического потенциала с использованием методики Б.В. Емельянова [5]. Отобранные природные и историко-культурные объекты оценивались по следующим критериям: 1) познавательная ценность, 2) известность и общепризнанность, 3) неповторимость, уникальность, 4) выразительность объекта, 5) состояние объекта, его сохранность, 6) расположение объекта, 7) наличие ограничений показа.

Для оценки туристического потенциала разработана пятибалльная шкала оценивания исследуемых объектов от 1 до 5, где 1 балл указывает на минимальную значимость критерия, а 5 баллов – на максимальный потенциал объекта. Таким образом, оценка туристического потенциала каждого объекта может варьировать от 7 до 35 баллов.

Выбор объектов – памятников природы и историко-культурных мест, определялся следующими потребностями: расширение кругозора детей, получение эстетической радости при наблюдении ландшафтов и объектов, возможность совершить небольшой поход группой детей или семьей, отдых на природе. По итогам первичного отбора и оценки туристическо-рекреационного потенциала формируется маршрут с учетом возраста участников, доступности материала для понимания и восприятия, места проживания [6].

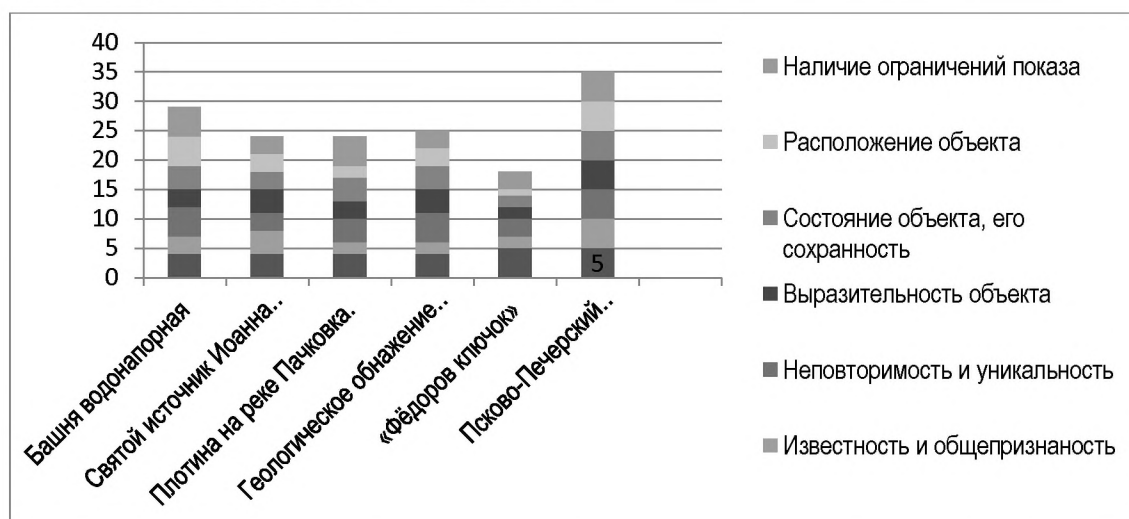
Определенный туристический маршрут нанесен на космоснимок, предоставлен для апробации участникам областной «Школы олимпиадников». Определены финансовые потребности для использования туристско-рекреационных ресурсов и предпринимательские риски.

Результаты исследования. Первичный отбор природных и историко-культурных объектов и ландшафтов показал наличие разнообразных объектов в пределах г. Печоры: башня водонапорная с электростанцией (Октябрьская пл., 7); святой источник Иоанна Предтече (ул. Ивановская, д. 8); плотина на реке Пачковка (ул. Малая Пачковка); геологическое обнажение девонских пород (ул. Малая Пачковка; фото 1); родник «Фёдоров ключок» (ул. Малая Пачковка); Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь в оборонительной форме рельефа.



Фото 1. Геологическое обнажение девонских пород (Демьяненко Е., 2021 г.)

Таблица 1. Оценка потенциала туристических объектов



Оценка туристско-рекреационного потенциала показала, что несомненно, высокий балл набрал Псково-Печерский монастырь (фото 2) – 35 баллов, водонапорная башня – 29 баллов, что связано с высокой познавательной ценностью и хорошей транспортной доступностью объектов. Приблизительно одинаковые баллы 24-25 баллов получили три объекта – источник Иоанна, плотина и песчаное обнажение девонских пород. Наименьшим количеством баллов был оценен туристско-рекреационный потенциал родника «Федоров ключок» – 18 баллов, что связано с низким качеством обустройства и доступности объекта.



Фото 2. Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь (Демьяненко Л., 2020)

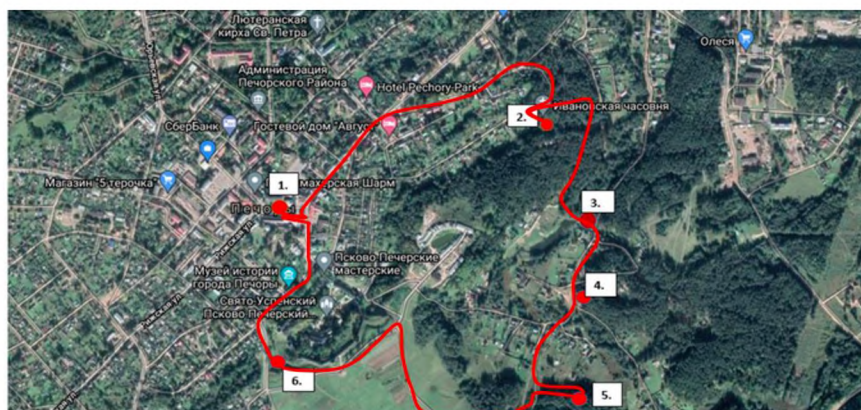


Рис. 1. Туристический маршрут по историко-культурным и природным объектам города Печоры, нанесенный на космоснимок территории

Объекты: 1 – башня водонапорная; 2 – святой источник Иоанна Предтечи; 3 – плотина на реке Пачковка;
4 – геологическое обнажение девонских пород; 5 – родник «Фёдоров ключок»;
6 – Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь

Полученные данные оценки туристско-рекреационного потенциала изученных объектов позволили разработать новый туристический маршрут. При изучении различных источников информации, было выяснено, что подобного туристического маршрута нет, где наряду с общеизвестными объектами (монастырем и водонапорной башней) были включены: плотина, обнажение песчаника, родник «Федоров ключок». Практическая значимость исследования состоит в том, что представлены малоизвестные объекты включены в туристический познавательный маршрут для детей по городу Печоры и его окрестностям.

Представленные объекты были объединены в один туристический маршрут, создана картосхема маршрута (рис. 1). В июне 2021 года в рамках занятий летней «Школы олимпиадников» по географии Псковского областного центра развития одаренных детей и юношества группа детей прошла по разработанному маршруту. Общий километраж туристического маршрута составляет 5-6 км, общее время посещения объектов – 3-3,5 часа. Маршрут можно совершить пешком или на велосипедах.

Разработанный маршрут представляет интерес для турфирм детской и семейной направленности. Для внедрения разработанного маршрута необходим информационный буклет с картосхемой. Финансовые затраты участников маршрута: стоимость билетов от областного центра Псков до города Печоры (в одну сторону) составляет приблизительно 200 рублей, услуги экскурсовода – 500 руб/час. Общая стоимость организованной экскурсии

по маршруту 10 человек из Пскова составляет 5 500 рублей или 550 рублей на одного человека. Предпринимательские риски внедрения маршрута: 1) транспортные – грунтовые дороги на некоторых участках маршрута в дождливую погоду могут быть плохо проходимыми; 2) инфраструктурные – отсутствие обустроенных туалетов; 3) временные – ограничение времени посещения часовни и монастыря.

Выводы

В результате исследований были изучены информационные источники по теме, проведены полевые наблюдения с целью отбора природных и историко-культурных объектов и ландшафтов г. Печоры для использования их в рекреационной деятельности. На основании первичного осмотра был оценен рекреационный потенциал отобранных объектов. Создана картосхема туристско-рекреационного маршрута культурно-познавательной детской и семейной направленности, рассчитаны приблизительные минимальные затраты туристов.

Список литературы:

1. Немцева Т.И. Объекты туристической инфраструктуры Печорского и Гдовского районов Псковской области // Туристско-рекреационный потенциал, природное и культурное наследие Восточной Европы: Материалы Международной научно-практической конференции 24-25 ноября 2017 года. – Псков : Псковский государственный университет, 2017. С. 123-131.
2. Официальный сайт Комитета по природным ресурсам и экологии Псковской области / Печорский район. Режим доступа: <https://priroda.pskov.ru/pechorskiy-rayon> (дата обращения 11.11.21).
3. Манаков А.Г., Турченко Е.С. Особенности формирования трансграничного туристско-рекреационного региона «Псков-Печоры-Тарту» // Псковский регионологический журнал. 2018. № 4(32). С. 31-39.
4. Голомидова Е.С. Туристические кластеры Псковской области как ядра туристско-рекреационных районов // Балтийский регион: актуальные проблемы развития и преобразования природной и социокультурной среды: Материалы Международной научно-практической конференции 22-23 ноября 2018 года / Под ред. А.И. Слинчака и А.Г. Манакова. Псков : Псковский государственный университет, 2018. С. 108-115.
5. Емельянов Б.В. Экскурсоведение. М.: Советский спорт, 2007. 216 с.
6. Красильникова И.Н., Теренина Н.К. Актуальные проблемы оценки рекреационного потенциала территории // Балтийский регион: актуальные проблемы развития и преобразования природной и социокультурной среды: Материалы Международной научно-практической конференции 22-23 ноября 2018 года / Под ред. А.И.Слинчака и А.Г.Манакова. Псков : Псковский государственный университет, 2018. С. 67-70.

УДК 62-521

ПЛАВАЮЩИЙ РОБОТ-ЭКОЛОГ

Доценко Юрий Михайлович

Тюменская область, Тобольский район, с. Малая Зоркальцева

Филиал МАОУ «Нижнеаремзянская СОШ» – «Малозоркальцевская СОШ», 9 класс

Научный руководитель: Цейнер Алексей Викторович, Филиал МАОУ «Нижнеаремзянская СОШ» – «Малозоркальцевская СОШ», учитель технологии

Проект «**Плавающий робот-эколог**» разработан для выполнения экологических процедур на воде, вблизи крупного химического предприятия. Он посвящён актуальной проблеме настоящего времени – проблеме бережного отношения к природе.

Цель проекта:

Создание плавающего робототехнического комплекса для выполнения экологических процедур в труднодоступных местах водоёма.

Актуальность проекта. В процессе исследования мы изучили все возможные причины загрязнения реки и пришли к выводу что одним из наиболее эффективных способов улучшения экологического состояния водоёма – это его своевременная диагностика и точное определение источника загрязнения. Плавающий робот – многофункциональная, универсальная система, включающая в себя оборудование для забора проб воды и сбора искусственного мусора, установленное на плавательное судно, глиссер. Каждый механизм робота выполняет свои функции и при помощи программы или внешнего управления отвечает за качество выполненной работы.

Почему аэроглиссер? Чтобы определить плавательное средство, на который мы запланировали установить робот, необходимо было изучить условия, при которых судно будет передвигаться по поверхности реки Аремзянка [1]. Наличие растительности в прибрежной части водоёма и большое количество отмелей делают невозможным использование гребного винта. Проанализировав все варианты, остановились на аэроглиссере [2]. Глиссер – судно, которому не страшны перечисленные водные препятствия; считаем, что он наиболее подходит в качестве «такси» для плавающего робота-эколога.

Основной функцией проекта является забор проб воды. Принцип конструкции в том, что воду в емкости будут качать погружные насосы, которые будут включаться автоматически и после закачки пробы в резервуар будут отключаться автоматически. За точностью выполнения процесса будет следить датчик расхода воды, который будет подавать команды на контроллер Arduino [3]. Весь процесс будет автономный. Резервуары съёмные, имеют свой номер, соответствующий квадрату обследуемого участка. Размещение оборудования для забора проб воды представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Размещение оборудования для забора проб воды на корпусе глиссера

Видео: Забор проб воды <https://youtu.be/giplgCANrlw>

Важным техническим решением проекта является установка на глассер универсальной руки – манипулятора [4]. Идея установки манипулятора была продиктована необходимостью. Уже после нескольких запусков столкнулись с тем что очень много искусственного мусора находилось в прибрежной зоне, на противоположном берегу, собрать который без помощи робота не получалось. Подвижность всех частей манипулятора осуществляется большими сервоприводами, управляемые контроллером «TETRIX Max». Манипулятор имеет 5 степеней свободного движения от 90 до 360 градусов. Весь процесс контролирует оператор, через камеру, которая передаёт картинку на планшет. Для робота мы разработали несколько вариантов манипуляторов, для разных ситуаций и условий, в зависимости от которых они будут устанавливаться. Замена манипулятора занимает меньше 1 минуты. На рисунке 2 представлены оба варианта, которые уже собрали не один килограмм мусора.



Рис. 2. Варианты манипуляторов для сбора мелкого мусора

Видео: «Сбор мусора в реальных условиях реки» <https://youtu.be/wGpWeTLinzo>

Рулевое управление. В процессе использования робота стали возникать вопросы, связанные с его манёвренностью [1, С. 4-8]. А именно: весной и летом по большой воде течение было не таким быстрым, но ближе к осени оно усилилось, и глассеру было сложно двигаться в нужный квадрат против или поперёк течения. После нескольких испытаний остановились на варианте, в котором управление глассера осуществлялось не воздушными рулями, а за счёт поворота самого мотора, что заметно улучшило его манёвренность. На рисунке 3 представлена конструкция поворотного механизма. Поворот выполняет сервопривод, усилие которому добавляет зубчатое колесо.



Рис. 3. Рулевое управление

Видео: Движение глассера на сильном течении. <https://youtu.be/6Uf0Xk8hVlc>

Весь алгоритм работы комплекса представлен на видео: <https://youtu.be/q-z0khoE5hA>

Моя работа является уникальной, а представленная модель – действующий автономный робот. На рисунке 4 представлен плавающий робот-эколог в сборе.



Рис. 4. Плавающий робот-эколог

Список литературы:

1. Малые реки России. Река Аремзянка. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аремзянка> (дата обращения 26.09.2021)
2. Барбанель Б.А., Качанов И.В., Ледян Ю.П. Конструкции быстроходных судов. Глиссеры: Учеб. пособие. Минск: БНТУ, 2010. 38 с.
3. Программное обеспечение Arduino. режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/software>
4. Катыс Г.П, Мамиконов Ю.Д., Мельниченко И.К., Ильинский В., Карягин О.И. Информационные роботы и манипуляторы. Библиотека по автоматике. Вып. 319. М.: Энергия.

УДК 66

ВСЕСЕЗОННОЕ ГОРНОЛЫЖНОЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА

Ермоленко Виктор Алексеевич

Тюменская область, г. Тобольск, МАОУ СОШ № 9, 11 класс

Научный руководитель: Тюменцева Анна Николаевна, Тюменская область, г.Тобольск, МАОУ СОШ № 9, учитель физики высшей квалификационной категории

Аннотация

Рассматривая одну из самых актуальных экологических проблем – загрязнение пластиковыми отходами, было установлено, что переработка полимеров, хоть и является одним из способов борьбы с загрязнением, но не пользуется большой популярностью. Данный проект был направлен на поиск способа актуализации вторичной переработки. В ходе работы была выработана технология производства всесезонного горнолыжного покрытия из переработанного пластика. Помимо актуализации вторичной переработки, данное покрытие позволит создавать уникальные спортивные объекты, привлекательные, как для местных спортсменов, так и для туристов.

Теоретическая составляющая

Классификация: Пластмасса – это лишь общее определение, включающее в себя все виды данных изделий. Согласно разработанной Обществом Пластмассовой Промышленности в 1988 году маркировке, выделяют 6 основных видов пластика:

- 01-ПЭТ/РЕТ (полиэтилентерефталат),
- 02-ПЭВП/HDPE (полиэтилен высокой плотности),
- 03-ПВХ/PVC (поливинилхлорид),
- 04-ПЭНП/LDPE (полиэтилен низкой плотности),
- 05-ПП/PP (полипропилен),
- 06-ПС/PS (полистирол).

Со всеми из них мы сталкиваемся в повседневной жизни – это бутылки из-под газировки (ПЭТ), тазики и ведра (ПЭВП), детские пустышки (ПП) и так далее.

Методология: На сегодняшний день существует два основных метода переработки пластика: механическая и химическая. Рассмотрим механическую:

Механический метод включает в себя следующие этапы:

1. Фасовка сырья с учетом вида и размера.
2. Измельчение с помощью шредера (первичное измельчение) и дробилки (вторичное измельчение).
3. Экструзия – нагрев сырья, в ходе которого можно добиться смены нескольких его параметров.
4. Гранулирование – приведение получившегося продукта в удобный вид для транспортировки и последующего использования.

Для производства горнолыжного покрытия подходящим является механический способ ввиду своей распространенности на территории РФ, его простоты и отсутствия потребности в высококвалифицированных специалистах. Оборудование легко найти или сделать самому. Для работы на нём не требуются узконаправленные навыки, а принцип работы оборудования легко усваивается [1].

Используемое сырьё

Материал: В качестве основного сырья взят полиэтилен низкого давления (согласно международной маркировке пластиков – HDPE). Причиной этого является его механические свойства [2]. Он демонстрирует высокие значения таких показателей, как:

1. Ударная вязкость – 3 кДж/м²
2. Упругость при изгибе – 720 Мпа
3. Прочность на разрыв – 35 Мпа (для примера, латунь – 50Мпа)
4. Твёрдость по Бринеллю – 55 Мпа (латунь – 110 Мпа)

Помимо механических свойств, данный материал обладает рядом следующих характеристик:

1. Устойчивость к воздействию кислот, масел и растворителей

2. Устойчивость к поражению микроорганизмами
3. Износостойкость
4. Широкий температурный диапазон
5. Полная нетоксичность
6. Срок службы изделий из HDPE составляет 50-70 лет [3].

Ввиду того, что полиэтилен низкого давления является одним из самых распространенных на территории Российской Федерации, его использование предполагает некоторые преимущества. Как экономического характера, так и производственного. Его использование дешево, переработка легка и востребована. Недостатком данного пластика является его неустойчивость к УФ-излучению.

Опираясь на литературу и практические опыты, было решено использовать пластификатор диметилфталат. Данный пластификатор является диэфиром о-фталевой кислоты. Диэфиры используются в промышленности для улучшения технологических свойств полимеров, а также выступают в роли фотостабилизатора [3, 4].

Эмпирическим путём было выявлено, что необходимая доля пластификатора составляет 38 – 40%. При данном соотношении, у смеси повышаются прочностные характеристики, упругость, устойчивость к перепадам температур и УФ-излучению

Технологический процесс

Технологический процесс включает следующие этапы:

1. Сбор пластиковых отходов в независимости от вида и формы. Наиболее распространенными отходами из HDPE пластика являются канистры, водопроводные трубы и детские игрушки.
2. Фасовка сырья на основе его габаритов и принадлежности к виду пластмасс ПЭВП.
3. Измельчение. Как показывает практика, 85% сырья представляет собой большие изделия, поэтому приоритет делается на машины, предусматривающие высокую мощность и низкие скорости вращения.
4. Очистка и плавка измельченного сырья в экструдере при температуре не ниже 150 градусов по Цельсию.
5. Добавление пластификатора, в количестве 38-40%.
6. Создание силиконовых форм для заливки покрытия.
7. Заливка массы в силиконовые формы.
8. Исключение воздуха из заготовки, путём воздействия на форму вибрации.
9. Сушка и изъятие изделия из формы.

Продукт

Внешний вид: Конечный продукт представляет собой ячейку шестиугольной формы со стороной 60 сантиметров, высотой ворса 11 сантиметров и общей высотой в 13 сантиметров. Диаметр каждой ворсинки составил 8 миллиметров. По итогам тестирования продукт показал высокие прочностные показатели и устойчивость ко всем видам испытываемых нагрузок (трение, разрез, перепады температур, кислотные среды).

Список литературы

1. Макаров В.Г., Коптенармусов В.Б. Промышленные термопласты: справочник. М.: Химия: КолоС, 2003. 208 с.
2. Граблин Г.Д. Полиэтилен низкого давления (ПЭНД). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mplast.bv/encvikipedia> (дата обращения 20.01.2021).
3. Job S. Recycling glass fiber reinforced composites - history and progress (part 1) // Reinforced Plastics. URL: <http://www.materialstoday>: 09.04.2015 (дата обращения 21.01.2021).
4. Полимерные смеси: В 2-х т. / Под ред. Д. Пола и С. Ньюмена. М., 1981.

УДК 608.4

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЗЕЛЕНАЯ СИБИРЬ». ВЕРСИЯ 3D

Зайцев Никита Алексеевич

Иркутская область, с. Ухтуй, МОУ Ухтуйская СОШ, 11 класс

Научные руководители: Кислицына Ольга Ивановна, с. Ухтуй, МОУ Ухтуйская СОШ, учитель физики высшей квалификационной категории; Пилипенко Владимир Олегович, с. Ухтуй, МОУ Ухтуйская СОШ, педагог дополнительного образования

Лесовосстановление сегодня – одна из ключевых задач экологии и экономики природопользования, так как российские леса (20% мировых запасов) – ресурс достижения углеродной нейтральности страны [1]. Лесовосстановление в современном мире должно осуществляться более динамично и эффективно [2, С. 37]. Робототехнические комплексы в ближайшем будущем могут стать обычной техникой в лесовосстановительной отрасли.

Данный проект – продолжение реализации идеи построения робототехнического комплекса для лесовосстановления в труднодоступных местах. Предыдущая версия модели была выполнена на основе платформы Lego. Освоение 3D-моделирования и изучение 3D-печати [3] позволили практически отказаться от использования конструктора LEGO, а также реализовать более компактную и более устойчивую модель (рис. 1), чем ранее представленный комплекс (рис. 2).

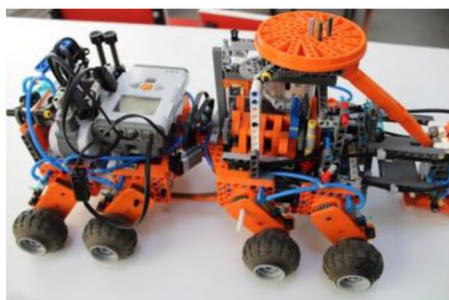


Рис. 1. Робототехнический комплекс «Зеленая Сибирь»
Версия 3D

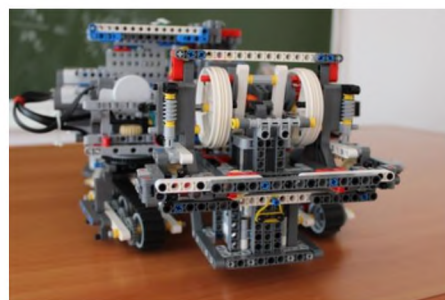


Рис. 2. Первая модель робототехнического комплекса
«Зеленая Сибирь»

На данный момент управление осуществляется с помощью контроллеров LEGO, но ведутся работы по разработке схем и планов по внедрению систем Arduino в данную модель. Данные системы поспособствуют нам создать прототип уникального автономного робототехнического комплекса уже готового к использованию на небольших участках и «домашнего» пользования.

Основные механизмы комплекса представлены ниже.

Шасси

Шарнирно-сочлененная рама состоит из двух полурам, соединенных между собой шарниром. Способ управления поворотом комплекса – поворот полурам с помощью отдельного электромотора. Шасси представлено на независимой колесной базе (рис. 3) – это позволит увеличить контакт с землей, что предотвратит случайные опрокидывания и увязания в земле, а также позволит уменьшить давление на грунт. Можно отметить, что плюсом является изменяемый клиренс данного комплекса. Крутящий момент передается на колеса посредством осей, карданных валов и шестерней от электромоторов расположенных в одной из полурам комплекса.



Рис. 3. Шасси

Навесное оборудование

Навесное оборудование комбинированного типа (рис. 4) позволит комплексу точно расчистить ковшем площадь и произвести высадку саженца, не задев полезный плодородный слой земли. Принцип действия данного оборудования заключается в расчистке небольшой площади, затем прижим его к почве, врезание клина в почву и высадка саженца в лунку. Специально спроектированный механизм контролирует подъем и опускание навесного оборудования, движение ковша, врезание клина и подачу саженца.

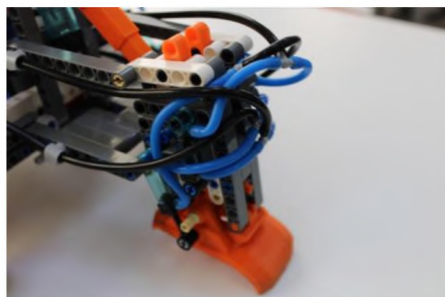


Рис. 4. Навесное оборудование

Пневматическая система

Пневматическая система необходима для перераспределения давления в системе изменения клиренса модели и отвечает за движение навесного оборудования в плоскости.

Состоит из ресиверов, компрессора, поршней, манометра и соединительных патрубков и трубок (рис. 5.). Ресивер представляет собой специальные емкости для хранения сжатого воздуха, и служит для сглаживания возникающих пульсаций сжатого воздуха при неравномерном потреблении поступающего от компрессора воздуха. Компрессор служит для сжатия воздуха. Состоит из электродвигателей, которые через шестерни приводят в движения возвратно-поступательный механизм, соединенный с двумя цилиндрами, осуществляющие сжатие воздуха.



Рис. 5. Пневматическая система

Раздаточный механизм

Раздаточный механизм необходим для хранения и подачи саженцев деревьев в навесное оборудование (рис. 6). Состоит из подвижной и неподвижной частей: подвижная – диск, в котором находятся саженцы в специальных капсулах из биоразлагаемого материала, а неподвижная осуществляет поддержку саженцев. Движение подвижной части осуществляется с помощью отбора мощности с электромоторов, отвечающих за передвижение комплекса. Механизм представляет собой барабан подачи и рассчитан на 75 ячеек. Саженцы уложены в специальные ячейки и, при вращении подвижной части, по одному подаются по каналу в навесное оборудование, а затем в почву.

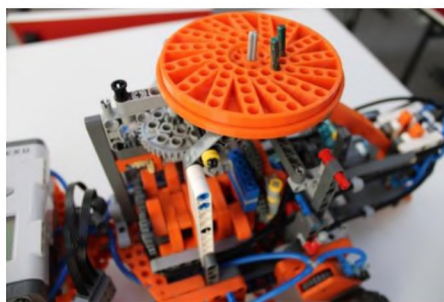


Рис. 6. Раздаточный механизм

Данный проект демонстрирует возможности применения робототехнических комплексов на участках, которые, в соответствии с Лесным кодексом, будут предназначены для искусственного лесовосстановления. В качестве перспективного направления лесовосстановительной техники нового поколения можно рассматривать сочетание беспилотных летательных аппаратов и робототехнических комплексов.

Список литературы:

1. Пресс-служба президента Российской Федерации, Послание Президента Федеральному Собранию: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/65418>.
2. Маликова Г. Техника для сохранения «зеленых легких» страны // Спец. информ.-аналитический журнал «ЛесПромИнформ». 2008. № 4 (53). – Режим доступа: https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/1309/lesprominform_53.pdf
3. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в Auto-CAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor: Учебный курс. СПб.: Питер, 2013. 304 с.

УДК 004.946

РАЗРАБОТКА ПЕРЧАТОК С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Закиров Ленар Ильдарович

Удмуртская Республика, г. Ижевск, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 1 курс

Научный руководитель: Иванов Алексей Генрихович, г. Ижевск, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, инженерный факультет, заведующий кафедрой «Теоретическая механика и сопротивление материалов», канд. техн. наук, доцент

Сейчас всё большее развитие получают технологии виртуальной реальности, которые можно использовать в разных сферах деятельности [1]. Технологии виртуальной реальности позволяют обучать человека, погрузив его в условия изучаемой темы [2, 3], помочь человеку в реабилитации [4], проверить недостатки трехмерной модели, или посмотреть как она будет выглядеть в реальном масштабе, относительно самого человека [5], или управлять роботом, используя для этого человеческие движения, но существующие решения для взаимодействия с виртуальным миром [6] либо являются не слишком привычными для пользователя, либо не дают должной обратной связи, из-за чего мы пришли к идее создания собственного контроллера для виртуальной реальности, который даст возможность взаимодействовать с виртуальным миром так же, как мы привыкли взаимодействовать с реальным миром [7].

Существующие на рынке контроллеры для виртуальной реальности обладают определенными ограничениями во взаимодействии с виртуальным пространством, и не всегда дают достаточную обратную связь. К таким устройствам можно отнести: контроллеры HTC Vive, Oculus Quest 2, Manus Prime 2, Valve Index, Teslasuit VR Glove и Haptx Glove DK 2 [8-13].

Нами предлагается датчик сгиба на основе трубки, светодиода и фоторезистора, который используется в прототипе перчатки виртуальной реальности, сама перчатка представлена на рисунке 1. Эта перчатка должна передавать обратную информацию оператору об объекте виртуального мира.

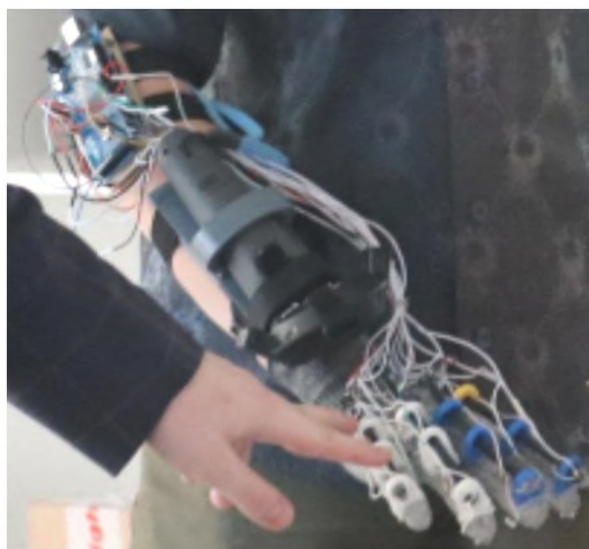


Рис. 1. Прототип перчатки

Работа датчика происходит следующим образом: светодиод светит в трубке, фоторезистор передает показания о напряжении на устройство, при сгибе трубки количество проходящего на фоторезистор света меняется, что изменяет выдаваемое им напряжение.

Тестирование датчика. Подключаем датчик к плате Arduino, подключаем плату к компьютеру и даем указание отправлять данные в COM порт. Следим за приходящими данными по монитору порта. Сгибаем датчик на 90°, проверяем данные: до сгиба, во время сгиба и после сгиба, повторяем алгоритм.

Датчик получился жестким, тем самым мешая сгибу пальцев. Вернуть первоначальную форму датчика затруднительно. Каждый новый изгиб меняет количество света, что попадает на фоторезистор; это в свою очередь изменяет показания самого датчика. Для проведения тестов мы подключили датчик к плате Arduino, с платы на

компьютер отправляли данные датчика. При проведении тестов были моменты, что показания датчиков менялись, без воздействия на датчик со стороны человека. Сам датчик занимает не мало пространства по вертикали, что уменьшает пространство, которое можно потратить на установку дополнительных модулей. Вывод: датчик может использоваться для прототипа, но не для финальной версии устройства.

Список литературы:

1. Кузнецов В.А., Руссу Ю.Г., Куприяновский В.П. Об использовании виртуальной и дополненной реальности // International Journal of Open Information Technologies. 2019. Т. 7. № 4. С. 75-84.
2. Хохлова Е.А., Павлова И.С. Анализ 3D виртуальной реальности как подхода к дистанционному обучению // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-1. С. 361-363.
3. Итинсон К.С. Перспективы и возможности применения инновационных интерактивных технологий: дополненная реальность в обучении студентов в высших учебных учреждениях // Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9. № 1 (30). С. 67-70.
4. Екушева Е.В., Комазов А.А. Применение технологии виртуальной реальности с системой реабилитационной перчатки у пациентов с двигательным дефицитом в кисти после ишемического инсульта // XXII ДАВИДЕНКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. Конгресс с международным участием, посвящается 140-летию со дня рождения академика С. Н. Давиденкова и 115-летию со дня рождения профессора А.Г. Панова. СПб., 2020. С. 174-175.
5. Гао Т. Исследование технологии силовой обратной связи робота на основе магнитной силы // StudNet. 2021. Т. 4. № 5.
6. Мамуев А.М. Обзор необходимых средств для погружения в виртуальную реальность // Трибуна ученого. 2021. № 5. С. 77-82.
7. Голикова Т.А. Виртуальная реальность // Концепция "общества знаний" в современной науке: Сб. статей Международной научно-практической конференции. 2018. С. 27-29.
8. Официальный сайт Vive: сайт. Ижевск, 2021. Обновляется в течение суток. URL: <https://www.vive.com/ru/product/vive-pro2/overview/> (дата обращения: 22.10.2021).
9. Официальный сайт Oculus: сайт. Ижевск, 2021. Обновляется в течение суток. URL: https://www.oculus.com/quest-2/?locale=ru_RU (дата обращения: 22.10.2021).
10. Официальный сайт Manus: сайт. Ижевск, 2021. Обновляется в течение суток. URL: <https://www.manus-vr.com/> (дата обращения: 22.10.2021).
11. Официальный сайт Valvesoftware: сайт. Ижевск, 2021. Обновляется в течение суток. URL: <https://www.valvesoftware.com/ru/index> (дата обращения: 22.10.2021).
12. Официальный сайт Teslasuit: сайт. Ижевск, 2021. Обновляется в течение суток. URL: <https://teslasuit.io/blog/teslasuit-introduces-its-brand-new-vr-gloves/> (дата обращения: 23.10.2021).
13. Официальный сайт HaptX: сайт. Ижевск, 2021. Обновляется в течение суток. URL: <https://haptx.com/> (дата обращения: 23.10.2021).

УДК 004.852

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА НА РЕКЕ ЛЕНА

Захаров Тимур Титович

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Физико-технический лицей им. В.П. Ларионова, 11 класс

Научный руководитель: Романов Юрий Николаевич, г. Якутск, Физико-технический лицей им. В. П. Ларионова, учитель информатики

Наводнения – это опасное природное явления. Прогнозирование наводнений посвящено много работ. Методология нашего исследования опирается на работы Ефремова В.А., Данилов Ю.Г., Гададь С.Ж. (2019) [1], Чалов Р.С., Завадский А.С., Рулева С.Н., Кирик О.М., Прокопьев В.П., Андросов И.М., Сахаров А.И. (2016) [2], Shpakova R.N., Kusatov K.I., Mustafin S.K. (2020) [3] и модели машинного обучения.

Этапы работы над проектом

Первым шагом, обобщив результаты обзора литературы и методологию исследования, мы определили, какой период реки надо брать, какие данные и что влияет на паводки.

Второй шаг заключался в том, чтобы собрать хорошие данные для обучения нашей модели. Для этого мы провели экспертное интервью в середине января 2021 года у и.о. начальника Якутского УГМС Мурашко Л.И. и узнали про факторы, которые влияют на заторы на реке Лена на территории городского округа “Город Якутск” и уровни контрольных точек воды во время леходода. Поработали с 15 по 20 января 2021 года в архиве ФГБУ Якутское УГМС, взяли закрытые данные для датасета. Нам показали на карте точки паводка и источники фиксирования данных (пос. Табага, г. Якутск, пос. Кангалассы).

Третьим шагом мы обработали данные с помощью библиотеки **Pandas** и визуализировали с помощью библиотеки **Matplotlib**. После обработки массива начали выбирать модели.

	Год	Пункт	Уровень подвигек	Даты подвигек	Уровень начала ЛДХ	Дата начала ЛДХ	Уровень наивысший ЛДХ	Дата наивысшего ЛДХ	Продолжительность ЛДХ	Макс. ТЛ	Дата макс. ТЛ	Средняя температура	Среднее давление
0	2008	Табага	748	733180	860	733181	877	733182	9	123	733152	7.1	1000.6
1	2009	Табага	721	733537	800	733542	823	733541	23	168	733517	7.6	991.1
2	2010	Табага	656	733910	1020	733911	1159	733912	9	156	733882	9.7	997.8
3	2011	Табага	553	734267	662	734635	935	734273	8	118	734216	9.5	997.8
4	2012	Табага	674	734639	872	735005	935	734642	10	123	734582	9.6	999.8

Рис. 1. Обработанный датасет

Далее, обработав указанный массив данных (рис. 1), мы разделили датасет на обучающую и тестовые выборки с помощью библиотеки **sklearn** и метода **train_test_split** с 20% тестовых данных. В итоге выбрали 3 линейные модели: Линейная Регрессия, Случайный лес и дерево решений. И получили результаты по двум метрикам (**R2** и **MAE**). Наши результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты моделей

	R2	MSE
Линейная регрессия	0.821	15839.86
Дерево решений	0.647	31399.79
Случайный лес	0.657	30489.96

Из таблицы 1 видно, что лучше всех показала результат линейная регрессия.

$$Y = \Sigma(a + bx) \text{ – формула линейной регрессии}$$

```

3 # создание модели
4 def createLSTM(units):
5     model = Sequential()
6     model.add(LSTM(units, activation='relu', input_shape=(1,13)))
7     model.add(Dropout(0.2))
8     model.add(Dense(units, activation='tanh'))
9     model.add(Dropout(0.2))
10    model.add(Dense(12))
11    model.compile(optimizer='adam', loss='mean_squared_error')
12    return model
13 # обучение модели
14 def fitLSTM(model):
15     history = model.fit_generator(train_generator, steps_per_epoch=1, epochs=500, verbose=0)
16     return history

```

Рис. 2. Создание модели LSTM

Для дальнейшего обучения на наших данных мы выбрали модель рекуррентной нейронной сети, а точнее ее разновидность **LSTM**(Long short-term memory) – особая разновидность архитектуры рекуррентных нейронных сетей, способная к обучению долговременным зависимостям (рис. 2). С помощью библиотеки **Keras**, мы сделали простую **lstm** модель, состоящую из двух слоев с функциями активации **relu** и **sigmoid** и функцией потерь – **MSE**. В отличие от других алгоритмов машинного обучения, рекуррентные нейронные сети с долгой кратковременной памятью способны автоматически выявлять признаки из временных последовательностей, обрабатывать многомерные данные, а также выводить последовательности переменной длины, благодаря чему их можно использовать для интервального прогнозирования, что упростит более точное прогнозирование (таблица 2).

Таблица 2. Результаты LSTM

	R2	MSE
LSTM	0.862	10372.2

Серия экспериментов модели

```

1 def make_predict(model):
2     p = model.predict_generator(test_generator)
3     # print(p)
4     p = scaler.inverse_transform(p)
5     return p
6
7 def make_forecast(model, forecast_range):
8     forecast = []
9     for x, y in test_generator:
10        p = model.predict(x)
11        future_x = x
12        for step in range(forecast_range-1):
13            future_x = np.roll(future_x, -1)
14            future_x[0][-1] = p
15            p = model.predict(future_x)
16            forecast.append(p[0])
17    return scaler.inverse_transform(np.array(forecast))

```

Рис. 3. Результаты краткосрочного прогнозирования

После обучения и проверки модели мы сохранили ее и начали делать цифровой сервис (продукт) – веб приложение, где можно визуально фиксировать результаты прогноза нашей модели. Мы проверили серию экспериментов с визуализацией результатов на веб-приложении. Первый эксперимент – проверка уже известных параметров в 2018 году, чтобы протестировать гипотезу и посмотреть уровень достоверности получаемых результатов. Далее мы

провели эксперименты на других датах на 2019 и на 2020 годы. Проверить достоверность полученных данных можно как отношение среднего квадратического отклонения эмпирических точек от установленной зависимости. В результате мы получили погрешности между данными нашей модели и результатами, которые были зафиксированы Якутским УГМС. Мы сделали прогноз на 2021 и на 2022 годы. Таким образом, результаты нашего исследования показывают, что, используя большой массив данных, можно составить модель прогноза паводка на реках.

Список литературы:

1. Ефремова В.А., Данилов Ю.Г., Гадаль С.Ж. Затопленные наводнения на реке Лена на территории городского округа г. Якутск // Материалы международной конференции «Холод как преимущество. Города и криолитозона: традиции, инновации, креативность». Якутск, 2019. Вып. № 2(20), С. 1-5.
2. Чалов Р.С., А.С. Завадский А.В., Рулева С.Н., Кирик О.М., В.П. Прокопьев В.П., Андросов И.М., Сахаров А.И. Морфология, деформации, временные изменения русла р. Лены и их влияние на хозяйственную инфраструктуру в районе г. Якутска // Геоморфология. 2016. № (3), С. 22-35. <https://doi.org/10.15356/0435-4281-2016-3-22-35>.
3. Shpakova R.N., Kusatov K.I., Mustafin S.K., Spatiotemporal Trends in Changes in the River Water Contents in the Sakha Republic (Yakutia) // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 459 (2020) 052062 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/459/5/052062.

УДК 372.881.111.1

ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ЧЕРЕЗ КОМПЬЮТЕРНУЮ ИГРУ ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ

Золотавина Яна Александровна

Иркутская область, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», 11 класс

Научный руководитель: Архипова Татьяна Юрьевна, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», учитель информатики;

научный консультант: Марьясова Елена Петровна, г. Иркутск, ст. преподаватель кафедры иностранных языков и философии ИНЦ СО РАН

Приступая к разработке проекта, в первую очередь, мы руководствовались тем фактом, что обучение детей дошкольного возраста иностранному языку позволяет раскрыть их языковые способности: «образуются две картины мира, ребенок учится сопоставлять два языка, ... мышление становится многоуровневым, ребенок учится быть толерантным» [1]. Не менее важно и то, что овладение вторым языком в раннем возрасте происходит нерасчленённо, то есть, по условиям естественного функционирования. Это значит, что изучение языка должно быть вплетено в качестве компонента в деятельность. Ведущей деятельностью дошкольников является игра. По словам Л.С. Выготского: «Игра – источник развития и создает зону ближайшего развития. По существу, через игровую деятельность и движется ребенок. Только в этом смысле игра может быть названа деятельностью ведущей, т.е. определяющей развитие ребенка» [2].

Психологи утверждают, что дошкольное детство – возраст благоприятный для развития памяти: хорошо и быстро запоминается то, что вызывает эмоции и оставляет впечатление. Для детей важны образность, яркость, звучность и ритмичность. Также формируется произвольная память. Это происходит в случаях, когда присутствует конкретная задача, а для запоминания используются волевые усилия.

Учитывая все вышеизложенные факты, мы определили, что основным средством обучения детей дошкольного возраста будет цифровая игра, которая сегодня популярна, и прогнозирование эффективности оставляет надежды именно на нее.

Для создания «образа» игры нами использовалась программа, разработанная Н. В. Охотиной [3], гарантирующая результативное изучение языка и вовлечение дошкольников в обучение с интересом:

первый этап – подготовительный (фонетический). Основной целью данного этапа является приобретение знаний и навыков правильного английского произношения букв и слов, а также начало развития способностей слышать и понимать речь носителей языка. В нашей игре использованы короткие стишки и рифмовки на английском языке;

второй этап – лексический, на котором происходит повторение ранее изученного и знакомство с новой лексикой через самостоятельные диалоги с героями или квесты (рис. 1);

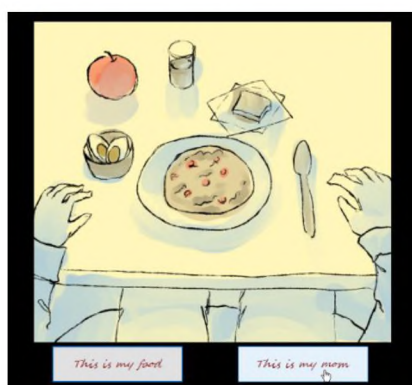


Рис. 1. Пример диалогового окна в игре (второй этап)

третий этап – диалоговый для закрепления новых лексических единиц, оформление их в речевые структуры в зависимости от тематики. Важно, чтобы были образцы для подражания, повторения за персонажами игры;

четвертый – заключительный этап предусматривает повторение и активную практику. Задания усложняются, а значит, по правилам игры, участник получает меньше права на ошибку.

Игра, которую мы создали, рассчитана на дошкольников 6-7 лет. Период освоения содержания языкового материала – 1 год с периодичностью занятий 2, 3 раза в неделю по 20 минут. Игра написана на языке программирования Visual Basic. Иллюстративный материал создан автором проекта. В содержание отобраны наиболее, на наш взгляд, актуальные темы: «Семья», «Прогулка», «Школа».

По ходу игры ребенок изучает новые слова и ситуации их применения через текстовые сообщения от героев. У ребенка развиваются лексические навыки, осуществляется постепенный переход на речевые умения. Это главная особенность сюжета игры, на траекторию развития которого влияет выбор варианта ответов, скорость и успешность продвижения играющего по этапам.

Игра сопровождается дополнительным материалом (рис.2) в виде карточек (картинка-слово-произношение) с алфавитом, цифрами, цветами.

Между каждой главой сюжета на экран с игровым полем выводится приглашение ребенку выполнить физические упражнения для релаксации и снятия напряжения после занятия. Установки звучат на английском языке. Используются короткие стихи, песни.

Успешное завершение игры-обучения определяется следующим:

- ребенок описывает картинку (выбор картинки – произвольный, по желанию играющего);
- отвечает на вопросы в наглядной ситуации, рассказывает о себе и своей семье;
- задает вопросы об имени, возрасте, занятиях другого человека;
- просит есть, пить, благодарит, извиняется, поздравляет с днем рождения и другими важными праздниками;
- знает несколько коротких стихов, потешек, песен на английском языке.

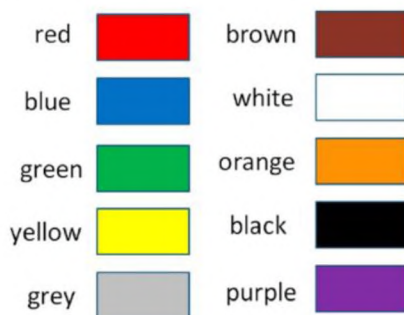


Рис. 2. Карточка с цветами (картинка-слово-произношение)

Созданную игру нельзя назвать законченной версией, однако она заслуживает внимания, так как имеет несколько потенциальных сторон: познавательная деятельность строится на игре, которая может быть установлена как приложение на любое устройство; обучающая программа включает элементы не только лексики, но и грамматики английского языка; диалоги и тексты не допускают использование родного языка; присутствует элемент интересности в картинках; бонусом является встроенный словарь; игра может быть использована как основное средство для самостоятельной деятельности, так и в качестве дополнительного на занятии педагога-специалиста.

Данный продукт имеет возможность доработки в направлении сбережения здоровья ребенка, например, временное ограничение работы. Также рассматривается вариант доработки процесса самого обучения: дополнение контрольными тестами, функцией повторить разделы ранее пройденного сюжета, чтобы пользователь смог закрепить усвоенную информацию, функцией запоминания ответов для проверки прогресса обучения педагогом.

Список литературы:

1. Спиридонова А.В. Обучение детей раннего возраста иностранному языку в процессе дополнительного образования: дисс. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2010. 201 с.
2. Выготский Л.С. Психология развития ребенка. М: Смысл; Эксмо, 2004. 512 с.
2. Охотина Н.В. Играя, мы учим английский язык // Вестник Марийского государственного университета. Йошкар-Ола, 2016. Вып. 10. № 2 (22). С. 28-31.

УДК 688.7

РАЗВИВАЮЩАЯ КНИЖКА ДЛЯ МАЛЫШЕЙ

Зырянова Наталья Сергеевна

Тюменская область, Тюменский район, д. Зырянка, Филиал МАОУ Успенской СОШ «Зырянская СОШ», 10 класс
Научный руководитель: Бушкова Марина Александровна, Тюменская область, Тюменский район, д. Зырянка, Филиал МАОУ Успенской СОШ «Зырянская СОШ», учитель технологии

Многие родители, выбирая игрушку для своего ребенка, хотят, чтобы она была не только красивой и безопасной, но и развивающей. Такие игрушки можно без труда найти в наших магазинах, но для детей старше 2–3 лет. Когда же спрашиваешь развивающие игрушки для ребенка 2-3 года, кроме пирамидки и лабиринтов с перекатываем шариков продавцы ничего предложить не могут.

Чем же заполнить этот пробел между погремушками и развивающими игрушками из магазина? Задавшись этим вопросом, я наткнулась в процессе поиска на несколько интересных идей с развивающими игрушками для малышей как раз такого возраста. Здесь было и развитие мелкой моторики, и логического мышления, и изучение геометрических фигур. Я решила сделать развивающую игрушку для своего племянника. Она будет безопасной, интересной, подарит море позитива для мамы и, конечно, для малыша. Поскольку это изделие будет принадлежать ребенку, то требования к ней будут особенные:

1. Книжка должна быть сделана из натуральных материалов.
2. От неё не должны исходить резкие запахи.
3. Все ткани должны быть приятны на ощупь.
4. Детали не должны иметь острых, колющих, режущих краев.
5. Она должна содействовать физическому, умственному развитию или укреплять нервную систему, развивать органы чувств, творческие способности.
6. Она не должна содержать устрашающих образов.
7. Должна быть прочной, надежной в использовании и применении [3].

Ранний возраст – период активного исследования различных свойств предметов, их формы, величины, простых причинно-следственных связей, характера движений предметов и их соотношений. Ребенок поражает взрослых неиссякаемым интересом ко всему окружающему. Малыши могут часами вкладывать и выкладывать предметы из коробки на стол и, наоборот, открывать и закрывать крышки банок, ящики и дверцы шкафов. Интересуют детей и крупные вещи, с которыми они пытаются обращаться так, как это делают взрослые. Они обожают включать и выключать телевизор, вертеть шланг пылесоса, раскачивать абажур, разглядывать машины на улице, витрины магазинов. Еще одна страсть детей этого возраста – игры с водой и песком. Расходящиеся круги по воде, исчезновение в ней предметов, приятные тактильные ощущения, меняющееся отражение, придание влажному песку любой формы и мгновенное разрушение ее – весь этот калейдоскоп впечатлений буквально завораживает ребенка, каждое такое изменение для него – открытие [1].

Огромное удовольствие доставляют детям игры с мячами. Их можно закатывать в разные углы, подбрасывать вверх, ими интересно перекидываться с кем-либо из взрослых или сверстников, на них можно лечь и плавно покачиваться – в общем, производить массу разнообразных действий. Дети любят также играть с игрушками, которые имеют подвижные детали: куклами, у которых части тела можно сгибать и разгибать по своему усмотрению, а одежду снимать и надевать, машинками со свободно вращающимися колесами, открывающимися дверками, поднимающимися кузовами, куда можно складывать различные предметы и возить по комнате [2, С. 14-16].

В 2-3 года дети проявляют повышенный интерес к различного рода постройкам из кубиков, брусочков. В этом же возрасте возникает интерес детей к книгам.

О происхождении книги красноречиво говорят ее названия в разных языках. Латинское *liber* означает «лыко», снятую с дерева кору, на которой делали всевозможные записи. Английское *book* восходит к слову «бук», одному из названий дерева. Русское же слово «книга» родственно тюркскому «кюниг» или «кюин», происходящему от китайского «цзюань» – свиток. Сейчас книги делают из бумаги, пластмассы, ткани, кожи, дерева.

Развивающие книжки – это комплексные игрушки из разнообразных по цветовой гамме материалов, с этой книжкой вы сможете в игровой форме:

- развивать мелкую моторику
- сенсорное восприятие
- воздействовать на тактильные ощущения
- развивать логику
- изучить цвета и формы и др.

Развивающая книжка из ткани обладает рядом достоинств: не рвется, поддается стирке и чистке, ребенок может играть с ней, тереть, ковырять. Ведь самое главное – привить интерес к развитию малыша. Чтобы создать маленький шедевр, не нужно обладать особыми талантами в шитье, достаточно быть внимательным и наблюдательным. Ведь нужно сделать такую вещь, которая будет интересовать и увлекать ребенка. Ну и, конечно же, не забудьте включить фантазию.

Для выполнения моей работы потребовались следующие материалы:

- для основы листов: фетр, картон;
- для оформления страниц: фетр различных цветов, кусочки кожи, шнуры, липучка, кнопки, крючки, фетровые фигуры, кольца, бусины различных размеров и форм, пуговицы, нитки различных расцветок, атласная лента;
- для шаблонов картон, эскизов – листы формата А4.

Необходимо следующее техническое оснащение:

- гладильная доска и утюг;
- ножницы, мел, линейка;
- иглы, булавки, наперсток;
- швейная машинка.

Правильное организованное рабочее место – залог быстрой и качественной работы. Если у вас нет возможности устроить отдельную комнату, мастерскую, то постарайтесь все-таки выделить в квартире светлый угол и организовать там всё по своему вкусу. Шитье требует сосредоточенности и уединения. Поэтому удобное, даже комфортное рабочее место – не прихоть, а необходимость.

Перед началом работы над изделием необходимо провести экономический расчет, чтобы убедиться в целесообразности выполнения проекта. Ведь может получиться так, что стоимость моего изделия выше стоимости аналогичного, имеющегося на рынке. Так как я люблю шить, у меня много скопилось лоскутков, ленточек и другого материала. Поэтому ткань я, в основном, не покупала, за исключением фетра. Я купила атласную ленту. Вместо картона я использовала обложки от старых папок. Мои затраты оказались незначительными и составили 325 рублей. Я считаю, что такую книжку не купишь в магазине или на рынке, её выгодно сшить. Мне пришлось подбирать задания на страничках таким образом, чтобы сама смогла выполнить работу. К тому же нужно было учесть, что мелкие детали опасны для ребенка и все необходимо тщательно закреплять.

Главное достоинство книжки – это ее **функциональность**, то есть возможность что-либо с ней делать: собирать, разбирать, нажимать на кнопки, дергать рычажки, крутить, вкладывать друг в друга. Любая такая книжка является развивающей внимание, логику, координацию, мелкую моторику малыша.

Малыш может повторять эти простейшие действия с книжкой бесчисленное множество раз. Для него это ново и интересно.

Список литературы:

1. Детский проект. URL: https://deti.mail.ru/baby/1-3/okruzhayuschij_mir/
2. Аркин Е.А. Развитие ребёнка. М.: Просвещение, 1998.
3. Развивающая мягкая книжка своими руками: идеи, мастер-класс - Читайте подробнее на FB.ru: // <https://fb.ru/article/197350/razvivayuschaya-myagkaya-knjka-svoimi-rukami-idei-master-klass>

УДК 608.2

СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ – КОГДА НАЧИНАЕТСЯ ВЫГОДА?

Ильинов Даниил Романович

Забайкальский край, г. Чита, ФГКОУ «Читинское суворовское военное училище МВД России», 10 «А» класс
Научный руководитель: Журавлева Нина Алексеевна, Забайкальский край, г. Чита, ФГКОУ «Читинское суворовское военное училище МВД России», преподаватель цикла естественно-математических дисциплин и физической культуры, лейтенант внутренней службы

Потребление электроэнергии в Забайкальском крае в 2021 году составило 7214,8 млн кВт·ч, максимум нагрузки — 1296 МВт. Таким образом, Забайкальский край является энергодефицитным регионом по электроэнергии [1].

Забайкальский край характеризуется высокой солнечной активностью, превышающей среднее значение инсоляции по России и Европе. На основании данных гидрометцентра г. Чита, в городе и крае насчитывается в год солнечных дней около 153, что превышает показатели города Сочи.

Выясним реальные экономические затраты, связанные с использованием солнечных батарей и рассчитаем, когда среднестатистическая семья сможет экономить на электроэнергии.

Затратная стоимость оборудования не зависит от площади жилого дома, но напрямую зависит от потребляемой энергии. Поэтому при расчёте затрат необходимо учитывать общее потребление электроэнергии всеми приборами в жилом доме.

Составим расчётную смету на приобретение и установку солнечных батарей. При покупке оборудования будем исходить из потребляемой энергии частного дома семьей, состоящей из четырех членов, которые имеют следующие электроприборы: электрический чайник, телевизор, холодильник, стиральная машина, компьютер, микроволновая печь, электрическая плита, лампы 20 штук.

Решившись переходить на экономный режим снабжения дома электричеством, важно учитывать цены не только на комплект, но также на его установку и обслуживание. Конкретную стоимость солнечных батарей назвать довольно трудно, так как на ее формирование оказывает влияние больше, чем один фактор. На цену комплекта влияют: категория системы; мощность; качество; производитель [2, С. 15-19].

Таблица 1. Затратная стоимость оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Цена, руб.	количество	итого
1	Солнечная батарея SilaSolar 330ВтPERC	9 152	3	27 456
2	Гибридный солнечный инвертор SilaV3000P	25 216	1	25 216
3	Аккумулятор SunStonePower ML12-200	25 664	2	51 328
4	УЗИП постоянного тока 2P	2 440	1	2 440
5	Кабель солнечный 6 мм ²	130	7	910
6	Коннектор MC4 30A	109	2	218
7	Коннектор MC4 Y-3	727	1	727
8	Держатель предохранителя FDS-32	271	1	271
9	Кабель солнечный 6 мм ²	130	7	910
10	Перемычка для аккумуляторов 1500/25 под болт M8	690	2	1 380
11	Перемычка для аккумуляторов 260/25 под болт M8	250	1	250
12	Диод шоттки MC4 15A	401	3	1 203
13	Предохранитель ANL 200A	217	1	217
14	Держатель предохранителя ANL	434	1	434
15	Предохранитель FDS-32	184	1	184
16	Балансир заряда двух АКБ 12 вольт	2 387	1	2 387
17	Комплект крепления 3-х солнечных батарей с регулируемым углом наклона	9 383	1	9 383
Итого:				124 914 рублей

Исходя из выше составленной таблицы, проведем расчеты по потреблению энергии в месяц. Выясним, через сколько лет солнечные батареи окупят трату на электричество и начнется экономия семейного бюджета.

Данный комплект вырабатывает 990 Вт электроэнергии в час, то есть в летний день выработка составит до 8,4 кВт ч./сутки. Этого будет достаточно для питания дома около 64 м². Среднестатистическая ежемесячная трата электроэнергии составляет 250кВт.

1) 250 кВт: 30 = 8,3 кВт ч./сутки.

Рассчитаем, сколько уйдет из семейного бюджета на электроэнергию в месяц:

1) 250 кВт х 4,50 = 1 125 рублей – 1 месяц.

По данным АО «Читаэнергосбыт» социальной нормой потребления на одного члена семьи считается 62,5 кВт; мы рассчитываем на семью, состоящую из четырех человек. Соответственно ежемесячно на семью из четырех человек 62,5 х 4 = 250 кВт; оплачивается за год, поэтому возьмем среднюю арифметическую цену за год – 4,5 рубля за 1 кВт.

Рассчитаем затраты на оплату электроэнергии в год:

1) 1 125 рублей х 12 = 13 500 рублей.

Так как срок службы солнечных батарей составляет 30 лет, и стоимость оборудования равна 124 914 рублей, а за один год затраты составят 13 500 рублей.

Далее рассчитаем, сколько лет необходимо использовать солнечные батареи, чтобы началась экономия семейного бюджета:

2) 124 914 руб. : 13 500 руб. = 9,3 года

Из этого следует, что после 9,5 лет использования солнечных батарей их цена оборудования окупится, и начнется выгода.

Если бы семья пользовалась энергосетью, а не солнечными батареями, то за 30 лет затраты были бы следующие:

3) 13.500 руб. х 30 лет = 405.000 руб.

Из проведенных расчетов можно сделать вывод, что использование солнечных батарей намного выгоднее, чем электроэнергия.

Список литературы:

1. Акционерное общество «Читаэнергосбыт» // Тарифы на 2021 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e-sbyt.ru/tarif/58-tarify-na-2021-g.html>
2. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.И. Виссарионова. М.: МЭИ, 2008. 317 с.

УДК 629.331

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СБОРКА 3D ПРИНТЕРА ДЛЯ ДОМАШНЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Караченцев Платон Владимирович

Краснодарский край, ст.Новомышастовская, МАОУ «СОШ № 10», 11 класс

Научный руководитель: Нацаренус Дарья Евгеньевна, Краснодарский край, ст.Новомышастовская, МАОУ СОШ № 10, учитель физики

3D-печать – это инструмент для расширения возможностей. Имея такой инструмент, человек сможет создавать у себя дома вещи по собственному усмотрению и нужде.

Мной была произведена разработка и постройка 3D принтера, позволяющего печатать предметы, имея 3D модель предмета в электронном виде и имея специальное сырье для печати.

В связи с недостатком опыта в создании подобного рода станков, а также в силу недостаточно высоких материальных возможностей мной было принято решение остановиться на конструкции и кинематике Джозефа Прюши [1], представленной на рисунке 1.

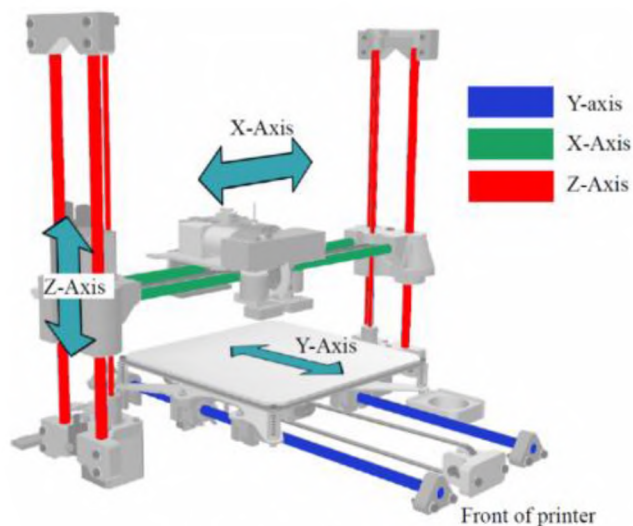


Рис. 1. Кинематика Джозефа Прюши

При разработке механической части 3D принтера и выборе необходимых материалов и комплектующих для создания основной подвижной и аппаратной частей станка было решено использовать следующий перечень:

Лист фанеры (16мм)	0,3 кв. м
Мебельные направляющие 400 мм	6 шт.
Винт трапецидальный Т8х8 с гайкой (450мм)	3шт.
Кронштейн подшипника КР08	6 шт.
Соединительные муфты	3 шт.
Arduino Mega 2560 + Ramps1.4	1 шт.
Драйвера для двигателя LV8729	4 шт.
Механические концевики	3 шт.
Шаговые двигатели NEMA17	4 шт.
Компьютерный блок питания	2 шт.
Экструдер + механизм подачи филамента	1 шт.

Для сборки станины 3D принтера, изображенной на рисунке 2, в качестве платформы была решено использовать вырезанный из фанеры лист размером 40х50 см (0,2 кв.м).



Рис. 2. Станина 3D принтера

Такие параметры платформы обусловлены тем, что станок должен представлять из себя единый комплекс и предусматривать печать изделий с максимальным размером 200x200x130мм.

Для установки вертикальных частей станины, представляющих собой также заготовки из листа фанеры, была произведена предварительная разметка на платформе, изображенные на рисунке 3.



Рис. 3. Вертикальная часть станины 3D принтера

После подгонки элементов и проверки всех размеров и углов собираемой конструкции была произведена ее сборка с помощью саморезов по дереву.

Наиболее сложным и требующим кропотливой внимательности этапом работы была установка направляющих, которые должны обеспечивать легкое перемещение подвижных частей станка. Было решено использовать по паре направляющих на каждую подвижную ось.

В качестве мест для размещения управляющей платы, блока питания и дисплея со встроенным картридером была выбрана свободная от всех компонентов площадь платформы, которая находилась справа от вертикальных частей станины.

Блок экструдера размещался на площадке, находившейся на вертикальной части станка и которая строго перпендикулярна столу с подогревом. Сам механизм подачи крепится на боковой стенке станка. Крепеж изображен на рисунке 4.



Рис. 4. Размещение блока экструдера и механизма подачи

Двигатели крепились к станине при помощи кронштейнов и соединялись с винтами с помощью металлических соединительных муфт.

Горячий стол крепился к нижним направляющим в четырех точках через шпильки с гайкой и пружиной, для возможной калибровки плоскости стола относительно экструдера.

Для дальнейшей работы 3D принтера требовалась управляющая программа, которая могла правильно и точно управлять всеми электронными компонентами.

Выбор пал на программное обеспечение под названием Marlin.

Были произведены следующие настройки: правильная регулировка оборотов всех шаговых двигателей, калибровка датчиков температуры и концевиков, реализация вывода информации о состоянии принтера на дисплей и чтение файлов с карты памяти.

Было спроектировано специальное крепление экструдера к станине 3д принтера, изображенного на рисунке 6, взамен старого для возможности установить обдув, который бы охлаждал область печати. Это позволило стабильно укладывать слои на высоких скоростях печати, использовать «текучие» филаменты, такие как PLA.

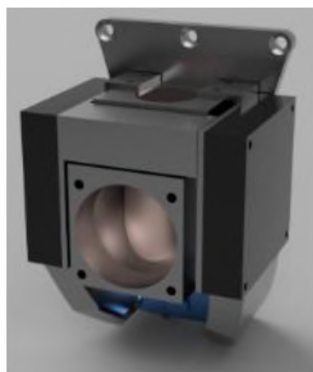


Рис. 6. Экструдер

Для загрузки файлов GCODE на принтер и управлением им по WI-FI через компьютер был приобретён и подключен к принтеру микроконтроллер ESP8266-12F. Для его стабильной работы была собрана обвязка из электронных компонентов, изображенная на рисунке 7, загружено программное обеспечение ESP3D.



Рис. 7. Микроконтроллер ESP8266-12F

Список литературы:

1. Разновидности кинематик FDM 3D-принтеров. URL: <https://3d-diy.ru/wiki/3d-printery/raznovidnosti-kinematik-fdm-3d-printerov/>
2. Подключение Ramps 1.4. URL: <https://3d-diy.ru/blog/3d-printery/podklyuchenie-elektroniki-ramps-1-4-k-3d-printeru/>
3. Настройка прошивки Marlin. URL: <https://3d-diy.ru/blog/3d-printery/nastrojka-proshivki-marlin/>

УДК 62

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ УБОРКИ СНЕГА С МОСКОВСКИХ ДВОРОВ С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАТРАТ И ОСВОБОЖДЕНИЯ ДОРОГ ОТ СНЕГОУБОРОЧНЫХ МАШИН ПРИ ОБИЛЬНЫХ СНЕГОПАДАХ

Кельганова Мария Александровна

г. Москва, ГБОУ школа имени В.В. Маяковского, 10 класс

Научный руководитель: Рясько Ольга Владимировна, г. Москва, ГБОУ школа имени В.В. Маяковского, учитель математики

Аннотация: «Зима как всегда наступает неожиданно» – известная фраза коммунальных служб. С приходом зимы встает вопрос об уборке снега, как с автомагистралей, так и с придворовых территорий. И если улицы и проспекты чистят регулярно, то дворы всегда остаются в сугробах, что создает много проблем жителям: уменьшение парковочных мест, сугробы, мешающие проезду машинам спецтранспорта и прохождению пешеходам. Кроме того, эта статья расходов управляющих компаний, на которой они пытаются экономить свой бюджет. Поэтому своей работой я хочу решить сразу две проблемы: сэкономить средства жилищных компаний и сделать жизнь жителей Москвы более комфортной в зимний период. Именно с этой целью я разработала концепцию модернизации процесса уборки снега с московских дворов, позволяющую снизить затраты жилищно-коммунальных служб по уборке дворовых участков в зимний период, что позволит московским дворам стать чище, а москвичам чувствовать себя в комфортных условиях.

Ключевые слова: снег, снегоуборочные машины, разгрузка дворов, статья расходов, бюджет, снегоплавильные станции, придворовые участки.

Описание инновационной разработки

Работники коммунальных служб сваливают снег в сугробы, куда-то на тротуар, на парковочные зоны, проспекты. Снег лежит там неделями. Потом приезжает снегоуборочная техника и перемещает весь этот снег на специально оборудованные заводы, где производят его таяние, затем жидкость перетекает канализационную сеть и отводится на городские очистные сооружения, в которых проходит полный комплекс химической и биологической очистки [1]. А что делать горожанам в ту неделю, когда снег лежит на подъезде к их жилищу? Многие берут лопаты и выкидывают снег на проезжую часть, очищая себе заветное парковочное место или дорожку до автобусной остановки. Другие же ругают зиму и коммунальщиков, мучаются, пробираясь через снежные завалы.

Я провела расчет времени и денежных средств, затраченных на современный способ уборки снега московских дворов и придворовых участков, взяв данные с официальных сайтов различных организаций [2]. Для расчетов (Таблица 1) я взяла средний двор площадью 4000 м², из которого снег вывозится на снегоплавильные станции один раз в неделю [3].

При этом процесс будет сопряжен со следующими трудностями и неудобствами:

1. двойная «переброска» снега (сначала в кучки на обочине, а затем в снегоуборочные машины), что влечет за собой увеличение времени на полную очистку территории;
2. задействование снегоуборочной техники, что ведет к дополнительным денежным затратам и созданию пробок на дорогах.

Концепция модернизации уборки снега с московских дворов и её апробация на действующей модели

Разрабатывая систему модернизации процесса уборки снега с придворовых территорий, я попыталась это учесть и обозначила следующие критерии усовершенствования:

1. уменьшить время полной очистки территории;
2. уменьшить стоимость затрат на уборку дворов от снега.

Очевидно, что решение этих задач будет оптимальным, если снег не вывозить, а плавить на месте, именно этот принцип лежит в основе моей системы. Вот поэтому я предлагаю использовать данную конструкцию, которая представляет собой ёмкость со встроенным нагревательным элементом (тэном) в стенку, с отверстием для выхода воды наружу и краном, поставленным у основания для окончательного слива воды после окончания рабо-

ты или в случае загрязнения контейнера. В таблице 2 представлен расчет временных и денежных ресурсов необходимых при использовании нового метода.

Таблица 1. Расчет времени и финансов, затраченных на уборку одного московского двора по действующему алгоритму

Этап уборки	Человеческие ресурсы	Временные ресурсы	Приблизительная стоимость	Сайт с материалом
<i>Очистка установленной площади</i>	работники коммунальной службы	Понадобится около 6,5 часов в сутки. В месяц это составляет 195 часов	в одном дворе числятся как минимум два работника, их суммарная зарплата от 30 тыс. руб.	[4] [5]
<i>Переброска снега в снегоуборочную технику</i>	работники коммунальной службы и водители снегоуборочной техники	за 1 час нужно сделать минимум 3 перерыва продолжительностью по 10 минут, потребуется 1,5-13,6 часов в день. В месяц 8 часов	от 20 тыс.руб. в месяц получает водитель снегоуборочной техники	[6] [7]
<i>Перевозка груза на снегоплавильные станции</i>	водитель снегоуборочной техники	зависит от уровня пробок в городе и поверхности дорог	чтобы вывезти весь снег, понадобится 30 машин, около 126 тыс. руб.	[8]
<i>Перевод снега из твердого в жидкое состояние</i>		с момента выгрузки снежных масс КамаЗом и до полного их растворения проходит около 0,5 часа	понадобится 125 тыс. рублей за день, в месяц эта сумма возрастет до 600 тыс. руб.	[9] [10]
Итого:		204,5 часа	876 тыс. рублей	

Таблица 2. Расчеты времени и денежных средств на уборку придворовой территории той же площади с аналогичной частотой уборки, что и для действующего метода, с использованием будущего прибора

Объем контейнера	Объем снега	Время таяния снега и уборки	Приблизительная стоимость работы
945 м³	Около 600 м³	растает за 4,5 часа. Время уборки + 135 часов.	ежемесячно на это будет уходить приблизительно 6,075 тыс. рублей, также не забудем учесть зарплату работников
Итого:		330 часов	36, 075 рублей

Подводя итог, мы можем заметить колоссальную разницу в затратах как по времени, так и количеству рабочих сил. Можно заметить, что разница во временных затратах составляет 125,5 часов, а в денежных 839 925 рублей [10]. И это только на один московский двор. Выгода очевидна. Надеюсь, моя работа будет полезна и принесет комфорт жителям Москвы. Данная разработка может быть использована городскими властями и частными жилищными управляющими компаниями.

Список литературы:

1. Уборка снега во дворе: нормативы, сроки, ответственность // Журнал «Юрист компании». Режим доступа: <https://www.law.ru/article/24906-uborka-snega-vo-dvorah>. Дата обращения (3 августа 2021)
2. Постановление Минтруда РФ от 24 июня 1996 г. № 38 "Об утверждении Норм обслуживания для рабочих, занятых на работах по санитарному содержанию домовладений". Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293783/4293783310.htm> (Дата обращения 3 августа 2021)
3. Официальный сайт Мэра Москвы. Как убирают снег во дворах и на дорогах в Москве – 4 августа 2021. Режим доступа: <https://www.mos.ru/news/item/84988073/>.
4. Юридическая социальная сеть. Согласно нормативам, сколько должно быть дворников и на какую площадь у УК? 5 августа 2021. [Электронный носитель]. Режим доступа: <https://www.9111.ru/questions/18626734/>
5. ТРАНС ТЕХ ресурс. Нормативы уборки снега – 1 октября 2021 г. Режим доступа: https://teh-eco.com/o_kompanii/staty/normativi-uborki-snega/#09
6. ЭКО жизнь переработка и утилизация. Грамотная эксплуатация электрических и бензиновых снегоуборщиков: как правильно их использовать в различных условиях – 8 февраля 2019 г. Режим доступа: <https://golden-mask-md.ru/pererabotka/gramotnaya-ekspluatatsiya-elektricheskikh-i-benzinovyh-snegouborshhikov-kak-pravilno-ih-ispolzovat-v-razlichnyh-usloviyah.html>
7. Перевозка 24. Обзор заработных плат водителей коммунально-дорожной спецтехники – 12 февраля 2018 г. Режим доступа: <https://perevozka24.ru/pages/obzor-zarabotnyh-plat-voditeley-kommunalno-dorozhnoy-spectehniki>
8. ВАЛМАКС. Нормы расходов топлива для самосвалов – 6 марта 2017 г. Режим доступа: <https://valmax.by/tehnicheskaya-informatsiya/normi-rashoda-topлива-dlya-samosvalov/>
9. RCYCLE.NET. Снегоплавильные пункты и станции – 18 февраля 2019 г. Режим доступа: <https://rcycle.net/sneg-i-led/snegoplavilnaya-tehnika/punkty-i-stancii>
10. RCYCLE.NET. Как выбрать сегоплавильную машину, цены на установки и их рентабельность – 4 марта 2019 г. Режим доступа: <https://rcycle.net/sneg-i-led/snegoplavilnaya-tehnika/kak-vybrat-ceny-i-rentabelnost>

УДК 908

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО БИЛИНГВАЛЬНОГО ПУТЕВОДИТЕЛЯ ПО НАБЕРЕЖНОЙ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ

Коровин Матвей Николаевич

Тюменская область, г. Тюмень, ФГКОУ «Тюменское президентское кадетское училище», 9 класс

*Научные руководители: Безбородова Татьяна Борисовна, г. Тюмень, ФГКОУ ТПКУ, преподаватель географии;
Бигунова Алина Витальевна, г. Тюмень, ФГКОУ ТПКУ, преподаватель английского языка*

Сегодня Набережная реки Туры – знаковый проект и своеобразная визитная карточка города Тюмени. Это единственное в России четырехуровневое сооружение подобного рода. Создание такого масштабного городского проекта включает в себя идею знакомства жителей и гостей города с историей развития областной столицы. Прогулявшись по набережной, можно проследить как хронология основных этапов становления города и память о выдающихся людях, имевших отношение к Тюмени, увековечены в бронзовых барельефах и скульптурах.

Туристско-просветительские интернет-источники предлагают поверхностное описание набережной в городе Тюмени и кратко освещают информационный бэкстэйдж скульптурного обрамления набережной, предлагая при этом однообразный текстовый формат изложения исторической справки, периодически дополненной иллюстрациями [1, 2, 3]. Это свидетельствует о том, что вариативность мультимедийных туристско-просветительских продуктов в городе Тюмени на данном этапе еще недостаточно сформирована.

Так появилась идея реализации проекта направленного на разработку путеводителя в виде мультимедийного просветительского аудиогuida, включающего в себя интерактивные элементы, дополняющие подробное описание каждой скульптуры, а также аудио-сопровождение для обеспечения вариативности подачи информации и удержания внимания пользователя.

Концептуальная идея проекта заключается в привлечении внимания к осознанному изучению скульптурного обрамления набережной реки Туры путем транслирования информационной справки через интерактивный билингвальный аудио-гид. Замысел оснащения путеводителя интерактивными элементами, дублирование содержания интерактивного аудио-гида на английском языке, а также размещение мобильного путеводителя в интернет-пространстве обуславливают перспективную доступность разрабатываемого продукта для иностранной туристической аудитории. Таким образом, целью данной проектно-исследовательской работы является разработка интерактивного билингвального путеводителя по набережной в городе Тюмени. В связи с этим возникает необходимость мониторинга и сопоставительного анализа существующих веб-сервисов и их оценки с точки зрения ориентирования на повышение ценности для путешественника.

Был проведен мониторинг и отбор доступных Интернет-ресурсов для создания мультимедийных путеводителей. Так для анализа были отобраны четыре наиболее популярных в сети Интернет веб-сервиса для создания мобильных путеводителей: Waytips, izi.TRAVEL, YouRoute, Triplantica [4, 5, 6, 7]. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты сопоставительного анализа

Название веб-сервиса		Waytips	izi.TRAVEL	YouRoute	Triplantica
Критерии анализа функционального оснащения туристических веб-сервисов	Бесплатный доступ	+	+	+	+
	Возможность использования офлайн	-	+	+	+
	Наличие фото-сопровождения тура	+	+	+	+
	Наличие текстового сопровождения достопримечательностей	+	+	+	+
	Наличие аудио-сопровождения маршрутов	-	+	-	-
	Оснащение туров интерактивными заданиями	-	+	-	-
	Возможность создания собственных маршрутов пользователями	+	+	+	+
	Возможность создания авторских аудиогидов	-	+	-	-
	Возможность создания авторских интерактивных туристических квестов	-	+	-	-
	Возможность дублирования содержания путеводителя на двух языках	-	+	-	-

Проанализировав полученные данные, была выбрана онлайн-платформа izi.TRAVEL. Данный выбор обосновывается совпадением перечня функциональных возможностей данного веб-сервиса с ключевыми требованиями к разрабатываемому путеводителю. Основываясь на хронологическом замысле, заложенном в проекте

строительства набережной, нами была смоделирована линия квест-тура – маршрута, включающего семь контрольных точек (Рис. 1).

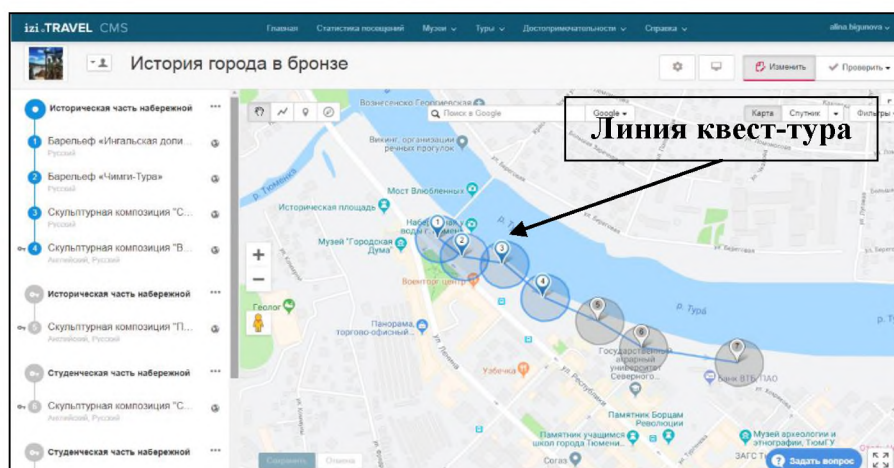


Рис. 1. Скриншот линии квест-тура

Для удержания внимания пользователя были разработаны задания виртуального квест-тура, состоящие из двух типов вопросов: с выбором ответа или с необходимостью ввода ответа. Содержание заданий предполагает осмысленное погружение пользователя в изучение исторической справки, поскольку только правильный ответ на вопрос открывает доступ к следующей контрольной точке (скульптуре). От количества верных ответов зависит успешность прохождения квест-маршрута.

Созданному нами интерактивному путеводителю было присвоено название «История города в бронзе» (Рис. 2). Использование данного аудиотура является бесплатным и доступно в мобильном приложении izi.TRAVEL. Необходимо отметить, что нами также была разработана подробная инструкция к аудиогиду – «Основы работы с путеводителем «История города в бронзе»». Ссылка на YouTube: <https://youtu.be/JdwpTudSRZk>.

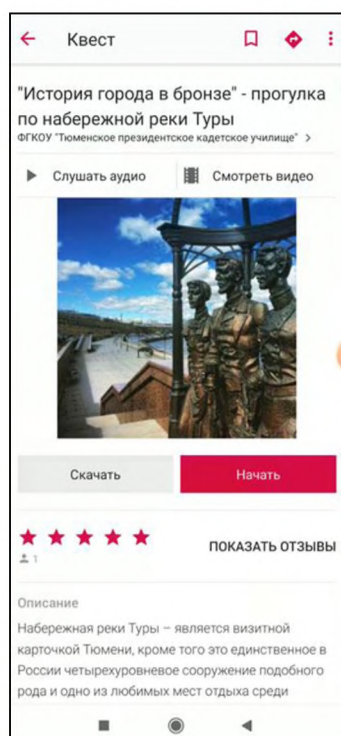


Рис. 2. Скриншот приветственной страницы квест-тура

Мобильность разработанного путеводителя допускает его использование как в процессе непосредственной прогулки по набережной, так и в рамках дистанционного изучения скульптурного наследия набережной реки Туры.

Результаты мониторинга отзывов пользователей мобильного приложения izi.TRAVEL позволяют сделать вывод, что разработанный туристический медиапродукт способствует привлечению внимания к осознанному изучению скульптурного обрамления набережной реки Туры в городе Тюмени путем транслирования информационной справки через интерактивный билингвальный аудио-гид.

Учитывая тот факт, что познакомиться и детально изучить весь объем богатого культурно-исторического наследия Тюменской области и, в частности, города Тюмени, используя один локальный путеводитель невозможно, нами предполагается дальнейшее исследование местных достопримечательностей, перспективная разработка и реализация серии интерактивных путеводителей по знаменательным местам.

Список литературы:

1. Иваненко А.С. Новые прогулки по Тюмени. Екатеринбург: Средне-Уральское книжное издательство, 2008. 284 с.
2. Набережная // Информационно-развлекательный портал Place на территории Тюмени/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://place.run/tmn/place/mesta/dostoprimechatelnosti/naberezhnaja/>
3. Набережная Тюмени // Онлайн-сообщество опытных путешественников Tourister / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tourister.ru/world/europe/russia/city/tyumen/placeofinterest/24654>
4. Веб-сервис планирования туристических маршрутов Waytips / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://waytips.com/>
5. Интернет-площадка для планирования путешествий YouRoute / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://youroute.ru/>
6. Онлайн-конструктор пешеходных маршрутов Triplantica / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://triplantica.com/>
7. Онлайн-платформа для создания интерактивных туров izi.TRAVEL / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://izi.travel/ru>.

УДК 621.31

ПОРТАТИВНЫЙ, ГИБРИДНЫЙ ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ ЭНЕРГИИ ВОДЫ И ВЕТРА

Котовский Михаил Алексеевич

Челябинская область, г. Челябинск, МАОУ «Лицей № 142 г. Челябинска», 11 класс
Научный руководитель: Безкоровайный Сергей Андреевич, г. Челябинск, МАОУ «Лицей № 142 г. Челябинска», педагог дополнительного образования, ЮУРГГПУ, IT-специалист

На сегодняшний день человек полностью обуздал энергию ветра и может ее использовать для создания электроэнергии. Ветроэнергетика в мире очень востребована. Над развитием этой отрасли работают учёные различных специальностей. Ежегодно в эксплуатацию вводятся тысячи ветряков.

Процесс преобразования энергии ветра в электроэнергию прост. Ветер, ударяя в лопасти, приводит их в движение, что в свою очередь вращает вал электромотора, в котором, благодаря электромагнитной индукции, возникает электрический ток. Этот ток впоследствии может быть собран и сохранен в аккумуляторе для дальнейшего использования [1].

Очень близка по принципу работы к энергии ветра энергия воды. Она так же, как и энергия ветра, может быть преобразована в электроэнергию. Принцип преобразования не отличается от того, что лежит в ветряке [2].

Для того чтобы трансформировать энергию ветра в электрическую, используют ветрогенераторы. Это устройства, состоящие из нескольких узлов, выполняющих задачи по приему, передаче и преобразованию энергии ветра в электрическую энергию. Чаще всего для преобразования энергии ветра в электроэнергию применяют горизонтальную конструкцию. Она наиболее эффективна среди всех разработанных на сегодняшний день [3]. Поток ветра воздействует на лопасти, используется максимально возможным образом, практически без потерь. Но при этом необходимо корректировать его положение в зависимости от направления ветра. Для трансформации энергии воды в электрическую энергию используют турбины. Их устройство похоже на устройство ветрогенератора. Оно также состоит из нескольких узлов и может быть горизонтальным. Потоки воды воздействуют на лопасти, приводя турбину в движение. При этом ее достаточно опустить в место, где есть течение воды. Эффективность ветрогенератора и турбины зависит как от скорости ветра, течения воды, так и от характеристик самих устройств (размер лопастей, количество витков проволоки на катушке мотора и т.д.).

Когда мы находимся на природе, вдали от города и постоянной «подзарядки», нас окружают доступные для преобразования источники энергии, которые мы озвучили выше [4]. В связи с этим появилась идея создать портативный, гибридный генератор электроэнергии. Этот генератор можно положить в сумку и взять с собой в поход, где он поможет зарядить смартфон и другие устройства. Была поставлена цель: разработать и собрать портативный, гибридный генератор электроэнергии, работающий от энергии ветра и воды.

Подробно изучив способы преобразования энергии ветра и воды в электрическую энергию, были выявлены схожие принципы работы и одинаковость устройств для преобразования:

1. потоки частиц вращают лопасти, приводя в движения вал мотора, внутри которого в свою очередь возникает электрический ток;
2. необходимость наличия лопастей;
3. необходимость наличия электромотора;
4. необходимость наличия аккумулятора для хранения электроэнергии
5. необходимость наличия контролера заряда.

Руководствуясь выявленными нами принципами, мы смогли смоделировать в программе «Компас 3D» и изготовить при помощи технологии FDM печати портативный, гибридный генератор электроэнергии [5].

Сам генератор устроен довольно просто. В его основе лежит коллекторный мотор, повышающий преобразователь тока, а также контролер заряда, usb- порт. Общий вид генератора представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид генератора

Лопастни генератора сделаны так, что угол их наклона к оси вращения оптимален как для потоков ветра, так и для потоков воды. Кроме того лопасти окружает кольцо, которое является основой конструкции и в тоже время направляет потоки в сторону лопастей [6]. Вся электрическая часть портативного генератора спрятана внутри кольца и загерметизирована.

Эффективность и пригодность полученного нами устройства мы проверили в походе при восхождении на Уральские горы.

Во время похода изготовленный нами генератор электроэнергии позволил заряжать смартфон от энергии ветра. Максимальное напряжение, которое удалось достичь на выходе – 10 вольт. Этого было достаточно для подзарядки смартфона через USB. Для эффективной работы генератора мы подвешивали его к дереву по направлению ветра (для этого на генераторе были сделаны специальные «ушки», к которым можно привязать веревку).

В дальнейшем планируется повысить эффективность генератора путем оптимизации лопастей и добавить возможность регулировать выходное напряжение (повышать и понижать по желанию).

Список литературы:

1. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 33 с.
2. Студия Vertex Дмитрия Зинцова: видеоуроки, курсы для механиков. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://autocad-lessons.ru/obuchenie-v-kompas-3d-dlja-nachinajushhih/> (дата обращения 13.11.2021)
3. Waterlily Turbine | Energy Anywhere. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.waterlilyturbine.com/>. (дата обращения 14.11.2021)
2. Электроника в дорогу / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mobipukka.ru/2017/05/12/poxodnyj-mini-generator-waterlily-rabotaet-na-vetre-i-vode/> (дата обращения 13.11.2021)
3. Invlab | Личные инвестиции и финансы / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://invlab.ru/tekhnologii/alternativnaya-nergija/> (дата обращения 13.11.2021)
4. Основы моделирования в SOLIDWORKS: [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://autocad-lessons.ru/kniga-solidworks/> (дата обращения 13.11.2021)

УДК 1.12.122

ФЕНОМЕН «ВЕРА» ГЛАЗАМИ ДЕТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ЛИЧНЫХ ДНЕВНИКОВ ДЕТЕЙ-БЛОКАДНИКОВ)

Красников Александр Владимирович

Мурманская область, г. Мурманск, ФГКОУ «Филиал Нахимовского военно-морского училища Министерства обороны Российской Федерации» в г. Мурманске, 9 класс

Научные руководители: Багаева Ольга Владимировна, г. Мурманск, ФГКОУ «Филиал Нахимовского военно-морского училища Министерства обороны Российской Федерации» в г. Мурманске, преподаватель ОД (иностранный язык); Рыбакова Ирина Николаевна, Мурманская область, г. Мурманск, ФГКОУ «Филиал Нахимовского военно-морского училища Министерства обороны Российской Федерации» в г. Мурманске, преподаватель ОД (иностранный язык)

8 сентября 1941 года началась блокада Ленинграда, длившаяся около 900 дней. Более 1,5 миллионов воинов и горожан погибли, отстаивая Ленинград, город, в который за всё время его существования ни разу не ступила нога иностранного захватчика. Весь мир был потрясен стойкостью и мужеством ленинградцев, его защитников. В мировой истории нет подобного примера массового героизма, самоотверженности во имя своего города, своей Родины, какой проявили эти люди: мужчины и женщины, старики и дети этого города. Как они пережили весь этот ужас? Что им помогло? Это – вечные вопросы, которыми задаемся и мы. А им помогла вера!

«Вера – это последняя сила духа», – говорил К. Ясперс, и «вся практика нашей жизни основана на вере», – утверждал С.Л. Франк [1, С. 8]. Вера обладает огромной внутренней силой, которая так необходима человеку, как ориентир, как аккумулятор жизни [2, С. 7]. Именно вера как чувство будущего, будущей победы, как беспрекословное доверие солдатам, командирам, вера в Бога стали опорой жителям блокадного Ленинграда. На наш взгляд интересным является изучение детского восприятия веры на материале дневников детей-блокадников.

В целом, на данном этапе развития науки реализуется стратегия рассмотрения феномена веры в нескольких планах: онтологическом, гносеологическом, аксиологическом, праксиологическом, отдельно стоит религиозная вера (вера в Бога) [3, С. 332-343]. При данном подходе вера должна четко осознаваться личностью как чувство, эмоция, данность без рационального объяснения характера данной эмоции, как доверие, также должна являться ценностно значимой для личности, давать силы и задавать правильный вектор, побуждать к познанию объекта веры, формировать целеустремленность.

Нами были проанализированы 18 личных дневников детей блокадного Ленинграда, в которых красной нитью проходит тема веры.

Из 18 проанализированных нами дневников 7 содержат свидетельства о том, что одним из объектов веры для детей в осажденном городе был Бог и высшие силы (религиозный аспект). Например, в дневнике Лены Мухиной мы находим обращение девочки к Богу с просьбой о помощи добраться до своих близких: «...Боженька! Ниспошли мне такую милость. Дай мне доехать до Жени, увидеть Лиду, Сережу, Даню, Нюру. Господи. Сделай это! Я молю Тебя!!» [4, С. 75].

Также на страницах детских дневников прослеживается онтологический аспект веры, например, Юра Рябинкин при всем своем пессимистическом настрое все-таки сохранял веру, о чем он пишет 5.12.1941 г. «Мама права, надо верить всегда в лучшее. Сейчас надо верить, что мы эвакуируемся. Так должно быть. И будет» [4, С. 18]. Таким образом, именно вера помогала детям выжить, формируя у них чувство будущего, ради которого они готовы были терпеть и бороться за жизнь.

Особое внимание в детских дневниках уделяется вере в победу и несокрушимость русской армии и русского народа. Например, Майя Бубнова подчеркивает силу нашей Родины, бойцов, советских людей, которые не сдались врагу и продолжали бороться из последних сил: «Что же это за сила, которая спасла нас, поддержала в тяжелую минуту трудной борьбы? Это ты, моя Родина! Это вы, дорогие бойцы, советские люди, это ты, «Ледовая дорога», это ты, всеобъемлющая вера в свою правоту, моральная поддержка товарищей, замечательный пример большевистской воли в сталинском всепобеждающем движении вперед! К поставленной цели, к победе! Вперед, вперед и только вперед!» [4, С. 81]. Эта вера придавала им силы, помогала пережить такое сложное время.

Шире всего в личных дневниках детей блокадного Ленинграда представлен аксиологический аспект, свидетельства чему мы находим на страницах практически каждого дневника. Например, из записи Лены Мухиной от

5.07.1941 г. мы узнаем о ее любви к молодому человеку по имени Вова: *«Вчера была у Вовы. Какой он хороший, молодой, здоровый, жизнерадостныйКак я его люблю»* [4, С. 66]. Лена верит в свою первую любовь и в то, что этот человек поможет ей пережить тяжелое для нее время.

С праксиологической точки зрения вера понимается как активность, заставляющая жить и бороться дальше, эта интенция отражена практически во всех дневниках. Например, Люда Отс в своем дневнике написала: *«А жить хочется! Нет, мы победим, победим наперекор всем и всему. Мы не погибнем. Мы не можем не победить, потому что... Не все ли равно почему? Победим и точка!»* [4, С. 91].

В ходе анализа мы сравнили представленность каждого аспекта в личных дневниках у мальчиков и девочек отдельно. Мы обнаружили, что о вере в Бога преимущественно писали девочки, также на их страницах обнаружены записи, более широко описывающие аксиологический аспект веры (чувство первой любви, походы в театр, кино). Практически наравне у мальчиков и девочек представлены онтологический, гносеологический и праксиологический аспекты веры.

Также в практической части исследования мы изучили представления нахимовцев о феномене «веры» и его смысле для современного человека и жителя блокадного Ленинграда мы провели анкетирование, в котором приняли участие 80 нахимовцев 9 класса. Респондентам было необходимо определить, что значит это понятие для них, есть ли для них разница между религиозной и нерелигиозной верой, в чем она заключается, во что верят нахимовцы в трудные периоды жизни и как им она помогает, во что верили жители блокадного Ленинграда и как вера помогала им пережить все тяготы и выжить.

Проанализировав документы и дневники детей блокадного Ленинграда, мы пришли к выводам, что, несмотря на нечеловеческие условия, отсутствие продовольствия, разрушенную инфраструктуру города, голод, болезни, смерть близких, дети верили вопреки всему, когда, казалось бы, на это совершенно не было сил, и верить уже было не во что. Их откровения, оставленные в дневниках, свидетельствует о том, что они верили, жили этим чувством, ценили добро, дружбу любовь, стремились к саморазвитию, верили в победу, доверяли. Вера помогла им. Вера как данность, вера как ценность, вера как источник вдохновения и движущая сила детей, которые наравне со взрослыми боролись не только за свою жизнь, но и за свою родину, за свой город, за свою страну.

Конечно, дети блокадного Ленинграда не задумывались над толкованием феномена веры, это сейчас мы можем анализировать веру как феномен с онтологической, праксиологической, гносеологической и других сторон, но как могли ее характеризовать дети блокадного Ленинграда? Вера – это зачастую всё, что у них было, это было чувством будущего, основной ценностью, заставляющей писать, думать, делать, жить и выжить в тех нечеловеческих условиях.

Исследование современного отношения к вере показало, что она была и является тем стержнем и незыблемым условием достижения будущего, т.к. формирует чувство будущего, является стержнем человеческой жизни, особенно в условиях военного времени.

Список литературы:

1. Калужная Н.А. Проблема веры в контексте принципа доверия субъекту познания // Гуманитарные исследования. Астрахань. 2007. № 1. С. 8.
2. Джадарьян И.А. Вера, надежда, любовь: оптимистическая триада чувств // Психологический журнал. 2011, Т. 32. № 6. С. 5-17.
3. Чеснова Е.Н. Сложившиеся подходы и тенденции в исследовании и определении феномена религиозной веры // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право, 2011. № 2 (97). С. 332-343. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-religioznoy-very-v-sovremennom-mire-osobennosti-suschestvovaniya-i-perspektivy> (дата обращения: 20.09.2021).
4. Детская книга войны. Дневники 1941-1945. М.: Аргументы и факты, АИФ. Доброе сердце, 2015. 484 с.

УДК 004.75

КЛАСТЕР НА ОСНОВЕ ОДНОПЛАТНОГО КОМПЬЮТЕРА RASPBERRY PI

Кувалдин Александр Юрьевич

Тюменская область, г. Тобольск, МАОУ СОШ № 9, 10 класс

Научные руководители: Чусовитина Лариса Викторовна, г. Тобольск, МАОУ СОШ № 9, учитель математики и информатики высшей категории; Ивашишин Сергей Сергеевич, г. Тобольск, МАУ ДО "Дом детского творчества" г. Тобольска структурное подразделение "Детский технопарк "Кванториум-Тобольск", педагог дополнительного образования

Аннотация. Целью работы является изучение способов реализации параллельных вычислений [1] через разработку прототипа кластера, основанного на микрокомпьютере Raspberry Pi. Проект направлен на изучение важности таких сфер IT-индустрии, как «кластеры» и «параллельные вычисления», необходимости и значения возможности применения их в сфере образования и научных исследованиях. Разработан и протестирован авторский прототип кластера на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi, который имеет все необходимые характеристики для выполнения и реализации базовых параллельных вычислений.

Практической значимостью работы является возможность использования разработанного прототипа как учебного стенда [2] для представления процесса работы с параллельными вычислениями и другими вариациями работы кластера. У кластеров есть большой потенциал во многих сферах IT-индустрии, от сложнейших математических расчетов с плавающими запятыми и астрономических расчетов, до реализации различных Blockchain систем на CPU[†] комплектующих и рендер-станций для обработки сложных медиафайлов.

Введение

XXI век – век четвертой промышленной революции, характеризуемой массовым внедрением киберфизических систем в производство. Уровень сложности компьютерных вычислений с каждым годом только растет. И устаревшие компьютерные системы уже не актуальны для решения современных информационно-технических задач. Рынок обработки больших данных [3] все чаще предлагает решения, основанные на параллельных вычислениях и кластерах.

Помимо рыночных моделей использования кластеров, например в бизнесе, метод практического изучения параллельных вычислений через самостоятельную практическую работу с кластером так же применяется в сфере образования [2]. Особенно часто, такая модель встречается в Американских и Китайских университетах. К огромному сожалению, подобная методика изучения процессов и механизмов параллельных вычислений через непосредственную физическую работу с устройством кластера, у нас в России в подавляющем большинстве образовательных учреждений просто отсутствует.

Проблема – низкий уровень грамотности в теме кластеров и параллельных вычислений в России, а также отсутствие аналогичной методики обучения на различных субъектах образования РФ.

Цель – изучение способов реализации параллельных вычислений через разработку прототипа кластера, возможности применения в сфере образования и в других сферах, а также демонстрация его работы.

Задачи:

1. Изучить теоретические сведения и получить опыт практической реализации параллельных вычислений на основе кластеров;
2. Разработать и протестировать прототип кластера на базе Raspberry Pi;
3. Представить результаты проекта на различных уровнях (классных часах, занятиях технических кружков, конференциях и конкурсах);

Техническая составляющая

Мой кластер развернут на базе Debian-подобного дистрибутива Linux [4] под названием Raspberry Pi OS, его функциональная составляющая реализована с помощью программного интерфейса MPI[‡], а также дополнительных библиотек MPICH и MPI4PY (MPI for Python), для оптимизации и улучшения процесса параллельных вы-

[†] central processing unit, дословно — центральное обрабатывающее устройство

[‡] Message Passing Interface (интерфейс передачи сообщений)

числений на специфической архитектуре микропроцессоров ARM[§]. Коммуникация и работа с кластером происходит путем удаленного доступа с любого удобного компьютера через протоколы SSH^{**} и VNC^{††} на выбор. Внешне же кластер представляет из себя программно-аппаратный комплекс в виде практической рэковой башни, сетевых коммутационных элементов и системы одновременного электропитания всей конструкции (рис. 1-2). В кластере также развернута и настроена проприетарная система компьютерной алгебры - Wolfram Mathematica.



Рис. 1-2. Готовая конструкция кластера на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi Model 3 B+

Заключение

Но несмотря на то, что наш кластер ещё не является полноценным продуктом для массового использования, он уже совершает все необходимые операции и расчеты, которые должен совершать полноценный кластер, имеет все характеристики для выполнения параллельных вычислений, и на его базе в образовательной среде реализован масштабируемый кластерный цифровой комплекс для решения различных задач, который находится и функционирует в Кванториуме г. Тобольска. Чтобы убедиться в работоспособности кластера, вы можете посмотреть видео-демонстрацию его работы: <https://clck.ru/XumwC>.

Список литературы:

1. Gergel V.P., Strongin R.G. Parallel Computing for Globally Optimal Decision Making on Cluster Systems // Future Generation Computer Systems, 2005, том 21, выпуск 5, с. 673-678
2. Meruert Serik, Nursaule Karelkhan, Jaroslav Kultan, Zhandos Zulpykhar. Setting Up and Implementation of the Parallel Computing Cluster in Higher Education // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 2019. 14. 6. P. 4-17.
3. Chavala Mutyala Rao, K. Shyamala. Analysis and Implementation of a Parallel Computing Cluster for Solving Computational Problems in Data Analytics // 2020 5th International Conference on Computing, Communication and Security (ICCCS). 2020. P. 1-5.
4. Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent Hein, Ben Whaley, Dan Mackin. UNIX and Linux System Administration Handbook 5th Edition. M.: Addison-Wesley Professional, 2017. P. 608.

[§] Advanced RISC Machine — усовершенствованная RISC-машина

^{**} Secure Shell — «безопасная оболочка»

^{††} Virtual Network Computing

УДК 61.617–7

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЛЕПОГЛУХОНЕМЫХ

Кулешов Илья Александрович

Липецкая область, г. Липецк, МАОУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г. Липецка, 11 класс

Научный руководитель: Самохин Юрий Петрович, Липецкая область, г. Липецка, МАУ ДО ЦТТ "Новолипецкий", педагог дополнительного образования

Слепоглухонемота – врождённые или приобретённые в раннем возрасте (до овладения речью) слепота и глухота, к которым добавляется связанная с отсутствием слуха немота. В данном случае человек не может «заменить» слухом отсутствие зрения и наоборот, что вызывает немалые проблемы. Люди, которые сталкиваются с этим заболеванием, могут общаться с миром только с помощью осязания, что накладывает множество ограничений для их жизни в обществе.

Устройства, которые могут помочь им в этом, являются штучными продуктами. Стоят они достаточно дорого, и не каждый человек с этим заболеванием может позволить себе их купить. В повседневной жизни, как правило, слепоглухонемые перемещаются на ощупь и не имеют средств для общения между собой.

Моё устройство призвано заполнить пробел, который образовался в этой отрасли. С помощью прибора люди со слепоглухонемотой смогут общаться не только между собой, но и с людьми, которые не знают шрифта Брайля.

Органы управления устройства должны быть максимально просто устроены и быть максимально простыми в использовании. Основные органы управления устройством – это десять кнопок. При наборе буквы используются шесть кнопок, расположенных по формату шеститочечного шрифта Брайля. Две кнопки используются при чтении сообщения. Поскольку чтение осуществляется по одной букве, то одна кнопка ответственна за переключение на следующую букву, а другая кнопка ответственна за начало чтения сообщения с начала. Аналогичная ситуация и для набора сообщения. Одна кнопка служит для набора следующей буквы, а вторая кнопка служит для того, чтобы набирать сообщение с начала. Чтобы пользователю было удобнее использовать устройство, рядом с каждой кнопкой расположен текст с её предназначением на языке слепоглухонемых. Несмотря на то, что кнопок много, они используют всего один пин на Arduino. При разработке этого модуля я основывался на принцип действия и формулы, описанные в статье [1]. Для удобства использования кнопки разнесены в две условные зоны, также над каждой из них сделана правировка шрифтом Брайля, за что она ответственна.

Одной из главных частей устройства является блок из шести микродвигателей, оси которых служат выступами буквы (пупырьками). При чтении буквы происходит кратковременное вращение осей микродвигателей соответствующей букве. Кратковременное вращение оси микродвигателей хорошо ощущается (читается) и чтение буквы, происходит с первой попытки. Если не получилось прочесть эту букву, есть рядом кнопка для повторного чтения буквы. Буква выводится в шеститочечном формате.

Для связи между устройствами используется приёмо-передающий модуль nRF24L01. Этот блок выбран по причине низкой цены и большого радиуса передачи информации вплоть до 1,5 км, а также работы в многоканальном режиме.

На мой взгляд для слепоглухонемых людей крайне важна большая автономность устройства и простота зарядки. Для этой цели используются два Li-ion аккумулятора, в сумме ёмкости которых составляют 1500 мА*ч. Этого заряда хватает на семь дней активного использования устройства. Разработка и моделирование корпуса устройства проходили в Fusion 360. Корпус с форматами 13.5 см * 7.5 см * 2 см – это оптимальные габариты, которые сочетают в себе лёгкость, компактность и возможность переноски в кармане. Масса собранного устройства составила 130 граммов.

Процесс набора и чтения информации на устройстве представлен на рисунке 1.

Сравним полученный результат с существующими аналогами.

1. Одним из самых популярных средств общения для слепоглухонемых является устройство под названием BrailleSense 6 [2]. Он представляет из себя микрокомпьютер, который работает под управлением Android 10. В этот прибор встроен микрофон, камера, модуль gps и многое другое. Из минусов этого устройства можно отметить крайне высокую цену, а именно 5795 долларов, что может позволить не каждый слепоглухонемой. Мой при-

бор превосходит данное изобретение по доступности транспортировки. Моё устройство легче внедрить и легче использовать, специальное обучение к нему не требуется.

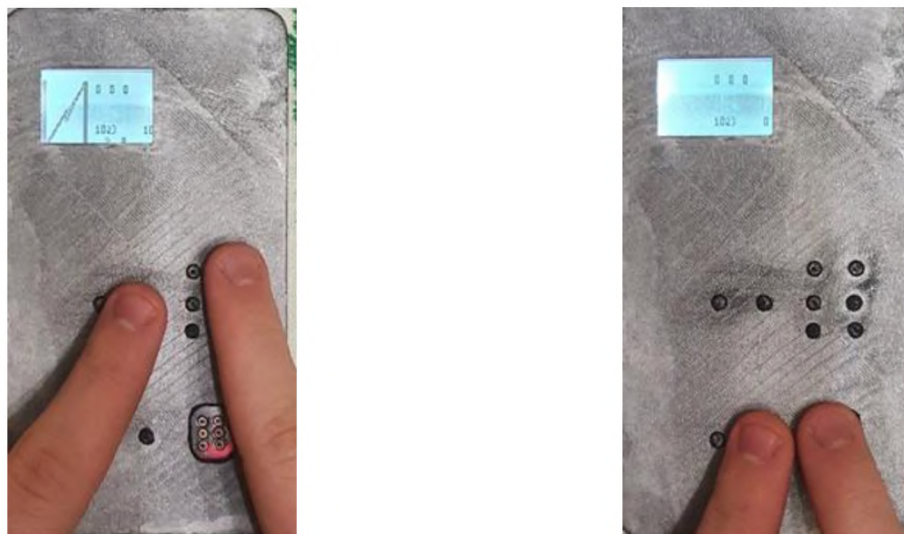


Рис. 1. Процесс набора и чтения информации на устройстве

2. Телефон, специально созданный для использования слепоглухонемыми людьми, под названием B-Touch [3]. Он существует пока что на стадии прототипа, но уже имеет много функций. Он оборудован камерой, портативным сканером и специальным дисплеем, который выводит информацию. Главным недостатком этого устройства является крайне сложно устроенный дисплей, состоящий из множества точек, способных выступать и формировать символы. Надёжность такого решения крайне низкая и именно из-за этого, устройство до сих пор находится на стадии прототипа. В моём устройстве используется более надёжная схема с шестью моторчиками, которые вращаясь, формируют букву. Моё устройство более длительное время способно находиться без зарядки.

3. Часы Next Watch [4]. Данные часы способны выводить уведомления с телефона и текущее время. На мой взгляд основной недостаток этих часов – это крайне высокая цена и невозможность использования большинства функций без мобильного телефона. Также с таких часов нельзя отправлять сообщения. На этом все найденные мною аналоги закончились.

По результатам работы сконструирован компактный прибор, с помощью которого могут общаться обычный человек со слепоглухонемым и также возможно общение слепоглухонемого человека со слепоглухонемым. На данный момент не существует устройств, предлагающих такой формат общения. В дальнейшем прибор предполагается всячески дорабатывать. Для этого выведен разъём платы Arduino, то есть код устройства можно дорабатывать, всячески улучшая. Также в дальнейшем планируется добавить в устройство память, чтобы можно было читать старые сообщения и возможность общения с компьютером, с целью добавления возможности вывода информации оттуда.

Список литературы:

1. Делитель напряжения: схема и расчёт/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0:%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C-%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F> (дата обращения 15.07.2021).
2. The time has arrived. Order the all-new BrailleSense 6 today/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hims-inc.com/product/braillesense-6/> (дата обращения 10.08.2021).
3. RADHIKA SETHTouchphone For The Blind/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.yankodesign.com/2009/06/15/touchphone-for-the-blind/> (дата обращения 10.08.2021).
4. Электронные часы для слабовидящих людей // Молодой учёный. 2019. № 3 / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/272/79484/> (дата обращения 10.08.2021).

УДК 004.42

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕДИНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Кутилина Анна Алексеевна

г. Москва, ГБОУ школа имени В.В. Маяковского, 10 класс

Научный руководитель: Рясько Ольга Владимировна, г. Москва, ГБОУ школа имени В.В. Маяковского, учитель математики

Аннотация: кульминацией обучения в школе всегда есть и будут экзамены. В настоящее время выпускнику дано право самому определять, какие дисциплины сдавать на итоговой аттестации. Именно от этого выбора зависит профессия “длиною в жизнь”. Обычно выбор учеников останавливается на предмете, по которому у них лучше база знаний, потому что страх не успеть подтянуть упущенное и достойно подготовиться к предмету, которому ранее уделялось мало внимания, берет вверх. А это ограничивает выбор направления дальнейшего обучения. Я же считаю, что критериями для дальнейшего профессионального самоопределения должны быть: востребованность будущей специальности, высокая оплата труда, возможность карьерного роста. Ситуация в современном мире говорит о том, что одним из самых востребованных направлений становятся IT-технологии, поэтому большинство вчерашних школьников видят себя именно в этой сфере, а значит должны сдавать ЕГЭ по информатике.

Именно поэтому перед собой я поставила цель разработать мобильное приложение, которое поможет любому выпускнику достойно подготовиться к сдаче экзамена по информатике [1, 2].

Ключевые слова: единый государственный экзамен, подготовка, практика, мобильное приложение, информатика, офлайн-режим.

Описание работы

Проанализировав самые популярные приложения аналогичной тематики (таблица 1), я пришла к выводу, что большинство из них содержат ряд ключевых недостатков: отсутствие офлайн-режима, что создает большие трудности для пользователей без устойчивого интернет-соединения; отсутствие теоретической части; отсутствие практической части; некоторые являются платными.

Таблица 1. Анализ самых востребованных приложений для подготовки к ЕГЭ по информатике

Наименование приложения	Практический материал	Теоретический материал	Офлайн-режим	Бесплатно
MAXIMUM ЕГЭ	Нет	Да	Нет	Только 7 дней
Инфа на 5	Да	Не полностью	Нет	Да
Информатика ЕГЭ	Да	Да	Нет	Да
Информатика	Да	Нет	Нет	Да

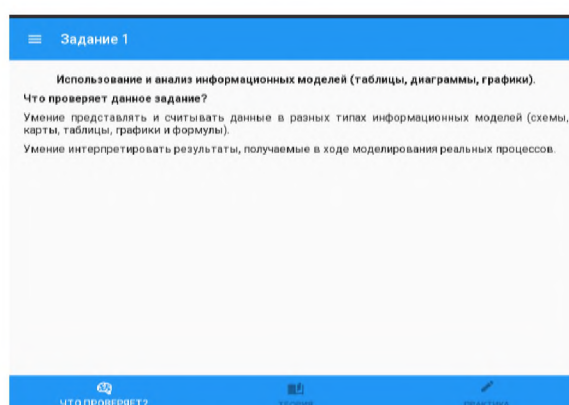
Выявленные недостатки помогли мне определить критерии будущего проектного решения:

1. наличие полной теоретической части по каждому заданию контрольно-измерительного материала;
2. наличие достаточного количества практических заданий по каждой теме единого государственного экзамена;
3. возможность использования приложения без интернет-соединения;
4. равные возможности использования любым желающим человеком, а именно бесплатно;
5. доступность для любого пользователя операционной системы Android – так как она является наиболее распространенной на территории РФ;
6. иметь удобный интерфейс.

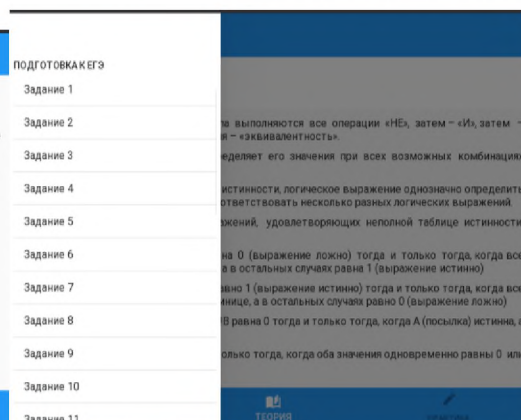
Проектное решение

На стартовой странице приложения (изображение 1) расположено два меню. Первое – нумерованный список заданий, соответствующий количеству заданий в контрольно-измерительных материалах. Для каждого номера задания ЕГЭ предусмотрено второе меню.

Второе меню состоит из трех кнопок. Первая кнопка «Что проверяет?» (Изображение 2) показывает элемент кодификатора демоверсии единого государственного экзамена 2022 года, которое проверяет данное задание.



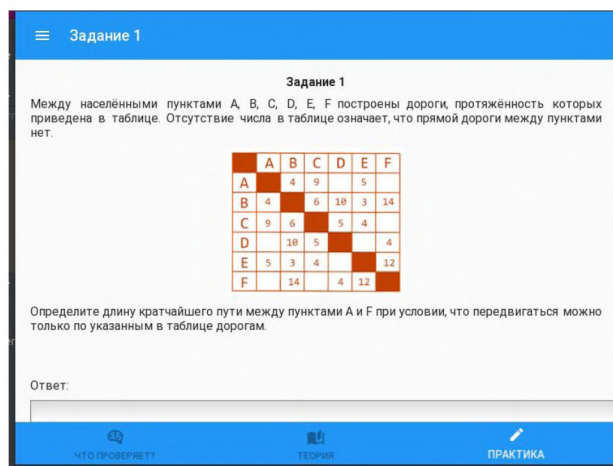
Изобр. 1. Вид меню



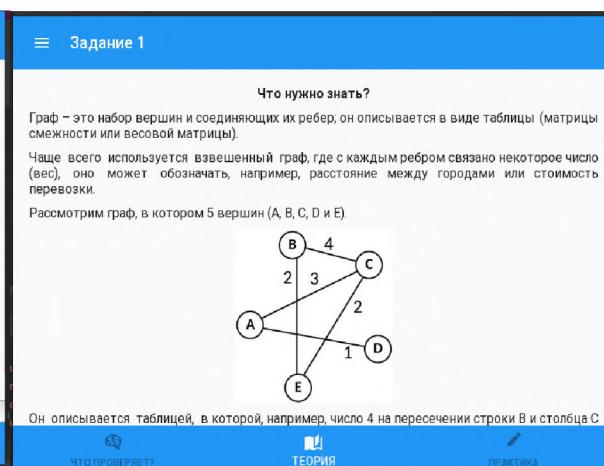
Изобр. 2. Вид кнопки и экрана с наименованием задания

При выборе второго пункта меню «Теория» (Изображение 3), пользователь получает возможность изучить теоретический материал по теме данного задания. Переход между страницами реализован с помощью касания сенсорного экрана мобильного телефона.

Выбрав третий пункт меню «Практика» (Изображение 4), пользователь сможет отработать полученный теоретический материал на практике. Для внесения ответа, внизу экрана расположено специальное поле. После внесения в поле своего варианта ответа, пользователь нажимает на кнопку «Проверить», после чего приложение выдает результат: верно или неверно выполнено данное задание. Сейчас в банке заданий находится по 10 задач к каждому номеру контрольно-измерительных материалов, к сожалению, реализовать возможность с помощью генерации случайных чисел создания аналогов к каждой вариации задания у меня пока не получилось из-за режима офлайн, но я пытаюсь рассматривать варианты обновления базы заданий через временное подключение к сети Интернет.



Изобр. 3. Вид экрана при нажатии на вторую кнопку



Изобр. 4. Вид экрана при выборе третьего пункта меню

Заключение

Мобильное приложение создано, оно имеет удобный интерфейс, обширную базу теоретического материала и практических заданий, использовать его можно без подключения к сети Интернет [3, 4]. Созданный мной продукт может полностью восполнить все пробелы в знаниях по информатике и отработать навык решения задач для того, чтобы набрать высокие баллы на государственной итоговой аттестации. В дальнейшем я планирую обновление базы заданий практической части моего приложения. Пока же я вручную вбиваю новые варианты задач, чтобы мое приложение не потеряло своей актуальности.

Список литературы:

1. Доусон М. Програмируем на Python. СПб.: Питер, 2014. 416 с.
2. Бэрри П. Изучаем программирование на Python. М.: Эксмо, 2016. 332 с.
3. Kivy. От создания до production один шаг. Часть 1 // Сайт для публикации новостей, аналитических статей, мыслей, связанных с информационными технологиями. 2 ноября 2016 г./ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/314236/>
4. Kivy. От создания до production один шаг. Часть 2 // Сайт для публикации новостей, аналитических статей, мыслей, связанных с информационными технологиями. 2 ноября 2016 г./ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/414353/>

УДК 004.75

“INTORY” – ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ

Кучменко Илья Владимирович, Омелюк Дарья Евгеньевна

Иркутская область, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», 10 класс

Научный руководитель: Веснин Артем Михайлович, г. Иркутск, старший преподаватель, зав. лабораторией робототехники и программирования Иркутского государственного университета;

Научный консультант: Кульгин Павел Сергеевич, старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента Филиала ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет в г. Братске»

Развитие организации или построение успешного бизнеса требуют коммуникативной среды, для которой необходимы удобные и практичные инструменты. В последние два года формат взаимодействия кардинально изменился: приоритетным стало онлайн общение, что, в свою очередь, породило большой спрос на использование сервисов для проведения видеоконференций. В настоящее время рынок средств видеоконференцсвязи переживает не лучшие времена: факты подтвержденных утечек персональных данных, публикации фейкового контента, уход зарубежных поставщиков с информационного пространства нашей страны. Очевидно, что данная услуга требует новых решений. Мы предлагаем удобный, простой, надежный сервис «Intory» для создания среды дистанционного взаимодействия.

Ключевым продуктом является web-приложение, актуальное как для смартфона, так и для персонального компьютера. Для простоты его использования применен принцип KISS[‡] [1]. Общее описание разработки выглядит следующим образом: NextJS^{§§} приложение, выполненное на языке JavaScript по стандартам ECMAScript, в связи с тем, что данная связка предлагает решения для быстрой и безопасной разработки [2]. NextJS, представляет собой отдельный механизм, который написан поверх другого фреймворка React. В нем, что называется, “из коробки” реализованы: быстрая и легкая настройка его внутренних инструментов; встроенный алгоритм авторизации NextAuth, позволяющий внедрить огромное количество сервисов для авторизации, которые упрощают процесс первичного использования приложения; внушительная скорость работы по сравнению с другими фреймворками; возможность писать меньшее количество кода получая один и тот же функционал. Внешний вид продукта создан с использованием TailwindCSS^{***} и пакета готовых элементов Tailwind Elements, что позволило получить современное и стильное оформление приложения, адаптацию под разные устройства.

Приложение выполнено по популярной клиент-серверной архитектуре, представленной на рисунке 1.

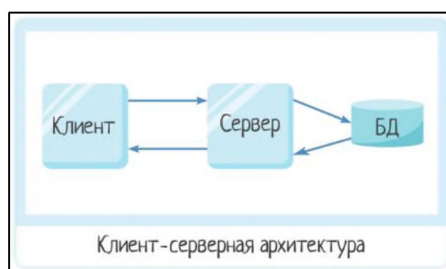


Рис. 1. Схема клиент-серверной архитектуры

Однако, серверная часть Intory работает немного иначе: использование NextJS сделало необязательным вынос авторизации на сервер. В данном фреймворке предусмотрен механизм авторизации NextAuth, который позволяет производить всю работу по регулированию аккаунтов пользователей приложения неразрывно от его клиентской части. На серверной части располагается механизм управления видео/аудио связью. За это отвечает библиотека Socket.io, которая выполняет роль “обертки” для протокола WebSocket. Данный протокол позволяет

[‡] Акроним для “Keep it simple, stupid”. Обозначает принцип проектирования утверждающий, что большинство систем работают лучше всего, если они остаются простыми, а не усложняются.

^{§§} Next.js – открытый JavaScript фреймворк.

^{***} Tailwind CSS – это CSS-библиотека, которая предоставляет разработчикам широкий спектр элементов, для формирования внешнего вида приложения.

эффективно передавать сообщения любого типа между клиентами. Также в задачи сервера входит: хранение истории конференций в базе данных приложения, обработка данных о проведенных конференциях, передача собранной информации на клиентскую часть.

В качестве базы данных используется встречающееся во многих других продуктах решение MongoDB^{†††}, известное благодаря своей высокой производительности и масштабируемости. В нашем случае в ней хранится информация о пользователях (данные для входа, данные профиля, данные о сессиях) и информация о конференциях. Итоговый результат данного стека технологий: для пользователя – простое и удобное приложение, для разработчика – легко расширяемый и понятный механизм с хорошей производительностью.

Для обеспечения работы сайта был приобретен домен, активировано два виртуальных сервера на платформе SberCloud, которая предоставляет пробный кредит в размере 25 000 рублей на свои услуги. Приложение работает на основе NodeJS^{†††}, поэтому возникла необходимость обеспечить к нему доступ через ранее приобретенное доменное имя. Для этого на двух серверах нужно установить веб-сервер Nginx, который бы обеспечивал привязку домена и рабочего IP адреса приложения. В качестве метода для реализации данного механизма был выбран Reverse Proxy. Это алгоритм переадресует запросы с веб-сервера напрямую в наше приложение [3]. Для усиления безопасности и удобной аналитики выбрана компания Cloudflare, которая предоставляет защиту от DDOS-атак на приложение, сжатие некоторой части кода сайта для обеспечения быстро действия и аналитические данные. Схема работы приложения на рисунке 2:

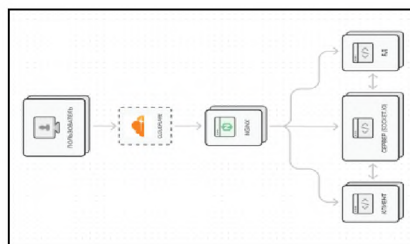


Рис. 2. Схема приложения Intory

Для пользователей рассчитали 2-х пакета услуг и бонус – пробный период. Последний предоставляет доступ к организации собственных конференций до 10 человек, к видео/аудио чату, к текстовому чату в созданных конференциях, истории уже проведенных и идущих на данный момент конференциях с возможностью переподключения к ним, базовую техническую поддержку.

Осуществлена калькуляция стоимости проекта для потенциальных инвесторов, а также - контроля над затратами и прогнозирования прибыли. Установлено, что затраченные средства можно будет вернуть чуть более, чем через полгода после выхода на рынок.

Среди перспектив развития проекта: реализация новых функций в приложении, расширение и добавление гибкости пакетам услуг, а также развитие проекта в качестве полноценного бизнеса.

Список литературы:

1. Злобин А. Facebook решил перевести 50% персонала на работу из дома за 10 лет / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forbes.ru/newsroom/tehnologii/401117-facebook-reshil-perevesti-50-personala-na-rabotu-iz-doma-za-10-let>
2. Гапотченко Д. Facebook решил перевести 50% персонала на работу из дома за 10 лет / [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cnews.ru/reviews/rynok_videokonferentsisvyazi_2020/articles/videokonferentsisvyazdo_i_posle_pandemii
3. Переведенцев О. В. Варианты построения сетей видеоконференц-связи – технологии и оборудование // Врач и информационные технологии. 2004.

^{†††} MongoDB – документоориентированная система управления базами данных, не требующая описания схемы таблиц.

^{†††} Node.js – программная платформа, превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения и позволяющая запускать написанные на нем программы вне браузера.

УДК 004.032.26

ЗАЩИТА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

Лазуренко Александр Витальевич

Белгородская область, г. Белгород, ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат», 10 класс
Научные руководители: Соболевская Маргарита Владимировна, г. Белгород, ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат», руководитель НОУ «Открой себя»; Волков Денис Александрович, г. Белгород, ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат», учитель информатики

Аннотация. Предотвратить попытку взлома персонального устройства на расстоянии не так сложно, если человек знаком с основными способами защиты от вирусов и соблюдает осторожность во время пребывания в сети. Но как же повысить уровень защиты, когда злоумышленник пытается получить доступ к личным данным напрямую? Для решения этой проблемы я решил использовать систему распознавания лиц. Идея заключается в использовании лица пользователя в качестве пароля для дешифровки файлов. На языке программирования Python я написал приложение для операционной системы Windows, способное распознавать лица и шифровать данные на компьютере.

Ключевые слова: Безопасность данных, Распознавание лиц, Компьютерное зрение, Шифрование, Файлы, Нейронная сеть.

Введение

Проблема защиты персональных данных всегда остается актуальной. Существует множество способов сохранить безопасность файлов. Например, защита с помощью распознавания лиц. Такая система защиты данных используется в смартфонах для разблокировки экрана. Всем известная система Face ID установлена на смартфонах от Apple. Но на компьютерах подобные системы не получили широкого распространения. Существуют приложения с функциями распознавания лиц, например, Veri Face от Lenovo, Windows Hello от Microsoft, но они редко используются. Я решил использовать распознавание лиц не для блокировки устройства, а для шифрования отдельных файлов.

Основная часть

Для достижения цели сперва я решил изучить системы распознавания лиц. В настоящее время широкое распространение получили нейронные сети. В том числе были обучены модели для распознавания лиц. С помощью литературы [1] я изучил, каким образом происходит глубокое обучение нейронных сетей для распознавания лиц. На основе исследований было принято использовать модель точечного распознавания лиц. Для работы я выбрал обученную нейронную сеть `dlib_face_recognition_resnet_model_v1`, которая позволяет определить полученное лицо с точностью 99,38%. С помощью программы, написанной Андреем Созыкиным [приложение 1] я определил, как использовать функции этой модели с помощью языка программирования Python [2, 3, 4]. В качестве среды программирования я выбрал PyCharm. Первой задачей стало написание функции сравнения лиц. За основу я также использовал программу Андрея Созыкина. Следующей задачей стало подключение к веб камере и сохранение фотографии, если перед камерой появляется чье-то лицо. Для ее решения я использовал библиотеку компьютерного зрения Open CV. С помощью функций этой библиотеки можно найти лица на фотографии и даже в потоке кадров. С помощью автоматического метода определяется наличие свободной веб камеры и ее подключение. Когда программа замечает лицо в видеопотоке, то делает снимок экрана и отправляет его на проверку.

Но проблема в том, что полученное лицо сравнивается только с одной заранее вписанной в код фотографией, поэтому далее необходимо было создать Базу данных, где хранились бы данные о всех пользователях. Для создания таблицы я выбрал библиотеку Sqlite3. Таблица состоит из четырех столбцов: id пользователя, имя, краткое описание роли пользователя, для удобства редактирования базы данных, дескриптор лица в формате двоичного кода. Далее я написал метод для регистрации новых пользователей. Пользователь вводит свое имя и программа автоматически сканирует его лицо. Данные заносятся в таблицу и извлекаются для сравнения во время включения программы. После написания основных функций распознавания лиц я занялся созданием пользовательского интерфейса. Для этого я использовал библиотеку PyQt5 и программу Qt Designer. С помощью этой программы можно очень быстро настроить внешний вид приложения.

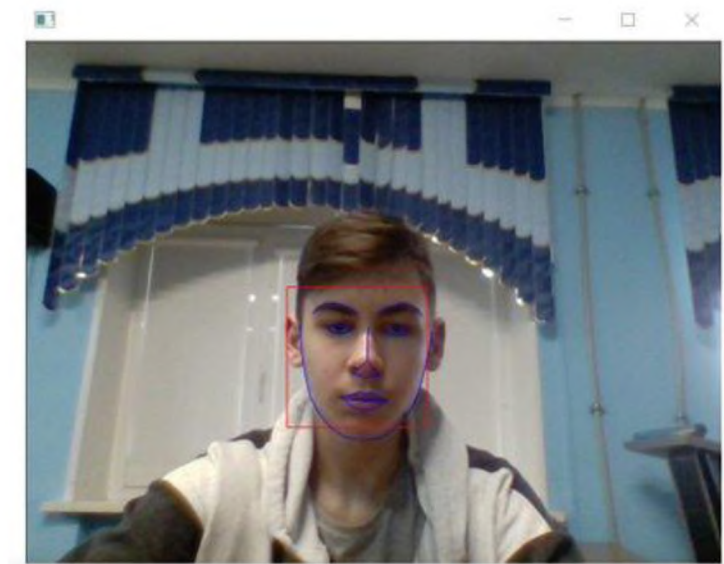


Рис. 1

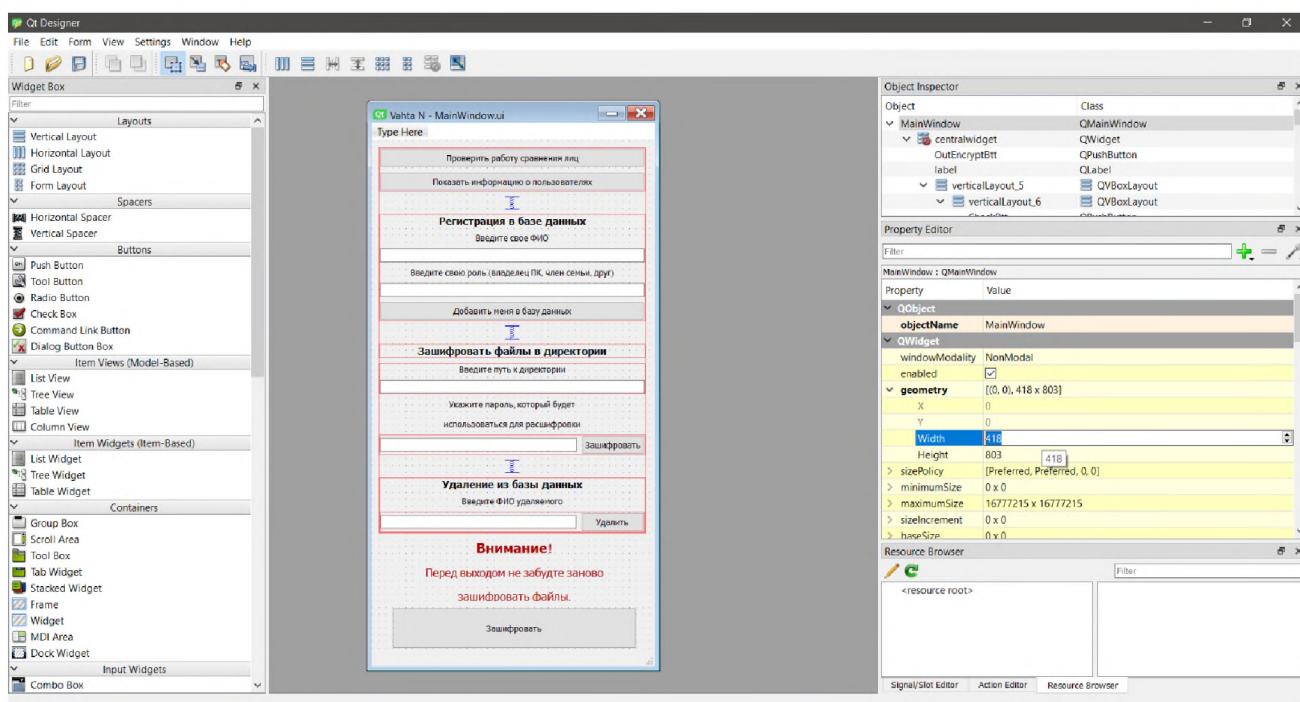


Рис. 2

Теперь пользователь может обращаться к методам программы с помощью удобного интерфейса. Далее я начал работу над системой шифрования файлов. Идея заключается в том, что доступ ко всем функциям приложения осуществляется через распознавание лиц. Открыть приложение могут только пользователи, чьи дескрипторы лица занесены в базу данных. С помощью приложения можно выбрать любой файл и зашифровать его специальным паролем. Пароль от файла сохраняется в специальном файле, который в свою очередь зашифрован надежным паролем. В отдельном поле в окне приложения составляется список из всех зашифрованных файлов. Чтобы открыть нужный файл, нужно просто кликнуть на его название. Далее программа дешифрует «хранилище» паролей, находит необходимый пароль для дешифровки нужного файла и открывает этот файл с помощью найденного пароля. Данные действия осуществляются с помощью функций библиотеки `ruAesCrypt`. С помощью данной функции можно с легкостью зашифровывать текстовые файлы, картинки, презентации, аудио и даже небольшие видео файлы в формат `.scr`. Алгоритм работы программы можно ознакомиться на рисунке ниже.

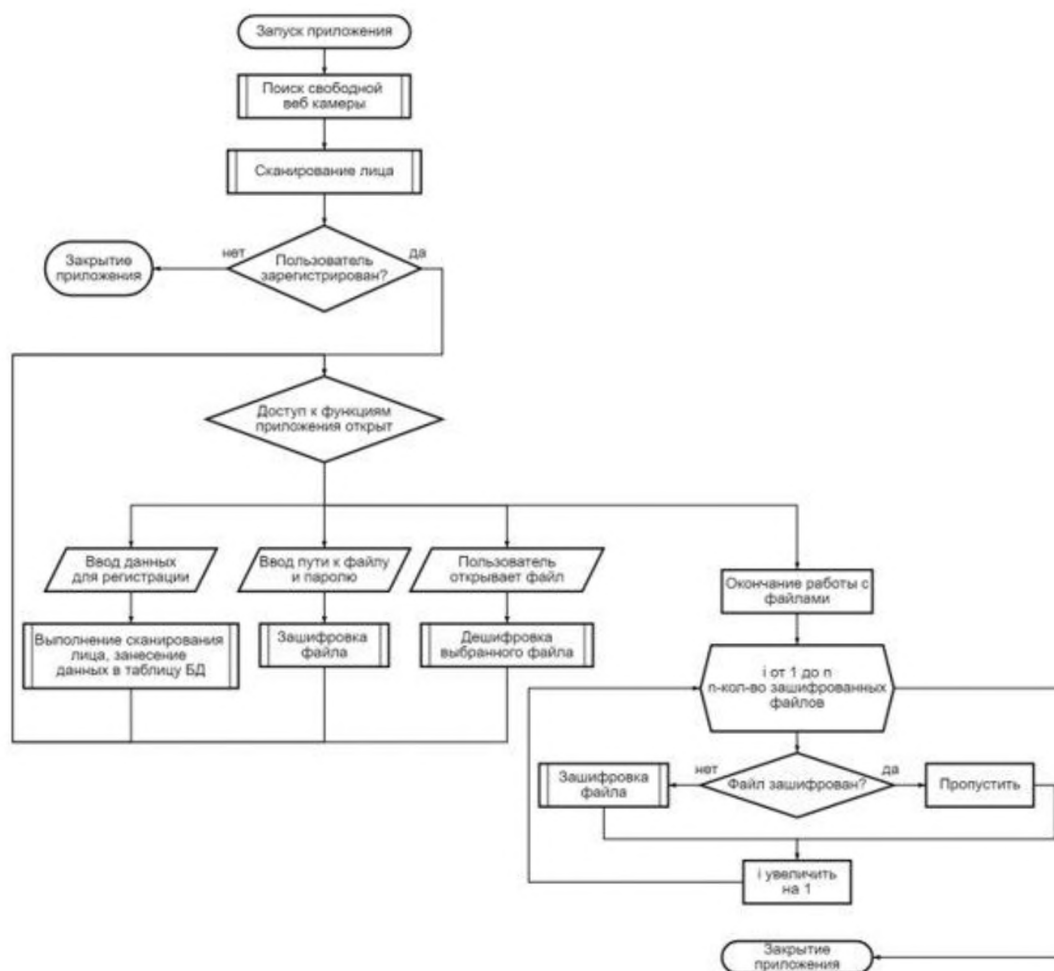


Рис. 3

Выводы:

В результате тестов приложения было выявлено, что приложение полностью справляется со своими функциями.

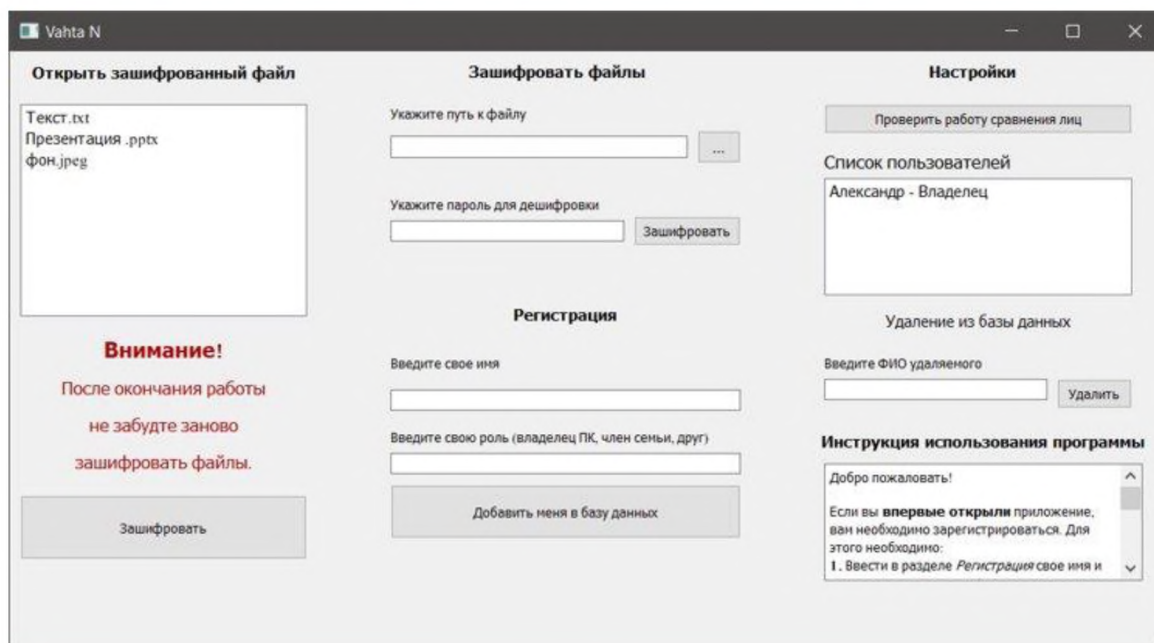


Рис. 4

Я обнаружил, что библиотека `pyAesCrypt` позволяет зашифровывать уже зашифрованный файл, что в теории повышает уровень защиты данных. Также были обнаружены минусы. Из-за большого веса модели нейронной сети увеличивается размер самого приложения и время, необходимое для запуска. Нейронная сеть не способна распознать лицо при низком или слишком высоком уровне освещения или лицо в маске.

Заключение

Разработанное приложение полезно использовать для защиты важных данных, но рядовому пользователю такие функции не обязательны для постоянного использования. Можно добавить синхронизацию “хранилищ” паролей между несколькими устройствами, чтобы пользователи могли обмениваться зашифрованными файлами и открывать их на своем компьютере.

Список литературы:

1. Pavel Pleskov. Машинное обучение это весело! Часть 4: Распознавание лиц с помощью глубокого обучения //medium.com. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://medium.com/@ppleskov/машинное-обучение-это-весело-часть-4-14931b3c912b>
2. Howse J., Joshi P., Beyeler M. OpenCV: Computer Vision Projects with Python / Packt Publishing Ltd: October 2016. 539 с.
3. Мэтис Э. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. СПб.: Питер, 2020. 512 с.
4. Хеллман Д. Стандартная библиотека Python 3: справочник с примерами: Пер. с англ. 2-е изд. СПб.: Диалектика, 2019. 1376 с.

Приложения:

Приложение 1:

https://github.com/sozykin/dlpython_course/blob/master/computer_vision/foto_comparison/foto_verification.ipynb

УДК 004.94

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ МИР

Лыков Василий Дмитриевич

Тюменская область, г. Тобольск, МАОУ СОШ № 12, 8 класс

Научный руководитель: Саитова Юлия Гафиятовна, г.Тобольск, МАОУ СОШ № 12, учитель информатики

Мы – современное поколение. Мы находимся внутри процесса соединения офлайна и онлайн. Культура, искусство, реклама, наука становятся цифровыми, но не на плоских экранах и не в VR, а в физическом мире.

Согласно Википедии, дополненная реальность (англ. augmented reality, AR – «дополненная реальность») – результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды [1]. Я заинтересовался этой темой, когда увидел рекламу: Русский мост и космодром Восточный ожили на двухтысячной купюре.

Я понимаю, что моделирование дополненной реальности – довольно трудоемкая задача, и для создания AR-проектов понадобятся соответствующие инструменты. Над сложными проектами трудятся целые группы разработчиков. Так как я работал один, я стал подбирать среду моделирования, где это мне посильно.

Моя идея была создать рабочие AR-объекты, а в дальнейшем с возможностью внедрения виртуальных объектов в реальное пространство туристического города. Изучив, что описывают в интернете по моей теме, я остановился на такой среде разработки, как Unity. В ней есть поддержка дополненной реальности. Туристически развивающийся город должен быть наполнен современными фишками, которые можно увидеть с помощью гаджетов, расширить знания о туристических объектах, особенно разрушенных и исчезающих либо футуристических моделях.

Мое приложение создает дополненную реальность, привязанную к маркеру. Когда для встраивания цифрового контента в реальный мир приложение должно точно знать, на что смотрит пользователь. Для создания использовал движок Vuforia, который является одной из самых популярных программ для создания AR-контента. Так как AR в основном встречается в телефонах, я тоже сделал приложение для телефона.

Я решил, что моя программа будет достаточно простой. Я буду наводить смартфон на некую ровную поверхность и далее на ней будет появляться объект [2]. Проект был создан с использованием Unity Hub с подключением в него технологии Vuforia (рис. 1). Самым ответственным этапом является 3Д-моделирование туристических объектов (рис. 2), которое я выполнял в TinkerCad.

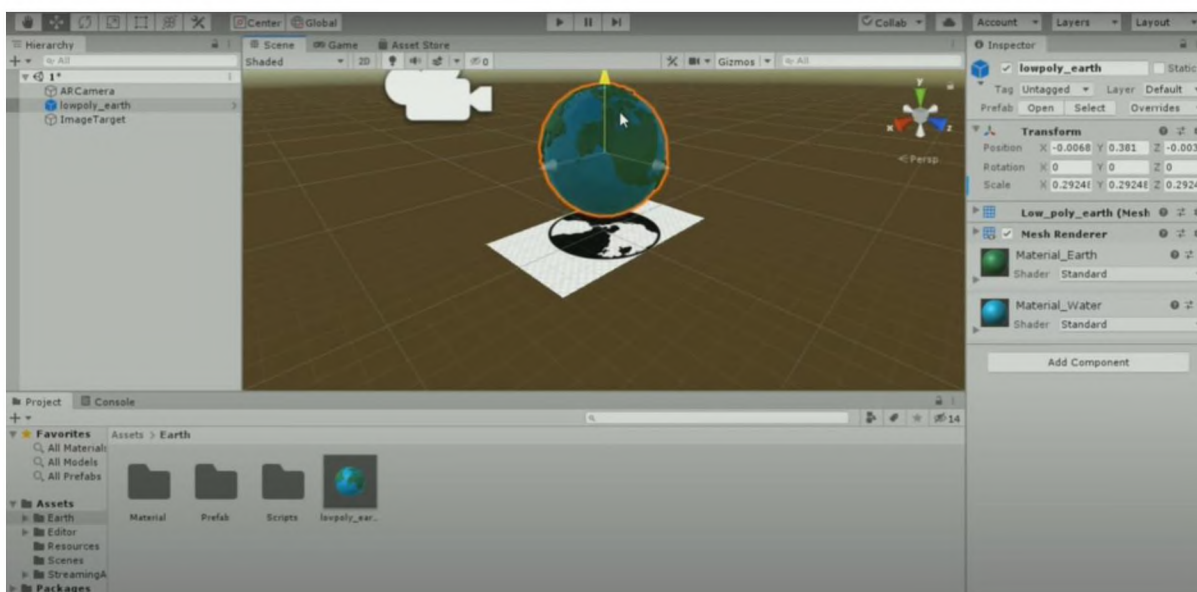


Рис. 1.

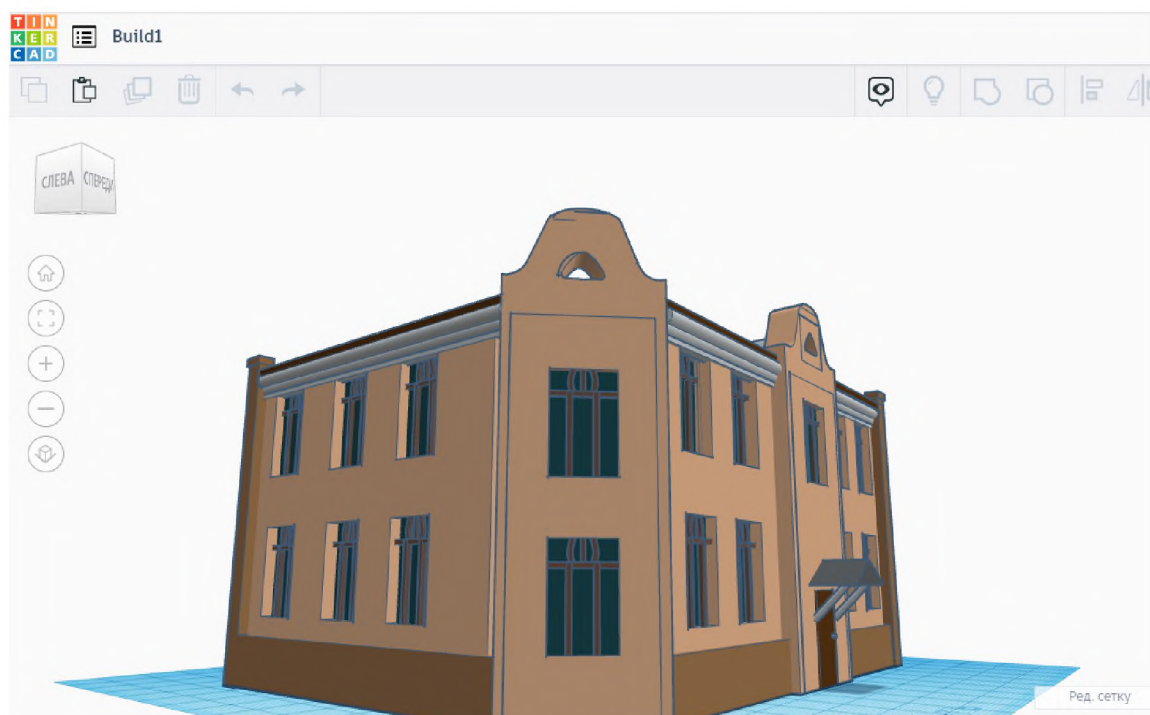


Рис. 2

Я решил сделать анализ существующих в практике аналогов туристических решений в области дополненной реальности, нашел много видеообзоров. Например, на сайте <https://augmentedreality.by/news/turizm/> увидел даже неожиданные для меня решения. Немного освещено на сайте <https://vr-j.ru/news/3-primeneniya-dopolnennoj-realnosti-v-industrii-turizma/>. На остальных сайтах все повторяется. То, что предложено на сайтах, еще больше укрепило во мне желание продолжить работу именно в разработке AR-объектов для туристических объектов в своем городе. Для справки: Тобольск – старинный город, основанный в 1587 году. В нем много памятников архитектуры, некоторые из них в разрушенном состоянии (например, улица Мира). К заброшенным туристическим объектам в своем городе Тобольске разрабатываю маркеры, при наведении на которые выдаются дополнительные сведения об объекте или трехмерная модель объекта в прошлом или будущем (как будто объект уже отреставрирован). Для тоболяков и гостей города мое приложение будет новым, так как в городе такого еще нет. Для распространения своего приложения планирую популяризировать идею через Департамент культуры города.

Так как Vuforia использует компьютерное зрение для распознавания, отслеживания планарных изображений (Image Targets) и простых 3D-объектов в режиме реального времени, а также подходит для разработки маркерной и безмаркерной дополненной реальности, то моя задумка требует доработки. Кроме того, Vuforia поддерживает виртуальные кнопки, фоновые эффекты и возможности окклюзии – может находить даже частично скрытые объекты. Это расширит спектр будущих приложений [3].

Анализируя существующие и дальнейшие возможности работы в данном направлении, отмечу, что популярные бренды используют дополненную реальность как новый способ продвижения своих товаров и услуг. Первопроходцем в этой истории была IKEA с её приложением Place, которое позволяет поместить у себя в квартире очень реалистичные модели мебели в натуральную величину, чтобы посмотреть, как они смотрятся в интерьере [4].

Я же хочу свою деятельность в этом направлении связать с умным городом.

Список литературы:

1. Лежебоков А.А., Кравченко Ю.А., Пащенко С.В. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов // Открытое образование. 2014. № 3 (104). С. 38-54.
2. Руководство Unity. Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html>
3. Лисовицкий А. Оживление искусства с дополненной реальностью. Режим доступа: URL:<http://arnext.ru/articles/ozhivlenie-iskusstva-s-dopolnennoy-realnostyu-3611>.
4. Лямов Ю.О. Технология дополненной реальности // Современная техника и технологии. 2014. № 9. Режим доступа: URL:<http://technology.snauka.ru/2014/09/4567>.

УДК 629.331

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Мангулова Мария Алексеевна

Самарская область, г. Самара, ГБОУ СО «Гимназия № 11 (Базовая школа РАН)», 9 класс

Научный руководитель: Драгунова Наталья Львовна Самарская область, г. Самара,
ГБОУ СО «Гимназия № 11 (Базовая школа РАН)», учитель географии

Жизнь человека на Земле немыслима без энергии. По прогнозным оценкам, при современном уровне потребления традиционных энергоресурсов истощение углеводородных запасов наступит менее чем через 100-150 лет [1]. Но при этом мы уже сейчас наблюдаем серьезные экологические проблемы (глобальное повышение температуры атмосферы, загрязнение воздуха, воды и почвы). Поэтому в последние годы все большее внимание привлекают вопросы использования возобновляемых источников энергии.

Энергия солнца, ветра, воды не ограничена, в отличие от запасов нефти и газа. Рано или поздно все страны будут вынуждены переходить на возобновляемые источники энергии. Еще одним преимуществом возобновляемых источников является их экологическая чистота.

Все выше перечисленное свидетельствует об актуальности выбранной темы.

Исследование посвящено вопросам использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для нужд энергоснабжения различных сельскохозяйственных и промышленных объектов. Целью проекта стало выявление наиболее перспективных направлений развития возобновляемых источников энергии в Самарской области посредством проведения сравнительного анализа различных способов использования.

В ходе работы над проектом изучен международный и российский опыт использования возобновляемых источников энергии; из сравнительного анализа различных способов использования возобновляемых источников энергии выявлены наиболее перспективные направления развития ВИЭ в Самарской области; собраны действующие модели, преобразующие солнечную и ветровую энергию в тепловую и электрическую.

Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота.

В своем исследовании я проводила сравнение по ряду критериев некоторых из возобновляемых источников энергии, а именно на использовании энергии солнца и ветра, которые позволили сделать вывод об эффективности и целесообразности использования данных видов энергии на территории Самарской области.

Энергия Солнца.

К достоинству солнечных фотоэлектрических батарей можно отнести: экологичность, возобновляемость ресурса, отсутствие затрат на ремонт фотомодулей как минимум в течение первых 30 лет эксплуатации, а в перспективе снижение стоимости [2].

К недостаткам использования фотоэлементов относятся зависимость от погодных условий, времени суток и времени года, географического расположения; высокая стоимость оборудования [3].

На основании данных сайта о погоде я предлагаю рекомендуемое размещение солнечных установок в Самарской области – это область с относительно высоким значением солнечной инсоляции – южные и восточные районы области.

Использование солнечной энергии является одним из весьма перспективных направлений энергетики [4]. Экономически целесообразно их использовать в качестве дополнительного или резервного источника энергии для нужд отдельных небольших предприятий или жилых домов. Однако есть и ряд проблем, к числу которых относится значительная разница условий освещенности зимой и летом, а также проблема снега и пыли. Установка на базе солнечных панелей требует немалых первоначальных инвестиций. Так, объем инвестиций в строительство всех трех очередей «Самарской солнечной электростанции № 2» под Новокуйбышевском составляет около 10 млрд. рублей со сроком окупаемости проекта – 10 лет.

Энергия ветра.

Основными преимуществами являются отсутствие загрязнения окружающей среды, низкая себестоимость получаемой энергии, минимальные потери при передаче энергии, простое обслуживание [5].

Минусы использования ветряков: изменчивость мощности во времени, шум, непостоянство (зависимость от наличия ветра).

В климатических условиях Самарской области целесообразно применять ветроэнергетические установки в качестве автономного источника электроэнергии в южных и восточных районах области, где среднегодовая скорость ветра составляет 5-7 м/с.

В работе я делаю вывод, что в Среднем Поволжье имеются достаточные запасы ветроэнергетического потенциала. При этом строительство ветряка можно достаточно быстро окупить. Но, несмотря на имеющийся потенциал, в Самарской области в настоящее время в эксплуатации промышленных ветрогенераторов нет.

ВЫВОДЫ:

В Самарской области использование возобновляемой энергии представлено единичными примерами.

Основными причинами отсутствия массового использования являются:

- непостоянство возобновляемых источников во времени,
- высокие капитальные затраты,
- отсутствие нормативно-правовой базы, стимулирующей переход на альтернативные источники энергии.

По итогам исследования можно сделать вывод об экономической целесообразности возобновляемых источников энергии использования на территории региона:

в качестве дополнительного или резервного источника энергии для нужд отдельных небольших предприятий или жилых домов,

в качестве основного источника энергии для удаленных населенных пунктов (туристических баз), где подключение к линии электропередачи невозможно или стоит очень дорого.

В южной части Самарской области продуктивнее всего использовать гибридные автономные системы (ветрогенератор с системой солнечной электростанции), т.к. юг области более подвержен ветрам и характеризуется высокой степенью солнечной инсоляции.

Список литературы:

1. Козелков О.В., Усачев С.С. Некоторые аспекты применения возобновляемых источников энергии в современной российской энергетической отрасли // Вестник КГЭУ. 2016. № 1 (29). С. 97-104.
2. Прошкина И. Распределение ресурсов энергии солнечной радиации на территории России // Альтернативная энергетика и экология. 2009. № 6 (74).
3. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. С. 33-34. [Электронный ресурс]. Свободный. Режим доступа: minenergo.gov.ru/node/1920.
4. Специалисты предсказывают рост солнечной энергетики в 2017 [Электронный ресурс]. Свободный. Режим доступа: <http://renew.ru/experts-predict-growth-of-solar-energy-in-2017/>.
5. Ушаков В.Я. Возобновляемая и альтернативная энергетика: ресурсосбережение и защита окружающей среды: монография. Томск: СибГрафик, 2011. 138 с.

УДК 61671–001.5

РАЗВИТИЕ ДОМАШНЕЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В ЗАБАЙКАЛЬЕ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ ЕГО ЖИТЕЛЕЙ

Марушкина Виктория Викторовна

Забайкальский край, город Чита, СОШ № 38, 8 класс

Научный руководитель: Бочарникова Наталия Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной работы Забайкальского государственного университета.

Вопрос медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента с помощью телемедицины в домашних условиях особенно актуален для Забайкальского края. Опрос, проведенный среди жителей города Читы и края, подтвердил тот факт, что большинство из предполагаемых пациентов слово «телемедицина» слышали, но смутно представляют себе, что это такое, и сомневаются в возможности лечиться виртуально.

Причины возникновения проблемы заключаются в том, что в Забайкальском крае телемедицина в направлении «врач – пациент» пока своего развития не получила. Если учитывать, что протяженность территории с запада на восток – более 800 км, с севера на юг – около 1000 км, при этом катастрофически не хватает врачей, то можно предположить негативные последствия. Хронические больные по причине возраста или плохого самочувствия, а также по ряду других причин не могут самостоятельно добраться до врача, или им необходимо сопровождение. А это ведет к большим финансовым затратам. Есть риск увеличения летальных исходов вследствие отсутствия своевременной помощи.

В отдаленных населенных пунктах больные не могут получить не только лечение, но и бесплатные лекарства, так как за рецептом необходимо ехать за несколько десятков, а то и сотен километров. В краевом центре телемедицинские услуги предоставляются, но в основном по линии «врач – врач». Что касается пациентов, то есть отдельные примеры консультаций с врачом по телефону. А мы говорим о сопровождении пациента в течение всего периода болезни, а также о возможности предупредить ее обострение, то есть речь идет о профилактике заболевания. Лечение хронических больных осложняется еще рядом причин: отсутствие доступной информации о телемедицине; скептическое отношение к ней со стороны пожилого населения края; в некоторых районах нет сети интернет и даже электричества[1].

Видя несовершенство телемедицины в Забайкальском крае, предлагаем виртуальную медицинскую карту с дневником самонаблюдения пациента. Опыт других городов по внедрению таких карт показал, что их заполнение требует от врача большого количества времени, они перегружены множеством пунктов, и, главное, для сбора анамнеза больной должен находиться на очном приеме. Наша виртуальная медицинская карта в отличие от аналогов гораздо проще в использовании, потому что включает в себя дневник самонаблюдения пациента и электронный рецепт.

Карта состоит из двух разделов. Для пациента: дневник наблюдений за своим здоровьем, прием лекарств, время, количество, результат, двигательная активность, общее самочувствие. В дневнике есть выпадающие окна для выбора значения показаний прибора. Для врача: анамнез, основные показатели, рекомендации, электронный рецепт (пациент указывает ближайшую к нему аптеку). Если состояние ухудшается, врач принимает решение о госпитализации или продолжении лечения на дому, корректирует прием лекарств, на основании полученных данных может записать больного на профилактический прием.

Дневник наблюдений пациента за своим здоровьем может осуществляться при помощи специальных приборов. Мы предлагаем доступный набор медицинского оборудования: тонометр, пульсоксиметр, глюкометр, термометр, браслет или трекер, весы, сантиметр. Весь этот можно дополнить «умными часами». Данные отправляются на принимающее устройство врача. В медицинской карте есть виртуальный тест состояния здоровья больного. Тест выдает рекомендации: изменить диету, повысить двигательную активность, обратиться за консультацией к врачу. Результат тестирования уходит сразу к врачу [2].

Сведения о состоянии больного и развитии заболевания, то есть анамнез, постоянно накапливаются у врача. Это дает возможность объективно оценить состояние больного для точной постановки диагноза и правильного назначения лечения. Врач сможет увидеть динамику болезни, решить ремиссия это или обострение. Дело в том, что на очном приеме, когда врачу на решение по схеме лечения больного отпущено 12 минут, пациент не мо-

жет дать исчерпывающий ответ на все вопросы врача об изменении его состояния здоровья. В нашем случае, имея под рукой дневник наблюдений больного, врач быстро сможет оценить ситуацию.

Еще одна форма цифровой культуры в сфере здравоохранения – электронный рецепт. Его преимущества перед бумажным очевидны: точное написание названия лекарственного средства; возможность для врача узнать о наличии его в аптечной сети [3]. Проведен опрос владельцев аптек, который подтверждает желание фармацевтов работать с электронными рецептами, т.к. написанные от руки рецепты зачастую с ошибками и не читаются.

Расчеты показали, что затраты на медицинские приборы индивидуального учета состояния здоровья пациента смогут быстро окупиться. Возможно, дома у пациента уже есть в наличии компьютер или ноутбук, смартфон. Тогда экономическая целесообразность виртуального общения с врачом очевидна.

Таблица 1. Расчет экономической выгоды телемедицинских услуг

Персональное оборудование	Цена		1 поездка к врачу Могоча – Чита-Могоча	Цена
Ноутбук	25000	Есть	Билет от поселка до Могочи и обратно (до ж.д. станции) Билет от Могочи до Читы (поезд) – туда и обратно	3 000 5 000
Тонометр	2700	Есть	Питание на 7 дней (по 1000 в день)	7 000
Пульсоксиметр	1500	1500	Проживание (хостел – 600 руб. сутки)	4 200
Термометр	200	есть	Проезд по городу (2 поездки в день - 64 руб.)	448
Глюкометр	2500	2 500	Разное	5 000
Весы	1 000	1 000		
Итого	32 900 руб.	5000 Руб.	Итого	24 648 руб.

Для развития телемедицины в Забайкальском крае нужна хорошая реклама, разъясняющая суть и механизмы виртуального взаимодействия врача и пациента. Прежде всего, это разъяснения в социальных сетях, по местному радио и телевидению (выступления врачей, интервью с больными, пользующимися услугами телемедицины), проведение опросов населения, раздача флайеров, буклетов. За счет усиления информационного поля в регионе сформируется положительное отношение к получению медицинской помощи дистанционно.

Наше исследование показало, что развитие линии «пациент – врач» в телемедицине важно для государства, так как позволяет повысить качество медицинских услуг и усилит доступность медицинской помощи [4]. Данный проект дает возможность пациенту сэкономить средства, поможет своевременно получить медицинскую помощь, а значит быстрее выйти на работу, меньше потратив времени на восстановление здоровья.

Альтернативы телемедицине нет. К тому же в перечне профессий будущего есть такие как онлайн-терапевт, врач телемедицины (сетевой терапевт) и другие. Автор этого исследования после окончания школы предполагает овладеть профессией врача, возможно, это будет одно из направлений домашней телемедицины.

Список литературы:

1. Развитие телемедицины в Забайкалье. Возможно ли здоровье - дистанционно? Режим доступа: <http://chitazdrav.ru/node/2412>
2. Телемедицина. Вчера, сегодня, завтра // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2000. № 2. С. 62-65. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24914984_92667672.pdf
3. Петрище Т.Л., Глушанко В.С., Кугач В.В., Малахова П.С. Неточности и ошибки в рецептах врача и пути их сокращения, // Вестник ВГМУ. 2016. Т. 15. № 4. С. 99-107.
4. Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е., Воробьев А.И. О телемедицине «Пациент – врач» // врач и информационные технологии. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-telemeditsine-patsient-vrach/viewer>

УДК 635-133

КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА

Марченко Иван Владимирович

Ставропольский край, Шпаковский район, с. Казинка, МБОУ СОШ № 15, 10 класс

Научный руководитель: Самсонов Сергей Михайлович, Ставропольский край, Шпаковский район, с. Казинка, МБОУ СОШ № 15, учитель технологии

В нашем селе, как и во многих селах, практически при каждом доме есть приусадебный участок, на котором выращиваются овощи и фрукты. Сельскохозяйственные работы значительно легче выполнять с помощью механизмов. В частности картофель высаживают на огородах в основном под лопату. Такой труд достаточно тяжелый. Но на многих приусадебных участках эту работу проводят с помощью мотоблоков, мото-культиваторов и мини-тракторов. Мы дома для этой цели используем мини-трактор китайской фирмы «Синтай» ХТ-240. Под этот трактор нами изготовлена двухрядная картофелесажалка [2].

В настоящее время выпускаются самые различные картофелесажалки. Все эти машины рассчитаны на механическую посадку картофеля. При этом посадочный материал должен быть без ростков. В противном случае ростки при посадке картофелесажалкой повредятся, что негативно скажется на урожае картофеля.

Получается, что на приусадебном участке пророщенный картофель можно посадить только вручную под лопату. Однако есть еще один вариант посадки картофеля, когда рядки нарезают трактором, а потом картофель бросают в нарезанные борозды. После этого необходимо заделать борозды вручную граблями.

Учитывая, что мощность нашего мини-трактора двадцать четыре лошадиных силы, было решено сделать двухрядную картофелесажалку, которую будут обслуживать два человека [2]. Но при этом не надо будет ходить пешком, да и с точностью посадки нужно поработать, например, класть картофель на специальное колесо с секциями. При этом будет не только соблюдаться равномерность посадки, но и колесо будет плавно опускать семена вниз, и падать они будут с высоты не более 30 сантиметров [2]. Схема представлена на рис. 1.

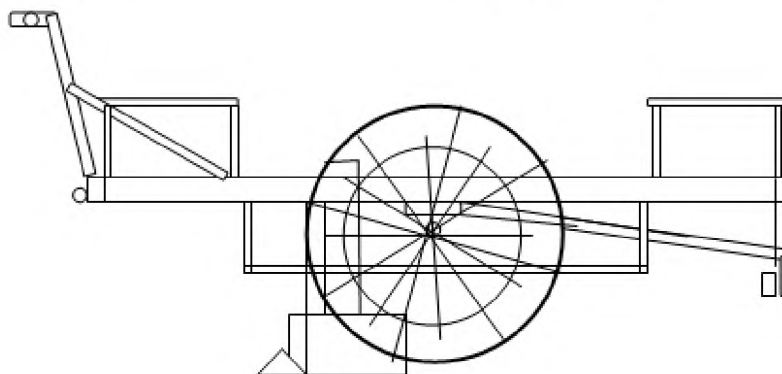


Рис. 1. Схема картофелесажалки

Для изготовления картофелесажалки использовали металлопрокат, трубы прямоугольного сечения для несущей рамы, кругляк для оси, уголок, листовая металл [1]. Также нужны два подшипника для оси, крепежные болты и гайки с шайбами на 8, 10 и 12 мм. Для изготовления колес использовали полосу из металла размером 6х80 мм. Чтобы из нее сделать колеса, понадобился трубогиб. Для осей колес нужна труба по диаметру вала оси. Спицы изготовили из проволоки на 8 мм. Для изготовления колес с секциями для посадки картофеля использовали колеса от мотоцикла ИЖ. Вместо ступицы взяли трубу с внутренним диаметром не менее 30 мм, чтобы наши колеса свободно одевались на вал. Ступицу с ободами соединили спицами из проволоки толщиной 8 мм с помощью сварки. В ободы колес наварили пластины, которые разделяют обод на секции. Для изготовления сидений и пола использовали обрезные доски толщиной 25 мм.

Для изготовления несущей рамы понадобилась прямоугольная труба размером 40х80 мм. Общая длина её 7 м. На центральный вал и вал навески понадобился круглый металл прокат общей длиной 2,2 м.

Для стоек сошников мы использовали круглый металл прокат диаметром 32 мм длиной 80 см. Тонколистовой металл толщиной 1,2 мм размером 0,6 м. кв. Металл толщиной 3 мм, толщиной 4 мм, 6 мм. А также труба с внутренним диаметром 30 мм, 32 мм. Уголок 40х40 мм, 30х30 мм, 25х25 мм. Еще для спиц использовали проволоку на 8 мм, и для крепления навески квадрат 16х16 мм. На грядилы использовали квадратную трубу 40х40х2 мм. Еще нам понадобилось 20 гаек на 12 мм, 14 болтов на м12, два болта м8, 8 гаек на 8 мм, четыре шайбы на 8 мм, одна шпилька на 8 мм длиной 300 мм. Для сварки понадобились электроды. Для отрезания металла использовали болгарку с отрезными кругами. Нам понадобилось на все отрезные работы два круга. Для настила пола и сидений понадобилась доска толщиной 25 мм и общей длиной около 6 м. Для ее крепления использовали 60 саморезов [2, 3].

Практически все материалы у нас нашлись дома. Исключение составляют только полоса 80х6 мм, и самоцентрирующиеся подшипники с корпусами. Все мои затраты составляют около пяти тысяч рублей (приложение 4). Но если все покупать, то обойдется такая сажалка дороже. Но если мне поступит заказ на ее изготовление, то я соглашусь ее сделать за 30 000 рублей. У меня ведь возникнут еще и расходы на логистику – покупку и транспортировку материалов.

При эксплуатации картофелесажалки необходимо соблюдать осторожность, не прикасаться к вращающимся узлам. Вставать и садиться операторам сажалки можно только при полной остановке (!) трактора [3].

Первые испытания показали, что картофелесажалка вполне справляется со своими функциями. Она равномерно укладывает клубни на заданную глубину, при этом ростки остаются на клубнях не сломанными. Грядиль равномерно и аккуратно засыпает клубни картофеля, что способствует проникновению влаги и воздуха к будущей корневой системе картофеля.

При надлежащих погодных условиях за день с помощью сажалки нами было высажено более тонны семян, засадили три больших огорода картофелем. Нас она во всем устроила (рис. 2).



Рис. 2. Фото изделия

В будущем, если понадобится вносить удобрения при посадке, я планирую изготовить два бункера под удобрения и дозатор, который будет открываться при помощи щитков для фиксации клубней картофеля. Но на данном этапе у нас внесено много органических удобрений, и использовать минеральные удобрения мы пока не собираемся.

Мое изделие никакого вреда экологии не несет. Исключение составляет только трактор, на который она навешивается. При изготовлении сажалки происходит определенная задымленность при сварочных работах, и вред от запаха краски при покрасочных работах. Сама же эксплуатация изделия никакого вреда не приносит. Скорее даже наоборот, способствует внедрению более высокой культуры земледелия.

Список литературы:

1. Картофелесажалка: технические характеристики и пошаговая инструкция изготовления своими руками [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ferma.expert/rasteniya/ovoshchi/kartofel/kartofelesazhalka>
2. Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Энциклопедический словарь. С.Пб.: Брокгауз-Ефрон. 1890—1907. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/50031/Картофелесажалка
3. Картофелесажалка – разновидности навесного оборудования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mastertraktor.ru/selxoztexnika/kartofelnaya-texnika/kartofelesazhalka.html>

УДК 629.7.01: 533

ПОДЪЕМНАЯ СИЛА КРЫЛА. ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КРЫЛА НА ЛЁТНЫЕ СВОЙСТВА САМОЛЁТА

Маслов Валерий Андреевич

Тюменская область, г. Тюмень, МАОУ СОШ № 92, 11Д-3 класс

Научный руководитель: Макарова Елена Федоровна, г. Тюмень, МАОУ СОШ № 92, учитель физики

Большой вклад в разработку теории крыла, да и вообще аэродинамической теории, внес русский ученый, профессор Н.Е. Жуковский (1847–1921). Еще до полетов человека Жуковский сказал интересные слова: «Человек не имеет крыльев, и по отношению веса своего тела к весу мускулов в 72 раза (!) слабее птицы. Но я думаю, что он полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума» [1].

Попробуем ответить на самый главный вопрос: почему самолеты не падают на землю, несмотря на то, что на них действует сила тяжести?

Крыло в авиационной технике – несущая поверхность, имеющая в сечении по направлению потока профилированную форму и предназначенная для создания аэродинамической подъемной силы. Крыло самолёта может иметь различную форму в плане, а по размаху – различную форму сечений в плоскостях, параллельных плоскости симметрии самолёта, а также различные углы крутки сечений в указанных плоскостях [2].

Итак, **подъемная сила** – составляющая полной аэродинамической силы, перпендикулярная вектору скорости движения тела в потоке жидкости или газа, возникающая в результате несимметричности обтекания тела потоком [2].

Авиация давно перешагнула звуковой барьер, который измеряется так называемым числом Маха – в механике сплошных сред – один из критериев подобия в механике жидкости и газа. Представляет собой отношение скорости течения в данной точке газового потока к местной скорости распространения звука в движущейся среде – назван по имени немецкого учёного Эрнста Маха, являющееся мерой влияния сжимаемости среды в потоке данной скорости на его поведение [3].

Число Маха

KtoNaNovenkogo.ru

$$M = \frac{v}{a},$$

где v — скорость потока (самолета), а a — местная скорость звука,

Угол атаки – угол между направлением вектора скорости набегающего на тело потока (жидкости или газа) и характерным продольным направлением, выбранным на теле, у крыла самолёта это будет хорда крыла [4].

Эксперимент "Создание модели для изучения подъемной силы крыла"

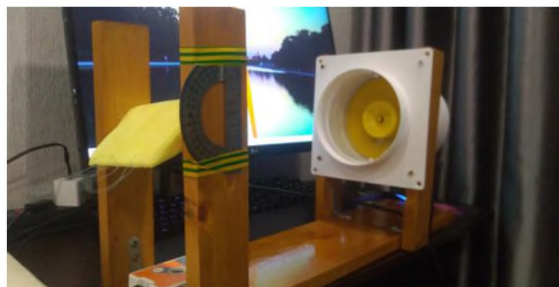


Рис. 1. Измерение подъемной силы крыла при разных углах атаки

Я собрал установку, которую мы видим на фото. Подъемную силу крыла я измерял с помощью датчика силы из цифровой лаборатории «Einstein» или «Releon».



Рис. 2. Цифровая лаборатория "Releon", «Einstein»

Сверху на датчике силы стоит рамка с профилем, подъемную силу которого мы и измеряли. Мы меняли угол атаки крыла, направляя его вверх или вниз и этот угол измеряли транспортиром.

Данные занесли в таблицу и построили график зависимости подъемной силы крыла в Ньютонах от угла атаки (таблица 1 и графики приведены ниже).

Таблица 1. Зависимость подъемной силы крыла от угла атаки симметричного и несимметричного профиля крыла (данные эксперимента)

Угол атаки, °		10	20	30	0	-10	-20	-30
Подъемная сила, Н	Симметричный профиль	0,1	0,21	0,29	0	-0,1	-0,2	-0,3
	Несимметричный профиль	0,25	0,35	0,45	0,15	0,05	-0,05	-0,15

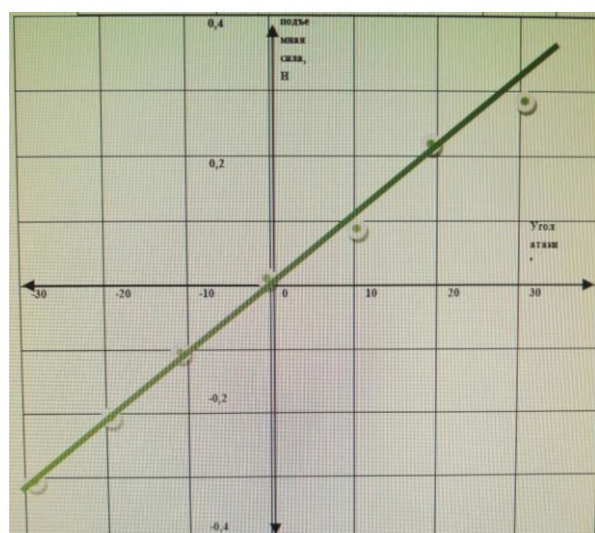


Рис. 3. График зависимости подъемной силы крыла от угла атаки симметричного профиля крыла

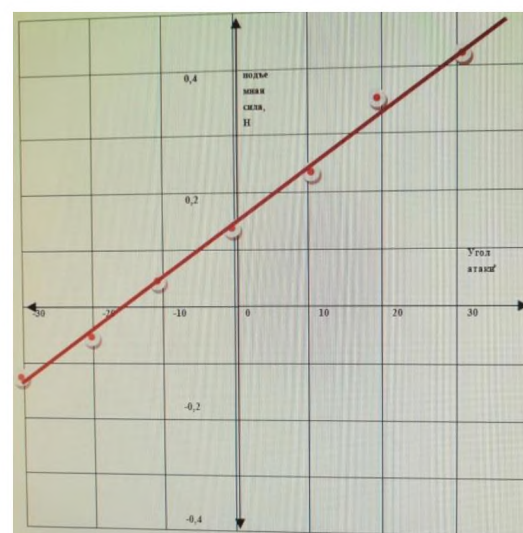
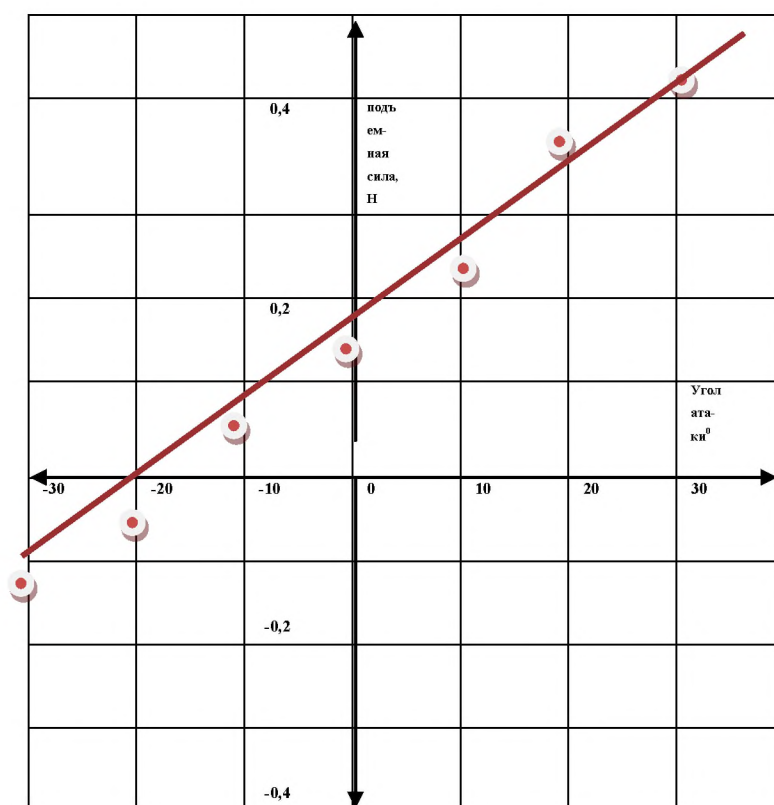
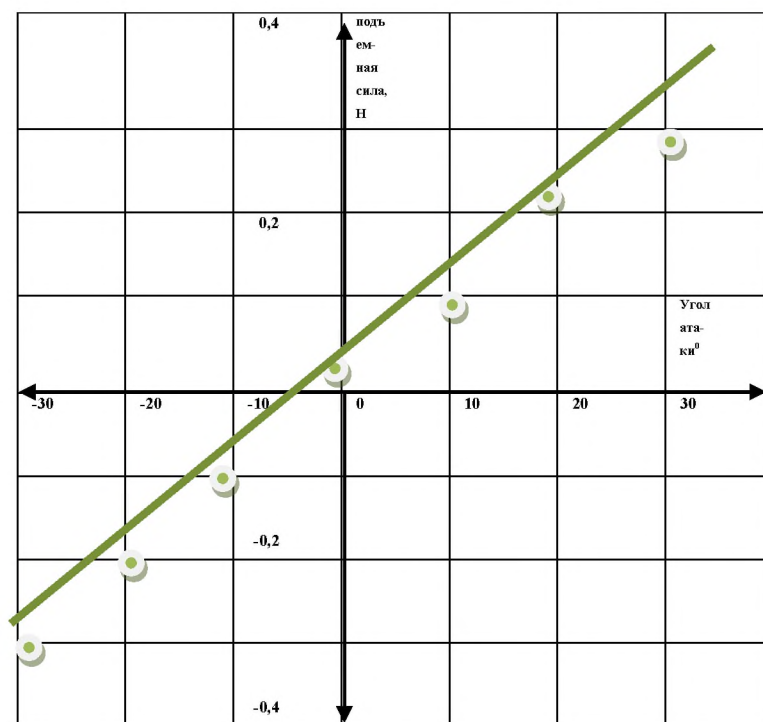


Рис. 4. График зависимости подъемной силы крыла от угла атаки несимметричного профиля крыла

или



Из эксперимента ясно, что профиль крыла бывает симметричный и несимметричный. Мы видим, что подъемная сила симметричного профиля прямо пропорциональна углу атаки и крыло с таким профилем может поднять самолет в воздух только при положительных углах атаки. Подъемная сила крыла больше у несимметричного профиля крыла. Подъемная сила крыла прямолинейно зависит от угла атаки. Но у крыла с несимметричным профилем при нулевом угле атаки подъемная сила уже не равна нулю. И она остается положительной даже при небольших отрицательных значениях угла атаки [3].

Как же возникает подъемная сила?

Поток воздуха, набегающий на наклонное крыло, отклоняется крылом вниз. Это изменение скорости вызвано силой, действующей на воздушный поток со стороны крыла и направленной вниз. А со стороны воздуха на крыло, по третьему закону Ньютона, действует такая же сила, направленная вверх (рисунок 5).

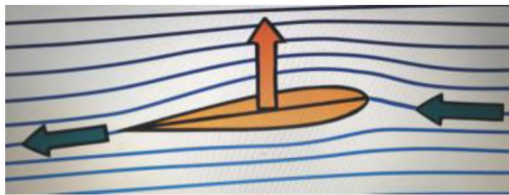


Рис. 5.

Это и есть простейшее объяснение возникновения подъемной силы крыла. Чтобы увидеть это отбрасывание воздушной струи прикрепим нитки к задней кромке крыла. Включим воздуходувку. И нитки вытянулись вдоль плоскости крыла, показывая направление воздушного потока. Увеличим угол атаки. Видно, что воздушная струя теперь отбрасывается вниз. Сделаем угол атаки отрицательным и теперь струя отклоняется вверх [5].

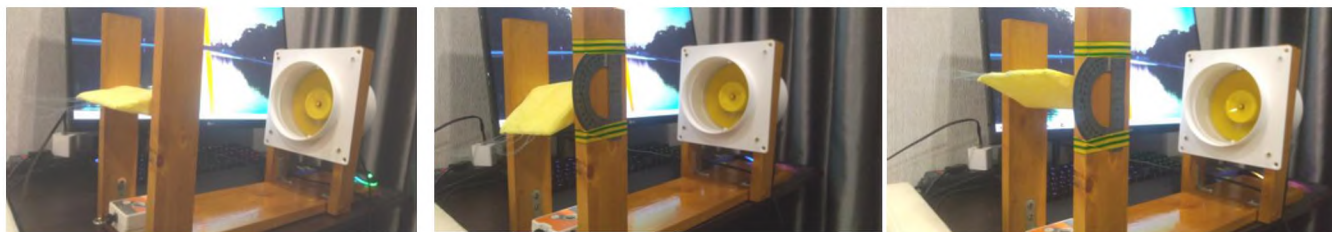


Рис. 6. Отбрасывание воздушной струи при разных углах атаки

Из-за несимметричности профиля поток воздуха с задней кромки крыла уходит вниз и при нулевом угле атаки. А значит, на крыло со стороны воздуха действует сила, направленная вверх (рис. 7).



Рис. 7

Попробуем объяснить это на основании принципа Бернулли, который гласит, что для ламинарных течений сумма давления и скоростного давления вдоль линии тока остается величиной постоянной.

$$\rho v^2/2 + p = \text{const}$$

Теперь рассмотрим трубку тока, проходящей над верхней поверхностью крыла. Из-за выпуклости этой поверхности над крылом эта трубка сужается, скорость воздуха возрастает и тем самым давление падает [6] (Рис. 8).

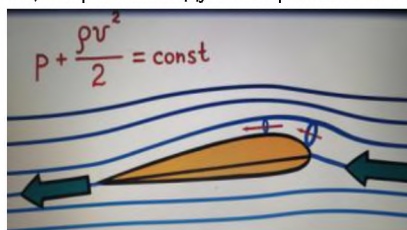


Рис. 8

А на нижней поверхности сужение трубки не будет таким сильным. В результате давление снизу будет больше давления сверху. И эта разность давлений создает подъемную силу [6].

Это второе объяснение не противоречит первому, а дополняет его.

Другой вариант: рассмотрим поток воздуха, идущего вдоль верхней поверхности крыла. Он движется не по прямой, а по дуге, загигаясь вниз, а это означает, что давление вблизи поверхности крыла меньше, чем давление на некотором расстоянии от этой поверхности (Рис. 9).

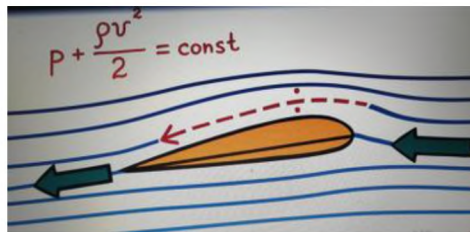


Рис. 9

И мы еще одним способом доказали, что давление над верхней поверхностью крыла является пониженным [6].

Список литературы.

2. Стасенко А.Л. Физика полета. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. литературы (Библиотечка квант. Выпуск 70), 1988. 144 с.
3. Краснов Н.Ф. Аэродинамика. Часть 1. Основы теории. Аэродинамика профиля и крыла. М., 1976.
4. Почему и как возникает подъемная сила и лобовое сопротивление. URL: <http://flyinghobby.ru/flymodels/>
5. Угол атаки крыла. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Угол_атаки
6. Аэродинамика крыла. URL: <http://rjstech.com/aerodinamika-i-modelirovanie/osnovy-aerodinamiki/>
7. Подъемная сила крыла и полет самолета. URL: <http://physel.ru/mainmenu-4/eainmenu-15/197-s-192-.html>

УДК 62

СОЛНЕЧНОЕ ДЕРЕВО «SUN SKY CHARGE» – БЕСПРОВОДНАЯ ЗАРЯДКА ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Матвеев Максим Владимирович

г. Москва, ГБОУ школа имени В.В. Маяковского, 10 класс

Научный руководитель: Рясько Ольга Владимировна, г. Москва, ГБОУ школа имени В.В. Маяковского, учитель математики

SunSkyCharge – это станция беспроводной подзарядки беспилотных летательных аппаратов (дронов), работающая на солнечной энергии. Название отражает суть проекта – зарядка в небе от солнечной энергии. Проект предлагает абсолютно инновационное, не имеющее аналогов решение для подзарядки дронов, органично вписывающееся в архитектуру города и совмещающее в себе ряд функций, полезных горожанам.

Ближайшие 20 лет прогнозируется стремительный рост в области использования беспилотников [1], начало которого мы можем наблюдать уже сейчас. Беспилотники помогают решить многие задачи там, где нет возможности подобраться близко или присутствию человека грозит опасность. В США полицейские подразделения ежегодно закупают дроны с целью их применения во время операций [2]. Так почему же у нас беспилотники не так популярны? Для обеспечения полетов дронов не хватает важнейшего звена – зарядных станций. Многие компании предпринимают попытки решения данной проблемы, но ни одно пока не реализовано на улицах городов. На мой взгляд, причиной этому является наличие существенных минусов предложенных разработок: громоздкость конструкций, внешний вид, не вписывающийся в городскую архитектуру, незащищенность от воровства и вандализма дорогостоящих БПЛА.

Я взял за основу принцип беспроводной зарядки, так как именно он способен обеспечить дронам автономию, требуя меньшего вмешательства человека, чем системы контактной зарядки. Проблема экологии на сегодняшний день является одной из самых злободневных. Стоит вопрос уже об экономике не с низким, а с нулевым уровнем выбросов [3, 4]. Поэтому для подзарядки станций я предлагаю выбрать солнечные батареи [5]. Зарядная станция, использующая солнечную энергию для объектов городской инфраструктуры, послужит шагом на пути реализации национальной политики в области возобновляемых источников энергии [6]. Фотоэлектрические модули преобразуют солнечный свет в электрическую энергию с помощью полупроводников. Солнечные панели могут вырабатывать энергию и в пасмурную погоду, и даже в снегопад [7]. В летние месяцы затраты на электроэнергию могут снизиться до нуля. Более того, излишки выработанной электроэнергии можно продавать поставщикам энергии. Решением проблемы ограничения работы солнечных батарей из-за плохой погоды является использование гибридной электростанции [8]. Объект потребляет сначала энергию от солнечных панелей, а в случае ее нехватки добывает энергию из внешней сети.

Чтобы нововведение соответствовало взятому московскими властями курсу на формирование комфортной городской среды [9], я предлагаю совместить в одной конструкции с площадкой для зарядки дронов [10] светодиодные фонари, лавку для горожан, USB зарядки для мобильных устройств и точку Wi-Fi. Дрон пролетает над конструкцией и при помощи инфракрасного датчика автоматически приземляется на площадку для подзарядки. После того как батарея заряжена беспилотник вновь поднимается в воздух. В темное время суток при наступлении темноты автоматически включается светодиодное освещение окружающего пространства. Внизу конструкция оборудована лавочкой, внутри которой содержится все оборудование, кроме фотоэлектрических модулей, светодиодных фонарей и беспроводного зарядного устройства станции для беспроводной зарядки беспилотных летательных аппаратов (они располагаются в верхней части конструкции). Оборудование защищено (заперто и установлена сигнализация), доступ имеют только технические специалисты, обслуживающие конструкцию. Сетевое оборудование раздает бесплатный Wi-Fi. На спинку лавочки выведены USB порты для подзарядки гаджетов.

Станция представляет собой технологическую конструкцию, не выбивающуюся из архитектуры города за счет уникального дизайна в форме дерева. Дерево, питающееся энергией солнца, и путник под кроной «волшебного» дерева – фантастика, которая доступна для реализации уже сейчас.

В миниатюрной копии я использую упрощенную схему, макет состоит из следующих комплектующих: солнечная панель 5 Вт (5Wp Poly); литиевая аккумуляторная батарея 3.7В 6600 мАч в корпусе с контроллером PWM,

встроенной защитой аккумулятора и выходом USB; литий-ионный аккумулятор (Li-ion) емкостью 7800 мАч; беспроводное зарядное устройство; светодиодные лампочки 5 В, 1 Вт – 4 шт. Выходное напряжение 5 В постоянного тока для светодиодных ламп и на выходе USB. Напряжение зарядки 5 В. Защита от чрезмерного заряда 3,2 В. Демонстрация беспроводной зарядки дрона происходит с использованием не летающей модели дрона, с индикатором зарядки батареи, т.к. основной функцией данного проекта является зарядка БПЛА, а не посадка на площадку и взлет с нее. От макета можно заряжать мобильные устройства, демонстрируется светодиодное освещение. На рисунке 1 представлен внешний вид станции, комплектация и принцип ее подзарядки.

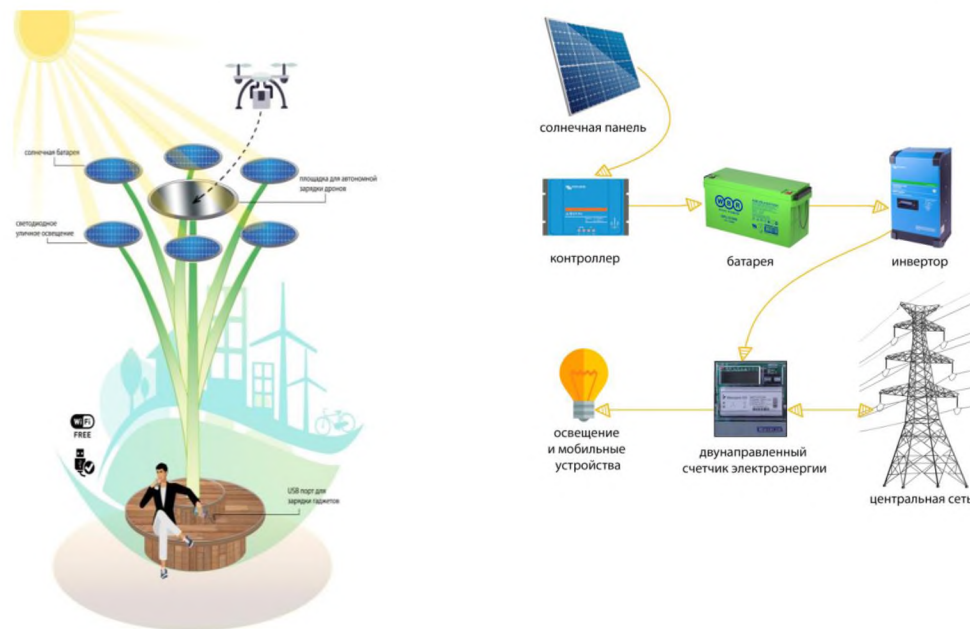


Рис. 1. Внешний вид станции, комплектация и принцип ее подзарядки

Данный проект экологичный, инновационный, перспективный и не имеет аналогов. Он может принести как коммерческую выгоду, так и быть шагом на пути к технологическому росту, облегчающему работу многих городских служб. Потенциальными заказчиками проекта могут быть муниципальные власти, т.к. проект связан с городской инфраструктурой, а целевой аудиторией коммерческие службы и горожане.

Список литературы:

1. Рынок беспилотных летательных аппаратов 2020-2025: 5 ключевых особенностей. Режим доступа: <https://skymec.ru/blog/drone-use-cases/5-osobennostey-rynka-2020-2025/>
2. Полиция США закупает дроны, способные преследовать цель и обходить препятствия без участия человека. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Дроны_в_полиции_США?
3. О чём 200 стран договорились по итогам климатического саммита в Глазго // Портал телеканала rbc.ru. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/15/11/2021/618e742f9a794783e59910b8>
4. Обзор климатических обязательств мировых компаний // Портал Департамента многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/material/file/f55d57f8dcbb8ec195b1575e857610dc/03062021.pdf?ysolid=l4qog02zmy973226928>
5. Мак-Вейг Д. Применение солнечной энергии / пер. с англ. Г.А. Гухман, С.И. Смирнова; под ред. Б.В. Тарнижевского. М.: Энергоиздат, 1981. 216 с.
6. Долгосрочные стратегии развития энергетики на основе возобновляемых источников (ВИЭ). Документы и события // Портал Правительства Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/565/events/>
7. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. СПб.: Наука и Техника, 2014. 320 с.
8. Солнечные электростанции // Портал АО «Мосэнергосбыт». Режим доступа: <https://mes-elektrik.ru/voprosy-i-otvety/solnechnye-elektrostantsii/>
9. Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды». Режим доступа: <https://old.gorodsreda.ru/federal-projects/gorodskaya-sreda/>
10. Сайт компании Skycharge (ранее Skysense Inc.) [skycharge.de](https://www.skycharge.de). Automatic drone/robot-charging requiring no human interaction. Режим доступа: <https://www.skycharge.de>

УДК 62-03

ДИОД ШОТКИ, ФОТОДИОД И ТРАНЗИСТОР, ПОЛУЧЕННЫЕ НАПЫЛЕНИЕМ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЁНОК В ВАКУУМЕ

Медведев Эрик Эдуардович

Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, МБОУ СОШ № 26, 10 класс, МАУ ДО «Центр дополнительного образования г. Владикавказ»

Научные руководители: Радченко Татьяна Ивановна, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, МБОУ СОШ № 26, учитель физики, МАУ ДО «Центр дополнительного образования г. Владикавказ», педагог дополнительного образования; Силаев Иван Вадимович, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, Северо-Осетинский государственный университет, заведующий кафедрой физики и астрономии, канд. техн. наук

Полупроводниковые приборы – основа современной электроники, а это – один из ключевых вопросов импортозамещения. **Проблема исследования:** данные приборы хорошо описаны теоретически, но без акцента на способы изготовления, тогда как стратегические принципы обучения специалистов должны заключаться не только в подготовке грамотных пользователей, ремонтников и изготовителей, но и конструкторов, которые способны разбираться в тонкостях технологии. **Цель** данного проекта – разработать обучающую технологию изготовления полупроводниковых приборов. **Задачи** – изучение основ конструирования данных приборов, разработка конструкций действующих моделей, их изготовление с применением нанотехнологий и исследование характеристик полученных изделий. **Новизна работы:** разработана технология изготовления действующих моделей диода Шоттки, фотодиода и биполярного транзистора адаптированная к учебному процессу. Процесс изготовления шёл с применением вакуумной техники и основ нанотехнологии.

Использование установки термовакuumного напыления плёнок

Процесс нанесения тонкоплёночных покрытий в вакууме состоит из нескольких этапов. Это – получение вакуума; очистка поверхности подложки; контролируемое создание потока частиц для осаждения; перенос частиц от испарителя до подложки; конденсация частиц на подложке; её отжиг для снятия термических напряжений; остывание подложки с плёнкой в вакууме для предотвращения термического удара перед извлечением из установки. Вакуум: 10^{-4} Па. Процесс напыления: 7-10 секунд [1].

Изготовление полупроводниковых структур, используя контактные маски

1. Получение выпрямительной полупроводниковой структуры с барьером Шоттки

Процесс изготовления: на полированную пластину низкоомного кремния (10 Ом) p - типа (Si, легированный бором), диаметром 60 мм методом термовакuumного испарения нанести контакты через контактные маски. Контакты: омический – слой серебра и выпрямляющий – слой никеля (толщиной по 0.06 мкм). Внешний вид изделия и схема внутренней структуры представлены на рисунках 1 а-в [2, 3].

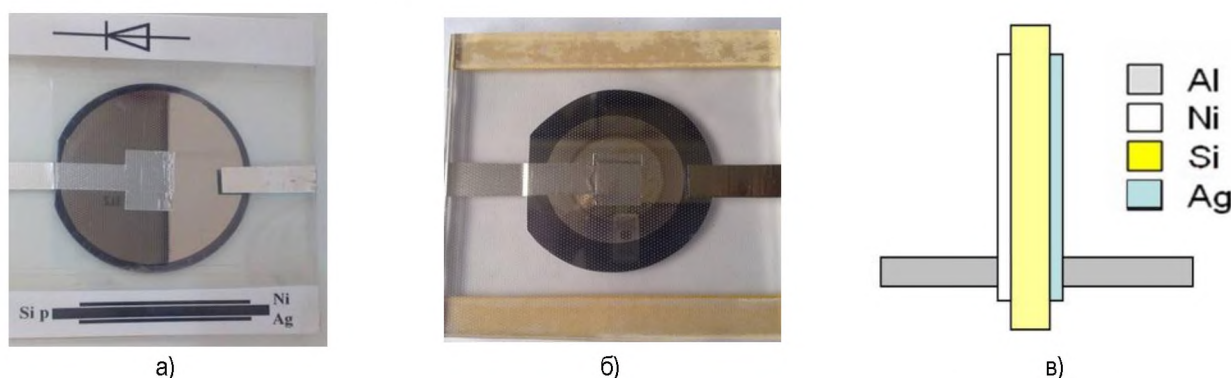


Рис. 1 а, б) изготовленный диод Шоттки (вид со стороны омического контакта и выпрямляющего контакта);
в) структура Ni, Si-p, Ag

Вывод: После помещения полупроводниковой структуры в корпус с нее снята вольтамперная характеристика (ВАХ) [4]. Установлено, что полученная структура обладает односторонней проводимостью. Прямой и обратный ток отличались в 4 раза.

2. Изготовление фотодиода

Изготовление аналогично. На рисунках 2 а–г показаны процессы подготовки к напылению, структура изделия и его внешний вид.

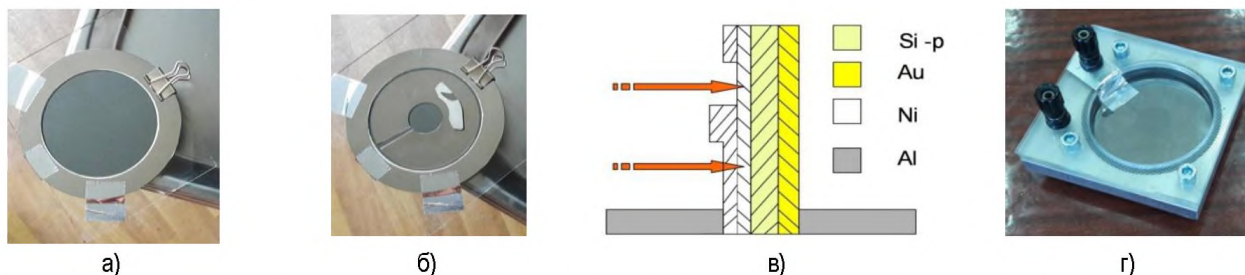


Рис. 2 а, б) установка о-образной и с-образной масок для напыления никеля; в) структура фотодиода; г) фотодиод в корпусе

Двойной слой Ni необходим для обеспечения обязательных условий: 1) оптическая прозрачность; 2) возможность съема тока с никелевой плёнки. Условию № 1 отвечает тонкий слой равномерного запыления Ni в окно о-образной маски. Условие № 2 обеспечивает второй слой Ni, напыляемый с использованием с-образной маски. Внешние контакты из фольги алюминиевой. **Вывод:** фотодиод Шоттки реагирует на изменение освещенности перехода металл – полупроводник с учётом процессов в металлической наноплёнке.

3. Изготовление транзистора и исследование его электрических характеристик

После проведения подготовительных работ (изготовления диодов Шоттки и фотодиодов) была продолжена работа уже по изготовлению биполярного транзистора, имеющего 2 перехода. Технология изготовления аналогична: термовакuumное напыление с использованием масок. На рис. 3 а, б изображены структура транзистора и готовое изделие.



Рис. 3 а) сэндвич-структура транзистора; б) транзистор

Выводы: Установлено влияние света на электрическое сопротивление переходов. Наиболее сильно реагирует эмиттер. ВАХ соответствуют структурам с односторонней проводимостью.

Опыты показали работоспособность приборов, предназначенных для наглядной демонстрации их устройства и принципов действия.

Список литературы:

1. Силаев И. В., Радченко Т.И., Гергиева Б.Э., Магкоев Т.Т. Физико-химические основы и технология получения тонких плёнок резистивным испарением: Учеб. пособие. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2016. 136 с.
2. Силаев И. В., Магкоев Т.Т., Радченко Т. И. Технология экономного расходования напыляемых материалов при использовании установок термовакuumного испарения // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 6 (часть 2). С. 95.
3. Костржицкий В.Ф., Карпов М.П., Кабанченко О.Н., Соловьёва А. И. Справочник оператора установок по нанесению покрытий в вакууме. М.: Машиностроение, 1991. 120 с.
4. Бутенко Д.В., Созинов Б.Л., Черкасова Г.С. Исследования полупроводниковых приборов: Электронное учебное пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 64 с.

УДК 629.1.02

СОЗДАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ МОДЕЛИ УМНОГО ТРОТУАРА

Медетов Олег Андреевич

Свердловская область, г. Екатеринбург, МАОУ лицей № 110 им. Л.К. Гришиной, 10 класс

Научный руководитель: Токмакова Наталья Васильевна, г. Екатеринбург, МАОУ лицей № 110 им. Л.К. Гришиной, учитель математики

Данная работа посвящена модернизации прошлых версий «Умного тротуара» (рис. 1). Принцип работы этого устройства заключается в следующем: основание с платами закрепляется на полу и остаётся неподвижным. Сверху основание накрывается нажимной плитой, на которой закреплены упругие элементы, с прикреплёнными на них пьезоэлементами [1]. Плита имеет возможность перемещаться вверх-вниз под действием веса человека. При нажатии на подвижную плиту упругий элемент изгибается, вызывая тем самым деформацию пьезоэлемента. При деформации пьезоэлемента вырабатывается электроэнергия. Для возможности преобразовывать в электроэнергию деформацию от изгиба в обоих направлениях, а также для объединения нескольких пьезоэлементов в группу, на каждый из них установлен диодный мост. Для накопления заряда каждая группа пьезоэлементов соединена с конденсатором.



Рис. 1. Внешний вид умного тротуара

Главным недостатком предшествующих разработок была малая выработка энергии. Так как на данный момент не существует дешёвого способа увеличения производительности пьезоэлементов, то возможными вариантами увеличения количества получаемой энергии являются:

1. Снижение потерь электроэнергии, путём доработки электросхемы;
2. Повышение количества деформаций пьезоэлементов;

Ключевым изменением в механической части преобразователя стала доработка подвижного элемента (рисунки 2 и 3). Ранее упругий элемент в н находился в горизонтальном положении, но в ходе исследований было выявлено, что при изменении положения подвижного элемента в состоянии покоя на изначально изогнутое появится возможность получать в два раза больше электроэнергии из-за того, что пьезоэлементы могут изгибаться в противоположные стороны с переходом через нейтральное положение.



Рис. 2. Подвижный элемент



Рис. 3. Подвижный элемент

Первоначально электрическая схема представляла из себя восемь пьезоэлементов соединённых с восемью диодными мостами, а далее устанавливался конденсатор (рис. 4). Но в ходе работы она была значительно усовершенствована (рис. 5):

Диодный мост был заменён на диодный мост из диодов Шоттки-полупроводниковые диоды с малым падением напряжения при прямом включении; Конденсатор был заменён на ионистор, так как он имеет большую ёмкость при тех же габаритах; Установка стабилитрона и сглаживающего фильтра необходима для стабилизации и снижения пульсаций выходного напряжения; Добавление в схему повышающего преобразователя позволило привести разноразное входное напряжение к унифицированному выходному.

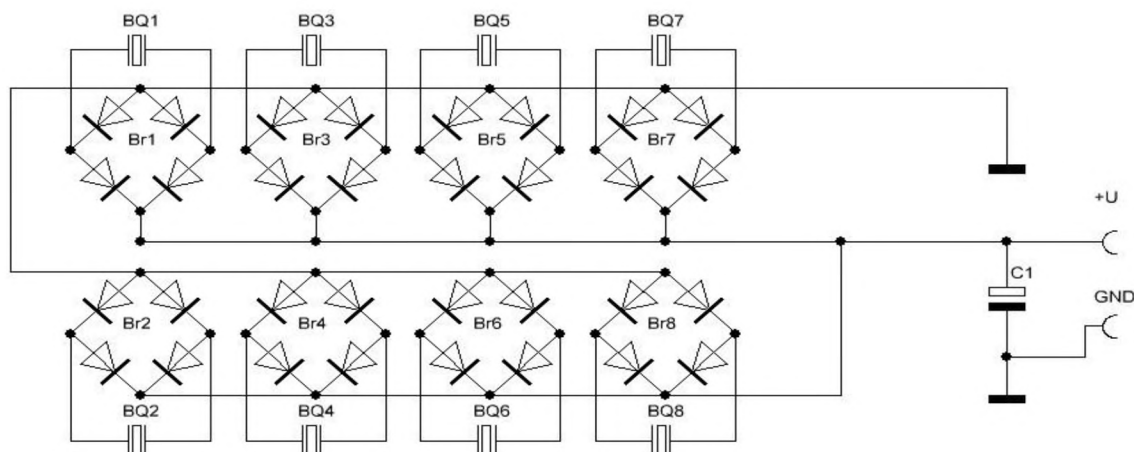


Рис. 4. Старая схема преобразователя

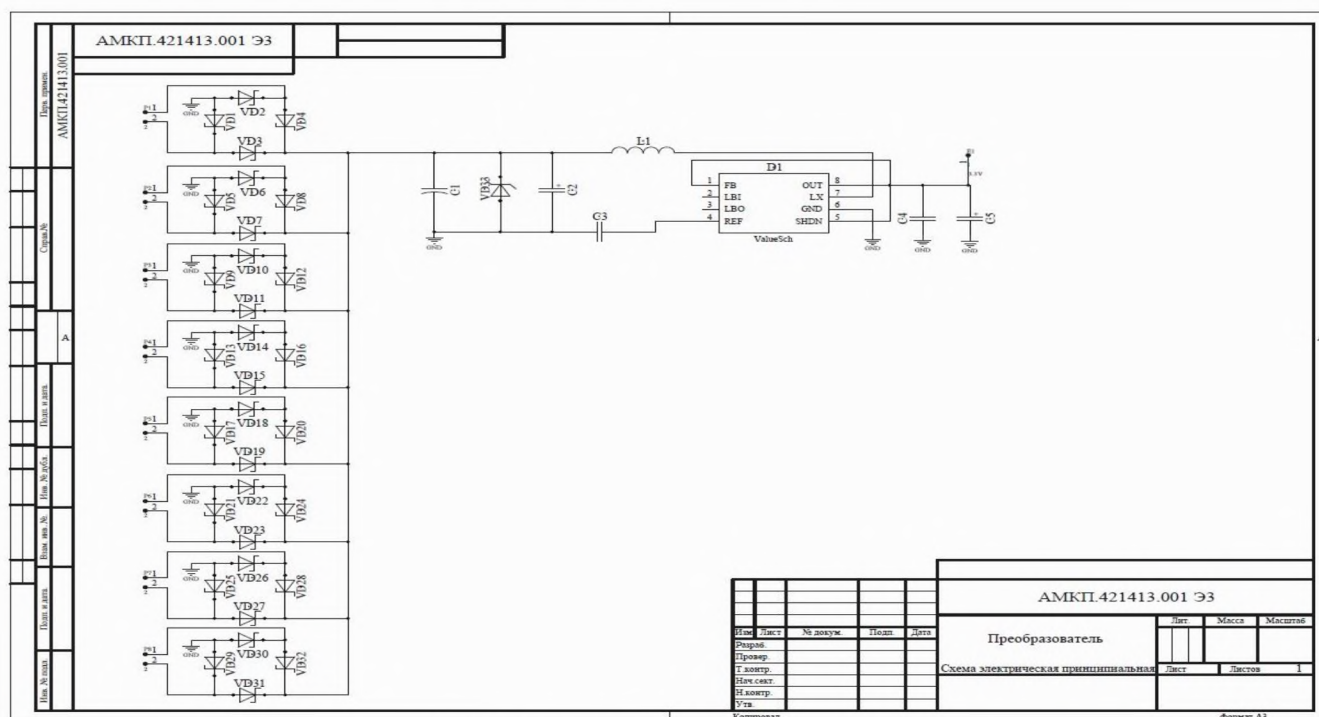


Таблица 1. Сравнение с существующими аналогами

Название	Цена за м ²	Страна производства	Функции
Рабочая модель умного тротуара	550\$	Россия	Выработка электроэнергии
Pavagen	250\$	Великобритания	Выработка электроэнергии Подсветка тротуара Приложение, отслеживающее различную статистику

Из таблицы видно, что квадратный метр Рабочей модели умного тротуара стоит дороже из-за того, что на данный момент разработка является прототипом. При постановке на серийное производство цена изделия может упасть в сотни раз, к примеру, первые разработки компании Pavagen стоили порядка 25 000 долларов. Следовательно, при серийном производстве «Умного тротуара» его цена также сократится в десятки раз и будет дешевле чем его аналоги.

Список литературы:

1. Википедия / Пьезоэлектричество / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE> (14.06.2022)
2. Forbes / Шаг вперед. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.ru/biznes/379055-shag-vpered-kak-britanskiy-startap-dobyvaet-energiyu-bukvalno-iz-pod-nog>

УДК 58.084.5

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «РОЩА КИПАРИСА БОЛОТНОГО»

Мироненко Дмитрий Иванович

Краснодарский край, г. Новороссийск, МАОУ СОШ № 40 им. М. К. Видова, 11 класс

Научные руководители: Вехов Дмитрий Вадимович, Краснодарский край, г. Новороссийск, МАОУ СОШ № 40 имени М.К. Видова, учитель биологии; Кваша Татьяна Андреевна, Краснодарский край, г. Новороссийск, МАОУ СОШ № 40 имени М.К. Видова, учитель географии

«Роща Кипариса болотного» – памятник природы, который сегодня находится в состоянии антропогенного стресса. Кипарис болотный – интродуцент, плохо приживающийся в Европе, и требователен к условиям [1]. Мы заметили, что снижение уровня воды в озере привело к заболеваниям кипарисов и гибели некоторых растений, также отрицательно влияет и действие отдыхающих. Роща не справляется с рекреационной нагрузкой и нуждается в защите. При этом у нас появилась **гипотеза**, что если сохранить существующую экосистему, то можно сохранить рощу кипариса болотного.

Цель исследования – проведение оценки состояния памятника природы «Роща кипариса болотного» и возможность возобновления кипарисов.

Методика исследований. Исследования проводились на местности с использованием наблюдения, сбора и анализа данных, и оценка состояния на пробных площадках с оценкой растительности [2]. Был произведен сбор гербария для определения. Все данные записывались в полевой дневник для дальнейшей обработки. Фотографии с маршрута сделаны на цифровой фотоаппарат Sony WX1.

Таксодиум двурядный, или Болотный кипарис (*Taxodium distichum*) – листопадное хвойное дерево рода Таксодиум (*Taxodium*) семейства Кипарисовые (*Cupressaceae*). Предпочитает заболоченные субтропические области с высокой или повышенной влажностью воздуха. Осенью листва болотных кипарисов приобретает ржавый оттенок [3].



Рис. 1. Роща Кипариса болотного в Сукко

Листья перистые, линейные, с округлённой острой вершиной, мягкие, светло-зелёные, 16-18 мм длиной, двурядно расположенные и осенью ежегодно опадающие вместе с укороченным побегом [3]. Кипарис отлично размножается семенами, которые сохраняют всхожесть до 5 лет. Мы провели оценку состояния насаждения кипариса болотного. Памятник природы находится в угнетённом состоянии [4], о чем свидетельствуют следующие данные: из 32 деревьев 2 являются полностью засохшими, еще у 2 сохнет макушка. Пневматофоры кипарисов поломаны или недоразвиты, большинство проростков погибают из-за часто меняющегося уровня воды.

Рекреационная нагрузка остается высокой в течение всего года. Во время купального сезона отдыхающие пробираются к роще через ограждение, нанося вред деревьям и сокращая возможность возобновления [5].



Рис. 2. Отдыхающие у кипарисов



Рис. 3. Опыты по проращиванию кипарисов



С 2017 по 2018 год были проведены опыты по проращиванию кипариса болотного. В результате проросло 35 саженцев, которые были разделены на три опытные группы. Первая группа (16 деревьев) была высажена в Пионерской роще возле ручья. Вторая группа, (19 деревьев), была высажена в Южной Озереевке в озеро. Мы выяснили, что вырастить растение не так сложно, если ему подходят условия.



Рис. 5. Саженцы кипарисов на балконе и в Южной Озереевке

По течению реки Сукко нами было обнаружено несколько скважин водозабора, что привело к изменению уровня воды. Летом 2020 года совокупность антропогенных и климатических факторов привела к практически полному высыханию водоема. Однако в 2021 году ситуация оставалась оптимальной. Данный опыт подтверждает, что при совокупном влиянии неблагоприятных факторов экосистема становится наиболее уязвимой.

В 2020 году за территорией рощи были обнаружены проростки. Часть их пересажена в питомник, часть была вытоптана и поломана отдыхающими, но можно обнаружить саженцы в тех местах, где отдыхающих нет.



Рис. 7. Проростки кипариса в естественных условиях

На основании исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Памятник природы находится в угнетенном состоянии, о чем свидетельствуют данные исследования в течение 5 лет
2. Опыты по проращиванию кипариса болотного оказались успешными: семена хорошо прорастают и приживаются, саженцы быстро растут, если им подходят условия.
3. Рекреационная нагрузка остается высокой в течение всего года. Основу мусора составляет бумага, стекло, металлы и пластик, в массовом и процентном отношении преобладает пластик.
4. На наш взгляд, крайне необходимо ограничить доступ отдыхающих к самим деревьям.
5. Территорию памятника природы следует расширить, а также изменить профиль – на комплексный.

Список литературы:

1. Памятники природы Краснодарского края / С.П. Лозовой. URL: http://budetinteresno.narod.ru/pamyatniki_kk.htm (дата обращения: 10.10.2017).
2. Достопримечательности Анапы. URL: <http://vetert.ru/rossiya/sukko/sights/416-bolotnye-kiparisy.php> (дата обращения: 10.10.2017).
3. Литвинская С.А., Лозовой С.П. Памятники природы Краснодарского края. Краснодар, 2005. 352 с.
4. Кипарис болотный // ООПТ России. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Кипарис-болотный> (дата обращения: 12.09.2017)
5. Галина Шефер // Дороги мира / Озеро Сукко, 2015 г. URL: <http://worldroads.ru/ozero-sukko-s-bolotnyimi-kiparisami> (дата обращения: 12.09.2017).

УДК 65.8.346:691.278

БИЗНЕС-ПЛАН ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ВЕРМИКУЛИТОВОЙ ФЕРМЫ «ВЕРМИСИБ» В ГОРОДЕ ЧЕРЕМХОВО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Москвитина Виктория Вячеславовна, Саватеева Диана Юрьевна

Иркутская область, г. Черемхово, МОУ «Школа № 1 г. Черемхово», 9 класс

Научные руководители: Надина Анна Анатольевна, Зоиров Тимур Фозирович, г. Черемхово, МОУ «Школа № 1 г. Черемхово», учителя истории и обществознания

Актуальность нашего проекта определена важностью поиска новых эффективных инструментов управления устойчивым развитием общества и бизнеса и, как следствие, постепенным закреплением в сознании российских предпринимателей идеи социально ответственного бизнеса. *Проблема, решаемая проектом:* в городе Черемхово, расположенном на юге Иркутской области в 115 километрах от центра региона вдоль Транссибирской магистрали в центре Иркутского каменноугольного бассейна, а также в г. Свирске, Черемховском, Аларском, Нукутском, Заларинском районах, граничащих с моногородом, наряду с проблемой занятости населения в преобладающем малом бизнесе в сфере общественного питания существует проблема утилизации органических отходов. *Цель проекта:* организация конкурентной вермикулитовой фермы, удовлетворяющей потребительский спрос в экологически чистой и безопасной продукции со сроком окупаемости 7,5 месяцев от начала реализации бизнес-плана. *Новизна* проекта заключается в том, что представленный нами бизнес-план разработан в соответствии со стандартами WorldSkills Russia по компетенции «Предпринимательство 14+», поэтому имеет определенные особенности [1, С. 9]. Бизнес-план должен содержать краткую, но понятную информацию, и давать ответы на волнующие инвесторов вопросы – каков объем инвестиций, сроки кредитования, гарантии возврата, объем собственных средств. *Практическая значимость проекта:* реализация представленного бизнес-проекта позволит, по нашему мнению, в определенной степени решить экологические проблемы г. Черемхово, а также будет способствовать распространению идей социально ответственного бизнеса на территории моногорода и других муниципалитетов.

Наше предприятие планирует производство экологически чистой продукции. Практическим продуктом производства станет биогумус, вермичай, калифорнийские черви [2, С. 45-51]. Прямых конкурентов по производству вермикулитовой продукции у фермы «ВермиСиб» в г. Черемхово нет. Тем не менее, мы выделили ряд фирм, занимающихся производством аналогичной продукции на территории Иркутской области и других регионов страны. В настоящее время бизнес-проектирование находится на организационно-подготовительной стадии. Для определения стратегии развития фермы «ВермиСиб» была использована универсальная методика стратегического менеджмента. Целевой рынок был определен с помощью методики 5W Марка Шеррингтона [3, С. 23-24].

Анализ распределения покупателей по этапам процесса продаж будет осуществляться с помощью воронки продаж (рис. 1). *Вид деятельности:* животноводство, разведение червей для дальнейшей реализации и получения биогумуса. *ОКВЭД:* 01.49.7 «Разведение прочих животных, в том числе дождевых червей на фермах». Данный бизнес подходит под упрощенную систему налогообложения – 6 %. Функциональная организационная структура фермы «ВермиСиб» обеспечивает высокую степень специализации, персонала, ясный порядок подчиненности, четкое понимание ответственности, высокую эффективность и скорость выполнения обязанностей, отсутствие необходимости в дублировании работы, равнозначность выполняемых функций [4, С. 2-4]. Для запуска вермифермы необходимы следующие ресурсы: место с возможностью создания подходящего микроклимата (система отопления и вентиляции); популяция червей и сырьё для переработки, которое послужит им кормом; компостеры, сделанные в виде: пластиковых ящиков; ям с насыпными грядами, высотой не превышающих 35-45 см – глубине, на которой черви ведут активную жизнедеятельность; помещение для фасовки, упаковки и хранения готовой продукции. Условием успешного вхождения фермы «ВермиСиб» на рынок вермикулитовой продукции и последующего существования на нём является маркетинговый план, разработанный в соответствии с комплексом маркетинга (4P). В целом планируется затратить на маркетинговые мероприятия 58 000 руб. Устойчивое развитие нашего бизнеса принесёт пользу и обществу благодаря решению проблемы утилизации вермикulturой органических отходов, имеющихся жителей частного сектора и сельскохозяйственных предприятий. *Краткосрочная цель* вермикулитовой фермы «ВермиСиб» (в первые 2 года) – начало производства экологически чистой и безопасной продукции биогумуса, вермичая и калифорнийских

червей для наживки в любительской рыбной ловле для входа на рынок и устойчивое коммерческая деятельность в г. Черемхово и находящихся рядом муниципальных образований. *Среднесрочная цель* (3-4 год) – производство белой муки, сырья для фармацевтической продукции. *Долгосрочная цель* (5 год) – расширение ассортимента выпускаемой продукции и выход на рынок Иркутской области. Срок окупаемости проекта – это период простого возврата суммарными чистыми доходами с проекта, в который был вложен капитал. В данном инвестиционном проекте срок окупаемости составляет 7,5 месяцев.



Рис. 1. Воронка продаж фермы «ВермиСиб»

Основным фактором успешности развития вермикулитовой фермы являются доступность материальных, организационных, кадровых и иных ресурсов. Организация производства не требует значительных финансовых затрат, так как не предполагает использование сложного дорогостоящего оборудования, приобретение специального сырья (в процессе производства будут использованы органические отходы предприятий общественного питания), привлечение большого числа работников с высокой квалификацией.

Маркетинговые исследования рынка, составление портрета потенциального потребителя, разработка стратегии устойчивого развития компании, технико-экономическое обоснование проекта, использование современных методик анализа и прогнозирования развития бизнеса позволили нам прийти к выводу о том, что бизнес-план по созданию вермикулитовой фермы может быть успешно реализован. Воплощение основных идей импакт-предпринимательства позволит ферме «ВермиСиб» участвовать в решении экологических проблем нашего города и обеспечивать занятость населения.

Список литературы:

1. Перламент VII Регионального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) Иркутской области (Утвержден приказом автономной некоммерческой организации «Агентство развития профессионального мастерства (WorldSkills Russia)» от 23.07.2021 г. № 23.07.2021-4).
2. Корсунова Т.М. Биологическая конверсия органических отходов вермикulturой и применение биогумуса // Вестник КасГАУ. 2014. № 5. С. 45-51.
3. Коломиец Т.Д. Бизнес планирование. Учеб. пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.e-biblio.ru/xbook/new/xbook346/index.html?go=part-002*page.htm (дата обращения: 08.03.2021 г.)
4. Казакова Н.А. Технология и оборудование для получения концентрированных органических удобрений при использовании земляных червей // Молодой исследователь Дона. 2017. № 5(8). С. 2-4.

УДК 659.19

ПРАГМАТИКА ЯЗЫКА МЕДИЦИНСКОЙ РЕКЛАМЫ

Мышкина Алина Александровна

ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 6», 10 класс

Научный руководитель: Соловьева Ирина Владимировна, г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 6», учитель русского языка и литературы

Термин «прагматика» появился в конце 30-х годов XX века в трудах Ч.У Морриса. Он им обозначил один из трёх разделов семиотики. Но сам прагматический аспект существования знаковых систем был впервые тщательно рассмотрен в конце XIX века Ч.С. Пирсом, который считал, что прагматическая составляющая является основной для определения сущности знака [1, С. 45].

Суть прагматики состоит в том, что язык может быть воспринят и разъяснен только в широком контексте его использования. Рекламный текст должен быть рассчитан на массовую аудиторию, чтобы соответствовать требованиям прагматического подхода. Цель прагматики в рекламе – побудить адресата купить товар.

Современная наука довольно часто использует термин «дискурс». Дискурс – динамический процесс, поэтому он отражает функциональные особенности речи и обладает набором прагматических, экспрессивных и когнитивных свойств. Дискурс, как указывает А.А. Кибрик, – «более широкое понятие, чем текст. Дискурс – это одновременно и процесс языковой деятельности, и ее результат – а результат и есть текст» [2].

Тексты СМИ – это именно дискурс. Они динамичны, современны и воспринимаются участниками коммуникации в контексте происходящих событий. Таким образом, реклама является одним из видов прагматического дискурса.

Для дискурса медицинской рекламы характерно явление функционального взаимоперехода глаголов разрушения и глаголов созидания. Объясняется это изменением оценочной лексики на прямо противоположную. Причем именно деструктивные глаголы меняются значением в контексте медицинской рекламы с конструктивными, потому что необходимо формирование привлекательного образа рекламируемых лекарств. Пример глагола разрушения: «Лощерил». Не обещает, а убивает. Пример глагола созидания: Ноет, «Быструм» боль успокоит.

Значительную роль в рекламном тексте играют именные части речи и наречия. Это тоже обусловлено лингвопрагматической целью рекламного текста – представить товар наиболее выгодно. Лингвист Е. Вольф разграничивает имена прилагательные на три типа.

1. Дескриптивные, которые выражают собственные свойства предметов и не содержат никакой оценки.
2. Собственно оценочные или общеоценочные, которые выражают свойства, приписываемые им субъектом оценки.
3. Частнооценочные, которые сочетают оценочный смысл с дескриптивным [3, С. 118].

Данная классификация позволила выделить такие функции имен прилагательных, как конкретизирующая, оценочно-конкретизирующая и оценочная. В рекламе дескриптивные прилагательные не содержат никакой оценки: «Фильтрум» – препарат комплексного действия от отравления. Частнооценочные сочетают оценочный смысл с дескриптивным: «Каффетин». Золотое средство от боли!. Общеоценочные обозначают только оценку со знаком «плюс» или «минус»: «Циклоферон» – умное лекарство. В некоторых текстах медицинской рекламы обыгрывается многозначность слова «первый»: первый по порядку (дескриптивное значение), лучший (оценка). Разное лексическое значение этого слова задает и разные параметры сравнения: порядок следования и качество. В тексте рекламы более вероятно появление оценочного значения, его ждут потенциальные покупатели. Но рекламодателям нелегко объяснить обоснованность уверения превосходства, поэтому это слово часто употребляется в дескриптивном значении. Но находится оно в таком контексте, который провоцирует и другую, оценочную, трактовку.

Обращает на себя внимание частое использование в рекламе лекарственных средств слов «быстро», «быстрый». В русском языке слово «быстро» может использоваться в качестве предикатива, то есть использоваться и обозначать процесс, состояние или качество, воспринимаемое как состояние [4, С. 264]. Утверждения «быстро и надолго убеждают потребителя в том, что действие лекарства наступит незамедлительно».

Использование числительных и слов с числовым выражением является еще одним способом создания рекламных текстов. Слова «первый», «двойной» привлекают своим превосходством над другими препаратами («Ушибов много – гель один. Двойной эффект – Индовазин») и силой действия лекарства: «Благодаря действию

трех компонентов «Венолайф» обеспечивает тройную защиту». Таким образом, прагматика глаголов и именных частей речи в рекламе медикаментов играет существенную роль для привлечения внимания потребителя

Реклама медикаментов использует богатый спектр средств выразительности. Языковые средства, выполняя прагматическую задачу, привлекают внимание потенциального потребителя и создают у него мотивацию на приобретение товара. Самым ярким и сильным средством выразительности в создании рекламы лекарственных средств является метафора. Через нее автор текста не только усиливает наглядность изображаемого, но и передает неповторимость, индивидуальность предметов или явлений: «Мультивита» – сила фруктов». Выявление скрытых отличительных характеристик предмета или явления, хорошо узнаваемых человеком, дает возможность их переноса в сферу медицины и способствует наиболее точному определению сложных профессиональных понятий.

Таким образом, понимая под прагматикой теорию речевого воздействия, мы отмечаем, что именно правильная прагматическая направленность дискурса рекламы медицинских препаратов является тем фактором, который во многом обуславливает его специфику и оказывается решающим для формирования отличительных черт рекламы медикаментов. В ходе работы была составлена памятка копирайтеру, составляющему рекламный текст лекарственного препарата.

2. Не использовать наречия, которые будут обещать быстрый результат (наречие «быстро»). Возможно заменить его словами «существенно», «бережно».
3. Избегать употребления глаголов, причастий и деепричастий совершенного вида, потому что они концентрируют внимание потребителя на том, что наступит конечный результат («уничтожит», «победит»). По этой же причине не употреблять и существительные, которые будут указывать на наступление конечного результата и не будут позволять другого толкования (решение проблемы, избавление). Целесообразно заменить данные слова следующими: «помогает», «способствует» (лечению, восстановлению)
4. Не применять при рекламе лекарственных средств утверждений, указывающих на превосходство данного препарата над аналогичными. Лучше подобрать точные эпитеты, которые усилят выразительность рекламного образа, сделают его предметным.
5. У потребителя не должно возникнуть ощущение, что обращаться к врачу не надо. Для этого надо избегать слов «специалист», «врач», заменяя такие слова на более нейтральные по значению.
6. Текст не должен быть сухим. Удачно подобранные изобразительно выразительные средства придадут тексту образность и выразительность.

Список литературы:

1. Моррис Ч.У. Основания теории знаков // Семиотика: Антология / Сост. Ю.С. Степанов. М.: Акад. Проект, 2001. С. 45-97.
2. Кибрик А.А. Когнитивные исследования по дискурсу // Вопросы языкознания. 1994. № 5. Режим доступа: <http://library.ntspi.ru/txt/> (дата обращения 02.12.2019 г.).
3. Вольф Е.М. Прилагательное в тексте. М., 1979.
4. Гольман И.А. Рекламное планирование. Рекламные технологии. Организация рекламной деятельности. М.: Гелла-принт, 2006. 320 с.

УДК 629.331

СИСТЕМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЁМКОСТИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Наталич Никита Олегович

Московская область, г. Солнечногорск, МБОУ СОШ с УИОП № 5, 10 класс

Научный руководитель: Грудина Виктория Витальевна, г. Клин, МБОУ СОШ с УИОП № 5 (г. Солнечногорск), учитель физики и информатики, кандидат педагогических наук

В настоящее время литий-ионные аккумуляторы используются абсолютно во всей домашней и портативной электронике.



Рис. 1. Применение литий-ионных аккумуляторов

Основной проблемой является их утилизация, так как любая батарея рано или поздно начинает терять свою емкость (процесс деградации), данный процесс невозможно предотвратить [1-4].

В России на данный момент нет фабрик, ответственных за утилизацию литий-ионных батарей, а если бы они были, то далеко не из каждого региона есть возможность вывести батарею весом десятков, а то и сотен килограмм.

В силу практически полного отсутствия рабочих и эффективных способов восстановления литиевых аккумуляторов, мной было решено найти действенный способ, который был бы наиболее эффективен, с этой целью был произведен анализ основных факторов влияющих на емкость литий-ионных аккумуляторов и возможные отклонения в их работе, которые могут возникнуть в ходе неправильной эксплуатации (перезаряд, деградация, короткое замыкание и т.д.).

В ходе анализа, нами были выделены основные методы восстановления аккумуляторных батарей, которые имеют естественное снижение эксплуатационных параметров (заряд по паспортным режимам, измерение внутреннего сопротивления и т.д.), а также принято решение производить восстановление литиевых аккумуляторов посредством использования метода циклической диагностики-зарядки импульсным режимом, с регулированием длительности импульса, скважности паузы и различными уровнями напряжения.

В начале мы протестировали заряд со стабильным током $I_3=300(A)$.

Первый эксперимент заключался в изменении длительности импульса и частоты (периода) переключения, как показано в таблице 1:

Таблица 1. Зависимость SOC от ШИМ (рабочего цикла) и частоты переключения ШИМ

ШИМ	Исходное значение	10	10	10	100	100	100	500	500	500	1000	1000	1000
Рабочий цикл (мс)													
f длительность паузы (мс)	0	5	10	15	3	10	30	3	10	50	3	10	50
SOC % результат	84	83	82	81	83	82	82	84	84	84	85	85	84

Второй эксперимент включает в себя тот же подход к зарядке ШИМ, но с циклами заряда с током 0,1С.

Все варианты зарядки начинаются снова с 80% SOC. Время каждого эксперимента с зарядом составляет 30 мин, результаты таблицы представлены в таблице 2:

Таблица 2. Зависимость SOC от ШИМ (рабочего цикла) и частоты переключения ШИМ

ШИМ Рабочий цикл (мс)	Исходное значение	10	10	10	100	100	100	500	500	500	1000	1000	1000
f длительность паузы (мс)	0	5	10	15	3	10	30	3	10	50	3	10	50
SOC % результат	84	83	82	81	83	82	82	86	85	85	88	87	87

Для других ячеек основной заряд должен следовать за зарядом струйки. Этот подход может быть использован в сетях с альтернативными источниками энергии, когда пиковая мощность чувствительна. В любом случае, гибридный подход может быть автоматизирован и фактически устранить так называемую балансировку, исключив необходимое дополнительное оборудование.

Приведенные выше результаты экспериментов демонстрируют возможность и высокую эффективность использования данного метода для работ по восстановлению литий-ионных аккумуляторов.

Таким образом, можно сделать вывод, что данный метод имеет новизну.

Список литературы:

1. Lithium Statistics and Information. U.S. Geological Survey information center база данных Геологической службы США URL: (<https://www.usgs.gov/centers/nmic/lithium-statistics-and-information>)
2. Химические процессы литий-ионных аккумуляторов . URL: https://www.zapas-m.ru/articles/a_bit_of_theory_about_li-ion_batteries/)
3. Наглядная информация о литий-ионных аккумуляторах URL: (<https://www.ruselectronic.com/li-ion-battery/>)
4. THE GLOBAL BATTERY ARMS RACE: LITHIUM-ION BATTERY GIGAFACTORIES AND THEIR SUPPLY CHAIN / обзор Саймона Мупа. URL: (<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2021/02/THE-GLOBAL-BATTERY-ARMS-RACE-LITHIUM-ION-BATTERY-GIGAFACTORIES-AND-THEIR-SUPPLY-CHAIN.pdf>) - (benchmarkminerals.com)

УДК 004.422

ПРОГРАММА «NOISECONTROL» ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ШУМА В АУДИТОРИИ

Недобитков Степан Тимофеевич

Тюменская область, г. Тюмень, МАОУ лицей № 81, 8 класс

Научный руководитель: Черемисова Татьяна Викторовна, г. Тюмень, МАОУ лицей № 81, учитель информатики

Шум – одна из самых актуальных проблем в школах современности. Особую значимость этой проблеме придаёт его наличие на учебных занятиях, что крайне негативно сказывается на процессе обучения. Отличие рабочего шума от возникающего в перерывах между занятиями заключается в создании помехи для познавательной деятельности учеников, вследствие чего вопрос с ним встанет наиболее остро. Следует отметить, что шум, вызванный нарушениями дисциплины, не относится к объекту исследования и потому далее не затрагивается.

Учебные занятия в школах требуют высокой концентрации учеников, ведь понимание изучаемой темы зависит от того, как была соблюдена последовательность познания её структурных единиц, поскольку иерархическая модель не терпит недостающих звеньев. Шум имеет отвлекающее свойство, создающее помеху процессу познания [1].

Шум в перерывах между занятиями закономерен и не служит проблемой, пока не пересекает границы дозволенного. Напротив, в это время ученики активно обсуждают вопросы и проблемы, связанные с тем или иным учебным материалом, а отсутствие этого понесёт за собой затруднения в процессе обработки и понимания изучаемого [2].

За анализированием проблем, возникающих в процессе обучения вследствие наличия избыточного шума, последовало создание специализированного на их решении программного инструмента (рис. 1).

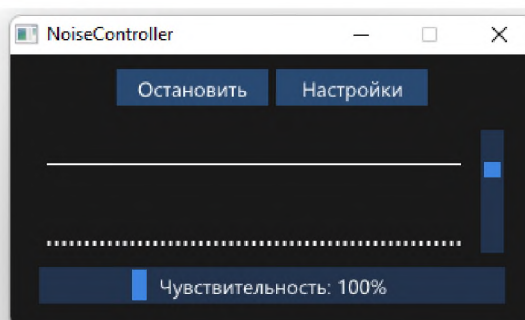


Рис. 1. Интерфейс программы

Программа представляет из себя утилиту с графическим интерфейсом, основная функция которой – уведомлять преподавателя звуковым сигналом при превышении установленной нормы уровня шума в аудитории. Реализовано это при помощи чтения входящего потока звуковых данных с звукозаписывающего устройства, подключённого к компьютеру.

Механизм работы программы подразумевает, что учителем заранее задаётся определённый уровень, воспринимающийся за норму. Уровень, на который будет реагировать программа, преподаватель может выставить самостоятельно, в зависимости от обстоятельств. Через микрофон происходит захват звука, который создаётся в аудитории в каждый конкретный момент времени [3]. Программа преобразует сигнал из аналогового в цифровой. Затем происходит анализ громкости сигнала, полученного с микрофона, сравнение его с нормой и переход к алгоритму, в котором заключается практическая сущность программы: если полученный сигнал по громкости превышает допустимый уровень, то программа подаёт звуковой сигнал, сообщающий об этом; если же уровень шума в классе допустимый – продолжается захват и анализ звука. Звуковой сигнал в программе можно изменять, загружая различные звуковые файлы (рис. 2).

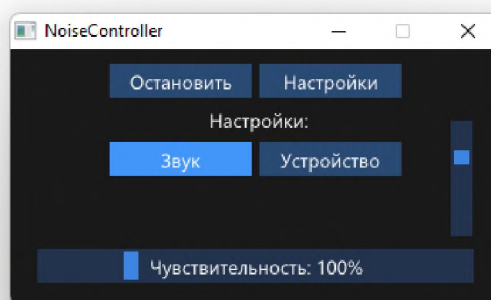


Рис. 2. Пункт «Звук» в меню настроек

Программа была создана с применением интерпретируемого языка программирования Python версии 3.8.0. Созданию интерфейса послужила библиотека PyImGui с имплементацией через PyGlet. Выбор осуществлялся с опорой на отсутствие избыточного функционала для реализации относительно простого решения. Для работы с потоком микрофона была использована библиотека pyaudio. Для воспроизведения звука — playsound. Для работы с INI — configparser (рис. 3) [4].

```
from __future__ import absolute_import
import pyglet
from pyglet import gl
import ctypes
import imgui
import pyaudio
import audioop
import winsound
import glob
import pathlib
import playsound
import time
import os
import sys
import configparser
from imgui.integrations.pyglet import create_renderer
from threading import Thread
```

Рис. 3. Используемые библиотеки и методы

Принимая во внимание всё вышесказанное, становится совершенно ясно, что ненасущная, как могло показаться на первый взгляд, проблема рабочего шума, требует альтернативных методов решения, так как полностью избежать шума во время учебного занятия не представляется возможным.

Одним из таких альтернативных методов стала программа «NoiseControl», которую мы предлагаем для работы в учебной аудитории.

Список литературы:

1. Шуплецова М.С., Калинкина Е.В. Влияние шума на здоровье школьников // Юный ученый. 2019. № 7(27). С. 51-53.
2. Борщева С.О. Обучение как вид познавательной деятельности // Вестник ВГИПУ. Сер. Философские науки. № 2(3). Н. Новгород, 2006. С. 87-90.
3. Золотухин И.П., Изюмов А.А., Райзман М.М. Цифровые звуковые магнитофоны. Томск: Радио и связь, 1990. 160 с.
4. Доусон М. Программируем на Python. СПб.: Питер, 2020. 416 с.

УДК 004.056

РАЗРАБОТКА КРИПТОСИСТЕМЫ С РАЗДЕЛЯЕМЫМ СЕКРЕТОМ НА ОТКРЫТОМ КАНАЛЕ СВЯЗИ

Немойкина Ева Владиславовна

Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, МБОУ СОШ № 26, 11 класс

Научный руководитель: Лысяк Наталья Николаевна, ХМАО-Югра, г. Сургут, МБОУ СОШ № 26, учитель математики

Введение

Представленная работа посвящена исследованию двух проблем: защищенной передачи данных между произвольными участниками без общего секрета по открытому каналу связи, а также проблеме разделения доступа к защищенным данным посредством кворума от произвольного числа участников.

Обе проблемы особо актуальны в современном мире в связи с широким распространением открытых электронных каналов передачи информации, всемирной информатизацией и распространением задач многопользовательской авторизации [1], также стеганографии [2, 3]. Представленная проблема имеет несколько узкоспециализированных решений, которые были проанализированы в рамках данной работы: схема Блэкли [4], схема Миньотта [5] и схема Асмута-Блума [6], однако существующие алгоритмы имеют либо достаточно высокую сложность реализации, либо высокую вычислительную трудоемкость.

Целью данной работы является разработка криптографического протокола обмена данными, при котором любые k участников из n ($n > 2$), собравшись в кворум, могут получить доступ к "большому" секрету SS ($2^{10} < ||\square\square|| < 2^{45}$, где $||\square\square||$ – битовый размер информации), но никакое подмножество участников в количестве $t < k$ не может получить доступ к SS . При этом для обмена данными между участниками используется открытый незащищенный канал связи, который может прослушиваться злоумышленником, а у участников исходно нет общего секрета (ключа).

Протокол безопасного обмена между произвольным числом участников на незащищенном канале связи

Пусть имеется n ($n > 2$) участников обмена данными, не имеющие общего секретного ключа, и могут обмениваться данными, используя только открытый канал связи.

Требуется организовать обмен большими данными между участниками таким образом, чтобы злоумышленник не мог перехватить передаваемые по открытому каналу данные, при условии, что злоумышленник может только читать передаваемые данные, но не может их модифицировать.

Для организации обмена данными первым создания общего секретного ключа возьмем за основу классический протокол создания общего секрета Диффи-Хеллмана для 2 участников и доработаем его таким образом, чтобы он работал для произвольного числа участников $n > 2$ без потери криптостойкости. Для этого сделаем некоторое обобщение схемы возведения промежуточных ключей в степень и схему пересылки сообщений. Общая идея заключается в том, что на каждом этапе создания секретного ключа i (для i -го участника создается общий секрет на текущем этапе) мы пропускаем промежуточные ключи последовательно от первого до последнего участника, кроме i -го, с тем, чтобы получить все показатели степени числа g в произведении, кроме i -го, и на последнем шаге - передаём g в степенях секретных показателей всех участников, кроме показателя i ($= \square_\square$), участнику i , который у себя внутри (без пересылки кому-либо далее) возводит полученный промежуточный ключ в степень своего секретного показателя $\square_\square$.

Сложность разработанного обобщенного алгоритма равна $\square(\square * \square) * \square_1$, где $\square_1$ – сложность операции возведения в степень основания g в конечном поле порядка p (квази-логарифмическая относительно порядка поля).

Для обмена данными между участниками с использованием полученного общего секрета K следует использовать какой-либо криптостойкий симметричный алгоритм шифрования с использованием полученного ключа K длиной 256 бит. Схема обмена показана на рисунке 1.

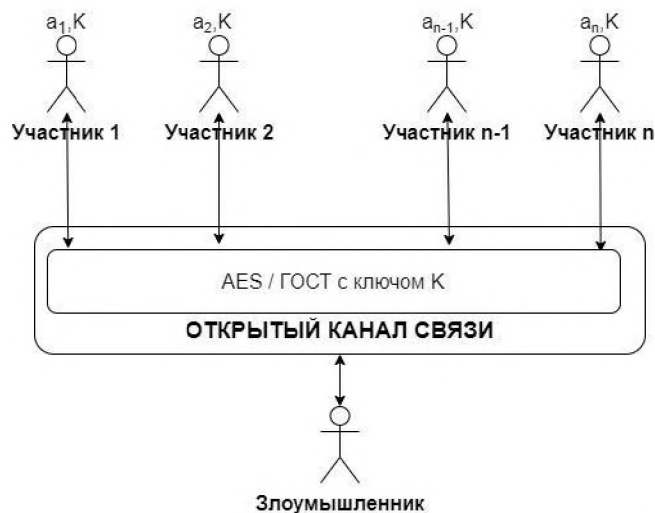


Рис. 1. Общая схема алгоритма защищённого обмена по открытому каналу связи

Таким образом, мы разработали общую схему протокола защищённого обмена между произвольным числом участников на базе обобщения метода Диффи-Хеллмана с квази-логарифмической по порядку поля (размеру ключа) сложностью и производительностью симметричных криптоалгоритмов, что решает первую из поставленных задач.

Схема быстрого разделения секрета и доступа по кворуму

Пусть имеется n ($n > 2$) участников, которые имеют некоторый общий разделяемый секрет s , где $||s|| < 1024$ бит. Требуется разработать криптографический протокол, для которого верно следующее:

- Любые k участников из n могут получить доступ к s , обмениваясь сообщениями по защищенному каналу связи.
- Никакое подмножество участников в количестве $t < k$ не может восстановить секрет s .

В качестве основы для разработки алгоритма разделения секрета возьмем идею интерполяционных многочленов Лагранжа. Для того, чтобы разделить секрет между n участниками таким образом, чтобы восстановить его могли любые k участников, мы "прячем" его в многочлен степени $(k-1)$. Восстановить этот многочлен и исходный секрет можно по произвольным k различным точкам.

Изначально мы должны провести т.н. фазу разделения секрета, на которой мы генерируем наш многочлен и прячем наш малый секрет s в его свободный член. После этого для каждого участника генерируется уникальная точка на базе данного многочлена.

Для восстановления секрета произвольные k участников собирают свои k точек и строят многочлен по классической схеме интерполяции Лагранжа (1).

$$L(x) = \sum_{i=1}^k L_i(x) \cdot s_i, \text{ где } L_i(x) = \prod_{j=1, j \neq i}^k \frac{(x - x_j)}{(x_i - x_j)} = \frac{(x - x_1)}{(x_i - x_1)} \frac{(x - x_2)}{(x_i - x_2)} \dots \frac{(x - x_k)}{(x_i - x_k)} \quad (1)$$

Значение полученного многочлена в точке 0 будет равняться малому секрету s .

В результате исследований криптостойкости в работе показано, что если у нас есть кворум из $(k-1)$ участника и $(k-1)$ точки, соответственно, то секретом s может быть любой элемент поля $GF(p)$ с равной вероятностью и у нас не будет дополнительной информации, позволяющий вычислить секрет s .

Общий алгоритм протокола разделения большого секрета на открытом канале связи

На основе разработанного обобщенного алгоритма Диффи-Хеллмана, а также предложенного алгоритма (k, n) -пороговой схемы на базе интерполяционных многочленов Лагранжа синтезируем общую схему целевого криптопротокола с "большим" секретом.

Пусть у нас имеется n участников с порогом доступа k без общего секрета, некоторая секретная информация SS , для которой верно: $2^{10} < ||SS|| < 2^{45}$ и открытый канал связи. Тогда изобразим общую схему следующим образом (рисунок 2).

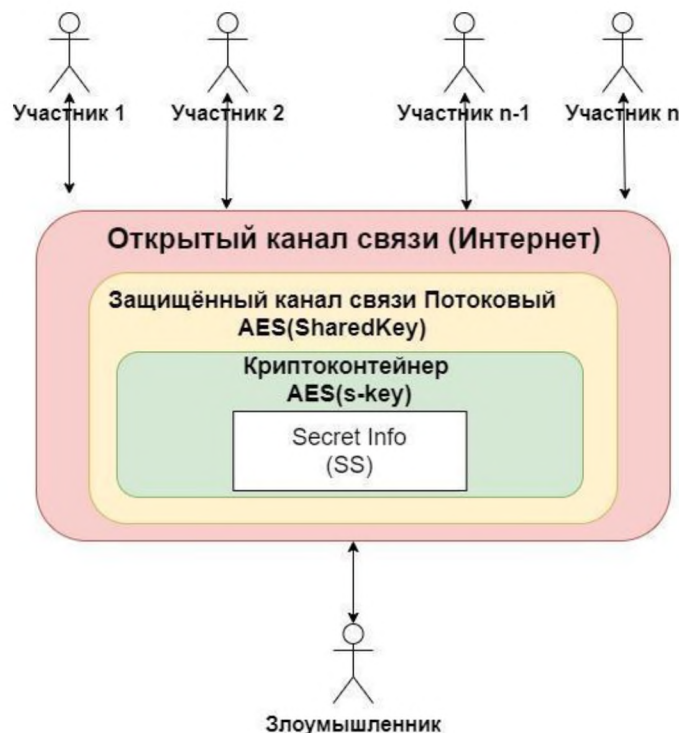


Рис. 2. Общая схема криптосистемы с разделяемым секретом на открытом канале связи

Схема работы алгоритма / криптопротокола выглядит следующим образом:

1. Метод создания защищенного канала связи:
 - а. Собираются все n (для разделения секрета) / k (для восстановления секрета) участников, между которыми разделяется секрет.
 - б. Участники генерируют общий ключ SharedKey длиной 256 бит на основе обобщенного алгоритма создания общего секрета из раздела 2.3.
 - в. Участники создают между собой защищенный канал связи на основе симметричного блочного алгоритма шифрования AES с ключом SharedKey. (раздел 2.4).
2. Метод разделения секрета (если секрет еще не “спрятан”):
 - а. Участники создают защищенный канал связи между собой (см. шаги п.1).
 - б. Участники среди всех выбирают лидера.
 - в. Лидер генерирует случайным образом ключ $s\text{-key}$ длиной 256 бит и разделяет его на 2 равные по длине части: $\square_1$ и $\square_2$ (128 бит каждый).
 - г. Лидер шифрует алгоритмом AES секретную информацию SS (произвольной длины), используя сгенерированный в п.2.в ключ $s\text{-key}$.
 - д. Лидер, используя защищенный канал связи, разделяет ключ $s\text{-key}$ по “Схеме разделения секрета” из раздела 3.2 и пересылает доли участникам.
3. Метод восстановления секрета (если секрет уже “спрятан”):
 - а. Участники создают защищенный канал связи между собой (см. шаги п.1).
 - б. Участники среди всех выбирают лидера.
 - в. Лидер совместно с участниками восстанавливает секретные доли $\square_1$ и $\square_2$ по “Схеме восстановления секрета” из раздела 3.2.
 - г. Лидер восстанавливает ключ $s\text{-key} = \square_1 | \square_2$.
 - д. Лидер дешифрует алгоритмом AES секретную информацию SS (произвольной длины), используя восстановленный ключ $s\text{-key}$ и использует её по назначению.

Таким образом, мы построили искомый криптопротокол (криптосистему), позволяющий получить доступ к секрету произвольной длины доступ при наличии кворума k из n участников и базирующийся на открытом канале

связи. Данный криптопротокол основан на разработанных в предыдущих разделах алгоритмах, где доказана их высокая криптостойкость и квази-логарифмическая сложность.

Заключение

В результате проведённой работы – исследованиям, анализу существующих и полученных результатов, разработаны:

1. алгоритм создания защищённого канала связи между произвольным числом участников, не имеющих общего секрета, на открытом канале связи с высокой криптостойкостью;
2. инновационный с научной точки зрения вычислительно эффективный метод реализации (k,n) -пороговой схемы для секретной информации между произвольными участниками (с квази-логарифмической сложностью относительно порядка поля);
3. полноценный криптографический протокол реализации пороговой схемы доступа на базе открытого канала связи с высокой криптостойкостью и квази-логарифмической сложностью, однако обладающих ограничениями, связанными с доверием участников друг другу.

Список литературы:

1. Luo P., Yu-Lun Lin A., Wang Z., Karpovsky M. Hardware Implementation of Secure Shamir's Secret Sharing Scheme // HASE '14 Proceedings of the 2014 IEEE 15th International Symposium on High-Assurance Systems Engineering : Proceeding. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2014. P. 193-200. doi:10.1109/HASE.2014.34.
2. Ulutas M., Ulutaş G., Nabiye V. V. Medical image security and EPR hiding using Shamir's secret sharing scheme // J. Syst. Software. Elsevier, 2011. Vol. 84, Iss. 3. P. 341-353. doi:10.1016/J.JSS.2010.11.928
3. Salim S., Suresh S., Gokul R., Reshma S. Application of Shamir Secret Sharing Scheme for Secret Data Hiding and Authentication // International Journal of Advanced Research in Computer Science & Technology: Journal. 2014. Vol. 2, no. 2. P. 220-224.
4. Шнайер Б. 23.2 Алгоритмы разделения секрета. Векторная схема // Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си = Applied Cryptography. Protocols, Algorithms and Source Code in C. М.: Триумф, 2002. С. 589.
5. A generalization of Mignotte's secret sharing scheme. Proceedings of the 6th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (2004).
6. Шнайер Б. Схема Асмута-Блума // Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си = Applied Cryptography. Protocols, Algorithms and Source Code in C. М.: Триумф, 2002. С. 589-590.

УДК 57.033

ВЛИЯНИЕ СТАРТОВЫХ КОРМОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

Никулина Влада Денисовна

Иркутская область, г. Шелехов, МБОУ ШР «Шелеховский лицей», 11 класс

Научный руководитель: Карпова Елена Геннадиевна, г. Шелехов, МБОУ ШР «Шелеховский лицей», учитель биологии и экологии

В последнее время бройлеры пользуются большой популярностью не только на птицефермах, но и на личном подворье.

Те, кто выводит бройлеров на своем подворье длительный период, знают, что корм делится на группы в зависимости от возрастной категории птицы: предстартовый корм (первые сутки жизни цыплят); стартовый корм (с первой недели жизни и до месяца); ростовой корм (после месяца жизни), финишный корм (все последующее содержание). Во всех кормах разный состав и дополнительные добавки.

Стартовый корм рассчитан на то, что система ЖКТ у цыплят уже сформирована. От стартового корма напрямую зависит насколько хорошо будет развиваться молодняк, он дает возможность полноценно расти и укрепляет иммунную систему. Как считают многие специалисты, именно от этого периода зависит дальнейшее успешное выращивание бройлеров. Стартовый корм дают птенцам пока они не достигли месячного возраста [1].

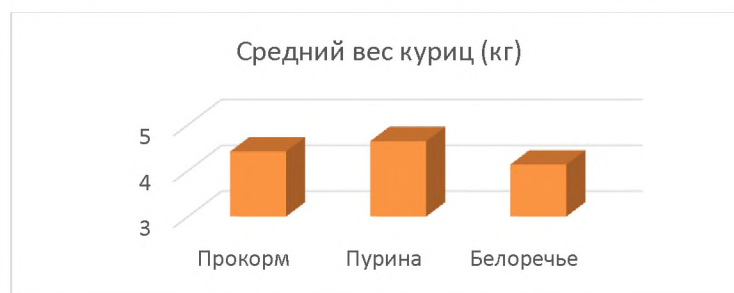
В данной работе мы попытались выяснить, какие корма лучше способствуют росту и развитию куриц на разных этапах. Тема актуальна в последние годы, ведь с каждым годом цена на куриное мясо повышается. В связи с этим полезно узнать, какую птицу лучше брать на мясо, и чем кормить ее для большего и лучшего роста.

Для проведения исследования был выбран гибрид куриц – Росс Cobb 500 [2]. В течение 20-22 дней инкубировали яйца и отобрали 15 цыплят примерно одинакового веса, средний вес цыпленка составил 57 г. Построили специальный брудер для эксперимента, разделили его на 3 части для каждой группы цыплят, обустроив брудер, разделили цыплят на три группы по 5 штук и пересадили их. Также приобрели три разных вида корма. Прокорм – дорогой корм, с составом специально подобранным для выращивания цыплят, с большим количеством витаминов. Пурина – средний по цене корм, с широким списком полезных компонентов для роста и развития птицы. Белореченский корм – самый бюджетный корм, с небольшим количеством компонентов круп, без каких-либо добавок.

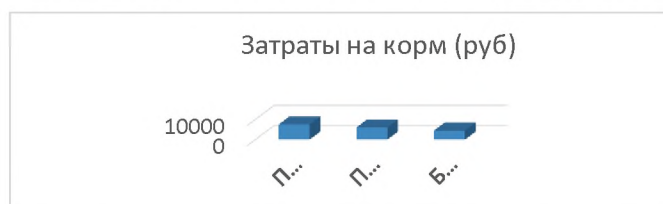
Цыплят кормили посуточно, каждую группу своим кормом. Ежедневно цыплят взвешивали и следили за их привесом. Первые 14 дней цыплят кормили около 7-8 раз в сутки. К 14 дням жизни частоту кормления снизили до 6 раз. При этом соблюдали пропорции, чтоб маленькие цыплята не переедали, но и чтоб смогли насытиться. Расчёт корма примерно – 10-15 грамм на 1 цыпленка. В брудерах содержали цыплят в течение 26 суток и получили следующие результаты: цыплята, выращенные на Прокорме, в среднем прибавили в весе на 933 г, на Пурине – 1114 г, на Белореченском – 737 г.



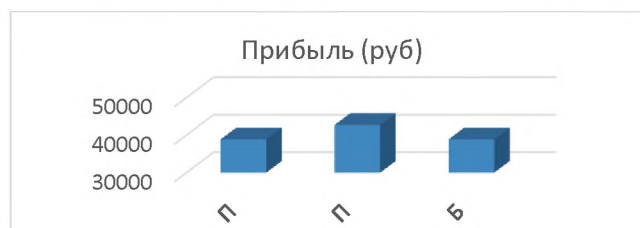
На 27 сутки всех птиц окольцевали и перевели в общий курятник. Дальнейшее кормление продолжили уже одним кормом. Через 3 месяца произвели взвешивание куриц, выращенных на разных стартовых кормах. Результаты взвешивания: стартовый корм – Прокорм, средний вес курицы составил 4417 г, стартовый корм Пурина – 4642 г, стартовый корм Белоречка – 4133 г.



Учитывая, что в подсобном хозяйстве для одной семьи выращивается 30 птиц, потеря в весе у куриц, выращенных на Прокорме, составляет – 6,75 кг, на Белоречке – 15,27 кг. Если один килограмм мяса домашней птицы стоит, в среднем, 350-400 рублей, выращивая цыплят на стартовом корме Пурина, семья экономит 48 741 руб., Прокорм – 46 378,5 руб., Белоречка – 43 396,5 руб. Учитывая, что на каждого цыпленка, в среднем, за 26 дней уходит примерно 2,5 кг корма, затраты на корм составили: Прокорм – 7500 руб., Пурина – 6000 руб, Белоречка – 4500 руб.



Подсчитав прибыль, полученную при выращивании куриц на разных стартовых кормах (не учитывая стоимость финишных кормов), мы получили следующие результаты: Прокорм – 38875,5 руб., Пурина – 42741 руб., Белоречка – 38896,5 руб.



В результате проделанной работы мы получили экологически натуральный продукт; узнали, как влияет стартовый корм на дальнейшее развитие птицы. Получили знания, на какие ингредиенты нужно обращать внимание при выборе корма. Стартовый прикорм оказался важной стадией роста молодняка. Когда куры перешли на одинаковый, стандартный корм, те, которые питались более сбалансированным кормом, быстрее набирали вес. Результаты исследования показали, что средний по цене стартовый корм Пурина (80 рублей за кг) дал больший привес в первый месяц жизни курицы, а также повлиял на дальнейшее развитие птицы, средний вес курицы превышал вес куриц, выращенных на дорогом корме Прокорм (100 рублей за кг) на 225 г., на дешевом Белоречка (60 рублей за кг) – на 509 г. Проведенные подсчеты показали, что большая экономия наблюдается при использовании в качестве стартового корма, корма средней стоимости – Пурина (60 руб. за кг).

Проанализировав составы кормов и комментарии производителей, мы пришли к выводу, на какие компоненты в составе корма нужно обратить внимание: это крупы и различные зерновые культуры, особенно пшеница и кукуруза. Второе – это животные и растительные жиры, а также мел и определённая группа витаминов, такие как: А; Д; Е. Именно это служит задатком хорошего роста для птицы.

Список литературы:

1. Марусич А.Г., Сидорова Т.С. Продуктивные качества цыплят бройлеров Росс308 и Кобб500 в ЗАО «Агрокомбинат «Заря» Могилевского района», УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/myasnaya-produktivnost-tsyplyat-broylerov-krossa-ross-308> (дата обращения 20.03.2021).
- Салеева И.П. Технологические методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров. Автореферат, Сергиев Посад, 2007 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.disscat.com/content/tekhnologicheskie-metody-i-priemy-povysheniya-effektivnosti-proizvodstva-myasa-broylerov/read> (дата обращения 18.04.2021).

УДК 62

ПЕРЕНОСНОЙ ОБЕЗЗАРАЖИВАТЕЛЬ ВОЗДУХА «STOP-ВИРУС»

Носов Павел Андреевич

Московская область, г. Реутов, МАОУ Лицей, 11 класс

Научные руководители: Моряков Дмитрий Николаевич, г. Реутов, инженер-конструктор «НПО Машиностроения», Здоровец Сергей Андреевич, г. Реутов, инженер «НПО Машиностроения»

Влияние ультрафиолетового излучения на живые организмы вызывает не проходящий интерес. Области использования ультрафиолета растут, так же, как и его применимость. УФ-лучи обладают полезными обеззараживающими свойствами, которые позволяют человеку и обществу защищаться от разного вида бактерий и вирусов [1].

Ультрафиолетовое излучение – это невидимое глазом электромагнитное излучение. Ультрафиолетовые лучи повреждают белковые и нуклеиновые структуры любой живой клетки, на которые попадают, и это сопровождается утратой её жизнеспособности. Скорость гибели зависит от мощности ультрафиолетового потока, погибают все микроорганизмы: от кокков до вируса птичьего гриппа и коронавируса, плесень, споры, яйца насекомых и паразитов [2].

Приборы, к примеру, как наш «STOP-вирус», в основе действия которого лежат ультрафиолетовые лучи в диапазоне 205-315 нм, считаются наиболее бактерицидными по их эффективности воздействия [3].

Для монтажа и настройки любого электрического прибора необходимо понимать как алгоритм его работы, так и принцип действия. С этой целью создаётся сопроводительная документация, и в нее включаются схемы создаваемых изделий, представляющие собой чертежи, на которых отображаются условные обозначения компонентов и составных узлов устройства, а также существующие между ними связи.

Мы использовали программу, разработанную российской компанией Аскон «Компас 3D» учебную версию; это система автоматизированного проектирования, которая значительно облегчает создание различных чертежей, схем, спецификаций и таблиц [4].

В электронном документе мы поочередно выполнили графическое отображение последовательных этапов выполнения соединения нашей схемы.

Все необходимые комплектующие были закуплены согласно спецификации, в том числе дерево для корпуса и огнезащитный состав, а также крепеж для дальнейшего изготовления корпуса прибора «STOP-вирус». Схема этапов соединения представлена на рисунке 1.

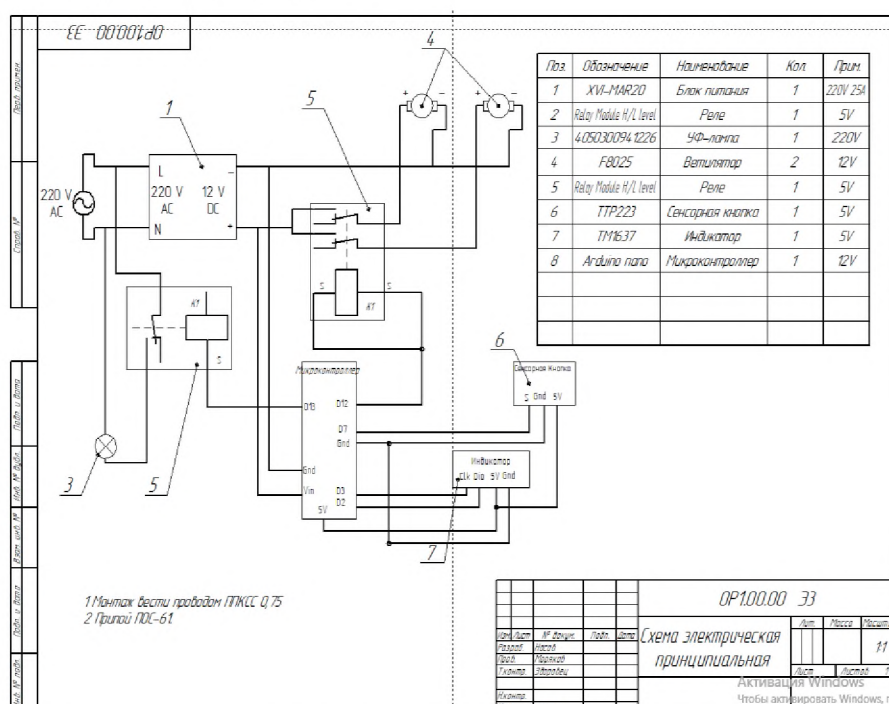


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная

Были проведены ряд тестов, которые показали, что электрическая схема собрана верно и работает. Ниже, на рисунке 2 представлено тестирование электрической схемы с УФ-лампой – без установленной прошивки платы Arduino nano [5].

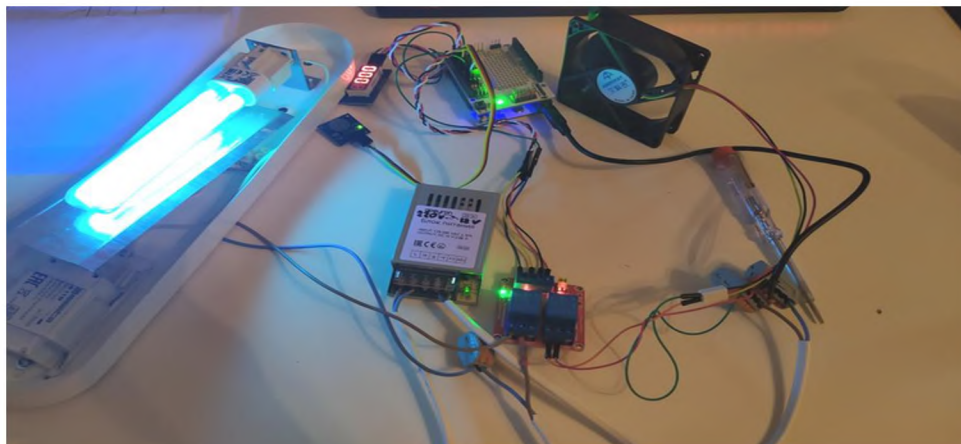


Рис. 2.

Чтобы написать, отладить и загрузить прошивку для нашего устройства, мы использовали среду Arduino IDE. Для программирования Arduino использовалась упрощенная версия языка программирования C++ с определенными функциями [6].

Далее, при помощи интерфейса USB была выполнена его установка в Arduino nano и был проведен этап тестирования работы программы прибора. Созданный программный код Arduino nano работает, дисплей выдает необходимые функции. После ряда успешных тестирований мы перешли к окончательному сборочному монтажу переносного очистителя воздуха «STOP-вирус».

Очиститель воздуха получился не дорогим по своей себестоимости, данная закрытая система делает возможным нахождение рядом с прибором, без боязни нанести вред живому организму. Его легко перемещать и удобно использовать. Установленный и запрограммированный на устройстве таймер и дисплей, дает возможность эксплуатировать его необходимое количество времени. Цены аналогов на рынке сейчас сильно завышены, а наш вариант «народного прибора» будет доступен для исполнения многим. Переносной очиститель воздуха «STOP-вирус» представлен ниже, на рисунке 3.



Рис. 3

Работа показала, что можно смело использовать сегмент DIY и самим создавать необходимые электро-технические изделия и устройства, как наш обеззараживатель воздуха «STOP-вирус».

Список литературы:

1. Влияние ультрафиолетового излучения на живой организм. [Электронный ресурс]
https://studwood.ru/1712349/meditsina/vliyanie_ultrafioletovogo_izlucheniya_zhivoy_organizm. (дата обращения 15.06.2021).
2. Рябцев А.Н. Ультрафиолетовое излучение // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. Т. 5. 760 с. https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультрафиолетовое_излучение. [Электронный ресурс] (дата обращения 20.06.2021)
3. Принцип работы ультрафиолетовых ламп. <https://www.bakt.ru/closed/principle>. [Электронный ресурс] (дата обращения 22.06.2021).
4. Виды ультрафиолетовых очистителей воздуха и принцип их работы. <https://ventilsystem.ru/ventilyaciya/vidy-sistem/ultrafioletovyj-ochistitel-vozduha.html>. [Электронный ресурс] (дата обращения 30.06.2021).
5. Программирование и библиотеки Arduino. <https://all-arduino.ru>. [Электронный ресурс] (дата обращения 22.06.2021).
6. Программирование Arduino. <https://all-arduino.ru/programmirovanie-arduino/>. [Электронный ресурс] (дата обращения 22.06.2021).

УДК 681.586

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ДАТЧИК ЛИНИИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Осипов Фёдор Алексеевич

г. Москва, Школа № 1537 "Информационные технологии", 10 класс

Научный руководитель: Минченко Михаил Михайлович, г. Москва, Школа № 1537, куратор Инновационно-технологического центра, канд. эконом. наук

При выполнении робототехнических проектов зачастую требуются сенсоры, на основе которых будет выполняться ориентация автоматизированного устройства в пространстве. Среди многообразия существующих образцов встречаются два типа датчиков: аналоговые и цифровые. Первые нуждаются в точечной настройке, что занимает много времени, кроме того, при изменениях в уровне освещенности требуется их перенастройка. Вторые же отличаются неудобным расположением электронных компонентов.

Рассмотрение и использование аналогов представленных на рынке датчиков позволили выявить следующие недостатки:

- неудобное расположение компонентов, которое ведёт к их механическому повреждению во время использования на роботе;
- неточность показаний за счет отсутствия подстроечного резистора, позволяющего провести гибкую настройку датчика под параметры освещенности;
- высокая стоимость;
- отсутствие индикации срабатывания датчика.

Исходя из этого, возникла идея создания удобного и практичного цифрового датчика линии, который должен решить указанную проблему, обеспечив оптимальное сочетание точности значений, стабильности, эффективности и стоимости.

Процесс разработки модифицированного датчика включал в себя следующие основные этапы:

1. Создание прототипа на макетной плате и выбор оптимальных компонентов.
2. Изготовление предсерийного образца на печатной плате.
3. Создание серийного образца датчика.

При разработке первого прототипа была составлена его принципиальная схема. Затем просчитана электрическая схема и подобраны необходимые для сборки компоненты. После сборки первого прототипа датчика линии и тестирования его работоспособности выполнен подбор основных компонентов и разработка схемы разводки двусторонней печатной платы для оптимального расположения компонентов на датчике с учетом удобства его использования и настройки.

Основные компоненты, используемые в датчике: оптопара TCRT5000, компаратор LM311, подстроечный резистор, светодиод. Изготовление цифрового датчика линии выполнено в соответствии со следующими этапами:

1. *Подготовка шаблона:* На тонкой бумаге выполнена разводка печатной платы [1]. Далее плотная бумага вырезается по контуру приклеенного рисунка, и шаблон для сверления готов.

2. *Вырезание заготовки:* Шаблон печатной платы прикладывается к заготовке фольгированного стеклотекстолита и обрисовывается по периметру маркером, с нанесением риски острым предметом. Далее стеклотекстолит режется по нанесенным линиям с помощью ножниц по металлу. Приклеивается шаблон рисунка печатной платы на вырезанную заготовку. После этого сразу можно приступить к сверлению отверстий, а затем к травлению печатной платы [2].

3. *Пайка компонентов:* После создания основы платы электронные компоненты припаиваются на свои места и проверяется целостность схемы [3].

Второй прототип изготавливался на производстве компании «ЛАРТ» и затем тестировался на уроках робототехники. По результатам тестирования были устранены выявленные недостатки конструкции, и документация на разработанное устройство была передана в серийное производство.

В результате выполненной работы разработан модифицированный датчик линии для робототехнических устройств который может найти практическое применение в робототехнических разработках, требующих качественной технической оснащённости для ориентации в пространстве.

Благодаря сотрудничеству с предприятием образовательной электроники и робототехники «ЛАРТ» предложенная модификация датчика линии была внедрена в серийное производство и к настоящему времени успешно апробирована в нескольких мероприятиях соревновательной и олимпиадной робототехники.

Список литературы:

1. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств. М.: Академия, 2010. 336 с.
2. Семенов Б.Ю., Шелестов И.П. Путеводитель в мир электроники. М.: Солон-Пресс, 2004. 352 с.
3. Черников М.Ю. Большая энциклопедия электрика. М.: Эксмо, 2011. 271 с.

УДК 543.27.-8

ПОРТАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

Павлова Ольга Евгеньевна

Челябинская область, г. Челябинск, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 6 класс

Научный руководитель: Галка Алексей Анатольевич, г. Челябинск, старший преподаватель технической школы «Сфера Знаний»

Целью работы являлось создание портативной и недорогой установки для анализа воздуха в помещении. Большую часть жизни, до 80% времени, человек находится в различных помещениях. Экологи определили, что «квартирный» воздух в 4-6 раз грязнее и в 8-10 раз токсичнее уличного [1]. Воздух в помещении содержит огромное количество пыли, частиц шерсти и кожи животных и людей, пыльцу растений. Источниками загрязнения бывают отделочные материалы, панели из ДСП, используемые при изготовлении мебели, если они не покрыты ламинирующим материалом. Неисправность приборов, работающих на газе, печей и каминов может стать источником угарного газа. Качество воздуха – состав воздуха в помещении, при котором при длительном воздействии на человека обеспечивается оптимальное или допустимое состояние организма человека [2]. Требования к качеству воздуха в жилых помещениях приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Классификация воздуха в помещениях

Класс	Качество воздуха в помещении		Допустимое содержание CO ₂ *, см ³ /м ³
	Оптимальное	Допустимое	
1	Высокое	-	400 и менее
2	Среднее	-	400-600
3	-	Допустимое	600-1000
4	-	Низкое	1000 и более

* Допустимое содержание CO₂ в помещениях принимают сверх содержания CO₂ в наружном воздухе, см³/м³.

Таблица 2. Примеры содержания загрязнений в наружном воздухе

Местность	Концентрация в воздухе			
	CO ₂ , см ³ /м ³	CO, мг/м ³	NO ₂ , кг/м ³	SO ₂ , мкг/м ³
Сельская местность	350	1	5-35	5
Небольшой город	375	1-3	15-40	5-15
Центр большого города	400	2-6	30-80	10-50

Содержание вредных веществ в воздухе определяют с помощью газоанализаторов. Для органических веществ используют газовые хроматографы. Но это сложные и дорогие приборы, использование их в бытовых помещениях нецелесообразно. Существуют и портативные анализаторы воздуха. Наиболее известные «ECOLINE», Xiaomi Mijia Air Detector. Но и их цена в 2021-2022 году начиналась от 5000 рублей. При этом во многих моделях нет датчика углекислого газа CO₂, значение CO₂ прогнозируется математически на основе других показателей. Критерии для создания моего прибора: портативность (небольшие размеры и вес); современные беспроводные способы передачи данных (WIFI, Bluetooth) от устройства на персональный компьютер или коммуникатор; вариативность использования датчиков для различных условий эксплуатации; компактный информативный дисплей на приборе для визуализации данных с датчиков; доступные цены и безопасность компонентов устройства. Исходя из вышеперечисленных критериев, подобраны элементы установки: микроконтроллер ESP 32, включающий WI-FI, Bluetooth, порт USB, датчики для анализа воздуха, LCD дисплей, блок питания. Сборка модели на макетной плате представлена на рисунке 1. Основа – пластиковый корпус, смоделированный в программе Autodesk Inventor Professional и распечатанный на 3D принтере. Компоненты установки размещены в корпусе (рисунок 2).

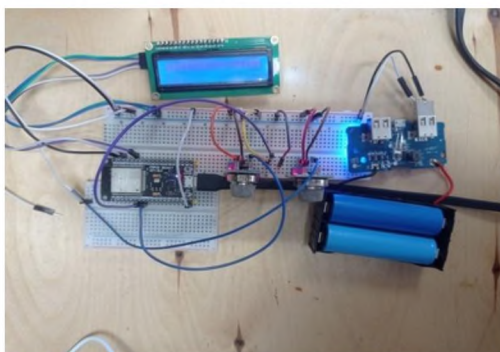


Рис. 1. Сборка модели на макетной плате



Рис. 2. Размещение элементов в корпусе

В установке использованы аналоговые датчики серии MQ. Для обнаружения углекислого и угарного газов, и углеводородных газов (пропан, метан, бутан). Принцип работы датчиков основан на изменении сопротивления сплава диоксида олова и алюминия, который в процессе работы нагревается до температуры, когда он начинает реагировать на определяемый газ. Измеряя изменения сопротивления, можно узнать точное значение концентрации газа в воздухе [3].

Программа вывода данных с датчиков на монитор компьютера и LCD дисплей написана на языке программирования Arduino IDE. Информация с датчиков с помощью Wi-Fi, Bluetooth передается в приложение на мобильном устройстве и на WEB сайт <https://app.remoteme.org> [4].

Достоверность показаний датчиков, определяли в лаборатории поверки средств измерений НОПТ Челябинскагропром рис. 3. Нижние градуировочные точки для датчиков MQ-2 и MQ-7 определили по синтетическому воздуху. Затем, датчик MQ-2 соединили с баллоном с известной концентрацией метана CH_4 2,09 ppm. Это взрывная концентрация. Таким образом, определен верхний порог значений для датчика широкого спектра газов.

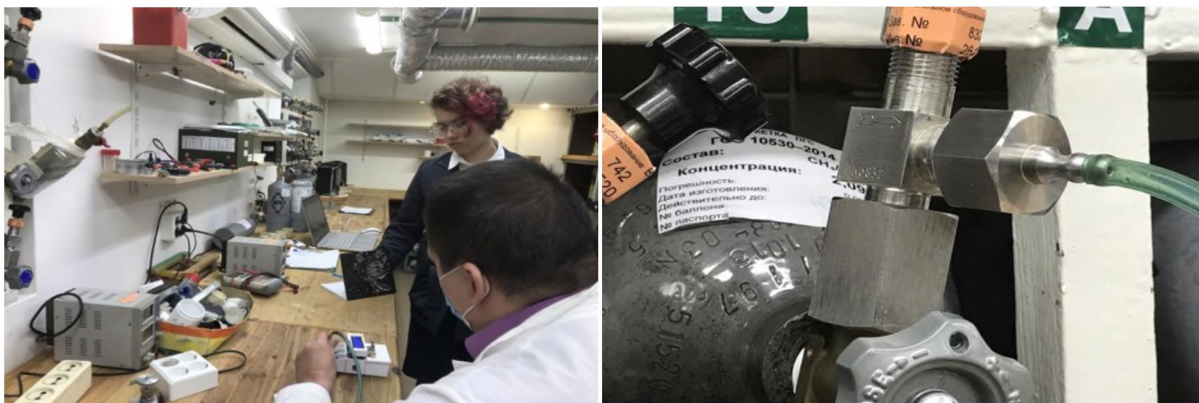


Рис. 3. В лаборатории поверки средств измерений НОПТ Челябинскагропром

Проведена серия экспериментов, демонстрирующая работоспособность и перспективность установки. Эксперименты проводились в различных помещениях, данные с датчиков выводились на дисплей и передавались на WEB сайт, сравнивались со значениями ПДК. Установка может быть интегрирована в систему "умного дома". Количество датчиков можно варьировать, расширяя спектр возможностей прибора. Можно использовать выходной сигнал с датчика MQ-7 в случае превышения концентрации угарного газа выше допустимой в системах противопожарной безопасности. Аналогично, увеличение показаний датчика MQ-2 может служить сигналом утечки газов: пропана, метана или бутана. Учитывая показания датчика углекислого газа, мы можем регулировать микроклимат помещения, например, путем своевременного проветривания.

Проведенный экономический анализ изготовления установки показал, что себестоимость устройства составляет 2437 рублей. Это стоимость компонентов установки и электроэнергии. Добавляя желаемую прибыль порядка 20%, получаем цену 2924 рубля. При мелкосерийной сборке прибор будет стоить уже 2400 рублей, если выпускать такие приборы на предприятии, в количестве 200 штук в день, то стоимость снизится вдвое. При этом показатель эффективности как отношение стоимости прибора к числу функций, которые он может выполнять, достаточно высокий. Время эксплуатации 5 лет.

Список литературы:

1. *Перегуд Е.А.* Химический анализ воздуха. М.: Химия 2009. 35 с.
2. Фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053> (дата обращения 10.09.2021).
3. Сайт RadioProg [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://radioprogram.ru/post/737> (дата обращения 12.10.2021).
4. Сайт Arduino + [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://arduinoplus.ru/esp-dannie-na-web-stranice/> (дата обращения 25.10.2021).

УДК 519.673

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛУЧШЕГО СПОРТСМЕНА В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ВИДЕ СПОРТА

Павловский Владислав Витальевич

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Физико-технический лицей им. В. П. Ларионова, 10 класс

Научный руководитель: Перевознюк Елена Семеновна, г. Якутск, Физико-технический лицей имени В.П. Ларионова, учитель математики

Введение

На протяжении трех лет команда Физико-технического лицея г. Якутска принимала участие в турнирах и конкурсах по математическому моделированию, на которых предлагались интересные задачи из разных сфер жизнедеятельности человека. Авторское решение одной из задач конкурса приведено в данной статье. Постановка задачи имела следующее содержание: «На основании любых доступных данных, требуется разработать математическую модель, позволяющую определить лучшего спортсмена в индивидуальном виде спорта» [1].

Для разработки модели были использованы результаты личного зачета соревнований Формулы-1. Решающим фактором выбора послужила сложность задачи определения лучшего спортсмена в автоспорте, которая состоит в том, что на результаты соревнований оказывают влияние не только навыки и личные качества пилота, но технологическая оснащенность команды игрока, которая изменялась с течением лет [2].

Создание модели

Любой вид автоспорта относится к категории спорта, где существенную роль играет технологическое превосходство команды-участника, а значит, использовать прямое сравнение (как в случае с временем забега на некоторое расстояние) не представляется возможным и нужно вводить дополнительные метрики. Для анализа таких видов спорта была выбрана Формула-1, для которой имеется подробная база данных [3] с результатами большинства гонок за всю историю этого вида спорта.

По причине большой продолжительности гонок Формулы-1 важнейшей характеристикой пилота можно считать *выносливость*. Именно этот факт лежит в основе нашей модели, которая основывается на конечной позиции гонщика в каждой проведенной им гонке. По первоначальным результатам работы модели были получены следующие результаты:

Можно заметить (рисунки 1 и 2), что используя лишь параметр выносливости, модель будет неточной: если не добавлять дополнительные коэффициенты в данную метрику, то избыточно результативными становятся пилоты, которые: провели за жизнь одну гонку (Дорино Серафини, занял в единственной зачетной гонке второе место); провели за жизнь мало гонок, однако они были очень результативными (Луиджи Фаджиоли, провел 7 зачетных гонок Формулы-1, в пяти он занял 2-3 места, одну выиграл). Для более достоверной работы модели было принято несколько решений: ограничить выборку до четырех лучших лет подряд; ввести дополнительный коэффициент (натуральный логарифм); ограничить минимальное число гонок трем.

Debug I/O (stdin, stdout, stderr) appears below	driverId	driverRef	number	code	forename	surname
2.0 591	591	george_amick	\N	\N	George	Amick
2.0 802	766	wallard	\N	\N	Lee	Wallard
3.5 766	786	fagioli	\N	\N	Luigi	Fagioli
4.375 786	802	serafini	\N	\N	Dorino	Serafini
4.793103448275862 579						
4.796992481203008 1						

Рис. 1. Левая колонка – средняя позиция в гонке, правая – ID пилота

Рис. 2. Соответствие ID пилота к его имени и фамилии

Если не ограничивать выборку по времени, то алгоритм будет считать гонщиков прошлых эпох Формулы-1 гораздо менее эффективными: тогда автоспорт являлся не профессиональным, но любительским видом спорта, а значит, гонщики могли вести свою карьеру до преклонного возраста, что, естественно, приводило к ухудшению средних результатов.

Введение дополнительного коэффициента позволит пользоваться не только строгим отсечением для ликвидации аномальных результатов ввиду необходимости крайне точной настройки оного. Однако некоторое ограничение на минимальное число гонок также должно быть введено, чтобы исключить промежутки времени, в ходе которых гонщик мог провести малое число крайне результативных гонок, даже несмотря на то, что общее число его гонок может быть значительным. Таким образом, итоговая формула коэффициента для каждого гонщика:

$$\frac{s}{\log_e(N)} \quad (1),$$

$$\text{где} \quad s = \min\left(\frac{a_i}{n_i}\right) \quad (2)$$

В вышеприведенных формулах: N – общее число гонок пилота, a_i – сумма позиций гонщика за i-й четырехлетний период карьеры, n_i – количество гонок за тот же период

На основании работы нашей модели (рисунки 3 и 4) был сделан вывод, что лучшим гонщиком является Льюис Хэмилтон. Разница со второй позицией, которую занял Михаэль Шумахер, составляет 14%, что не является статистической погрешностью. Они лидируют в рейтинге из-за большого количества стартов: у обоих пилотов это число близко к 300.

Debug I/O (stdin, stdout, stderr) appears below
4.339712590596537 1
5.030196768546855 30
5.9882701650722145 3
7.417674134873984 117
7.507404124011851 20
7.935642031800376 579
8.068484621348365 4
8.862331521715184 822
9.670099348374162 35
9.885914254596234 289
10.060740109546115 509
10.147610600000000 333

driverId	driverRef	number	code	forename	surname
1	hamilton	44	HAM	Lewis	Hamilton
3	rosberg	6	ROS	Nico	Rosberg
20	vettel	5	VET	Sebastian	Vettel
30	michael_schumacher	\N	MSC	Michael	Schumacher
117	prost	\N	\N	Alain	Prost
579	fangio	\N	\N	Juan	Fangio

Рис. 3. Левая колонка – средняя позиция в гонке, правая – ID пилота

Рис. 4. Соответствие ID пилота к его имени и фамилии

Полученные результаты коррелируют с мнением различных журналистов: с мнением журналистов из издания Top Gear (рис. 5) совпадает 5 позиций из 10. Еще трое гонщиков, расположившихся в этом списке, находятся в топ-30 по результатам работы нашей модели. Со списком (рис. 6) по результатам работы модели, разработанной Эндрю Беллом, совпадают 4 пилота из 8, однако наблюдается расхождение в итоговых позициях.

Список десяти лучших гонщиков в истории «Формулы-1» от Top Gear

Льюис Хэмилтон – шестикратный чемпион мира (2008, 2014, 2015, 2017-2019)

Хуан-Мануэль Фанхио – пятикратный чемпион мира в составе четырех разных команд (1951, 1954-1957)

Джим Кларк – двукратный чемпион мира (1963, 1965), победитель «Инди-500» (1965)

Айртон Сенна – трехкратный чемпион мира (1988, 1990, 1991)

Михаэль Шумахер – рекордсмен по количеству титулов (7: 1994, 1995, 2000-2004) и побед (91)

Джеки Стюарт – трехкратный чемпион мира (1969, 1971, 1973)

Стирлинг Мосс – четырехкратный вице-чемпион мира (1955-1958)

Ален Прост – четырехкратный чемпион мира (1985, 1986, 1989, 1993)

Ники Лауда – трехкратный чемпион мира (1975, 1977, 1984)

Фернандо Алонсо – двукратный чемпион мира (2005, 2006), двукратный победитель «24 часов Ле-Мана» (2018, 2019)

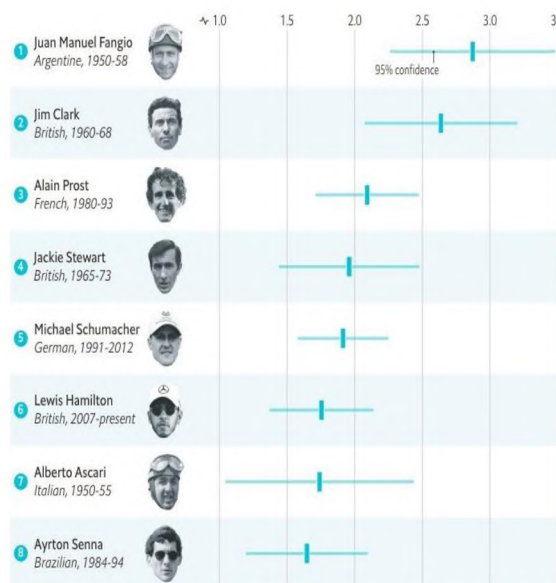


Рис. 5 [4]

Рис. 6 [5]

Список литературы:

1. Официальный сайт ВКММ: <https://internat.msu.ru/educational-projects/turniry-i-konferentsii/turnir-mm/vkmm/> (дата обращения: апрель 2021 г.).
2. Мнение экс-пилота Формулы-1 о зависимости результатов от болида: <https://www.sports.ru/automoto/7824295.html> (дата обращения: апрель 2021 г.).
3. База данных соревнований Формулы-1: <https://www.kaggle.com/rohanrao/formula-1-world-championship-1950-2020> (дата обращения: апрель 2021 г.).
4. Барлоу Дж. Вот 10 лучших гонщиков Формулы-1 // сайт Top Gear: <https://clck.ru/qnR7x> (дата обращения: апрель 2021 г.).
5. Инженеры, а не гонщики, являются истинными двигателями успеха в автоспорте // The Economist. : <https://clck.ru/qnPsE> (дата обращения: апрель 2021 г.).

УДК 004.94

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ «ПЕДАЛЬ ЭФФЕКТОВ» ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO

Паньков Максим Александрович

Челябинская область, г. Троицк, МБОУ «Лицей № 17», 10 класс

Научный руководитель: Глазихина Елена Васильевна, г. Троицк, МБОУ «Лицей № 17», учитель информатики высшей квалификационной категории

Arduino – это маленькая плата с маленьким процессором. У неё есть контакты, к которым можно подключать любые устройства: моторчики, лампочки, сенсоры, роутеры, динамики. Затем для управления всем этим, можно написать простую Arduino-программу и записать её на плату через USB. В итоге получается уникальное устройство [1].

Микроконтроллеры Arduino характеризуются минимальной обвязкой, в большинстве случаев состоящей из стабилизатора, цепочки сброса и резонатора. Выпускается несколько вариантов плат и шильды, предназначенные для расширения возможностей Arduino. Именно вариативность при добавлении компонентов привлекает к этим платам схемотехников и является основным преимуществом Arduino перед всеми остальными решениями.

Различные виды Arduino могут отличаться габаритами, унифицированным конструктивом, возможностью расширения в стопку. Некоторые платы специально разработаны для нужд робототехники. Популярность микроконтроллера стала причиной настоящего бума среди производителей датчиков, сервоприводов и других исполнительных устройств. Их изначально разрабатывают для применения в конструктиве Arduino.

В Arduino не закликиваются на корпусном конструктиве: создатель прототипа должен сам решать, как будут устанавливаться платы в корпусе, какую механическую защиту они будут иметь. В помощь схемотехникам производятся соответствующие наборы, облегчающие создание довольно сложной робототехники [2].

Это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств и электронный конструктор для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Плата Arduino состоит из микроконтроллера Atmel AVR и элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На многих платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5 В или +3,3 В [3].

Микроконтроллер – микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. На Arduino используется микроконтроллер ATmega328 (иногда на ATmega168).

В названии первые две цифры кодируют объем памяти, а последняя – разрядность процессора и шин данных. Таким образом, ATmega328 представляет собой 8 битный процессор с 32 кб памяти на борту. Узнать, какой у вас микроконтроллер, можно присмотревшись к самой плате.

У платы есть все необходимые компоненты для обеспечения работы микроконтроллера. Достаточно подключить USB кабель к компьютеру и подать питание. Микроконтроллер установлен на колодке, что позволяет легко заменить его в случае выхода из строя.

Контроллер программируется из интегрированной среды программного обеспечения Arduino (IDE). Программирование происходит под управлением резидентного загрузчика по протоколу STK500. В микроконтроллер предварительно прошивается загрузчик Boot-Loader, поэтому внешний программатор не нужен, устройство программируется через USB без использования программаторов [4].

Arduino – это простая в использовании открытая электронная платформа, включающая программное обеспечение и предназначенная для быстрого создания интерактивных электронных устройств. Arduino строится на базе микроконтроллеров Atmel и используется для получения сигналов от аналоговых и цифровых датчиков, управления различными исполнительными устройствами и обмена информацией с компьютером при помощи различных интерфейсов. Сенсоры и датчики, подключаемые к плате Arduino, функционируют для сбора и передачи данных.

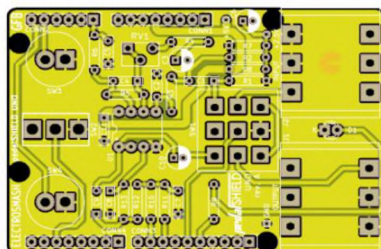
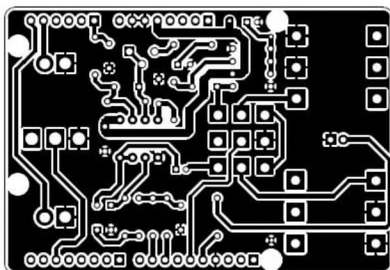
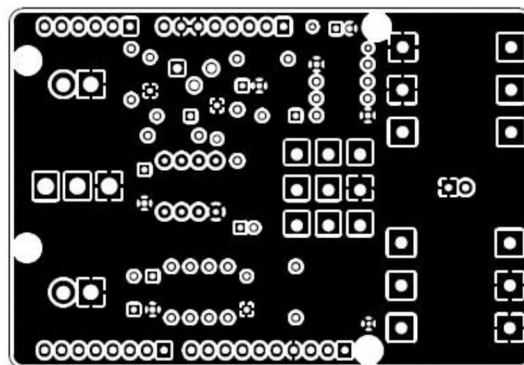
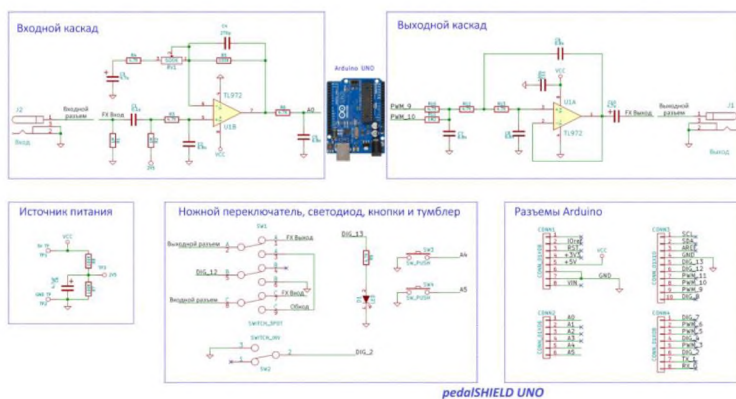
При получении данных о внешней среде устройство обрабатывает полученный сигнал и отправляет данные в центральное хранилище данных или сервер, где эти данные анализируются и хранятся для дальнейшего исследования. Измерительных приборов на сегодняшний день много: сенсоры, простые датчики температуры, приборы учета потребления и т.д.; они обладают четырьмя основными возможностями: зондирование, обработка данных, передача данных и, в некоторых случаях, активирование, то есть управление иными устройствами, такими как электро-

двигатели, другие датчики, системы сигнализации и т.д., такие преобразователи могут обнаруживать энергию различных физических, химических и других явлений и преобразовывать ее в сигнал, электрический импульс и т.д. [5].

Сенсорные технологии применялись и применяются во многих областях, таких как национальная безопасность, наземный мониторинг как поверхности земли, так и воды, сбор информации в целях защиты, мониторинг окружающей среды, анализ и прогнозирование погоды и климата, наблюдение и мониторинг зоны конфликта, мониторинг сейсмического ускорения, нагрузки, температуры, скорости ветра и GPS-данных. Arduino дает возможность достичь высокого уровня автономности, намного упрощает процесс работы с микроконтроллерами и имеет ряд преимуществ перед другими устройствами [6]:

1. Низкая стоимость платы относительно дешево по сравнению с другими платформами. Самая недорогая версия модуля Arduino может быть собрана вручную, а некоторые даже готовые модули стоят меньше 50 долларов.
2. Кросс-платформенность – программное обеспечение Arduino работает под ОС Windows, Macintosh OS X и Linux. Большинство микроконтроллеров ограничивается ОС Windows.
3. Простая и понятная среда программирования – среда Arduino подходит как для начинающих пользователей, так и для опытных. Arduino основана на среде программирования Processing, что очень удобно для начинающих программистов, работающие с данной средой.
4. Программное обеспечение с возможностью расширения и открытым исходным текстом также может дополняться библиотеками C++.

Рассмотрим схемы входного и выходного каскадов, трафареты, рассмотрим всю нужную нам электронику, которая пригодятся нам для пайки, а также места пайки [7].



Позиционное обозначение	Количество	Наименование/команда	Описание	Номер детали
Конденсаторы				
C6, C7, C8, C9	5	6,8 нФ	керамический конденсатор	SR21C680MART01
C3, C6, C10	3	4,7 нФ	электролитический конденсатор	ECE-A1KXAR07
C1, C11	2	100 нФ	керамический конденсатор	SR21C100KART01
C4	1	220 нФ	керамический конденсатор	DD71K20V220K3LR
Резисторы				
R12, R13, R16, R5, R6, R4, R3	7	4,7 кОм	Резистор 1%, 0,25 Вт	MFR-25F047-407
R6, R7, R8	3	100 кОм	Резистор 1%, 0,25 Вт	MFR-25F0100K-100K
R1, R2	2	1 МОм	Резистор 1%, 0,25 Вт	MFR-25F01M-1M
R11	1	1,2 МОм	Резистор 1%, 0,25 Вт	MFR-25F012-1M2
Прочие				
RV1	1	500 кОм	Подстроечный потенциометр	331901-1-504
D1	1	Светодиод 3 мм, синий	Синий светодиод 3 мм	SBL-4X304AUSBC
U1	1	TL972 DIP8	Операционный усилитель, rail-to-rail	696-TL972P
Панель для микросхем	1	Панель DIP8	Панель DIP8	1-2190286-2
SW1	1	3PDT ножной переключатель	3PDT ножной переключатель	107-0P-17020P-32-2195
SW2	1	Тумблер	SPDT тумблер	612-105-A1111
SW3, SW4	2	Кнопка	кнопка тактильная	103-1013-EVK
Соем1 2,3,4	1	Разъем 40-выводный	Штырьчатый разъем с шагом 2,54	710-6134411121
J1, J2	2	TRS 1/4" (1/4 дюйма)	Стереоджек 6,35 мм	MMKHC22



Рис. 1. Перенос трафарета на электролит, а также травление, очистка и лужение платы



Рис. 2. Припайка всей нужной электроники на свои места и занесение платы в корпус

Программирование Arduino эффективно, так как позволяет экспериментировать и создавать собственные интересные проекты. Также имеется возможность практически применить новые знания и увидеть плоды своих трудов.

Список литературы:

1. Что такое Arduino? Большая история из Италии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://voltiq.ru/wiki/what-is-arduino/>.
2. Что такое Arduino и что с ним можно сделать [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://soltau.ru/index.php/arduino/item/401-что-такое-arduino-i-что-s-nim-mozhno-sdelat>.
3. Что такое Arduino? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://arduino-kit.ru/blogs/blog/что-такое-arduino>.
4. Микроконтроллер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроконтроллер>.
2. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. М.: ДМК Пресс, 2017. 152 с.
8. Волохова А.А. Актуальность применения микропроцессорной платформы Arduino в образовании // Ratio et Natura, 2020. № 2. Математика, информатика, физика и технология.
9. Гитарная педаль на Arduino Uno – pedalSHIELD UNO [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://radioprogram.ru/post/533>.

УДК 57.084

ВЫЯВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКОТОКСИНОВ В КОРМАХ ПЛЕМЗАВОДА «ЮБИЛЕЙНЫЙ» МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ НА *DAPHNIA MAGNA STRAUS*

Петровских Никита Дмитриевич

Тюменская область, Казанский район, с. Казанское, МАОУ Казанская СОШ, 8 класс

Научные руководители: Степаненко Ирина Александровна, МАОУ Казанская СОШ, учитель биологии, зав. лабораторией НАУКОЛАБ, Иванюшина Алла Михайловна, канд. биол. наук, ст. преп. ГАУ Северного Зауралья

Микотоксины (от греч. *Mukes* – гриб и *toxicon* – яд) – это вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов, для них характерны выраженные токсические свойства [1]. Микотоксины (афлатоксин, зеараленон, фумонизин, охратоксин, vomitоксин, и трихотецены), являются причиной широкого спектра заболеваний у свиней [2, 3]. Зеараленон ZEA – это метаболит грибов *Fusarium* и является одним из самых главных микотоксинов, влияющим на снижение воспроизводительных функций свиней [4].

На практике присутствие нескольких микотоксинов проявляется синергетическим действием, например сочетание афлатоксина и Т-2 токсина, усиливают отрицательное действие на иммунную систему. Комбинация охратоксина и Т-2 токсина значительно снижают продуктивность и изменяют биохимию сыворотки крови, гематологические и иммунологические параметры [5, 6].

В современном мире существуют большие сложности с определением и идентификацией микотоксинов в кормах, отрицательные результаты анализов с применением современных методик не гарантируют отсутствия в кормах микотоксинов. Целью работы стало определить наличие и степень поражения микотоксинами растительного сырья: пшеница, овес, горох, используемого для приготовления корма для свиней в агрохолдинге «Юбилейный».

Материал и методы исследований

Работа выполнена совместно с агрохолдингом «Юбилейный» с февраля 2020 года по январь 2021 года. Материалом для исследования послужили пробы зернобобовых культур, отобранные в различное время с различных объектов агрохолдинга «Юбилейный».

Для проведения исследования по выявлению микотоксинов нами была дана органолептическая оценка кормов, так как нарушение технологических процессов уборки, хранения и переработки, повышенная влажность и нарушение целостности зерна являются благоприятными факторами для развития грибов (Таблица 1).

Таблица 1. Органолептические признаки зернобобовых культур

Критерий	Проба 1 пшеница	Проба 2 пшеница	Проба 3 овёс	Проба 4 овёс	Проба 5 горох	Проба 6 горох
Цвет зерна	+-	+-	+-	+-	+-	+-
Запах	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов	Без посторонних запахов
Повреждения зерна	25%	25%	30%	31%	51%	52%
Посторонние примеси	25%	37%	10%	11%	33%	35%

Проведя исследования методом биотестирования на *Daphnia magna Straus*, получили следующие результаты (таблица 2): мы выявили, что из трех проб пшеницы со склада № 1 две пробы являются для дафний токсичными. В пробах 25% зёрен имели повреждения в виде сколов и трещин, среднее значение посторонних примесей в пробах составило 31%.

Две пробы из трёх со склада № 2 с овсом также оказали токсический эффект на живые организмы, доля повреждённых зёрен составила в среднем 30,5%, а доля посторонних примесей не высокая 10,5 %. Среди гороха оказалась токсична только одна проба, доля посторонних примесей составила 34%, а доля повреждения семян самая высокая среди всех проб – 51,5%. Пробы с поля и комбикормового завода не оказали токсического эффекта на дафний.

Таблица 2. Выживаемость *Daphnia magna Straus*(%)

Место отбора	Экспозиция, ч.		Биотестирование
	24	48	
Склад 1 пшеница	79,2±11,5	50,0±0,0	Токсична
Склад 2 пшеница	71,0±0,0	42,7±11,5	токсична
Склад 3 пшеница	90,0±0,0	59,4±11,5	Не токсична
Склад 2 овёс	60,1±11,5	54,0±0,0	Токсична
Склад 3 овёс	80,5±11,5	70,0±0,0	Не токсична
Склад 2 горох	57,0±0,0	49,1±11,5	Токсична
Склад 3 горох	86,7±11,5	71,0±0,0	Не токсична
Комбикор1	100,0±0,0	70,0±0,0	Не токсична
Комбикорм 2	100,0±0,0	71,1±11,5	Не токсична
Поле проба 1 Окунево	92,0±0,0	80,0±0,0	Не токсична
Поле проба 2 Окунево	100,0±0,0	71,0±0,0	Не токсична
Поле проба 3 Окунево	97,0±0,0	75,3±11,5	Не токсична
Контрольная проба	100,0±0,0	100,0±0,0	Не токсична

Таким образом, проведенные исследования показали, что используемый метод определения содержания основных микотоксинов ИФА на племзаводе «Юбилейный», конечно, более специфичен (позволяет определить содержание конкретного микотоксина), но фермеру не так уж важно, какой микотоксин содержится в корме, ему гораздо важнее знать его наличие вообще.

Микотоксины способны «маскироваться», не обнаруживаются обычными аналитическими методами, а наш метод позволяет определить все присутствующие микотоксины, способные растворяться в воде.

Подобранная нами методика использования *Daphnia magna* Straus в качестве тест объекта расширяет возможности определения содержания микотоксинов на разных этапах выращивания и производства кормов.

Список литературы:

1. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология: учеб. пособие для вузов. СПб.: Лань, 2001. 416 с.
2. Словарь токсикологических терминов: учеб. пособие / А. Котик, Труфанов О.В., Труфанова В.А. Харьков: НТМТ, 2006. 100 с.
3. Жуленко В.Н. Рабинович М.И., Таланов Г.А. Ветеринарная токсикология. М.: Колос С, 2004. 384 с.
4. Монастырский О.А., Искендеров М.Я. Микотоксины – глобальная проблема безопасности продуктов питания и кормов // Агрохимия. 2016. № 6. С. 67-71.
5. Микотоксины. Влияние на животных. Опасность микотоксинов в животноводстве / Научно-производственная компания Глобус. Режим доступа: <http://globusp.com/ru/mikotoksinyi-2.html>
6. Чаус Б.Ю., Чаус З.А. Использование дафний в экологических исследованиях воды. Уфа: Издание Башкирского ун-та, 1995. 96 с.

УДК 520.374

РАЗРАБОТКА МАЛОГО ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ CUBESAT НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Писарев Кирилл Борисович

Алтайский край, г. Барнаул, КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»;

г. Славгород, МБОУ «СОШ № 10», 9 класс

Научный руководитель: Вайцель Денис Эдуардович, г. Барнаул, КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22», педагог дополнительного образования

В условиях информатизации общества особую роль приобретает применение космических систем, обеспечивающих оперативность, высокую периодичность получения и доставки информации. Возникает необходимость создания многоспутниковых группировок на орбите, что невозможно реализовать, используя аппараты с большой массой. Наблюдается тенденция миниатюризации спутниковых платформ и рост популярности малых и сверхмалых космических аппаратов (МКА и СМКА) [1].

Объект: малый искусственный спутник Земли CubeSat.

Предмет: возможность разработки на базе платформы Arduino.

Цель: разработать действующую модель малого искусственного спутника Земли CubeSat на базе платформы Arduino.

Задачи исследования:

1. Разработать компас на базе микроконтроллера Arduino с использованием магнитометра.
2. Разработать «черный ящик», записывающий на SD карту параметры с 5 датчиков с частотой записи в 10 секунд.
3. Разработать систему передачи информации (температура, напряжение) между 2 микроконтроллерами Arduino, добиться скорости передачи данных на расстоянии 1 м.

Практическая значимость: разработанный аналог малого искусственного спутника могут использовать как удешевленный аналог.

Анализ аналогов и требований, спецификации конструкции CubeSat. CubeSat – формат малых (сверхмалых) искусственных спутников Земли для исследования космоса (Рис. 1), состоит из 3 основных блоков: основной стек электронных устройств, сборочный каркас и солнечные панели [2].

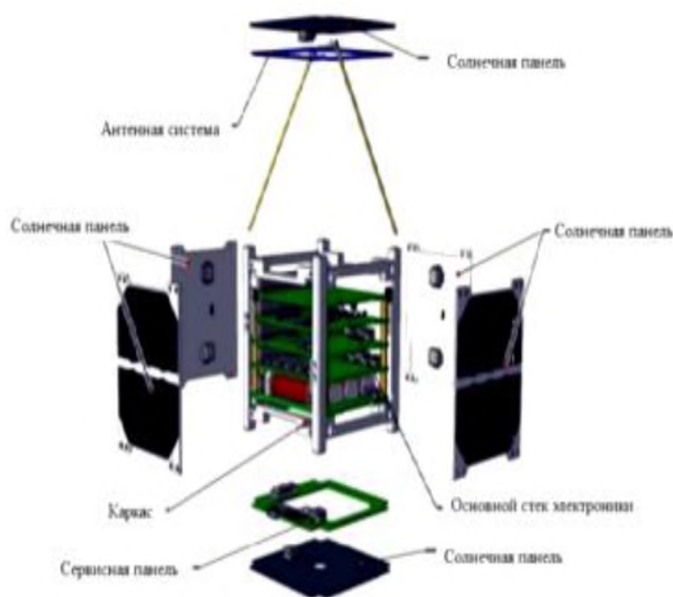


Рис. 1. Аппаратура спутника форм-фактора 1U

Современные наноспутники имеют широкую область применения: от дистанционного зондирования Земли до космических наблюдений [3]; отработка новейших технологий, программно-аппаратных решений; образовательные программы; экологический мониторинг; исследования геофизических полей; астрономические наблюдения [4]. Размеры наноспутников «CubeSat» маленькие, могут крепиться на внешней стороне полезной нагрузки или на средствах выведения, что уменьшает цену их запуска, так как на одном летательном аппарате можно запустить несколько спутников [3]. На данный момент разрабатывается проект CubeSat (CDS). Первоначальный CDS представил миру стандарт CubeSat почти 20 лет назад. Теперь CDS был переоборудован. Требования, написанные для P-POD, будут включать требования для всех доступных в настоящее время дозаторов [3].

Разработчики CubeSat'ов должны активно участвовать в обеспечении безопасности и успешности миссий. Они обязаны заполнить форму «Запроса проверки отклонений от требований» DAR (Deviation Waiver Approval Request). Процесс согласования должен быть быстрым, простым между CubeSat разработчиками, интеграторами P-POD, персоналом безопасности, поставщиком запуска ракеты-носителя. Скачать DAR можно с сайта: <http://www.cubesat.org>. Запросы отправлять по адресу: standards@cubesat.org Разработчики должны понимать, что каждое отклонение от требований уменьшает шансы найти возможность подходящего запуска. Исходя из требований к процедуре, можно сделать вывод, что разработка собственного CubeSat'а возможна.

Проектирование и разработка макета конструкции CubeSat на базе платформы Arduino. Исходя из размеров компонентов для малого искусственного спутника Земли CubeSat, были выбраны размеры. Проектирование конструкции корпуса выполнялось при помощи программы CAD-системы КОМПАС 3D.

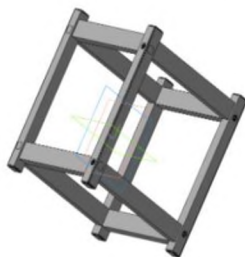


Рис. 2. Спроектированный корпус разрабатываемого макета конструкции CubeSat

Разработка электроники и программного обеспечения. Для написания программы использована среда разработки Arduino IDE. Для разработки первоначальной электронной составляющей прототипа использована платформа Arduino: 1) GY-521 – модуль с гироскопом, акселерометром и термометром на базе микросхемы MPU-6050 (что позволяет определить движение тела в трехмерном пространстве); 2) HC-SR501 – модуль датчика движения (или присутствия) для обнаружения движения объектов с инфракрасным излучением; 3) DHT11 – цифровой датчик температуры и влажности (основа DHT11 – компоненты NTC структуры и резистивный сенсор).

Анализ ресурсоэффективности и ресурсосбережения разработанного проекта. CubeSats используются для демонстрации технологий космических аппаратов для малых спутников или имеющих сомнительную стоимость более крупного спутника. В 2018 году 2 спутника MarCOCubeSat стали первыми спутниками CubeSats, отправленными на Марс. Некоторые CubeSat имеют сложные компоненты, увеличивающие стоимость строительства до миллионов.

Выводы исследования: разработан прототип малого искусственного спутника Земли CubeSat на базе платформы Arduino с возможностями: ориентация в пространстве, измерение температуры окружающей среды, анализ присутствия объектов в радиусе видимости.

Список литературы:

1. Пайсон Д.Б. Малые спутники в современной космической деятельности // Специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание». 2017. № 2. С. 3-5.
2. Ермилов В.Т. Международное регулирование применения земных станций спутниковой связи типа VSAT // Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 2005, обл., 284 с.
3. CubeSat Designer Specification Rev. 14 DRAFT. Режим доступа: <https://www.cubesat.org/cds-announcement>. Дата обращения: 05 сентября 2021.
4. Gavrilovich I. Development of a robotic system for CubeSat Attitude Determination and Control System ground tests // Automatic. Université Montpellier. 2016. p. 24–25.

УДК 338.432.5

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ БИОГАЗОВОЙ СТАНЦИИ КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ВАЛУЙСКОМ РАЙОНЕ

Подопригорова Анастасия Александровна

Белгородская область, г. Белгород, ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат», 11 класс
Научный руководитель: Соболевская Маргарита Владимировна, Белгородская область, г. Белгород, ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат», учитель географии, Заслуженный учитель России, Почётный работник общего образования РФ

В настоящее время задачи сохранения экологического равновесия в природе и экономическом развитии взаимосвязаны. Значит, экономика страны находится в зависимости от экологической обстановки в регионах.

Значительная часть субъектов РФ специализируется на сельском хозяйстве. Процессу животноводческого производства сопутствуют выбросы биологических отходов, которые представляют собой большую опасность для экологии, что обуславливает необходимость их правильной переработки. Следовательно, многие регионы России являются потенциальными местами строительства биогазовых станций. Их установка может поспособствовать экономическому развитию страны и улучшению экологической обстановки в ней.

Примером успешного внедрения биогазовых технологий могут служить многие развитые европейские страны, на территории которых расположены тысячи станций, покрывающих до 90% затрат государств на тепло- и электроэнергию. А также развивающиеся страны и страны Африки, где доля энергии, получаемой из биомассы, достигает 30-40% [1].

Биогазовая установка, как правило, представляет собой герметически закрытую емкость, в которой при определенной температуре происходит сбраживание органической массы с образованием биогаза. Принцип работы всех биогазовых установок одинаков: после сбора и подготовки сырья оно подается в реактор, где создаются условия для оптимизации процесса его переработки. Сбраживание производится за счет жизнедеятельности особых бактерий. Полученный биогаз после очистки собирается и хранится до времени использования в газгольдере. От газгольдера к месту использования в бытовых или других приборах биогаз проводят по газовым трубам. Переработанное в реакторе биогазовой установки сырье, превратившееся в биоудобрения, выгружается через выгрузное отверстие и вносится в почву или используется как кормовая добавка для животных [2].

Биогаз может быть использован в любых газовых приборах так же, как используется природный газ. Также биогазовые установки исполняют роль очистных сооружений, что позволяет решить проблему сбора парниковых газов.

Существует немало категорий затрат, связанных со строительством биогазовых установок, однако, в целом, этот метод утилизации биологических отходов является самым прибыльным и эффективным. В таблице приведён математический расчёт общей и чистой прибыли при установке биогазовой станции с объёмом реактора 250 м³.

Таблица 1

Затраты:			Руб.
Обслуживание реактора и электрогенератора			1 413 026
Амортизационные расходы			281 937
Транспортный и имущественный налоги (10 000р и 2% от стоимости БГУ соответственно)			24 000
Электроэнергия			533 546
Оплата труда			1 560 000
Хранение и транспортировка сырья			136 000
Всего затрат за год			3 948 509
Доходы: 1. Продажа/использование газа (или электроэнергии как производной от газа) 2. Продажа/использование удобрений 3. Продажа квот CO ₂			Руб.
	Ед. изм.	Выход за год.	Доходы
Биогаз	м³	298 800	836 640
Удобрения	тонна	6 000	1 560 000
Квоты CO ₂	тонна	22 000	12 290 080
Доходы			14 686 720
Прибыль			10 738 211
Прибыль с учётом налогового вычета 20%			8590 569

Подводя итог, можно сказать, что переработка отходов на биогазовых установках улучшает санитарные и гигиенические условия жизни населения и уменьшает расходы на здравоохранение; использование биоудобрений увеличивает продуктивность сельскохозяйственных земель; использование биогаза вместо традиционных источников энергии, таких как каменный уголь, керосин, дрова, сохраняет экологический баланс и увеличивает собственную выгоду на величину стоимости сохраненных лесопосадок; производство биогазовых установок, опирающееся на местные материалы и специалистов, увеличивает доходы в государственный бюджет и снижает уровень безработицы [3].

Проект создания биогазовой станции ориентирован прежде всего на получение прибыли посредством улучшения экологической обстановки в регионе. Установка и работа биогазовой станции на территории Валуйского района предполагают тесное сотрудничество с близлежащими сельскохозяйственными предприятиями и гарантируют качественные изменения санитарных условий жизни населения. Чтобы получить данные выводы, были собраны и проработаны сведения о биоэнергетическом способе утилизации биологических отходов как на территории России, так и за рубежом. Для определения места размещения биогазовой установки составлена характеристика агропромышленных комплексов Валуйского района. Также произведён математический расчёт экономических выгод от использования биогазовой станции и разработана собственная 3D модель усовершенствованной установки. На пути к достижению главной цели – осуществлению проекта – был сделан важный шаг: зарегистрировано обращение в районную администрацию с предложением рассмотрения эко-разработки.

Список литературы:

1. Современные методы утилизации биологических отходов молочных ферм. Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/ehkspert-moloko-zhivotnovodstvo.html>
2. Малофеев В.М. Биотехнология и охрана окружающей среды: Учеб. пособие. М.: Арктос, 1998. 188 с.
3. Мариненко Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: Учеб. пособие. Волгоград: ВолгАСА, 2003. 100 с.

УДК 514.112.4

ПИРАМИДАЛЬНОЕ СВОЙСТВО ОБРАТНЫХ ВЕЛИЧИН

Поплевин Никита Дмитриевич

Мурманская область, ЗАТО г. Североморск, МБОУ ЗАТО г. Североморск «Лицей № 1», 10 класс

Научный руководитель: Нирян Людмила Владимировна, МБОУ ЗАТО г. Североморск «Лицей № 1», учитель математики

В данной статье приводится исследование одного необычного соотношения, которое связывает обратные величины определённых расстояний в правильном треугольнике [1, С. 120]. Суть его состоит в следующем: через центр правильного треугольника проведём прямую, пересекающую прямые, содержащие его стороны. Тогда сумма обратных величин каких-то двух расстояний от центра до точек пересечения выбранной прямой с прямыми, содержащими его стороны, будет равна обратной величине оставшегося такого расстояния. Чертёж для этого соотношения изображен на рисунке 1.

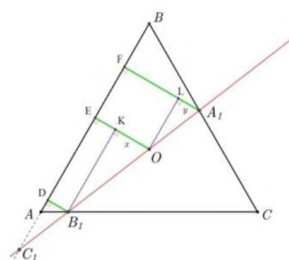


Рис. 1.

Расширяли знания по этому вопросу, а именно: узнали, выполняется ли подобное соотношение и для других видов правильных многоугольников. Поэтому были поставлены следующие задачи: а) провести предварительную проверку выполнимости сходного соотношения для некоторых других случаев; б) рассмотреть вопрос о возможности его обобщения на все произвольные правильные многоугольники.

Вопрос о выполнимости рассматриваемого соотношения для правильных многоугольников с четным числом сторон отпал сразу же в виду симметрии получаемых точек относительно центра многоугольника. А вот с $(2n+1, n \in \mathbb{N})$ -угольниками предстояло провести полное исследование, которое началось с простых измерений. Их результаты оказались обнадеживающими.

Поэтому следующим шагом стало проведение аналитической проверки для следующих нескольких правильных многоугольников (рис. 2, рис.3, рис.4). Она, в свою очередь, подтвердила выполнение рассматриваемого соотношения для этих многоугольников.

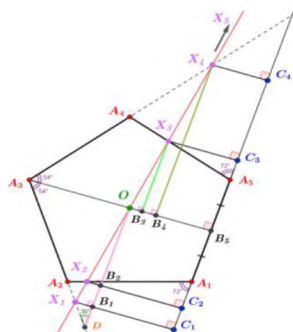


Рис. 2

$$\frac{1}{x_3 O} + \frac{1}{x_4 O} + \frac{1}{x_5 O} = \frac{1}{x_2 O} + \frac{1}{x_1 O}$$

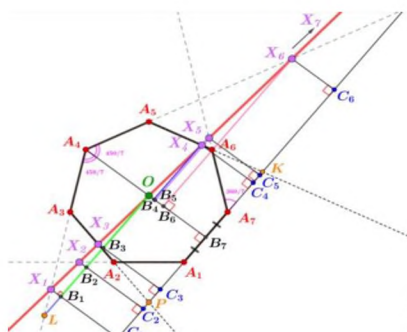


Рис. 3

$$\frac{1}{Ox_1} + \frac{1}{Ox_2} + \frac{1}{Ox_3} = \frac{1}{Ox_4} + \frac{1}{Ox_5} + \frac{1}{Ox_6} + \frac{1}{Ox_7}$$

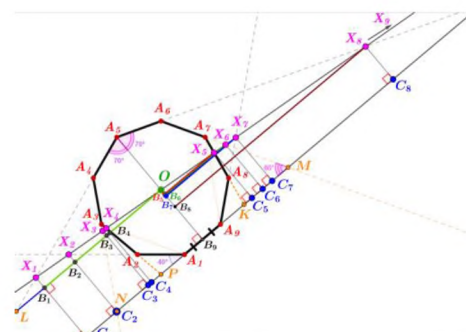


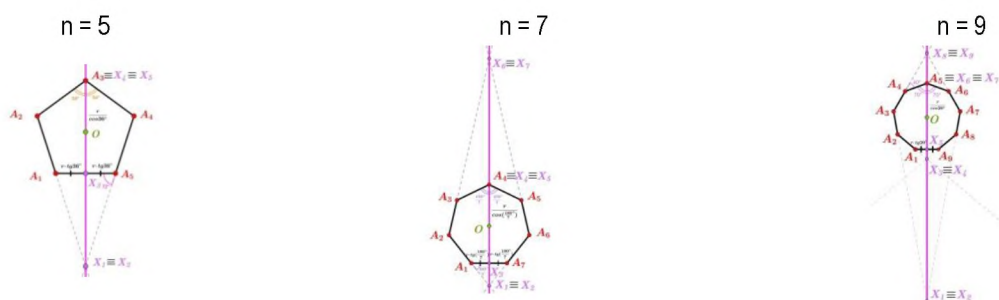
Рис. 4

$$\frac{1}{Ox_1} + \frac{1}{Ox_2} + \frac{1}{Ox_3} + \frac{1}{Ox_4} + \frac{1}{Ox_5} = \frac{1}{Ox_6} + \frac{1}{Ox_7} + \frac{1}{Ox_8} + \frac{1}{Ox_9}$$

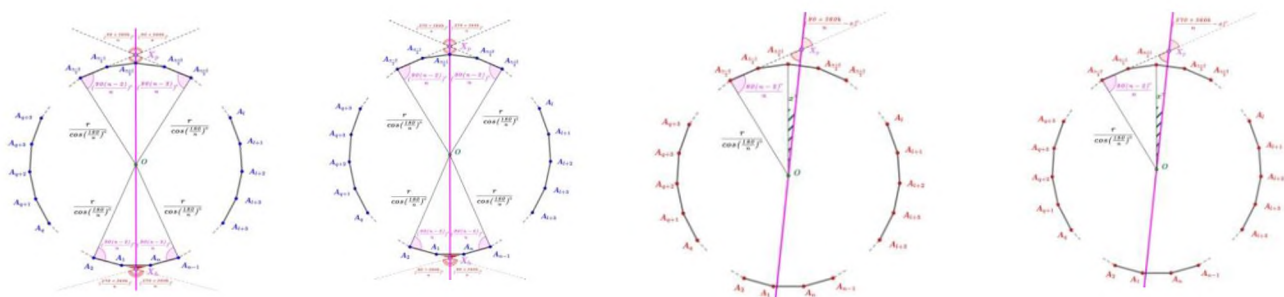
Далее, для обобщения были рассмотрены получаемые коэффициенты при $1/r$, для чего они были сведены к сходному по представлению виду:

$n = 3$	$n = 5$	$n = 7$
$\left[\frac{4 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right)}{1 + 2 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right)} \right]$	$\left[\frac{4 \cdot \cos^2\left(\frac{180^\circ}{n}\right)}{1 + 2 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right)} \right]$	$\left[\frac{6 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right) + 4 \cdot \cos^2\left(\frac{180^\circ}{n}\right) - 8 \cdot \cos^3\left(\frac{180^\circ}{n}\right)}{1 + 2 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right)} \right]$
$n = 9$		
$\left[\frac{4 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right) + 16 \cdot \cos^2\left(\frac{180^\circ}{n}\right) + 24 \cdot \cos^3\left(\frac{180^\circ}{n}\right) - 16 \cdot \cos^4\left(\frac{180^\circ}{n}\right) - 32 \cdot \cos^5\left(\frac{180^\circ}{n}\right) + 1}{1 + 2 \cdot \cos\left(\frac{180^\circ}{n}\right)} \right]$		

Но, поскольку при первичном их рассмотрении не наблюдалось каких-либо закономерностей, способствующих выявлению коэффициента при $1/g$ в обобщенном виде, сначала был предпринят следующий шаг для обобщения рассматриваемого свойства: рассмотрены частные случаи расположения рассматриваемой прямой, а именно – прохождения ее через вершину многоугольника.



В процессе работы над доказательством выполнения рассматриваемого соотношения для этих случаев было замечено, что в семиугольнике коэффициент при $1/g$ для частного случая совпал с коэффициентом для произвольного положения прямой. И именно это натолкнуло на мысль о том, что этот коэффициент не зависит от выбора положения прямой.



Это позволило обнаружить закономерности в его формировании, что дало возможность, в свою очередь, вывести формулы, задающие эти коэффициенты, причем – для любого правильного многоугольника с нечётным числом сторон и при любом расположении выбранной прямой. А, главное, удалось доказать, что значение этого коэффициента всегда будет равно 1. Таким образом, удалось не только доказать, что рассматриваемое свойство прямых, проходящих через центр правильных многоугольников, выполняется и для нескольких следующих их видов, но и обобщить его и для произвольного правильного многоугольника. А именно – равенство для сумм обратных величин рассматриваемых расстояний выполняется и для любого правильного многоугольника:

$$\frac{1}{OX_1} + \frac{1}{OX_2} + \dots + \frac{1}{OX_{\frac{n-1}{2}}} = \frac{1}{OX_{\frac{n+1}{2}}} + \dots + \frac{1}{OX_n}$$

Причем число слагаемых в обеих его частях будет расти пирамидально, поскольку именно так будет добавляться количество рассматриваемых расстояний.

Выполнение подобного соотношения и для произвольного правильного многоугольника будет полезно для нахождения расстояний до недоступных точек, поскольку дает возможность находить их, выбирая «удобные» для замеров ее расположения.

Результаты данного исследования являются одним из новых и исчерпывающих знаний и могут быть необходимы для внедрения в программу искусственного интеллекта, который как раз и будет решать сложные технические, архитектурные и другие научные задачи.

Список литературы:

1. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. М.: Московский центр непрерывного математического образования, 2001. 583 с.
2. Саранцев Г.И. Общая методика преподавания математики: Учеб. пособие для студ. матем. спец. пед. вузов и ун-тов. Саранск: Типография "Красный Октябрь", 1999.
3. Карпов А.О. Метод научных исследований vs метод проектов // Педагогика. 2012. № 7. С. 14-25.
4. Романовский В. Как В.М. Брадис создавал свою таблицу? Как находил величины? / [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://yandex.ru/q/question/kak_v_m_bradis_sozdaval_svoiu_tablitsu_ef95c95e/?answer_id=b62f6612-2092-453e-82b7-28ad7bbacee1&utm_medium
5. Вавилов В.В., Мельников И.И., Олехник С.Н., Пасиченко П.И. Задачи по математике. Алгебра: Справ. пособие. М.: Наука, 1987. 432 с.
6. Открытые математические проблемы / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org//>
7. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. М.: Наука, 1976.
8. Задачи искусственного интеллекта. [Электронный ресурс]. Файловый архив студентов «StudFiles». С. 2-4. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/7192285/page:2/>

УДК 629.563.7

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ МОБИЛЬНОГО АВТОНОМНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДОЁМОВ ОТ НЕФТЯНОЙ ПЛЁНКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

Попов Александр Максимович

Ханты-Мансийский Автономный Округ - Югра, г. Сургут, МБОУ Сургутский естественно-научный лицей, 11 класс
Научный руководитель: Андреева Ольга Владимировна, г. Сургут, МБОУ Сургутский естественно-научный лицей, учитель физики

Нефть легче воды, поэтому она тонкой пленкой ложится на поверхность озер и рек, перекрывая доступ кислорода в толщу воды, из-за чего флора и фауна этих рек и озер погибает. Существующие методы по очистке водоемов от нефти трудо-ресурсозатратны, поэтому часть водоемов остается не очищенной. Для решения этой проблемы мы решили разработать концепцию мобильного робототехнического комплекса, который мог бы очищать водоёмы в труднодоступных местах нашей планеты без непосредственного участия человека.

Цель: разработать концепцию мобильного автономного комплекса для очистки водоёмов от нефтяной пленки с применением ферромагнитной жидкости.

На данный момент применяются следующие методы очистки водоемов: механический, термический, физико-химический, биологический [1]. Для реализации методов используются технические средства, такие как: боновые заграждения, дамбы, скиммеры, нефтесборные системы (бонопоставщики, нефтесборщики) [2, 3]. Мы в своей модели решили применить новый способ контроля нефтяного пятна: использовать ферромагнитную жидкость и электромагниты. Устройство будет распылять ферромагнитную жидкость на поверхность пятна. Жидкость изготовлена на основе керосина, поэтому она легко диффундирует с частицами нефти, образуя «модифицированную нефтяную пленку», которая легко управляется магнитным полем. Таким образом устройство будет осуществлять перемещение пятна с мелководья на глубину, где возможно передвижение установки, контроль площади пятна, его глубину проникновения в толщу воды, а также собирать нефть с растений у берегов водоемов, покрытых растительностью.

Разработанная в программе "Solidworks" модель представляет собой автономный аппарат, предназначенный для сбора нефти с поверхности водоёмов, расположенных в труднопроходимой местности. На место работы аппарат будет доставляться по воздуху в сложенном состоянии. По прибытии на место работы комплекс произведет разведку (построит геометрию разлива и выберет оптимальный маршрут), распылит ферромагнитную жидкость на разлив и начнет сбор нефти в кассету из накопителей (рисунок 1). При полном заполнении контейнера он оцепляется и автоматически загружается в транспортировщик (рисунок 2).

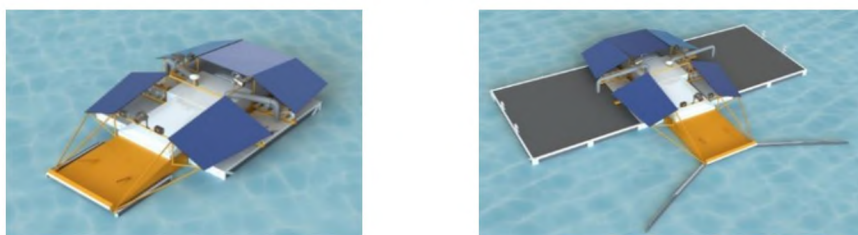


Рис 1. Транспортировочное и рабочее положения комплекса в воде



Рис. 2. Процесс транспортировки накопителей

По окончании работы над моделью она подверглась испытаниям в симуляции водного потока (рисунок 3). В программе были воссозданы реальные условия эксплуатации комплекса. Учтены сила тяжести, плотность воды, температура воды. Рассчитана примерная осадка комплекса. Воссоздан механизм работы водомета. В результате было получено, что в области среза нефти образуется зона пониженного давления воды, что сигнализирует о всасывающем эффекте. Данная особенность позволит собирать больший объём нефти из-за большего объёма воды (площади пятна), входящего в рабочую зону за единицу времени.

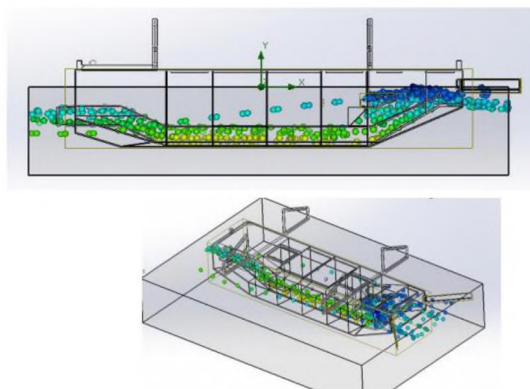


Рис. 3. Испытание модели в симуляции

Для нахождения мест с максимальной напряженностью и возможной деформацией с помощью инструментария программы «SolidWorks» была воссоздана полная нагрузка на дно накопителя в размере 3500 кг – грузоподъемность транспортного вертолета МИ-8. Выяснилось, что максимальная деформация контейнера возникает на нижней продольной балке под задним креплением. В результате доработки конструкции накопителя удалось добиться минимальной деформации конструкции (рисунок 4).

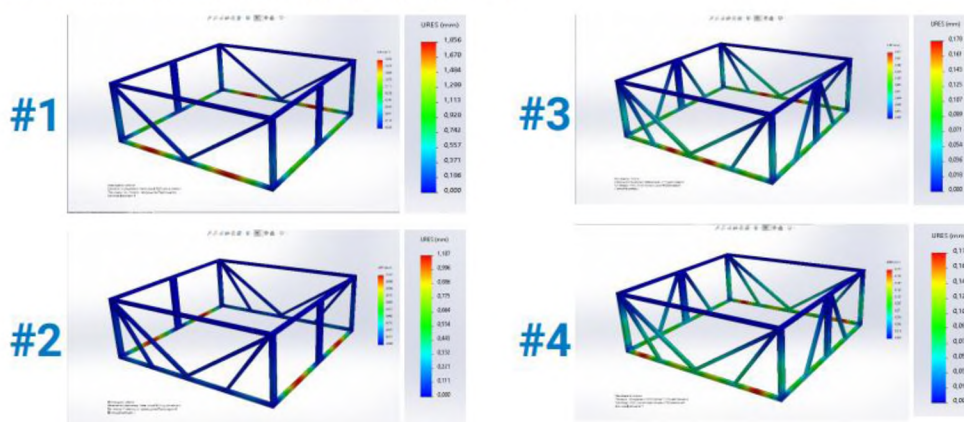


Рис.4. Этапы доработок и тестирования накопителя

Среди других устройств подобного назначения комплекс выделяется тем, что сможет работать в труднопроходимых и труднодоступных местах полностью автономно (без участия человека). Готовых решений с подобными возможностями на рынке не представлено. Поэтому можно сделать вывод, что прямых конкурентов у разработки нет.

Список литературы:

1. Проблемы совершенствования системы борьбы с разливами нефти на Дальнем Востоке: Материалы регионального научно-практического семинара. Владивосток: ДВГМА, 1999.
2. Гвоздилов В.К., Захаров В.М. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах: Справочное пособие. Ростов-н/Д, 1996.
3. Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Соценко А.Е. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград. М.: Недра-Бизнесцентр, 2001.

УДК 544.47

СИНТЕЗ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК И ИЗУЧЕНИЕ ИХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Протасов Александр Владиславович

Самарская область, г. Самара, ЧОУ Лицей №1 «Спутник», 8 класс

Научные руководители: Харитоновна Татьяна Александровна, г. Самара, ЧОУ Лицей № 1 «Спутник», учитель химии; Шафигулин Роман Владимирович, г. Самара, Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, канд. хим. наук, доцент кафедры физической химии и хроматографии Самарского университета

Активность катализаторов в реакциях восстановления кислорода (РВК) имеет большое значение для топливных элементов. Коммерчески используемые катализаторы для данных процессов представляют собой материалы на основе Pt [1,2]. Однако такие катализаторы имеют ряд недостатков: высокую стоимость, ограниченный запас соответствующего металла в природе, что сильно ограничивает использование данных катализаторов в той или иной сфере жизни [3]. Таким образом, разработка катализаторов с высокой активностью РВК и стабильностью для замены катализаторов на основе Pt является перспективным направлением на данный момент.

В условиях отсутствия дополнительных модификаций активированные угли, сажи, углеродные нанотрубки, графены и некоторые другие углеродные материалы показывают низкую активность в реакциях восстановления кислорода [4,5,6]. Однако при создании композитных каталитических систем углеродные материалы могут выступать не только в качестве подложки, но и являться непосредственными компонентами анализируемого катализатора [7]. Таким образом, УНТ могут быть использованы в качестве катодных катализаторов топливных элементов вместо традиционных – моноплатиновых, однако требуется их дополнительная обработка (функционализация и/или допирование) [8].

В работе изучено влияние функционализации УНТ на активность катализаторов реакции восстановления кислорода. Показано, что функционализация ионной жидкостью и серебром в сравнении с исходными образцами УНТ приводит к увеличению эффективности как по величине предельного тока $i_{пр}$, так и по значению начального потенциала $E_{нач}$ реакции восстановления кислорода.

На рисунке 1 представлены сравнительные данные по активности модифицированных образцов.

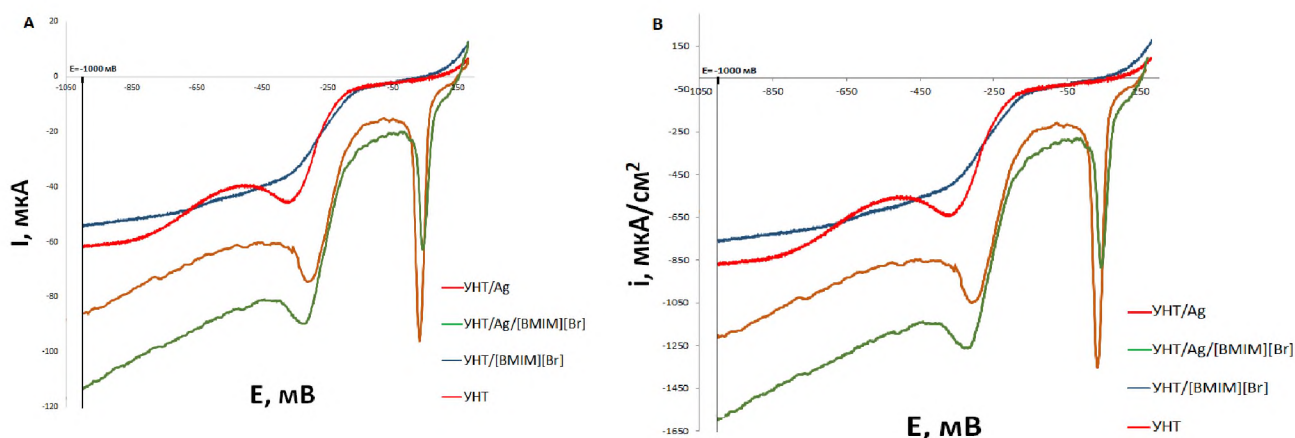


Рис. 1. Электрохимические параметры функционализированных образцов:
(А) силы тока (I, мкА); (В) плотности тока (i, мкА/см²)

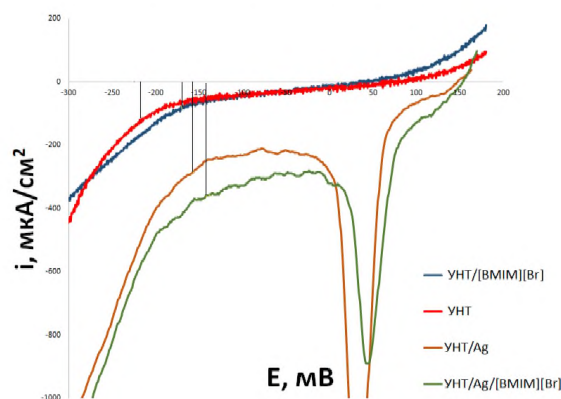


Рис. 2. Влияние функционализации на начальный потенциал реакции восстановления кислорода ($E_{нач}$, мВ)

На рисунке 2 видно, что обработка ионной жидкостью вызывает смещение начального потенциала $E_{нач}$ реакции восстановления кислорода в положительную область на 48,50 мВ. Введение серебра позволяет сместить начальный потенциал относительно исходных УНТ на 68,37 мВ. Совместное влияние серебра и ионной жидкости позволило получить следующие электрохимические характеристики: $E_{нач} = -136,88$ мВ, $i_{пр} = 1585$ мкА/см². Смещение потенциала E в данном случае составляет 86,87 мВ. Данная зависимость так же наблюдается в увеличении величины предельного тока $i_{пр}$ для образцов УНТ/Ag и УНТ/Ag/[BMIM][Br].

Таким образом, увеличение активности функционализированных образцов наблюдается в ряду УНТ < УНТ/[BMIM][Br] < УНТ/Ag < УНТ/Ag/[BMIM][Br].

Нанесение серебра на поверхность УНТ значительно улучшает исходные характеристики. Введение в состав катализатора небольших количеств ионной жидкости приводит к дополнительному усилению данного эффекта.

В таблице 1 приведены электрохимические характеристики реакции восстановления кислорода полученных катализаторов.

Таблица 1. Кинетические параметры реакции восстановления кислорода катализаторов в щелочной среде

Катализатор	E , мВ	$i_{пр}$, мкА/см ² (при $E = 1000$ мВ)	I , мкА (при $E = 1000$ мВ)
УНТ	-223,75	880	63
УНТ/[BMIM][Br]	-175,25	770	55
УНТ/Ag	-155,38	1232	88
УНТ/Ag/[BMIM][Br]	-136,88	1585	112

Список литературы:

1. Тарасевич М.Р., Давыдова Е.С. Неплатиновые катодные катализаторы для топливных элементов со щелочным электролитом (обзор) // Электрохимия. 2016. Т. 52, № 3. С. 1-30.
2. Панченко Н.В., Богдановская В.А., Радина М.В., Новиков В.Т. Модифицированные углеродные нанотрубки для положительного электрода Li-O₂ аккумулятора // Успехи в химии и химической технологии. 2020. Т. 34, № 4. 2020. С. 141-143.
3. Глебова Н.В., Нечитайлов А.А., Гуринов В.Н. Особенности электровосстановления кислорода на нанокompозите платинированная углеродная сажа-функционализированные углеродные нанотрубки // Письма в ЖТФ. 2011. Т. 37, № 14. С. 32-39.
4. Шандаков С.Д., Вершинина А.И., Ломакин М.В. Допирование углеродных нанотрубок и графена // Вестник КемГУ. 2015. № 2-5 (62). С. 127-131.
5. Литинский А. О., Камнев В.В. Электронно-энергетические характеристики двустенных углеродных нанотрубок, легированных атомами щелочных металлов // Журн. Физической химии. 2013. Т. 7. № 1. С. 75-83.
6. Богдановская В.А., Радина М.В., Корчагин О.В., Капустина Н.А., Казанский Л.П. Углеродные нанотрубки, модифицированные кислород- и азотсодержащими группами, – перспективные катализаторы электровосстановления кислорода // Электрохимия. 2020. Т. 56. № 10. С. 809-820.
7. Плющ А.О., Сокол А.А., Федосеева Ю.В. Влияние допирования углеродных нанотрубок бором на электрические и электромагнитные свойства фосфатных композитных материалов // Вестник БГУ. Серия 1, Физика. Математика. Информатика. 2014. № 3. С. 40-46.
8. Богдановская В.А., Кольцова Э.М., Тарасевич М.Р. Жутаева Г.В., Кузова А.В. Высокоактивные и стабильные катализаторы на основе нанотрубок и модифицированной платины для топливных элементов // Электрохимия. 2016. Т. 52, № 8. С. 810-822.

УДК 629.331

SANITEM (АВТОМАТИЧЕСКОЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОБЛЮДЕНИЯ САНИТАРНЫХ МЕР В УСЛОВИЯХ ЭПИДЕМИИ)

Протоdjяконов Эрсан Петрович, Ефимов Аман Эдуардович

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, МАНОУ «Дворец детского творчества имени Ф.И. Авдеевой», 8 класс

Научные руководители: Васильев Алексей Александрович, Тимофеева Сардана Дмитриевна, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, МАНОУ «Дворец детского творчества имени Ф.И. Авдеевой» г.о. «город Якутск», педагоги дополнительного образования

Тему для нашего проекта мы выбрали на кружке робототехники в октябре 2021 года. На тот момент эпидемиологическая ситуация в мире имела довольно острый характер и это повлияло на выбор темы будущего проекта. Мы создали удобное и многофункциональное дезинфицирующее самодельное устройство из простых подручных деталей. Его актуальность сохранится и в последующем, особенно в периоды сезонных эпидемий гриппа и других респираторных инфекций.

В условиях распространения коронавирусной инфекции для дезинфекции рук в общественных местах сейчас получили широкое распространение такие устройства как антисептические диспенсеры. А для контроля температуры посетителей часто используются термометры, которыми управляют вахтеры или другие работники. А автоматических устройств для самостоятельного и бесконтактного контроля температуры в общественных местах нет.

В этих условиях очень актуален вопрос обеспечения общественных мест удобными для граждан средствами защиты населения – самостоятельного бесконтактного контроля температуры тела посетителей и дезинфекции рук устройством, которое было бы универсальным, многофункциональным.

Цель данной работы: создать устройство «два в одном» - автоматический санитарный диспенсер с функцией самостоятельного измерения температуры тела и вывода показаний на экран. Созданное устройство окажет реальную пользу для улучшения эпидемиологической обстановки и безопасности граждан.

Устройство было создано по следующим этапам: Анализ информации, изучение литературы по теме исследования, подготовка эскиза и схемы, разработка алгоритма работы, изготовление Прототипа, апробация, выводы и планы развития проекта, изготовление Прототипа-2 и его апробация.

Проанализировав литературу и изучив аналоги, мы выявили, что в настоящее время есть много диспенсеров для антисептика. Они автоматические, бесконтактные и по своим функциям очень похожи [1, 2]. Имеют датчик расстояния, распылитель, насос и емкость до 1 литра. Из выявленных недостатков мы пришли к выводу, что наше устройство мы изготовим с большей емкостью для того, чтобы его хватило на большее количество использований, что важно в общественных местах. Также необходимо оснастить датчиком температуры и экраном для вывода показаний и извещением о повышенной температуре в виде мигания светодиодов.

На рисунке 1 представлен эскиз внешнего вида устройства – оно настенное, имеет размеры чуть больше, чем обычный диспенсер, имеет дисплей и отверстие с бесконтактным датчиком температуры в корпусе. Работает от аккумулятора. В корпусе насос, есть датчик препятствия. Приведены этапы разработки схемы устройства и ее конечный вид (рис. 2).

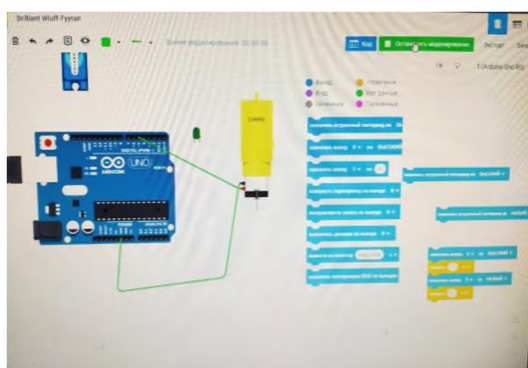


Рис. 1. Эскиз внешнего вида устройства

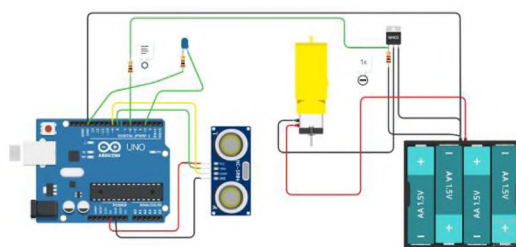


Рис. 2. Схема устройства

Была разработана программа. Основная идея программы в том, что при приближении рук к датчику расстояния начинает срабатывать насос на короткое время и устройство рассеивает антисептик на руки.

Приведены этапы разработки схемы устройства и ее конечный вид (рисунок 4)

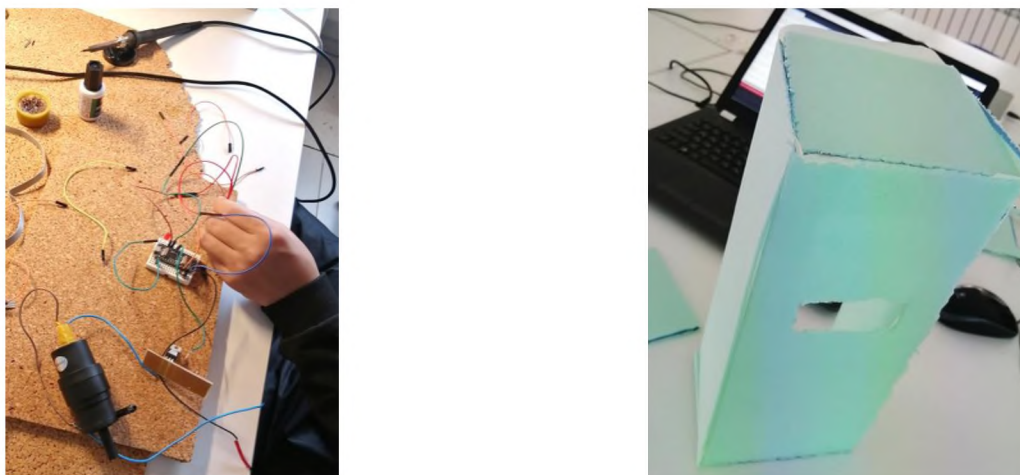


Рис. 4. Эскизы внешнего вида устройства

На последнем этапе SANITEM имеет новый корпус, измеряет температуру с выводом на экран, сигнализирует о повышенной температуре, разбрызгивает антисептик на руки (рисунок 5)



Рис. 5. Изображения второго прототипа SANITEM

Устройство прошло испытание в реальных условиях. Испытания были успешными, поэтому можно в будущем расширить функциональность устройства, например, автоматически сохранять данные о замеренной температуре тела посетителей и вести статистику.

Список литературы:

1. Диспенсеры для антисептика . URL: <https://www.cleanpr.ru/catalog/oborudovanie-tualetnyh-komnat/dispensery-dlya-antiseptika>
2. Оборудование. URL: <https://signaldv.ru/>

УДК 519.8

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАХОЖДЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЖИЛИЩНОЙ ПОСТРОЙКИ УРАСА ДЛЯ ПОКРЫТИЯ БЕРЕСТЯНЫМИ ПОЛОТНАМИ (НА ПРИМЕРЕ «МОГОЛ УРАСА»)

Протопопов Мирослав Юрьевич

Республика Саха (Якутия), Таттинский улус, с. Ытык-Кюель, МБОУ «Таттинский лицей имени А.Е. Мординова», 9 класс
Научный руководитель: Андросова Лена Ивановна, Республика Саха (Якутия), Таттинский улус, с. Ытык-Кюель, МБОУ «Таттинский лицей имени А.Е. Мординова», учитель математики

Известно, что уже в старину у якутов были самобытные математические представления при постройке различных архитектурных сооружений. Особой разновидностью деревянного зодчества можно считать строительство жилища якутов – урасы. Так, в Таттинском улусе Республики Саха (Якутия) в селе Томтор недавно был построен шедевральный памятник – ураса «Могол Ураса» с огромными размерами по инициативе народного умельца, академика Академии духовности республики Бориса Федоровича Неустроева – Мандар Уус [1]. Все это определило **цель нашего исследования**, которая заключается в построении математической модели нахождения площади воссозданной народным умельцем «Могол урасы» для покрытия берестяными полотнами.

Для достижения поставленной цели нами определены следующие **задачи**: изучить литературу о жилищной постройке урасы; изучить строение «Могол ураса» с алгебраической точки зрения (квадратичная функция, график и ее свойства, интеграл); вычислить площадь корпуса «Могол ураса» через интеграл; сравнить полученный результат с реальной площадью «Могол ураса». И нами выдвигается **гипотеза**: вычислить площадь архитектурного сооружения – «Могол ураса» возможно при условии, если можно построить математическое моделирование объекта. Отсюда, **объектом исследования** является архитектурное сооружение «Могол ураса». **Предмет исследования**: расчет вычисления площади архитектурного сооружения. Для проверки научной гипотезы используются следующие **методы исследования**: математическое моделирование, измерение, сравнение. **Практическая значимость** данной работы заключается в том, что результаты, полученные в ходе расчета нахождения площади «Могол ураса» могут быть использованы специалистами по обслуживанию постройки для сохранения корпуса в зимнее и летнее время, добавления интерьерных элементов и т.д., а также при возведении аналогичных сооружений; в курсе математического анализа в старших классах, при чтении лекций в ВУЗах и колледжах. Научной **новизной** исследования считаем уникальность применения расчетов с математическим моделированием (нахождения площади через интеграл с использованием графика квадратичной функции) для покрытия корпуса «Могол ураса» берестяными полотнами. Могол ураса – большое, предназначенное для приёмов гостей, сакральное сооружение. В Якутии известна богатая ураса высотой 9 м с диаметром основания 12 м [2]. Такой этнокультурный объект «Могол ураса», покрытая берестой, построенная по старинным технология была возведена в Таттинском улусе селе Томтор в 2021 году. Могол ураса возведена под руководством одного из духовных лидеров народа саха, выдающегося деятеля культуры Бориса Фёдоровича Неустроева – Мандар Уус, который всю свою жизнь посвятил восстановлению якутской традиционной культуры, кузнечного дела, якутских узоров. Основные параметры Могол урасы: высота – 9 метров, диаметр – 12 метров, воздвигнута с 12 опорными столбами. Предназначен для проведения национальных обрядовых торжеств [1]. В нашей исследовательской работе мы будем использовать понятия математического моделирования, квадратичную функцию, площадь криволинейной трапеции через интеграл: Математическое моделирование – это средство изучения реального объекта, процесса или системы путем их замены математической моделью [3, 7]. Для составления математической модели нашего объекта «Могол ураса» составили следующий **алгоритм**: 1) ввести квадратичную функцию $y=ax^2+bx+c$ для одной грани нашего объекта; 2) введение графика данной функции на координатную плоскость x, y ; 3) найти точки пересечения графика с осями координат относительно x, y по параметрам данного объекта, используя геометрические знания; 4) найти коэффициенты a, b и c для составления уравнения графика квадратичной функции по точкам пересечения с осями координат; 5) составить по найденным коэффициентам уравнение графика квадратичной функции; 6) вычислить площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла [5, 6]. 1. Уравнение квадратичной функции имеет вид: $y = ax^2 + bx + c$. 2. Введем график на координатной оси x, y с точками пересечения с осями координат K, L и M . 3. Чтобы написать уравнение параболы, нам необходимо найти коэффициенты a, b и c .

1) найдем длину окружности основания нашего объекта по формуле нахождения длины окружности: $C=2\pi R$. Так как $d=12$ м, отсюда $C=12\pi$ м. Так как в уресе 12 опорных столбов, на окружности образуются 12 равных дуг, то $AB=\pi$.

2) h Вычисляем высоту параболы по теореме Пифагора:

Высота нашего объекта: $H=9$ м. Отсюда: $h=\sqrt{81+36}=\sqrt{117}$ м

4. Данный график на координатной плоскости x, y с точками пересечения с осями координат: $L(\frac{\pi}{2}; 0)$; $M(\frac{\pi}{2}; 0)$; $K(0; \sqrt{117})$

Используя координаты данных трех точек, найдем коэффициенты a, b и c , составляя систему уравнений с тремя неизвестными:

$$\begin{cases} C=\sqrt{117} \\ \frac{\pi^2}{4}a - \frac{\pi}{2}b + c = 0 \\ \frac{\pi^2}{4}a + \frac{\pi}{2}b + c = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} C=\sqrt{117} \\ \pi^2a + 2\pi b + 4\sqrt{117} = 0 \\ \pi^2a - 2\pi b + 4\sqrt{117} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} C=\sqrt{117} \\ b = 0 \\ a = \frac{-4\sqrt{117}}{\pi^2} \end{cases}$$

1. Тогда уравнение нашего графика имеет вид: $y = \frac{-4\sqrt{117}}{\pi^2}x^2 + \sqrt{117}$

2. Вычисление площади криволинейной трапеции

$$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \left(\frac{-4\sqrt{117}}{\pi^2}x^2 + \sqrt{117} - 0 \right) dx = \left(\frac{-4\sqrt{117}}{\pi^2} \frac{x^3}{3} + \sqrt{117}x \right) \Big|_{-\pi/2}^{\pi/2} = \left(-\frac{4\sqrt{117}}{\pi^2} \cdot \frac{\pi^3}{24} + \sqrt{117} \frac{\pi}{2} \right) - \left(\frac{4\sqrt{117}}{\pi^2} \cdot \frac{\pi^3}{24} - \sqrt{117} \frac{\pi}{2} \right) = \frac{-\pi\sqrt{117}}{6} + \frac{\pi}{2}\sqrt{117} - \frac{\pi\sqrt{117}}{6} + \frac{\pi}{2}\sqrt{117} = \frac{-\pi\sqrt{117}}{6} \cdot 2 + \frac{\pi}{2}\sqrt{117} \cdot 2 = \frac{-\pi\sqrt{117}+3\pi\sqrt{117}}{3} \approx \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 10,8}{3} \approx 22,61$$

Таким образом, площадь одной грани равна $22,61 \text{ м}^2$. Поскольку граней у нас 12, площадь полной поверхности нашего объекта равна: $22,61 \text{ м}^2 \cdot 12 = 271,32 \text{ м}^2$. А для покрытия корпуса «Могол ураса» берестяными полотнами было использовано 300 м^2 полотен. Сравнивая с нашим результатом, видим, что имеется погрешность в $28,68 \text{ м}^2$. Проведенное нами исследование позволяет сделать следующие выводы: исследуемая «Могол ураса» состоит по задумке строителей из 12 граней параболической формы, вмещающих 300 штук берестяных полотен размером $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$; применение математического моделирования позволило нам вычислить реальную площадь поверхности «Могол ураса» через интеграл – понятие математического анализа, усвоение которого предусмотрено в старших классах. Для автора работы ознакомление с этим понятием является опережающим материалом, что положительно поспособствует в дальнейшем обучении математике; вычисленная нами площадь с реальной площадью имеет небольшую погрешность; таким образом, выводы нашего исследования могут быть использованы в дальнейшем как рекомендации при возведении аналогичных сооружений с учетом уникальности применения расчетов с математическим моделированием (нахождение площади через интеграл с использование графика квадратичной функции).

Список литературы:

1. Неустроев Б.Ф. Могол Ураса / Мандар Уус / пер. с якут. О.Н. Макаровой, Л.С. Борисовой ; худ. Б.Ф. Неустроев-Мандар Уус. Дьоокускай: Бичик, 2015. 256 с.
2. Ополовников А.В., Ополовникова Е.А. Деревянное зодчество Якутии. Якутск: Кн. Изд-во, 1983. 128 с., ил.
3. Аммосова Т.П. Математические знания и представления якутов. Ч. 1. Якутск: Нац.кн.изд-во «Бичик», 1994. 72 с.
4. Васильев Н.И. История Якутии (с древнейших времен до 1917 года): Учеб. пособие для старших кл. сред. шк. Якутск: Бичик, 2004. 152 с., ил.
5. Макарычев Н.Г. Алгебра 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / А45 [Ю.Н. Макарычев Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова]; под ред. С.А. Теляковского. 13-е изд. М.: Просвещение, 2021. 287 с., ил.
6. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). 13-е изд., стер. М.: Мнемозина, 2012. 400 с.: ил.
7. Звонарев С.В. Основы математического моделирования: Учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 2019. 112 с.

УДК 004.3

«SMART GLASS»

Пустовит Андрей Алексеевич

Краснодарский край, г. Краснодар, МАОУ СОШ № 70, 10 класс

Научный руководитель: Шиманская Елена Евгеньевна, Краснодарский край, г. Краснодар, МАОУ СОШ № 70, учитель информатики

В начале XXI века произошли глобальные изменения в сфере телекоммуникационных технологий, предопределившие дальнейшее развитие портативных устройств. В рамках нашего исследования мы определили, что очки – тоже своего рода портативное устройство. История очков насчитывает не одну сотню лет. Кем и когда они были изобретены до сих пор неизвестно многим людям. Существует несколько версий, которые рассказывают о том, кто придумал первые очки. Чтобы понять, какая из них подлинная, нужно подробно ознакомиться с историей этих офтальмологических изделий, узнать принцип действия первых моделей, а также, какие технологии использовались для их создания. Пролить свет в этом вопросе помогли археологические исследования, которые были проведены в разные годы во многих странах. Находки ученых позволили понять, какими были первые очки, какие материалы использовали мастера для их изобретения.

В общем плане очки представляют собой гарнитуру для смартфонов, работающих на базе различных операционных систем, в частности Android. Устройство выглядит как обычные очки, на оправе прикреплен дисплей, в котором выводятся данные, и располагается чуть выше правого глаза. «Умные» очки содержат батарею питания, микро-USB, кнопки включения/выключения устройства, микроконтроллер ESP32 wroom 32 и маленький дисплей. Запас работы батареи рассчитана день без подзарядки при полном функционировании устройства.

Очки дополненной реальности многофункциональны, за счет подключения к смартфону и выходу в глобальную сеть, через мобильное приложение на смартфоне. В последнее время на рынке появилось много вариантов очков, и с каждой новой версией они становятся все меньше по размеру и производительнее.

Так как очки подключаются к телефону, на нем установлено специальное бесплатное приложение, которое собирает все необходимые данные и отправляет их на гаджет.

Соединение устроено по определенной схеме: очки постоянно считывают состояние кнопки. Как только оно изменяется, они отсылают данные о нажатой кнопке (это может быть однократное нажатие, длительное нажатие или многократное нажатие) по Bluetooth на мобильное приложение. Оно изначально знает, какой предыдущий режим показывали очки, поэтому вычисляет необходимую информацию и отправляет назад обработанные данные. Также в приложении установлены слушатель уведомлений и входящих звонков (слушатель – элемент кода, отслеживающий состояние какого-либо объекта (виртуального или физического) в устройстве. При изменении статуса они отдают сигнал и выполняют запрограммированную функцию), при срабатывании которых на очках отображается вся нужная информация.

Программное обеспечение очков написано в официальной среде разработки «Arduino IDE» на языке C++ с использованием сторонних библиотек. Как только на микроконтроллер подается питание, происходит настройка BLE сервиса [1].

После настройки и подключения устройства к телефону запускается основной цикл программы, то есть участок кода, который выполняется бесконечно сверху вниз. В нем идет проверка уровня заряда аккумулятора. Если напряжение упало меньше критического, очки выводят информацию об этом на экран и отключаются. Если все в порядке, то на экран выводятся последние полученные данные в течение восьми секунд, узнается статус кнопки и, если оно изменилось, его отправка в мобильное приложение. Основной цикл программы находится в приложении.

Чтобы уведомлять пользователя о низком уровне заряда аккумулятора, каждые 10 секунд происходит измерение напряжения батареи.

Далее в программе осуществляется проверка нажатия кнопки. Эта функция возвращает значение, в зависимости от статуса кнопки. Если возвращаемое значение “-1”, то кнопка не нажата, если «0», то зарегистрировано длительное нажатие, если “1” и больше, то передается количество нажатий.

В функции реализован фильтр случайных нажатий. Прием данных осуществляется без программного вызова, т.е. аппаратным прерыванием. Полученные данные принимаются в формате «Byte». После этого они обрабатываются в более удобный формат «String». Полученные данные имеют определенное строение: «#x|x1|x2|x3|x4», где # – символ команды, x – номер режима, x1, x2, x3, x4 – определенная информация для этого режима, «|» – символ разделения информации. Расшифровка происходит в определенном участке кода, где данные обрабатываются в массив для дальнейшей работы. После обработки полученных данных они расшифровываются и выводятся на экран. После выбора необходимого режима вызывается показ данных. Аналогично построен код для других режимов.

Мобильное приложение создано в среде разработки «Android Studio» на языке программирования «Java». В него входят основная программа, несколько сервисов, слушатели уведомлений и входящих звонков, и оболочка, описанная на языке «XML» [2,3].

В левой части программы находятся все файлы проекта, посередине расположен код XML, а слева – блочный конструктор для удобства расположения элементов и примерного представления итогового результата.

При активации приложения запускается участок кода, отвечающий за создание главного экрана, объявление всех элементов экрана и проверку наличия всех необходимых разрешений. При нажатии на кнопку подключения, происходит сопряжение телефона и очков. Оно выполняется в определенной функции, принимающей значение MAC-адреса. MAC-адрес – уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования или некоторым их интерфейсам в компьютерных сетях Ethernet [4].

Уникальность MAC-адресов достигается тем, что каждый производитель получает в координирующем комитете IEEE Registration Authority диапазон из 16 777 216 (2^{24}) адресов и, по мере исчерпания выделенных адресов, может запросить новый диапазон. Поэтому по трём старшим байтам MAC-адреса можно определить производителя. Существуют таблицы, позволяющие определить производителя по MAC-адресу; в частности, они включены в программы типа arpalert.

Как только соединение устанавливается, телефон и очки могут обмениваться сообщениями. За это отвечают две функции. Участок кода, считывающий полученные данные. Отправка данных происходит в функции, принимающей строку данных в формате «String». После этого они обрабатываются в массив символов «Byte» и отправляются на очки. Приложение принимает данные от очков о состоянии кнопки. На основе этих данных оно вычисляет, какой режим необходимо активировать. Операция вычисления происходит в функции «OnInterrupt».

Как показала практика, приложение для устройства «smart glass» обладает функционалом пригодным для любого пользователя не зависимо от возраста и знания в области современных информационных технологий.

Список литературы:

2. Установка и настройка Arduino IDE под Windows [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/установка-и-настройка-arduino-ide>
3. Справочник. Язык программирования Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://radioprogram.ru/category/132>
4. Программирование на Java для начинающих [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.pdfdrive.com/Программирование-на-java-для-начинающих-e190017773.html>
5. Викулов А.С., Парамонов А.И. Исследование клиентского состава в сети беспроводного доступа // Сборник статей VI Междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании» (АПИНО 2017). 2017. С. 136-139.

УДК 821.111

ШЕКСПИРОВСКИЙ САД

Пярых Виктория Денисовна

Иркутская область, г. Шелехов, МБОУ ДО ШР «Центр творчества», 10 класс

Научный руководитель: Парамонова Наталья Владимировна, Иркутская область, г. Шелехов, МБОУ ДО ШР «Центр творчества», педагог дополнительного образования

Знакомство с произведениями Шекспира через создание своего проекта Шекспировского сада с использованием современных технологий даёт возможность для творчества и чувство сопричастности к наследию великого автора.

Шекспировский сад – это сад, в котором выращиваются некоторые или все 175 растений, упомянутых в работах Уильяма Шекспира. В англоязычных странах сады Шекспира – это места, представляющие культурный, образовательный и романтический интерес, здесь проводятся различные тематические мероприятия, фестивали, свадьбы. Таких садов Шекспира в мире всего тридцать три.

Шекспир проводил параллель между жизнью людей и растений: «Мы растем и цветем как растения, поощряемые и контролируемые небесами, и серп Времени срезает нас, когда настанет наш черед». Все растения, которые упоминаются Шекспиром, являются средневековыми символами и имеют определенное значение. Это помогает нам лучше понимать характер героев, настроение, их отношение к другим персонажам. Так, например, в 3-й сцене 1 акта кормилица рассказывает, как поила Джульетту молоком с полыню для того, чтобы унять боль, когда у неё резались зубки. Это говорит о её заботе и грусти в ожидании скорого расставания, она знает, что вскоре Джульетта вырастет и они не будут так близки.

For I had then laid *wormwood* to my dug,
Sitting in the sun under the dove house wall.
When it did taste the *wormwood* on the nipple
Of my dug and felt it bitter, pretty fool [1]

Полынь - значит разлука [2. С 24]

В 1 сцене 4 акта Лоренцо сравнивает губы и щеки Джульетты с розами:

The *roses* in thy lips and cheeks shall fade [1]

Роза - символ любви [2. С 15]

В 3 сцене 5 акта действие происходит на кладбище. Парис отправляет пажа в чащу тисовых деревьев, чтобы оплакать Джульетту.

Тис- печаль [3. С 73]

Всего в произведении «Ромео и Джульетта» упоминается 5 растений: полынь, роза, розмарин, тис, айва.

В трагедии «Гамлет» много символизма, в каждом из растений закодирован определенный смысл.

В 3 сцене 1 акта Лаэрт – брат Офелии сравнивает чувства Гамлета с хрупкой, недолго цветущей фиалкой, сомневаясь в верности Гамлета.

Hold it a fashion, and a toy in blood;
A *violet* in the youth of primy nature,
Forward, not permanent- sweet, not lasting; [1]

Фиалки-символ верности и любви. [2. С 24]

В 5 сцене 1 действия призрак рассказывает Гамлету, как его отравили беной. Именно Клавдий отравил беной своего брата, отца Гамлета, намекая на его недостатки.

Белена-несовершенство, изъян [3. С 36]

Офелия в знаменитой сцене с королем и королевой раздаёт цветы всем присутствующим из своего букета. Каждое растение имеет ключевое значение для определения характеров и всей коллизии акта.

Розмарин для воспоминания, анютины глазки для дум, укроп - сила, фиалки - верность [2. С 15, 33,26], **рута - презрение** [3. С 61] **маргаритки - невинность, красота, аквилегия - глупость** [3. С 27,24]

В начале своей песни Офелия обращается к отцу – Полонию. Она видит в нём опору и защиту.

His beard was as white as snow,

All flaxen was his poll [1]

Лён- доброта, защита [2, С. 29].

Всего в трагедии «Гамлет» насчитывается **13 растений**: фиалка, белена, роза, плевел, розмарин, укроп, рута, маргаритка, лён, ива, крапива, анютины глазки, аквилегия.

Выяснив, что не повторяющихся растений в произведениях «Гамлет» и «Ромео и Джульетта» всего 16, я создала проект своего Шекспировского сада в графической программе Garden Planner [4], который представлен на рисунке 1.



Рис. 1

Мой сад наполнен любовью, в нем есть уголки печали, дум и памяти. В саду есть верность и порок, коварство и притворство. Здесь можно почувствовать сердечную заботу и защиту.

Этой весной я разместила фрагмент шекспировского сада на своём приусадебном участке, где использовала растения с положительным символическим значением. Эта идея очень понравилась моим близким и друзьям, и они попросили меня создать фрагмент шекспировского сада для них.

Список литературы:

1. Ромео и Джульетта // http://www.romeo-juliet-club.ru/shakespeare/romeojuliet_english.html#ACT%20I. (дата обращения 05.10.20).
2. The Language of flowers: an alphabet of floral emblems Publication date 1857, Topics Flower language, Flowers in literature, Quotations, English, Publisher London ; New York: T. Nelson and Sons, Collection getty; Americana, Digitizing sponsor Sloan Foundation, Contributor Getty Research Institute, Language English. <https://archive.org/details/languageofflower00lond> (дата обращения 17.12.21).
3. The illustrated language of flowers by Burke, L., Mrs, Publication date 1858, Topics Flower language, Publisher London : New York : G. Routledge & Co., Collection biodiversity, Digitizing sponsor National Endowment for the Humanities (NEH), Contributor Chicago Botanic Garden, (дата обращения 17.12.21).
4. Garden Planner – программа для визуализации условного сада на поверхности. <https://1progs.ru/garden-planner/> (дата обращения 12.10.20).

УДК 67.05

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК

Ромасенко Денис Вадимович

Челябинская область, г. Челябинск, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска», 8 класс

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, г. Челябинск, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска», педагог-организатор

Ультразвук позволяет обеспечивать высокоточную размерную обработку таких материалов как керамика, полупроводниковые материалы, стекло, кварц, драгоценные и полудрагоценные минералы. Для ультразвуковой обработки характерно то, что в материале не возникает внутренних напряжений и нет опасности возникновения трещин, поскольку воздействие ультразвука на твердые материалы позволяет изменять их свойства и структуру [1].

Серьёзным недостатком в применении этого метода обработки материалов является дорогостоящее оборудование. В моей работе использовался магнитострикционный преобразователь (рис. 1). Он обеспечивает преобразование энергии магнитного поля в механические колебания ультразвуковой частоты и осуществляет работу совместно с электронным генератором ультразвуковых колебаний. Действие преобразователя основано на магнитоупругом эффекте, при котором некоторые сплавы с содержанием железа, кобальта или никеля деформируются в магнитном поле [2]. Преобразователь разместили в трубчатом корпусе, к которому приварена трубка кронштейна.



Рис. 1. Магнитострикционный преобразователь ультразвука

В зависимости от требуемой мощности генератора выходной каскад на силовых транзисторах может быть выполнен по двухтактной схеме, по схеме полумоста или по мостовой схеме. В нашей работе использована мостовая схема. В мостовой схеме выходной каскад ультразвукового генератора составлен из четырех транзисторов [3].

Реализация проекта предусматривает создание установки по типу размерной ультразвуковой обработки. Данный вид обработки предусматривает выбивание частичек обрабатываемого материала свободными зёрнами абразива, колеблющимися с ультразвуковой частотой [4].

На рисунке 2 представлена блок-схема самодельного ультразвукового генератора сверлильного станка.

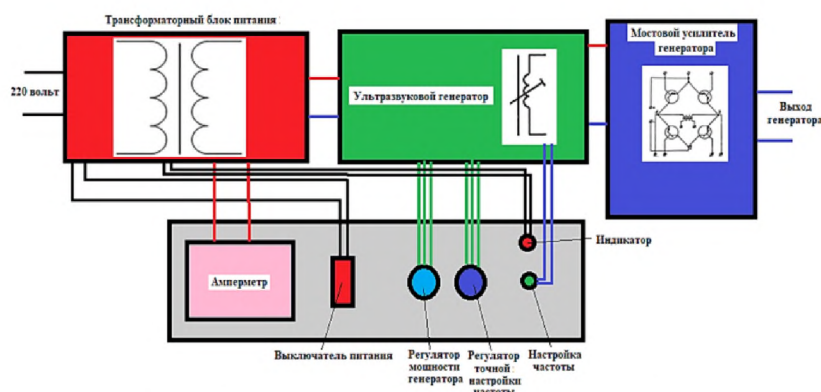


Рис. 2. Блок-схема ультразвукового генератора сверлильного станка

Для приготовления суспензии мы использовали абразивные частицы карбид кремния (SiC) размером 5-100 микрон, как наиболее доступный материал. В качестве жидкого компонента суспензий использовали воду. Проведённое исследование проанализировано и сведено в график (рисунки 3 и 4). При проведении исследования режимов отмечено, что относительная скорость обработки материала зависит в большей степени от твёрдости материала, чем от давления на него. Аналогичная зависимость наблюдается по характеристикам износа рабочего инструмента – иглы.

Относительная скорость ультразвуковой прошивки мм/мин

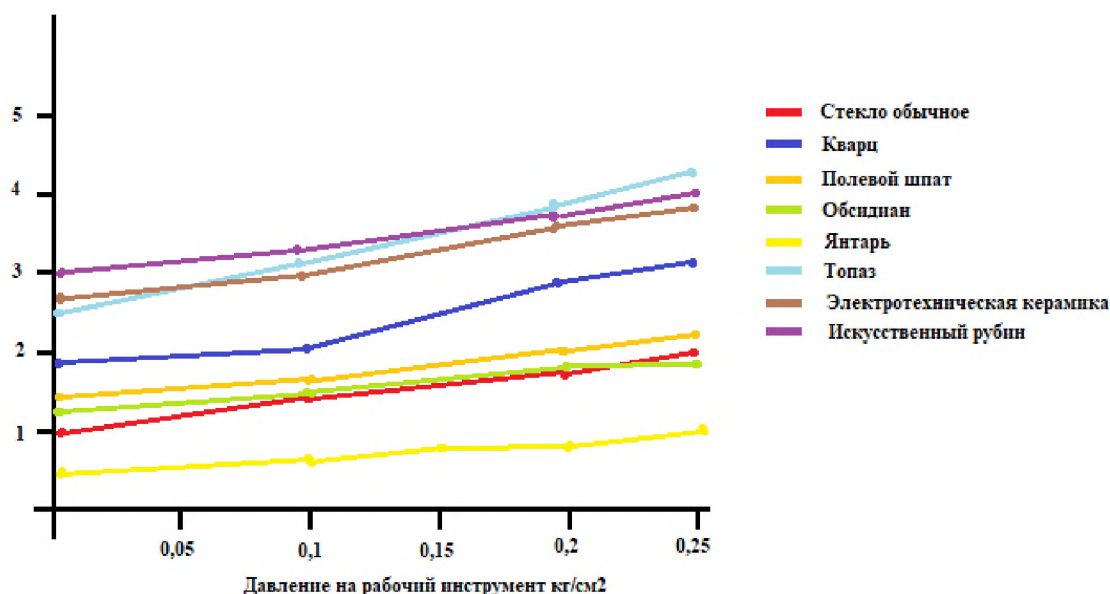


Рис. 3. Скорость выкалывания обрабатываемого материала

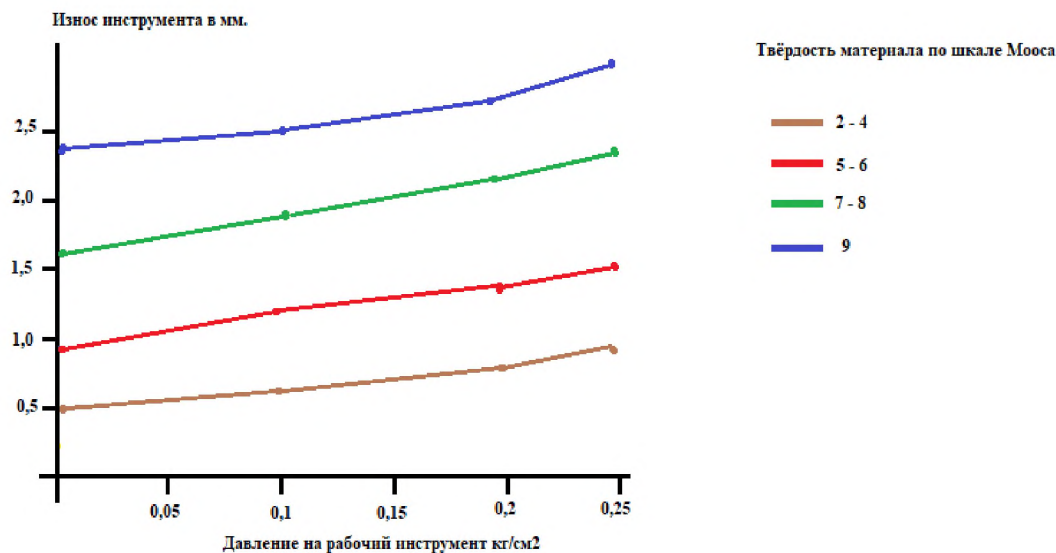


Рис. 4. Износ рабочей иглы (D 1,5 мм.) в зависимости от давления на обрабатываемый материал и его относительную твердость

Список литературы:

1. Балдев Р., Раджендран В., Паланичами П. Применение ультразвука. М.: Техносфера, 2006. 576 с.
2. Красильников В.А. Магнитострикционный преобразователь // Энциклопедия физики и техники: электр. сб. ст. Киев : Фемто, 2015. / [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://femto.com.ua/articles/part_1/2111.html. (дата обращения 12.05.2021 г.).
3. Хмелёв В.Н. Как сделать ультразвуковой генератор своими руками: электр. ст. М.: hobe, 2015. / [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://hobe.ru/voprosy-i-otvety/kak-sdelat-ultrazvukovoi-generator-svoimi-rukami-ultrazvukovoi/>. (дата обращения 11.05.2021 г.).
4. Бойцов А.Г. Ультразвуковая обработка: М.: РИТМ машиностроения, 2019. С. 24-27.

УДК 504.75

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ПЛАВАЮЩЕГО АППАРАТА СБОРА ОТХОДОВ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Рузаков Максим Андреевич

Челябинская область, г. Челябинск, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 10 класс

Научные руководители: Сиверин Олег Олегович, г. Челябинск, ЮУрГУ, ст. преподаватель кафедры «Процессы и машины обработки металлов давлением»; Рузаков Андрей Александрович, г. Челябинск, ЮУрГГПУ, зав. кафедрой информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, канд. пед. наук

Очень часто современные блага цивилизации, кроме удобств для человечества, наносят непоправимый вред окружающей среде. За последнее десятилетие в мире было произведено больше пластиковых изделий, чем за предыдущее столетие. По данным экологов ООН, каждый год в океан попадает около 13 миллионов тонн пластиковых отходов [1].

Актуальность темы исследования обусловлена высоким содержанием пластиковых отходов в водах Мирового океана, которые в большинстве своем не разлагаются, соответственно, мусор – огромная проблема для экологии океанов.

Цель работы: разработка прототипа автономного плавающего аппарата сбора пластиковых отходов.

Проблему пластикового мусора в океанах можно решать разными способами, например, повышать культуру населения, вводя сортировку мусора в местах его возникновения; минимизировать перенос мусора реками в океаны. Но задача очистки океанов от существующего мусора является актуальной. Имеющиеся решения данной проблемы предлагают использовать плавающие собирающие устройства понтонного принципа; использовать плавающие мусорные баки; в местах впадения рек в океаны ставить перехватчики мусора и т.д. [2-4].

Мы создадим такой аппарат, который при обнаружении какого-либо плавающего объекта будет включать собирающие лопасти, транспортировочную ленту и после этого, если цвет найденного объекта не зеленый (водоросли), то объект будет отправляться в специальный мусороприемный отсек.

Наша модель будет иметь острый нос для минимального сопротивления с водой. Для лучшей обтекаемости само судно условно будет похоже на каплю воды.

Для доставки мусора с поверхности воды до механизма сортировки мы будем использовать пластинчатый конвейер из-за его несложной реализации.

Создавать модель нашего аппарата мы будем на трехмерном принтере, но прежде, чем создать трехмерные модели, необходимо представить, как будет выглядеть наш механизм. Для этого были выполнены наброски модели и механизмов. Эскиз корпуса (вид сверху) показана на рисунке 1.



Рис. 1. Эскиз корпуса (вид сверху)

На основе эскизов в системе трехмерного моделирования Компас-3D [12] мы разработали модель аппарата (рис. 2), элементы которого в дальнейшем были распечатаны на принтере.

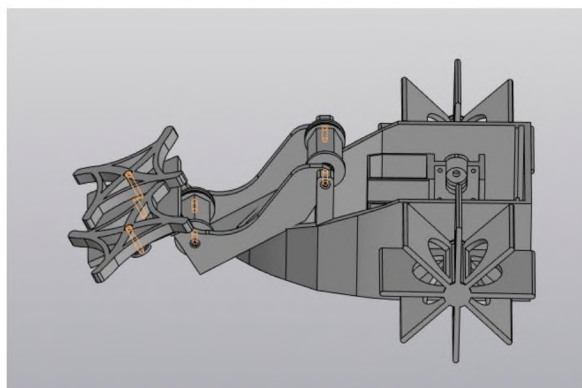


Рис. 2. Автономный аппарат для сборки пластиковых отходов в Мировом океане

Управление работой самого аппарата и всех его механизмов выполнено с помощью микроконтроллера Arduino [13]. Для реализации «глаз» аппарата был использован ультразвуковой датчик расстояния.

Аппарат приводят в движение шаговые двигатели, которыми управляют специальные драйверы, с их помощью можно задавать количество шагов и тем самым контролировать движение аппарата.

Достоинством нашего аппарата является механизм сбора, транспортировки и сортировки мусора, которые включаются в работу только при обнаружении мусора, тем самым снижая энергопотребление. Готовый аппарат показан на рис. 3.



Рис. 3. Готовый аппарат (без захватывающих элементов)

В ходе реальных испытаний были выявлены проблемы, связанные с устойчивостью аппарата (она изменяется за счет сбора мусора), следовательно, необходимо более тщательно проработать компоновку судна. Одним из способов решения данной проблемы может быть перенос отсека для мусора с судна на вспомогательное судно – баржу. В дальнейшем результаты работы можно перенести на полноразмерный реальный аппарат.

Так как проект решает важную экологическую проблему, то для финансирования проекта целесообразно привлечение денежных средств из различных экологических фондов.

Список литературы:

1. Огаркова И.Н., Шведов В.Г. Большое Тихоокеанское мусорное пятно // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2017. № 3 (28). С. 67-70.
2. Иванова П.В., Наталья А.А., Нифонтов Ю.А. Способы очистки мирового океана от пластиковых отходов // Материалы конференции «Неделя науки Санкт-Петербургского государственного морского технического университета». 2020. Т.2. № 4.
3. Шаталова А.О., Ханина Е.М. Автоматизация сбора мусора в мировом океане с помощью SYSTEM 001 // Инновации, технологии и бизнес. 2020. № 2 (8). С. 88-94.
4. Iminova A.S., Ivanova E.G. New technologies for ocean cleaning // Recent Achievements and Prospects of Innovations and Technologies [Электронный ресурс]: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (Севастополь, 18 апреля 2018 г.) / Под ред. Т.Г. Клепиковой, А.Г. Михайловой. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ»; Севастополь: ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2018. С. 335-340.

УДК 681.521

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КОШАЧЬЯ КОРМУШКА «ПУХ»

Рыбакова Елизавета Максимовна

Мурманская область, г. Мурманск, ГАУДО МО «МОЦДО "Лапландия"», МБОУ «Гимназия № 2», 7 класс

Научные руководители: Харитончук Александр Анатольевич, педагог дополнительного образования, ГАУДО МО «МОЦДО "Лапландия"»; Павлов Николай Александрович, преподаватель отдельной дисциплины (математика, информатика и информационно-коммуникационные технологии) филиала НВМУ в г. Мурманске

Кошки были близки людям с первых дней человечества. В разные эпохи значение кошек в жизни человека было различным: от поклонения до страха, от обожания до ненависти, но она смогла претерпеть сложности и по сей день дарит радость хозяевам. В целом, отношение человека к домашнему животному, в частности, к кошке – это модель отношений к себе подобным, обществу, миру. Как можно не любить, не заботиться и не стараться улучшать жизнь своего домашнего любимца?

У меня есть кот по кличке Пух. Он, как и все коты, часто просит есть, особенно по ночам и предпочитает лакомиться влажным кормом, что вызывает немало неудобства, особенно с наличием грязных рук после выдавливания, поэтому появление автоматической кормушки для влажного корма является актуальным в нашей семье. Целью данного проекта является создание прототипа автоматизированной кошачьей кормушки для влажного корма без предварительной разгерметизации контейнеров до момента кормления.

Для определения предпочтений в выборе упаковки корма, основных преимуществ и недостатков, а также представлений заводчиков кошек об автоматических кормушках и их основных параметрах мы провели анкетирование с помощью сервиса Google – формы. В опросе приняли участие 79 владельцев кошек, которые подтвердили необходимость создания недорогого устройства для влажного корма в упаковке-пауч [1].

Анализ рынка автоматических кормушек для кошек позволил сделать вывод, что практически все разновидности направлены на подачу сухого корма. Из трех распространенных типов: сегментные (круглые), с откидной крышкой и резервуар с дозатором, только первые два подходят для влажного корма, но выдавить корм в кормушку придется все равно вручную, а значит не избежать загрязнения и других неудобств [2]. Существуют ручные прессы для влажного корма, которые позволяют не пачкаться, но также не освобождают от ручной подачи корма.

Прототип нашей автоматизированной кормушки для котиков «Пух» представляет собой модульное устройство конвейерного типа, схема устройства представлена на рисунке 1, само устройство – рисунок 2. Основное назначение устройства – организовывать дозированную выдачу кошачьего корма, упакованного в стандартные пакетированные формы. В отличие от существующих систем открытого типа данное устройство позволяет работать с герметично упакованными порциями корма для кошек, что повышает автономность работы системы целиком.



Рис. 1. Схема устройства кошачьей кормушки для влажного корма «Пух»

Устройство состоит из пяти основных модулей: модуля управления; подачи; распаковки; выдачи и пользовательского интерфейса.



Рис. 2. Прототип автоматизированной кошачьей кормушки "Пух"

Модуль управления состоит из микроконтроллера, управляющего работой системы, который контролирует систему датчиков и управляет работой контроллерами шаговых двигателей. Концевые контактные датчики позволяют контролировать точность работы двигателей и следить за состоянием системы. Датчики расположены так, чтобы фиксировать начало и окончание движение подвижных частей конструкций [3].

Шаговые двигатели вращают соответствующие валы и винты, позволяющие организовывать транспортировку пакета с кормом по конвейеру.

Модуль «подачи» состоит из контейнера прямоугольной формы с тремя технологическими отверстиями: окно для загрузки корма; окно для передачи корма в модуль распаковки; окно для системы «толкатель», который производит дозированную подачу пакета с кормом на платформу для модуля распаковки.

Модуль распаковки организует разгерметизацию пакета с кормом посредством отрезания части пакета с помощью системы типа «гильотина». Пакет фиксируется на площадке, двигатель подтягивает ручку гильотины. После разгерметизации ручка гильотины поднимается в исходное положение. Отрезанная часть пакета утилизируется в специальный контейнер. После приведения гильотины в исходное положение контроль за пакетом передается на модуль выдачи.

Модуль выдачи организует захват и с помощью системы валов организует протяжку пакета для его последующей утилизации. При протяжке корм через специальное технологическое отверстие в платформе попадает в миску для приема пищи.

Модуль пользовательского интерфейса позволяет организовывать внешнее управление устройством (запускать/останавливать работу, включать и выключать питание устройства) [4]. Организовывать запуск работы устройства, получать обратную связь о состоянии запасов в контейнере, о том, на какой стадии сейчас находится обработка пакета с кошачьим кормом. Данный модуль находится в разработке.

Программа написана на языке программирования C++ [5].

Тестирование системы было организовано с помощью пульта, который настроен на прием шести видов сигнала – 3 группы сигналов по 2 кнопки (1 кнопка поворот влево, 2 кнопка поворот вправо). При нажатии на кнопку пульта на сервопривод подается сигнал в виде команды для поворота на определённый угол – 0°, 90°, 180° (влево, стоп, вправо). При повторном нажатии на ту же кнопку сервомотор переходит в «нулевое» состояние 90°. Все состояния кнопок отображаются в мониторе порта. Тестирование прототипа показало его работоспособность и выполнение заложенных функций. После тестирования система была доработана и оснащена фото датчиками контроля каждого этапа работы конвейера.

Таким образом, разработанный прототип реализует автоматизированную подачу влажного корма без предварительной разгерметизации контейнеров до момента кормления. Система отличается от существующих и не имеет аналогов. Устройство позволяет решить главную проблему при выдавливании паучей с влажным кормом – наличие грязных рук.

В качестве перспектив развития нашего проекта предполагается совершенствование работы системы и проработки пользовательского интерфейса, внедрение дополнительных датчиков контроля времени выдачи корма, а также организации системы удаленного контроля, что позволит существенно расширить функционал устройства.

Список литературы:

1. Паучи для кошек: обзор влажных кормов с рейтингом 2021 года. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://kotoholik.com/korm/pauchi-dlya-koshek.html>
2. Рейтинг автоматических кормушек для кошек и собак. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://lapkins.ru/p/rejting-avtomaticheskikh-kormushek-dlya-koshek-i-sobak>
3. Грабовски Б. Справочник по электронике // М: ДМК Пресс, 2010.
4. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / БХВ-Петербург, 2012. 238 с.
5. Уэйт М., Прата С., Мартин Д. Язык Си. Руководство для начинающих. М.: Мир, 1988.

УДК 631.421.2, 631.461.52, 504.064.36,

ИЗУЧЕНИЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГОРОДСКИХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ АКАДЕМГОРОДКА Г. ИРКУТСКА) ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Сачкова Елизавета Дмитриевна

Иркутская область, г. Иркутск, средняя школа № 19 с углубленным изучением отдельных предметов, 11 класс
Научные руководители: Бубнова Людмила Валентиновна, Иркутская область, г. Иркутск, средняя школа № 19, учитель географии; Никулина Анна Романовна, г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, институт наук о Земле, студентка 3 курса

В настоящее время вопросы оценки качества окружающей среды приобретают всё большую актуальность. Экологическое состояние почвы, являющейся депонирующей средой, выступает в качестве надежного и информативного индикатора состояния урбоэкосистем.

Для проведения исследований в Академгородке г. Иркутска был заложен профиль протяженностью 1300 м, состоящий из 7 точек наблюдения, расположенных в жилом массиве (точки 1 и 7), на берегу р. Ангары (точки 2 и 3 – Тёплые озёра), в лесопарке Академгородка (точки 4, 5, 6). Все семь станций характеризуются различной степенью антропогенной нагрузки.

Поскольку растения являются одним из важнейших звеньев биогеоценозов, проведено изучение фитотоксичности исследуемых образцов почвы с использованием семян пшеницы обыкновенной *Triticum aestivum* L. и кресс-салата *Lepidium sativum* L. сорта «Весенний» в соответствии с общепринятой методикой [1, 2]. Контролем служила почва, отобранная в лесу, 10 км Александровского тракта на удалении 1 км от автодороги.

В ходе исследований установлено, что всхожесть пшеницы лучше по сравнению с кресс-салатом (рис. 1). Максимальная всхожесть пшеницы (100%) зафиксирована в образце 2, отобранном на берегу р. Ангары. Выраженное угнетение растений отмечено в пробе 4 (всхожесть пшеницы и кресс-салата 40% и 10% соответственно), не проросли семена кресс-салата в образце 7 (жилой массив). Масса проростков варьирует в значительных пределах. Угнетенное состояние отмечено у растений, высаженных на почву из лесопарка (т. 4). Длина проростков больше у пшеницы и превышает аналогичные показатели кресс-салата в 2-43 раза, аналогично с длиной корней – превышение показателей у пшеницы по сравнению с кресс-салатом в 1,6-30 раз. Таким образом, угнетение развития растений происходило в пробе со станций 1, 4 и 7, где ранее была отмечена высокая биологическая активность почвы (БАП), связанная, вероятно, с внесением небольших концентраций нефтепродуктов. Лучшими агроэкологическими характеристиками обладают почвы, отобранные в лесопарке (образцы 5 и 6) и на берегу р. Ангары (образец 2), где антропогенная нагрузка невелика.

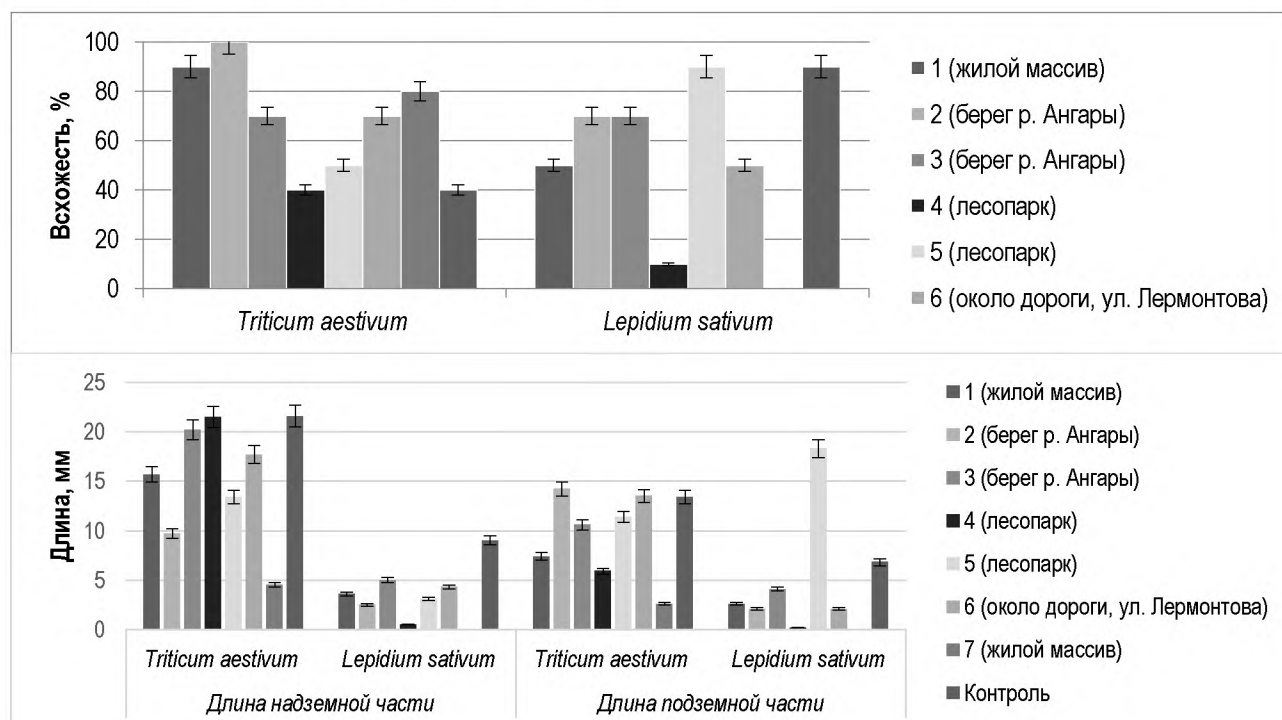


Рис. 1. Результаты фитотестирования почвы с использованием *Triticum aestivum* L. и *Lepidium sativum* L.

При геоэкологической оценке территорий перспективно изучение микробиологических характеристик почв. Бактерии рода *Azotobacter* играют не только важную роль в круговороте азота в природе, связывая недоступный растениям атмосферный азот и выделяя связанный азот в виде ионов аммония в почву, но и являются детоксикантами и нефтедеструкторами, тем самым способствуя естественному восстановлению почв [3]. Для выявления микроорганизмов рода *Azotobacter* в исследуемых образцах почв использовали метод обрастания почвенных комочков на среде Эшби с добавлением агара, время культивирования при температуре 28°C – 5 суток [4]. Для количественного учета азотобактера в исследуемой почве вели подсчет комочков, давших начало колониям, затем вычисляли процент их от общего числа высеванных комочков почвы на чашку Петри.

Были обнаружены слизистые бесцветные колонии *Azotobacter* в образцах 1, 2, 5, 6, 7 (табл. 1). Наибольшее количество колоний *Azotobacter* образовалось в образце 1 (100%), что связано с наличием стимулирующих развитие бактерий небольших концентраций нефтепродуктов. Наименьшее количество колоний *Azotobacter* зафиксировано в точке 5 (1%), расположенной в ельнике, где происходит подкисление почв за счет опада хвои, содержащей большое количество смоляных кислот. Такие условия не являются оптимальными для существования бактерий *Azotobacter*, характерных для нейтральных и слабощелочных почв.

Для изучения микробиологического разнообразия почв использовали метод прямого посева бактериальных суспензий из водных вытяжек исследуемых образцов (соотношение почва : вода = 1:1) на ГМФ-агар. Через 5 суток культивирования производили подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ). Наибольшее количество КОЕ наблюдалось в образцах 2, 1, 5, где выше уреазная активность почвы. В жилом массиве (образцы 1 и 7) увеличение численности микроорганизмов может происходить за счет бактерий-нефтедеструкторов. Меньшее количество КОЕ и колоний *Azotobacter chroococcum* в целом регистрируется на территориях, где антропогенная нагрузка ниже.

Таблица 1. Микробиологические характеристики исследованной почвы

Образец почвы	Доля обрастания почвенных комочков колониями <i>Azotobacter chroococcum</i> , %	КОЕ/мл
1 (жилой массив)	100	159
2 (берег р. Ангара)	6	180
3 (берег р. Ангара)	н/д*	147
4 (лесопарк)	н/д	88
5 (лесопарк)	1	152
6 (около автодороги, ул. Лермонтова)	28	н/д
7 (жилой массив)	34	136
Контроль (10 км Александровского тракта)	н/д	8

*н/д – эксперимент не проводился

Необходимо подчеркнуть, что процентное содержание колоний *Azotobacter chroococcum* в исследуемых почвенных образцах обнаруживает тесную связь с массой проростков растений при изучении фитотоксичности и протеазной активностью почвы (0,89 и 0,95 соответственно). Количество КОЕ коррелирует с уреазной активностью почвы (0,78) и всхожестью пшеницы (0,76).

Исходя из вышесказанного, можно рекомендовать фитотестирование, определение БАП (уреазной и протеазной) и микробиологического разнообразия почв для оценки их экологического состояния на территории городов.

Список литературы:

1. Писарчук А.Д. Эколого-микробиологические аспекты биоремедиации нефтезагрязненных экосистем и угольных карьеров: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. Томск, 2014. 152 с.
2. Третьякова М.С. Перспективы использования эндо- и ризосферных микроорганизмов для восстановления загрязненных нефтью почв: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. Иркутск, 2018. 21 с.
3. Рубенчик Л.И. Микроорганизмы – биологические индикаторы. Киев: Наукова Думка, 1972. 165 с.
4. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология: учебник для вузов. М.: Дрофа, 2005. 445 с.

УДК 632.08

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОТПУГИВАТЕЛЬ ПТИЦ

Сидоров Александр Григорьевич

ХМАО Югра, г. Ханты-Мансийск, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение с углубленным изучением отдельных предметов № 3, 9 класс

Научный руководитель: Рыбьяков Алексей Владимирович, г. Ханты-Мансийск, МБОУДО «Межшкольный учебный комбинат», педагог дополнительного образования

Проблема порчи урожая птицами очень актуальна в наше время. Многие дачники, в том числе и моя семья, сталкиваются с этой проблемой, решением которой являются отпугиватели птиц.

Отпугиватели птиц – устройства, используемые в современном мире для контроля и отпугивания птиц от мест, где их присутствие нежелательно или недопустимо (аэродромы, поля, огороды).

Зайдя в интернет, я нашел аналог моему устройству, но слишком высокая цена и отсутствие оптимального функционала меня не устроили. Данный факт натолкнул меня на мысль изготовить устройство самостоятельно, при этом снизив его стоимость и расширив функционал, а именно, дополнить устройство датчиками движения и освещения.

Принцип работы устройства прост: при попадании объекта в радиус действия датчика воспроизводятся отпугивающие сигналы ястреба; с наступлением тёмного времени суток устройство отключается, дабы не тревожить спящих; в это время птицы не обладают активностью и, соответственно, не портят урожай. Алгоритм работы устройства представлен на рисунке 1.

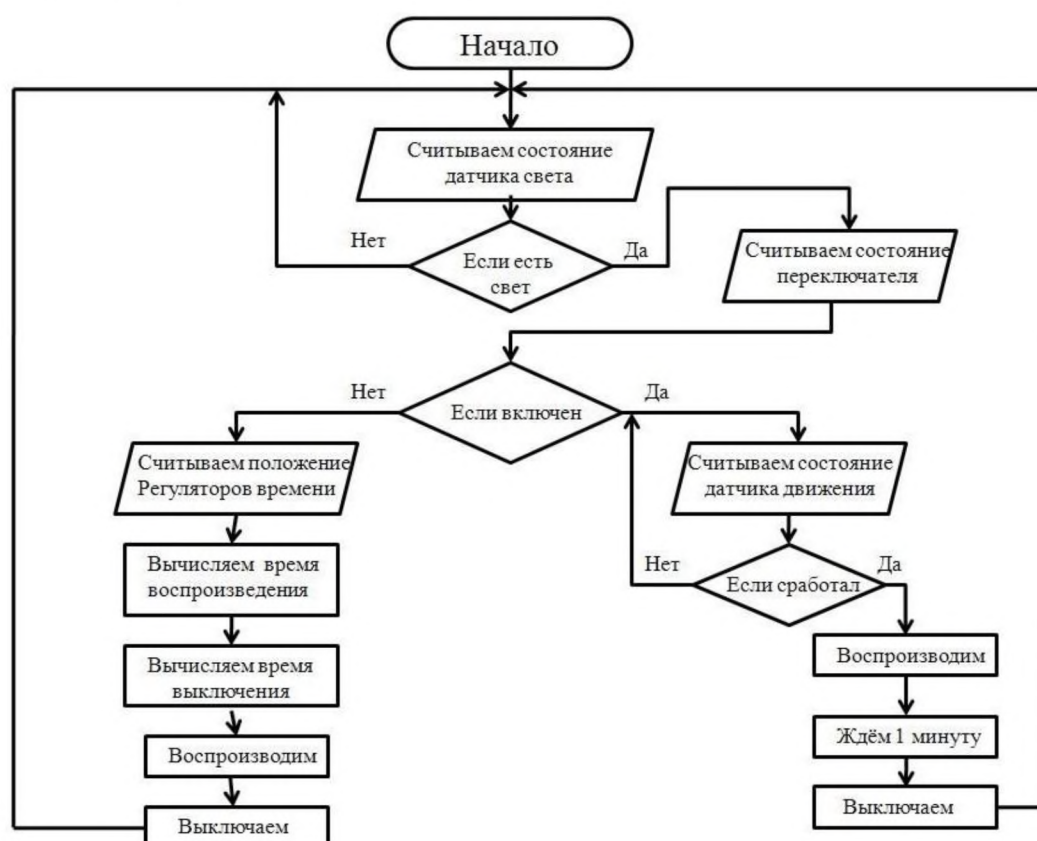


Рис. 1. Алгоритм работы устройства

Была разработана принципиальная электрическая схема, представленная на рис. 2. Подбор радиокомпонентов осуществлялся в связи с их характеристиками. Характеристики и параметры радиокомпонентов есть на сайте alldatasheet.com [1].

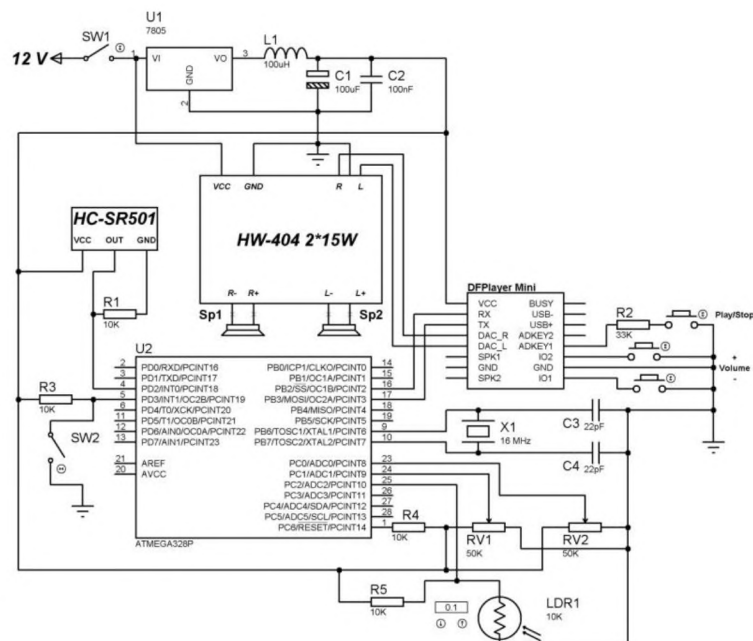


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная

Также была изготовлена печатная плата устройства, представленная на рис. 3.

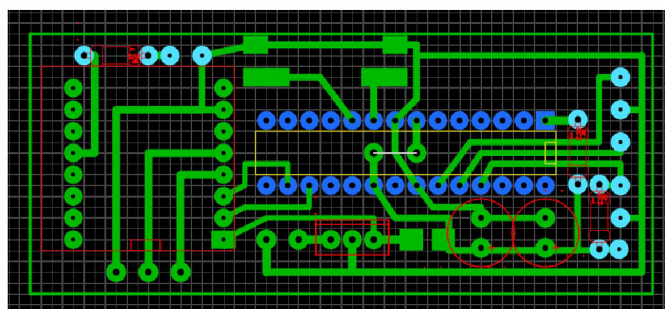


Рис. 3. Чертёж печатной платы устройства

Фотография действующего прототипа устройства представлена на рис. 4.



Рис. 4. Фотография действующего прототипа

Для обеспечения работоспособности устройства и выполнения необходимых функций в схеме был применён управляющий микроконтроллер Atmega 328. Чтобы его запрограммировать был написан программный код на языке C++. Также для программирования была применена информация из литературы [2, 3, 4] и интернет-источников [5, 6].

Преимущества устройства заключаются в следующем: низкая стоимость, наличие датчиков и простота и удобство в эксплуатации. Проведённый опрос населения среди СОТ Авиатор в г. Ханты-Мансийске показал, что устройство очень востребовано среди дачников (84% опрошенных изъявили желание приобрести устройство).

Список литературы:

1. Alldatasheet.com: Поиск даташитов для электронных деталей [Электронный ресурс]: <http://alldatasheet.com>.
2. Акимова А.В., Кольцов Д. 100 примеров на C++. М.: Наука и техника, 2018. 256 с.
3. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства // Наука и Техника, 2018. 272 с.
4. Иванов В.Б. Прикладное программирование на C/C++: с нуля. Изд-во «Солон-пресс», 2018. 240 с.
5. Wiki.amperka.ru : Вики Амперка [Электронный ресурс]: <http://wiki.amperka.ru/>.
6. Arduino.cc:Ардуино [Электронный ресурс]:<http://arduino.cc/>.

УДК 62-872

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ЭКСОСКЕЛЕТ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ДВИЖЕНИЯ РУК

Синицкий Матвей Андреевич

Московская область, г.о. Реутов, МАОУ «Лицей», 11 класс

Научные руководители: Моряков Дмитрий Николаевич, Московская область, г.о. Реутов, инженер-конструктор АО «ВПК «НПО машиностроения»; Тужилин Андрей Николаевич, Московская область, г.о. Реутов, педагог дополнительного образования МБУ ДО ДДТ «Изобретариум»

На текущий момент на рынке медицинских изделий представлено немного моделей экзоскелета, позволяющих реабилитировать верхний плечевой пояс. Структурно их принцип можно описать следующим образом: сочлененная рука экзоскелета поддерживает руку пациента и многократно перемещает ее в соответствии с заранее запрограммированными упражнениями. Моторы экзоскелета активируются электромагнитным сигналом, считываемым с мышцы, что позволяет усиливать движение руки, позволяя человеку выполнять повседневные бытовые задачи. Для проектирования собственной модели экзоскелета необходимо изучить механику движения человеческих конечностей, а так же имеющиеся у них степени свободы [1].

Изготовленная модель экзоскелета состоит из сочлененной руки и каркаса для закрепления на теле пациента (рисунок 1).

Для понимания расположения плеч рычага и векторов их вращения составлена кинематическая схема. Из деревянных реек и моторов Bioloid Premium собрана тестовая модель экзоскелета. Из-за наличия нескольких осей вращения, возникла проблема с изготовлением три-направленного плечевого шарнира. Было разработано и собрано 4 прототипа, отличающихся по конструкции и способу работы. В итоговой конструкции используется шарнир в виде Г-образной детали с углом наклона 100° (такой угол объясняется анатомией человеческой руки), моторы Мультисерво. Также, для подвижности конструкции на груди, была изготовлена П-образная деталь с подвижным поршневым механизмом (Рис. 2-9).



Рис. 1. Внешний вид экзоскелета

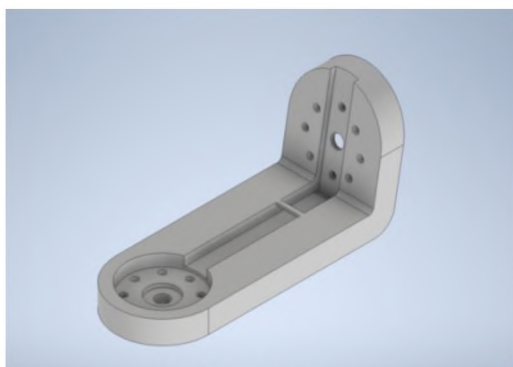


Рис. 2. Г-образная деталь

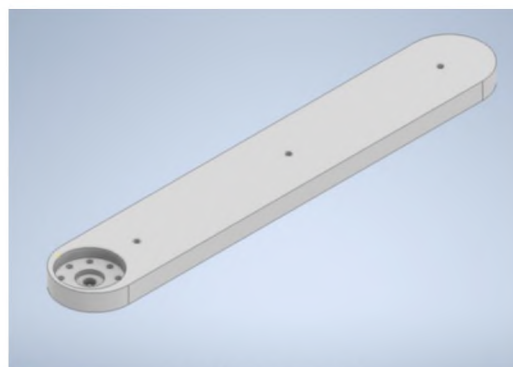


Рис. 3. Предплечье

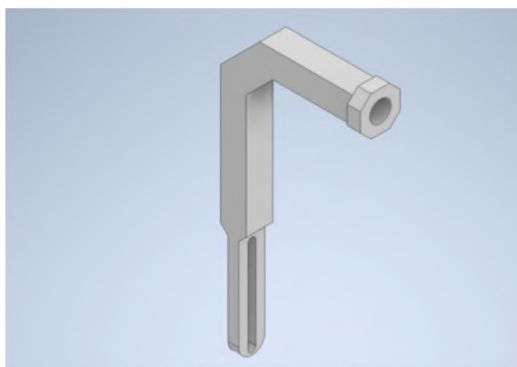


Рис. 4. Левая часть дуги

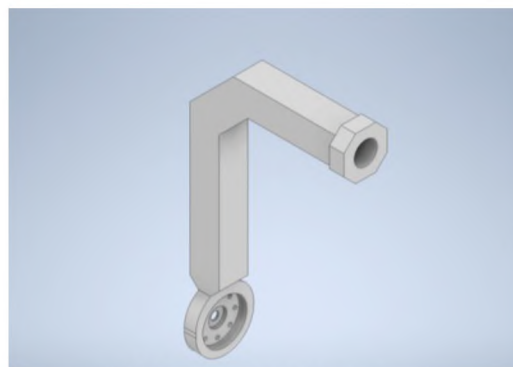


Рис. 5. Правая часть дуги

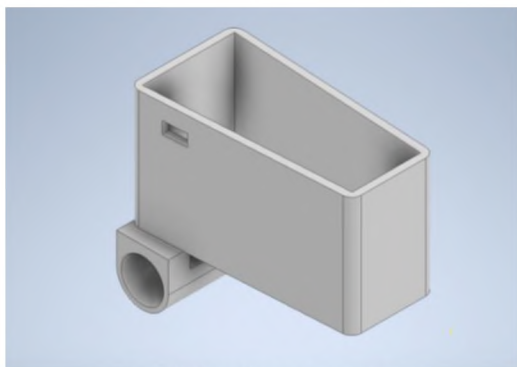


Рис. 6. Коробка мотора дуги

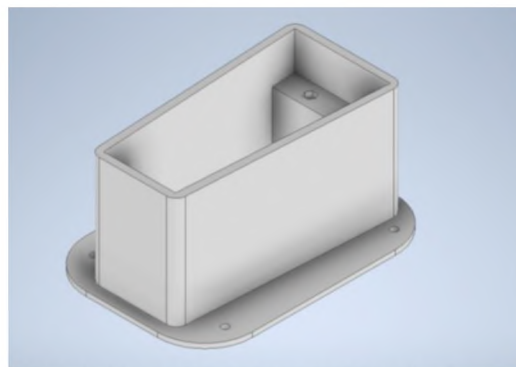


Рис. 7. Крепление мотора на спинной модуль

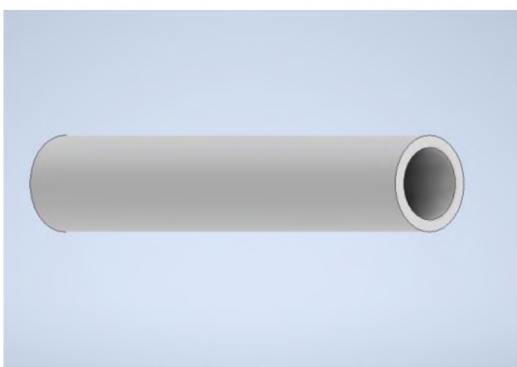


Рис. 8. Цилиндр дуги

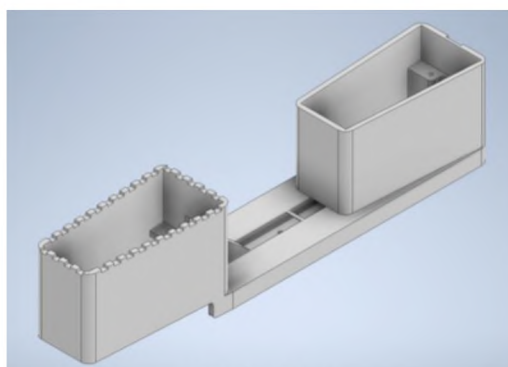


Рис. 9. Плечо

Из спинной части рюкзака и двух пластин сделаны крепежи для дуги со стороны груди и спины. Для закрепления деталей конструкции на руке изготовлены обтекаемые пластиковые хомуты с силиконовым покрытием и фиксирующими ремнями.

Плечи рычага для деталей предплечья, плеча и надплечья рассчитывались по формулам статики. Для предплечья ($m = 1,5 \text{ кг}$; $l = 210 \text{ мм}$) допустимая нагрузка $38,04 \text{ Н}$; плеча ($m = 2,5 \text{ кг}$; $l = 180 \text{ мм}$) – $41,35 \text{ Н}$; надплечья ($m = 4,0 \text{ кг}$; $l = 200 \text{ мм}$) – $44,71 \text{ Н}$. Исходя из этих расчетов, были выбраны моторы с моментом силы $60 \text{ Н} \cdot \text{м} / 0,01 \text{ м}$.

На основе информации [2] получены сведения о методах управления механизмами посредством электромагнитного сигнала и написан программный код. Его цель – считать электромагнитный импульс с напряженной мышцы, обработать сигнал в цифровое значение и, если значение превышает значение расслабленного состояния, привести в движение моторы. Практические испытания выявили нехватку мощности при одновременном управлении четырьмя моторами, что потребовало использования дополнительного блока питания.

Однако, качество работы сервоприводов сильно зависит от многих факторов, поэтому было принято решение в модели №2 заменить данную систему замкнутым гидравлическим контуром: эластичная трубка, разделенная на 3 равные части. В каждую часть заливается ферромагнитная жидкость [3], к секциям подключаются контакты. При подаче напряжения на две из трех секций, вся конструкция будет сгибаться в направлении третьей. В связи с этим будет изменена конструкция экзоскелета таким образом, чтобы прочно закреплять эластичную трубку и не сковывать движений пациента.

Список литературы:

1. Ananya S. Dhawan, Biswarup Mukherjee, Shriniwas Patwardhan, Nima Akhlaghi, Guoqing Diao, Gyorgy Levay, Rahsaan Holley, Wilsaan M. Joiner, Michelle HarrisLove & Siddhartha Sikda. Proprioceptive Sonomyographic Control: A novel method for intuitive and proportional control of multiple degrees-of-freedom for individuals with upper extremity limb loss, - Scientific reports (2019)
2. Zheng Y.P., Chan M.M.F., Shi J., Chen X., Huang Q.H. Sonomyography: Monitoring morphological changes of forearm muscles in actions with the feasibility for the control of powered prosthesis, - Medical Engineering & Physics 28 (2006) 405–415.
3. Берковский Б.М., Медведев В.Ф., Краков М.С.. Магнитные жидкости. М.: Химия, 1989.

УДК 004.588

ANDROID ПРИЛОЖЕНИЕ «УГАДАЙ ПОСЛОВИЦУ» – ИНТЕРАКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИГРЫ ПО РАЗВИТИЮ У ДЕТЕЙ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ГИБКИХ НАВЫКОВ SOFT SKILLS

Скитихин Георгий Александрович

Костромская область, г. Кострома, структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества», IT-квантум, 2 курс

Научный руководитель: Шестаков Александр Александрович, структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества», педагог дополнительного образования высшей категории, Заслуженный рационализатор Костромской области

Игровые технологии являются одной из уникальных форм обучения, которая позволяет сделать интересными и увлекательными не только работу детей на творческо-поисковом уровне, но и будничные шаги в обучении и развитии. Положительной стороной игры является то, что она способствует использованию знаний в новой ситуации, усваиваемый детьми материал проходит через своеобразную практику, вносит разнообразие и интерес в обучающий, развивающий процесс, который стоит в основе воспитания из школьников молодых исследователей, которые впоследствии смогут преобразовать общество [1].

Игра – это естественная для ребенка и гуманная форма обучения. Обучая посредством игры, мы учим детей не так, как взрослым, удобно дать учебный материал, а как детям удобно и естественно его взять [2].

Цель работы: повышение эффективности развития общекультурных компетенций и гибких навыков в условиях организованных детских объединений путем разработки и внедрения в образовательную среду интерактивного инструмента – android приложения «Угадай пословицу».

Актуальность проекта заключается в его направленности на информатизацию образовательного процесса, а так же внедрение здоровьесберегающих технологий, что отвечает задачам Государственной программы РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы (утверждена постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017) [3].

Работа по разработке интерактивного инструмента – android приложения «Угадай пословицу» имеет социальную направленность, но в то же время представляет собой инженерно-практическую задачу, где в ходе эксплуатации полученного информационного продукта решается задача по овладению учащимися общекультурными компетенциями и гибкими навыками soft skills [4, 5].

При разработке интерактивного инструмента для проведения интеллектуальной игры было решено совместить в нем несколько составляющих:

- получение полезной информации;
- развитие 4К компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникация, координация);
- проведение оздоровительных (спортивных) активностей.

Разработанное android приложение «Угадай пословицу» рассчитано на детей от 10 лет. Приложение помогает развивать скорость мышления, эрудированность, а также воспитывает нравственность ребенка и позволяет познакомить детей с традициями их народа. Играть можно как компанией, так и одному. Предполагается играть за столом или рассевшись по кругу. В приложении случайным образом выбирается известная пословица из ранее в него занесенных 5 штук в бесплатной версии и 100 штук в платной версии с возможностью расширения.

Перед началом игры участники пишут в приложении виды спортивных упражнений (впоследствии они будут использоваться в качестве «штрафа» для тех, кто хуже остальных справится с поставленной задачей). Игра начинается. На экран по очереди выводится каждое слово из пословицы. В слове, выводившемся на экран, убраны от двух до пяти букв (в зависимости от длины слова). Убранные буквы в случайном порядке находятся внизу экрана. Задача игрока – вставить все недостающие буквы каждого слова на свои места за минимальное количество времени. Когда отдельные слова пословицы составлены полностью, то слова выводятся на экран в случайном порядке и игроку нужно расставить их по порядку, чтобы выстроилась загаданная пословица. После этого игрок может посмотреть подробную расшифровку её смысла и примеры применения пословицы в речи.

Если игрок затрудняется, он может использовать подсказки, при использовании которых приложение само выполнит одну из задач игры. На первом этапе – это вставленная в слово буква в самом начале, на втором – постановка уже собранного слова на его место в пословице. Применение той или иной подсказки сопровождается уменьшением общего счета игрока.

В зависимости от времени отгадывания пословиц и от количества использованных подсказок приложением составляется общий рейтинг всех игроков – итоговый счет. Чем меньше игрок потратит времени на разгадывание пословицы и чем меньше он израсходует подсказок, тем выше будет его место в общем рейтинге. Игроки, не находящиеся на первом месте рейтинга, отрабатывают «штраф» – выполняют спортивные упражнения в зависимости от места в рейтинге занимаемого ими. Чем ниже место в рейтинге, тем больше повторений случайно выбранного упражнения из придуманных участниками в начале игры. Игра продолжится до того момента, пока каждый из игроков не отгадает заранее выбранное количество пословиц.

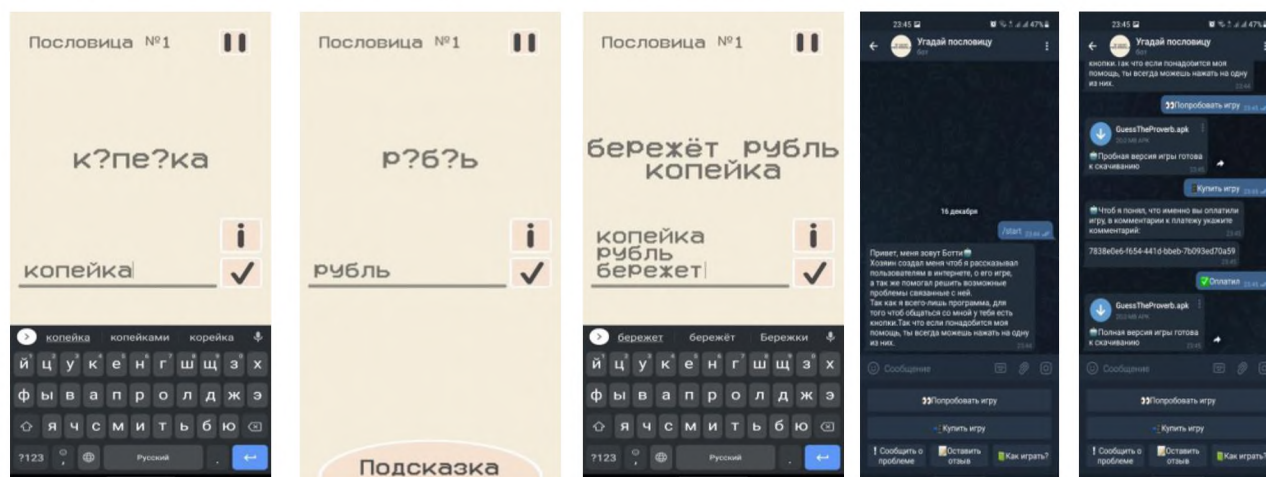


Рис. 1. Игровой интерфейс и Telegram бот для продвижения созданного приложения

Закключение. Разработан и внедрен в образовательную среду новый интерактивный инструмент, который в первую очередь направлен на развитие у детей общекультурных компетенций через знакомство с пословицами – отражением опыта, мудрости и культуры народа, но в то же время поможет развить скорость мышления, эрудированность и поддержать общее физическое развитие.

Список литературы:

1. Карпов А.О. Теоретические основы исследовательского обучения в обществе знаний // Педагогика. 2018. № 5. С. 52-61.
2. Емельянова Т.В., Медяник Г.А. Игровые технологии в образовании, Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2015. 87 с.
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/download/1337/>
4. Что такое soft skills и как их развивать. Полный гид. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5e90743f9a7947ca3bbb6523>.
5. Пинская М.А., Михайлова А.М. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: Практические рекомендации. М.: Российский учебник, 2019. 76 с.

УДК 574.24

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ОТХОДА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ НЕСКОЛЬКИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Соколова Елизавета Вячеславовна

г. Москва, ГБОУ Школа № 17, 10 класс

Научный руководитель: Авнет Нина Михайловна, ГБОУ Школа № 17, учитель биологии

В соответствии со статьей № 42 Конституции Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением [1]. Вопреки приоритетности рециклинга материалов, все больше распространяющегося в мире, твердый коммунальный отход (далее – ТКО) в Российской Федерации захоранивают на полигонах (значительно более 50 % всех видов отходов, образующихся на территории Российской Федерации). К тому же на территории нашей страны далеко не все полигоны для захоронения ТКО отвечает действующим нормативным требованиям в области контроля и защиты окружающей среды. Чаще всего на полигонах размещения ТКО в Российской Федерации не осуществляется экологический мониторинг. Как следствие, оказывается негативное воздействие на состояние окружающей природной среды, а также на здоровье граждан. Большая часть свалок и полигонов ТКО расположены близи населенных пунктов – 57 % [2]. Таким образом, возникает необходимость в оценке степени токсичности отходов.

Я сформулировала гипотезу – многокомпонентный отход отрицательно влияет на результаты роста сельскохозяйственных культур. Также я поставила цель – оценить влияние многокомпонентного отхода на окружающую среду. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: 1) Измерить длину корней у растений, выращенных в нормальных условиях (контроль); 2) Определить уровень токсичности отдельных компонентов в многокомпонентном отходе путём распределения их по классам; 3) Измерить длину корней у растений, выращенных в среде с добавлением золы, полученной при сжигании многокомпонентного отхода; 4) Оценить влияние многокомпонентного отхода на уровень прорастания семян; 5) Распределить виды отходов по их токсичности и влиянию на сельскохозяйственные культуры. В начале своего эксперимента я использовала семена трёх различных видов растений: фасоли, пшеницы и кабачка, и помещала их в чашки Петри в среду с добавлением обычной воды. В течение 7 суток велись наблюдения за результатами роста корневых систем, полученные данные фиксировались для последующего анализа. Затем я производила расчёт класса опасности ТКО вручную на основе данных, представленных в Приказе Минприроды России от 04.12.2014 № 536 «Об утверждении критериев отнесения отходов к 1-5 классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» [3]. Мною использовался обычный твердый отход, присутствующий в быте большинства людей – текстиль, бумага, пищевые отходы и т.д. Полученный класс опасности – IV (таблица 1).

Таблица 1. Расчетные показатели отнесения отхода к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду

Компоненты	Сод. %	Ci (мг/кг)	Xi	Zi	IgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Картон, бумага (целлюлоза)	36	360000	4	3	3	1000000	0,36
Пищевые отходы	20	200000	4	3	3	1000000	0,2
Текстиль (по лавсану, полиэтилентерефталату)	5	50000	3,4	4,2	4,22	16681	2,99
Металлы (по железу)	3	30000	3,3	4,07	4,07	13111	2,288
Стеклобой (по диоксиду кремния)	6	60000	3,1	3,8	3,8	14585	4,11
Древесина (целлюлоза)	4,5	45000	4	3	3	1000000	0,45
Полимеры (по полиэтилену)	7	70000	3,58	4,44	4,56	100000	0,7
Смет (по диоксиду кремния)	18,5	185000	3,1	3,8	3,8	14585	12,68
Сумма по компонентам, %	100%						
Показатель К степени опасности отхода:						23,778	
Класс опасности отхода:						IV	

Далее я отправляла свой твёрдый коммунальный отход на термическое обезвреживание в муфельную печь. Полученная зола добавлялась в чашки Петри к новым семенам тех же самых видов растений для чистоты эксперимента. При этом разведение золы варьировалось от 5 до 1000 мг экстракта на единицу жидкости – 5 мл воды. Так же в течение 7 дней фиксировались длины корневых систем, все данные представлялись в виде таблиц (таблица 2).

Фитотоксический эффект (% токсичного воздействия на растение) вычислялся по формуле (1):

$$E_T(\%) = (L_k - L_{op}) / L_k \cdot 100 \quad (1)$$

Степень опасности отхода по фитотоксичности определяется по величине ER50 - среднеэффективное разведение, равное 50% фитотоксического эффекта [4]. Степень опасности отхода по фитотоксичности может быть оценена как высокая, т. е. на уровне II класса, что не совпадает с теоретическим (на основе расчёта) классом опасности.

Таблица 2. Данные роста фасоли (для примера)

Разведение экстракта (R)	Средняя длина корней (L _{ср}) мм	Средняя длина корней (L _{ср}), % к контр.	Фитотоксический эффект, %	Тест-реакция
Контроль	25	100	0	Норма
1000	19,08	76,32	23,68	Эффект торможения
100	13,53	54,12	45,88	
50	13,14	52,56	47,44	
25	11,04	44,16	55,84	
10	2,9	11,6	88,4	
5	2,07	8,28	91,72	

Проанализировав полученные результаты, можно сформулировать следующие выводы: 1) нарушен технологический режим работы установки по термическому обезвреживанию ТКО; 2) Допущена техническая ошибка – человеческий фактор – навеска не соответствует первичному ТКО; 3) Многокомпонентный отход отрицательно влияет на результаты роста сельскохозяйственных культур.

Для обеспечения гарантии отсутствия в выбросах/золе диоксинов и фуранов требуется соблюдать технологию: 1) температура в камере сгорания должна превышать 1200 °С; 2) газы должны находиться в камере дожигания 2-3 сек.; 3) для обеспечения надежной очистки дымовых газов предусмотрена сухая адсорбция кислых примесей двумя различными сорбентами: бикарбонатом натрия и гидроокисью кальция; 4) для обеспечения полного дожигания газов на выходе из камеры дожигания в их составе должно присутствовать минимум 5% кислорода.

Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации // КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка [Электронный ресурс]. – Официальный сайт компании «Консультант Плюс». – М., 2020. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Сердюкова А.Ф., Барабанщиков Д.А. Загрязнение окружающей среды отходами производств // Молодой ученый. 2018. № 25 (211). С. 28-31. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/211/51589>
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2014 г. № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду»
4. МР 2.1.7.2297-07 Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности.

УДК 51-7

ИССЛЕДОВАНИЕ И КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАНИЙ КОРИОЛИСОВОГО РАСХОДОМЕРА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГРАДИЕНТНОГО БУСТИНГА

Судницын Владислав Владимирович

Челябинская область, г. Челябинск, МАОУ «Лицей № 77 города Челябинска», 10 класс

Научный руководитель: Ибряева Ольга Леонидовна, г. Челябинск, Южно-Уральский государственный университет, доцент кафедры системного программирования

Кориолисовые расходомеры являются наиболее точными и универсальными среди всех современных измерителей расхода. Принцип работы расходомера основан на физическом явлении появления ускорения при движении среды в вибрирующей трубке (эффекте Кориолиса).

Кориолисовый расходомер является «почти идеальным», однако он неспособен обеспечить точные измерения, когда поток представлен смесями газа и жидкости. Изменения в распределении жидкости и газа в проточной трубе приводят к переменному демпфированию и быстрому изменению частоты и амплитуды колебаний, что значительно усложняет задачу определения частоты и сдвига фаз синусоид. Из-за неточного определения этих ключевых параметров показания кориолисового расходомера по измерению массового расхода и плотности также становятся неточными и требуют коррекции.

Наиболее распространённые методы коррекции показаний кориолисового расходомера основаны на искусственных нейронных сетях [1-4] и методе опорных векторов (SVM) [4,5]. В статьях [6,7], использующих все те же методы коррекции, предложен набор данных [8], который я собираюсь использовать в своей работе и к описанию которого и перехожу.

Набор данных был собран в лаборатории TUV-NEL Великобритании профессором М. Генри с использованием расходомера Foxboro CFS-10. Двухфазный поток представлен смесью масла (нефти) и воздуха с различными значениями объемной доли газа (GVF, gas volume fraction) до 60%. В эксперименте использовалось 10 значений расхода, примерно равных: 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.4, 2.8 и 3.2 кг/с. Для каждого измерения у нас есть показания «референсного» (эталонного) расходомера и экспериментального расходомера, что позволяет нам рассчитать его ошибки измерений. На рисунке 1 красным цветом выделены столбцы со значениями наблюдаемого расхода и параметра density drop, характеризующего процент воздуха в смеси.

	Nominal	Reference Measurements			Coriolis Meter Measurements			Coriolis Meter Errors		
	Mass Flow [kg/s]	Mass Flow [kg/s]	Density [kg/m ³]	GVF [%]	Mass Flow [kg/s]	Density [kg/m ³]	Density Drop [%]	Mass Flow [%]	Density [%]	Density Drop [%]
1	0,40	0,388	881,99	0,00	0,382	882,35	-0,04	-1,51	0,04	0,04
2	0,40	0,395	864,93	1,94	0,373	870,72	1,27	-5,57	0,67	0,66
3	0,40	0,396	839,05	4,88	0,374	853,64	3,20	-5,43	1,74	1,66
4	0,40	0,384	793,84	10,02	0,349	826,06	6,32	-9,11	4,06	3,67
5	0,40	0,380	750,51	14,96	0,333	801,33	9,12	-12,56	6,77	5,78
6	0,40	0,398	713,28	19,19	0,343	779,53	11,59	-13,86	9,29	7,54
7	0,40	0,392	669,94	24,13	0,323	756,40	14,20	-17,64	12,91	9,84
8	0,40	0,387	537,32	39,22	0,262	692,25	21,46	-32,26	28,83	17,61
9	0,40	0,405	451,57	48,99	0,259	636,16	27,82	-36,00	40,88	20,98
10	0,40	0,402	363,27	59,05	0,202	578,18	34,39	-49,89	59,16	24,42
...										
100	3,20	3,203	741,86	15,87	3,115	740,10	16,01	-2,75	-0,24	-0,12
101	3,20	3,207	697,25	20,95	3,105	700,88	20,46	-3,18	0,52	0,48
102	3,20	3,210	655,64	25,70	3,052	664,83	24,56	-4,93	1,40	1,11
103	3,20	3,207	614,09	30,43	3,055	629,31	28,58	-4,74	2,48	1,79

Рис. 1. К описанию набора данных [8]

Наша цель – предсказать значения ошибок в столбцах, выделенных зеленым цветом, т.е. построить модели градиентного бустинга следующего вида:

$$MFR_{error} = f(MFR_{obs}, DD_{obs})$$

$$DD_{error} = g(MFR_{obs}, DD_{obs})$$

Градиентный бустинг – известный ансамблевый метод машинного обучения [9]. Он объединяет несколько простых моделей (чаще всего деревьев решений) для получения более мощной модели. Деревья решений в этом ансамбле строятся на разных подмножествах исходного набора данных и потому различаются между собой.

В работе впервые применен метод градиентного бустинга в задаче коррекции измерений кориолисового расходомера в двухфазной среде. Полученные при этом результаты приведены в таблице 1 наряду с результатами методов из [6, 7].

Таблица 1. Ошибка MAE моделей ANN [6], SVR [7] и градиентного бустинга

Модель для коррекции DD_{error}				
	Dataset 1	Dataset 2	Dataset 3	Dataset 4
RBF-SVR	0,38	0,45	0,66	0,50
Augmented Linear SVR	0,35	0,38	0,42	0,43
ANN	0,35	0,51	0,71	1,23
Gradient Boosting	0,00026	0,479	0,318	0,890
Модель для коррекции MFR_{error}				
	Dataset 1	Dataset 2	Dataset 3	Dataset 4
RBF-SVR	0,74	1,06	1,18	1,28
Augmented Linear SVR	0,85	0,87	0,92	0,95
ANN	0,87	0,91	0,90	1,72
Gradient Boosting	0,00025	1,059	0,706	1,603

Оказалось, что метод градиентного бустинга ничуть не уступает другим, используемым в этой задаче, методам машинного обучения, а иногда даже превосходит их. Таким образом, впервые в задаче коррекции показаний кориолисового расходомера использован алгоритм градиентного бустинга на основе деревьев решений.

Список литературы:

1. Yan Y., Wang L., Wang T., Wang X., Hu Y., Duan Q. Application of soft computing techniques to multiphase flow measurement: A review // Flow. Meas. Instrum. 2018. № 60. P. 30-43.
2. Liu R. P., Fuent M.J., Henry M.P., Duta M.D. A neural network to correct mass flow errors caused by two-phase flow in a digital coriolis mass flowmeter / Flow Meas. Instrum. Vol. 12, No. 1., P. 53–63. Mar. 2001.
3. Henry M., Tombs M., Zamora M., Zhou F. Coriolis mass flow metering for three phase flow: a case study / Flow Meas. Instrum. 30 (2013) 112–122 URL: <https://doi.org/10.1016/j.flowmeasinst.2013.01.003>.
4. Wang L., Liu J., Yan Y., Wang X., Wang T. Gas–Liquid Two-Phase Flow Measurement Using Coriolis Flowmeters Incorporating Artificial Neural Network, Support Vector Machine, and Genetic Programming Algorithms / IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol. 66, No. 5 (2017). P. 852-868. DOI: 10.1109/TIM.2016.2634630.
5. Yue J., Xu K.J., Liu W., Zhang J.G., Fang Z.Y., Zhang L., Xu H.R. SVM based measurement method and implementation of gas-liquid two-phase flow for CMF / Measurement: Journal of the International Measurement Confederation, 2019. № 145. P. 160–171. URL: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.05.051>.
6. Ibryaeva O.L., Barabanov V.V., Henry M.P., Tombs M., Zhou F. A benchmark data set for two-phase Coriolis metering. URL: <http://www.elsevier.com/locate/flowmeasinst>.
7. Ibryaeva O.L., Lebedev D.K., Henry M.P., Support vector machine modelling applied to benchmark data set for two-phase Coriolis mass flow metering. URL: www.elsevier.com/locate/flowmeasinst.
8. Хранилище данных Dataset 1/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cmfdata.susu.ru> (дата обращения 18.08.2021 г.).
9. Gradient Boosting Classifier/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.ensemble.GradientBoostingClassifier.html> (дата обращения 21.08.2021 г.)

УДК 004.93

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСКОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Сухарников Василий Ильич, Костына Олег Михайлович

г. Москва, Школа № 1537 "Информационные технологии", 10 класс

Научный руководитель: Минченко Михаил Михайлович, г. Москва, Школа № 1537, куратор Инновационно-технологического центра, канд. экон. наук

Как известно, управление курсором в графических оболочках операционных систем осуществляется преимущественно с помощью физических устройств ввода – таких, как компьютерная мышь, сенсорная панель (touchpad), джойстик и т.п. Данные устройства требуют физического контакта с пользователем, что принуждает его к избыточным лишним действиям.

Это делает актуальной разработку программных средств, позволяющих выполнять управление компьютером на расстоянии, расширяя возможности человеко-машинного взаимодействия и увеличивая степень погружения пользователя в виртуальную реальность. Кроме того, большинство наиболее распространенных устройств ввода может привести к такому заболеванию запястий, как туннельный синдром (синдром карпального канала). Предлагаемый бесконтактный способ взаимодействия с компьютером не несет данного риска для пользователя. Отсутствие физического контакта также будет способствовать повышению безопасности пользователей и в условиях эпидемии COVID-19 при работе с общественными терминалами и информационными панелями.

Представляемый проект ориентирован на реализацию пользовательского интерфейса бесконтактного взаимодействия с компьютером на основе аппаратного модуля, оснащенного камерой для отслеживания направления взгляда пользователя. В основу практической реализации положены соответствующие теоретические концепции, изложенные в специальной и научно-популярной литературе (например, [1, 2]).

Программная реализация Системы бесконтактного взаимодействия с компьютером выполнена как программный комплекс, состоящий из следующих компонентов:

- 1) основной модуль, реализующий функцию интерфейса между пользователем и компьютером и осуществляющий работу в соответствии с параметрами, полученными от утилиты настройки;
- 2) утилита для настройки параметров работы основного модуля.

Основной инструмент реализации программного компонента Системы бесконтактного взаимодействия с компьютером, взаимодействующего с web-камерой - высокоуровневый язык программирования Python. Для компонента основного модуля реализован также оконный интерфейс на основе компонентов и функциональных возможностей библиотеки OpenCV в виде диалоговых окон, куда выводятся изображение с web-камеры, на котором средствами указанной библиотеки определяется положение глаза в кадре и направление взгляда пользователя, а также элементы управления и точной настройки и кнопки запуска/остановки процесса работы [3].

Утилита для настройки параметров работы основного модуля реализована на языке Python в среде программирования Thonny IDE. Утилита выполнена в форме диалогового окна, позволяющего пользователю для повышения точности распознавания его управляющих воздействий изменять некоторые основные параметры - такие, как диапазон и чувствительность сканирования кадра, преобладающий цвет глаз управляющего субъекта и точность распознавания в соответствии с пользовательскими предпочтениями и текущими условиями окружающей среды, наличием установленного инфракрасного фильтра и пр.

Для апробации выполненной программной разработки авторами проекта был изготовлен испытательный стенд, в основу технической реализации которого было решено положить одноплатный микрокомпьютер Raspberry Pi [4, 5].

Основными задачами программного модуля, осуществляющего непосредственную работу с веб-камерой, являются: захват изображения с web-камеры и определение направления взгляда управляющего субъекта на основе интегрированного машинного зрения.

Информационной базой функционирования разработанного программного приложения служат исходные данные, получаемые с помощью функции захвата кадра библиотеки OpenCV, представленные в виде структур данных, содержащих изображения с веб-камеры.

Калибровка реализована поиском элементов массива, входящих в множество, полученное из значений настроек, заданных пользователем. Для обеспечения поиска координат центра управляющей области разработан и реализован алгоритм, вычисляющий его координаты на основе координат контуров в соответствии с линейными размерами управляющей области по двум направлениям.

Центральное место в созданной Системе бесконтактного взаимодействия с компьютером занимает программный модуль, реализующий разработанный алгоритм преобразования координат управляющего субъекта в кадре в параметры курсора, являющиеся основным целевым результатом всех выполняемых в программе математических вычислений. Центр управляющей области определяется как точка, лежащая на середине отрезков, равных её линейным размерам и имеющих своими концами противоположные точки фигуры.

В любой момент выполнения программы обеспечивается возможность просмотра текущей области кадра, распознаваемого программой как управляющий субъект. Для повышения наглядности и удобства процесса использования программного комплекса в Системе бесконтактного взаимодействия с компьютером реализован оконный интерфейс, отвечающий задачам каждого из двух входящих в комплекс модулей. Обеспечивается также изменение пользовательских настроек в форме взаимодействия с диалоговым окном, позволяющим вносить коррективы в калибровочные данные алгоритма, фиксирующих выбранные пользователем параметры.

В результате выполненной работы был разработан программно-аппаратный комплекс, отвечающий поставленным задачам, реализующий метод бесконтактного взаимодействия с компьютером на основе отслеживания взгляда. Планируется дальнейшее развитие и совершенствование проекта, а также внедрение в массовое использование.

Список литературы:

1. Роуз А. Зрение человека и электронное зрение: Пер. с англ. М.: Мир, 1977. 216 с.
2. Чангизи М. Революция в зрении. Что, как и почему мы видим на самом деле: Пер. с англ. М.: Corpus, 2014. 304 с.
3. OpenCV-Python Tutorials / [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html (дата обращения 10.06.2022 г.).
4. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. М.: Амперка, 2013. 230 с.
6. Петин В. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 240 с.

УДК 678.067.5

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИМЕР-СТЕКОЛЬНОГО КОМПОЗИТА ИЗ ВТОРИЧНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Сухарь Артемий Сергеевич

Тюменская область, с. Стрехнино, МАОУ Стрехнинская СОШ, 8 класс

Научный руководитель: Смольская Евгения Александровна, Тюменская область, с. Стрехнино, МАОУ Стрехнинская СОШ, учитель химии, биологии и английского языка

В погоне за экологичностью человечество сталкивается с новыми трудностями. При сокращении производства пластиковой упаковки возрастает доля стекла на прилавках магазинов. Производители пытаются сделать свой товар запоминающимся, создать уникальную тару для своего продукта – газированных напитков, алкогольной продукции, соков, консервированных овощей, фруктов, соусов, парфюмерии, при этом такая стеклянная упаковка становится попросту не утилизируемой, т.е. не принимаемой стеклотарой в пунктах по вторичной переработке отходов.

Стеклобой в качестве вторичного сырья практически не используется, хотя является ценным ресурсом и обладает рядом преимуществ – он инертен в качестве наполнителя, теплопроводен, не взаимодействует с водой, при этом его можно повторно переработать практически на 100% [1, С. 331-333]. По строению и физико-химическим свойствам стеклобой представляет собой минеральный ресурс антропогенного происхождения.

Другой экологически острой проблемой современности сейчас день является вторичная переработка пластика. На сегодняшний день в России вторичная переработка полимеров достигает всего 5-12% [2, С. 9], в связи с доступностью и дешевизной первичного сырья и экономической неэффективностью вторичной переработки в стране. В связи с неразвитостью в нашей стране системы сортировки мусора и повторной переработки пластика большинство отходов по-прежнему захораниваются или сжигаются, несмотря на перспективные возможности по вторичному использованию.

Таким образом, стеклобой и ПЭТ обладают перспективными возможностями для их вторичной переработки, а сочетая их достоинства, мы можем получить композит с определенными свойствами – прочностью, легкостью, износостойкостью, стойкостью к перепадам температур, безразличию к бактериям разложения, плесени, гигроскопичностью.

За основу изготовления полимер-стеклового композита нами была взята технология изготовления полимер-песчаной плитки. Полимер-песчаная плитка обладает рядом преимуществ: высокая ударная стойкость, низкий уровень истираемости, отсутствие водопоглощения, устойчивость к коррозии, плесени и грибкам, высокий диапазон эксплуатационных температур: от –50 до +70°C, экологичность и безопасность, срок эксплуатации не менее 20 лет, малый вес, использование в составе вторичного пластика.

Для изготовления полимер-стеклового композита из вторичных отходов в условиях школьной лаборатории методом формового литья нами были отобраны изделия из полиэтилентерефталата (ПЭТ) – пластиковые бутылки и предварительно подготовленный стеклобой. В связи с тем, что отобранные отходы ПЭТ – тара газированных напитков, не требует дополнительной подготовки – их не обязательно мыть, мы высушили и измельчили бутылки ножницами для удобства плавления. Стеклобой был предварительно подготовлен – высушен, измельчен с помощью молотка, просеян, и дополнительно измельчен. Далее мы поместили измельченный стеклобой в керамический тигель, нагрели его до температуры 260°C (температура плавления ПЭТ) и добавили измельченную пластиковую тару. При непрерывном помешивании внесли несколько капель пластификатора ДБФ. После того, как пластик расплавился, а консистенция композита стала однородной, мы поместили его по заранее подготовленным жестяным формам и оставили до полного остывания при комнатной температуре. Мы получили и проанализировали несколько образцов полимера с разным соотношением компонентов. Наиболее подходящими характеристиками, на наш взгляд, обладает образец с соотношением компонентов «стекло-пластик» как 2:1.

В феврале 2022 года мы получили образец полимер-стеклобойной плитки размером 25х25 см и толщиной 3 см. Для изготовления такого образца нами были взяты стеклобой, механически измельченный и дважды просеянный через сита навеской 2800 г, и измельченные ПЭТ-бутылки весом 1400 г, сплавляли их, прилили 50 г пластификатора, залили в форму и оставили в ней до полного остывания. Получившийся образец после остывания решили исследовать: подвергли воздействию шлифовальной машинки и шлифовальной бумаги зерном 350 и 400,

сравнили с образцом тротуарной плитки промышленного производства, которую подвергли такому же воздействию, и пришли к выводу, что исследуемый нами образец практически не крошится и в процессе обработки не образует пыли, в отличие от образца плитки промышленного производства; рассчитали водопоглощение образца. для этого взвесили высушенный образец и поместили в воду при одинаковой температуре воздуха (20 ± 1 градус), и ежедневно в течение недели взвешивали на лабораторных электронных весах, выяснили, что наш образец имеет водопоглощение 0,89%, тогда как, например, бетон марки М400 и выше имеет значение 4,2%; по химическим свойствам полимер-стекольный композит обладает инертными характеристиками. Мы решили это проверить, а также выяснить, будет ли вступать в химические реакции пластификатор, входящий в состав плитки. Для этого мы поместили образцы нашего полимера в различные растворы кислот: 44%-ю серную кислоту, 14%-ю соляную кислоту, концентрированную азотную кислоту; 10%-й раствор щелочи (гидроксида натрия), а также в насыщенные растворы хлоридов натрия, калия и магния, применяемых в борьбе с гололедом реагентов, также в изопропиловый спирт – компонент омывающей жидкости автомобилей. Спустя неделю пребывания исследуемых образцов в растворах, мы выяснили, что видимых изменений не наблюдается, а структура композита не изменилась, и мы можем сделать вывод об устойчивости нашего образца к воздействию химически агрессивных реагентов.

Таким образом, наиболее актуальным является направление по созданию композиционных материалов на основе вторичных полимеров, тем более, что проблема переработки вторичного сырья стоит наиболее остро для целого ряда регионов с развитой и развивающейся промышленностью, крупных городов, где доля ежедневно выбрасываемого на свалки и не перерабатываемого повторно мусора, огромна [3, С. 15-21].

На сегодняшний день актуальным и перспективным направлением исследования для химико-физической инженерии мы видим создание все новых композитов, обладающих определенными полезными свойствами сразу нескольких материалов, и находящихся широкое применение в современном мире. Ценные свойства двух материалов – стеклобоя, до сих пор полноценно не перерабатываемого, и ПЭТ-тары, легли в основу нашего полимер-стекольного композита. Изготовление полимер-стекольного композита, изучение его свойств позволило нам предположить, что полученный нами композит возможно использовать в качестве тротуарной плитки, т.к. стекольная пыль придает изделию прочность, заполняет все пустоты, шероховата на поверхности, а ПЭТ – необходимую гибкость. Кроме этого, такая плитка, изготовленная именно из стеклобоя, решает проблему сбережения природных ресурсов и вторичного использования стекла.

Список литературы:

1. Трич Ю.А. Актуальные аспекты вовлечения отходов стекла во вторичное пользование // Труды БГТУ. Сер. 5: Экономика и управление. 2015. № 7. С. 331-333.
2. Мордюшенко О. Ограничиваясь полимерами // Коммерсантъ. № 9 от 21.01.2021.
3. Пархоменко Т.В. Проблемы логистического сервиса в региональной системе утилизации отходов на примере Ростовской области // Научный форум: Экономика и менеджмент: 2017. С. 15-21.

УДК 624.9

АКВАПОННАЯ ТЕПЛИЦА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТОЙ ВОДЫ С САДКАМИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ

Тетенькина Алиса Ильинична

Мурманская область, п. Мурмаши, Мурмашинская СОШ № 1, 6 класс

Научные руководители: Тетенькина Анна Владимировна, Мурманская область, Мурмашинская СОШ № 1, учитель информатики; Басова Юлия Юрьевна, п. Мурмаши, Мурмашинская СОШ № 1, учитель

Экологическая проблема загрязненности водных ресурсов на сегодняшний день является одной из основных задач для экологов всего мира. Загрязнение воды – большая экологическая проблема, однако современные способы очистки не решают ее. Это может привести к серьезным экологическим последствиям, поскольку без воды не может выжить ни одно живое существо. Для решения проблемы нужно определиться с источниками загрязнения и существующими подходами к их решению.

Самым значительным экологическим загрязнением при разведении рыб является загрязнение воды питательными веществами. Загрязняющий эффект при разведении рыб приблизительно в два раза больше, чем при производстве говядины или свинины и в пять раз больше, чем при производстве куриного мяса [1, С. 26].

Аквапонная теплица на основе использования открытой воды с садками для выращивания форели позволяет объединить процесс очистки придонных слоёв воды в реке в местах разведения садковой форели и выращивание экологически чистых овощей в построенной теплице, основанной на методе аквапоники и обогреваемой с помощью теплового насоса, который в своей работе использует тепло водоёма.

Обогрев теплицы с помощью теплового насоса является очень экономичным, а аквапоника дает возможность «сводить на нет» отходы обеих систем, образуя закрытую экосистему, в которой выбросы рыб поглощаются растениями, питая их, а вода, где проживают рыбы, очищается растениями. В аквапонике не используются гербициды и пестициды, так как они губительны для бактерий и животных. Естественным образом в аквапонике экономятся средства на покупку удобрений. Детрит – твердые отходы жизнедеятельности рыб – становится в аквапонике эффективным удобрением. Если выращенные растения или часть их скармливаются рыбам, аквапоника дает возможность сэкономить на покупке корма для них [2, С. 8].

Чистая вода, «обработанная» растениями, позволяет ускорить процесс разведения рыб. Кроме того, постоянная очистка воды естественным способом позволяет содержать большее количество рыб на один квадратный метр площади водоема. В свою очередь, овощи, выращенные с использованием «рыбных» удобрений, содержат в себе значительно меньше нитратов, чем их «сородичи», выращенные на обычном грунте [2, С. 9]. То есть, используя аквапонику, можно предложить рынку большое количество действительно экологически чистой и вкусной продукции.

Технический результат использования изобретения – снижение загрязнения рек в местах разведения садковой форели за счет очищения воды в придонных слоях реки и выращивание экологически чистых овощей и зелени круглый год в районах Крайнего Севера.

Модель теплицы имеет прозрачный купол из сотового поликарбоната, чтобы в полной мере использовать солнечный свет тогда, когда он присутствует на нашей широте, экономя тем самым электричество. Когда же солнца нет, теплица освещается лампами, работа которых регулируется установленным на теплице датчиком освещённости.

Растения посажены в ёмкости, сделанные из сантехнических труб, по которым циркулирует вода, поступающая из контейнера с садком (замена реального водоёма – в нашем случае, реки) с помощью мембранного насоса и аквариумных трубок. Обогащение воды кислородом происходит за счет перепада высоты в момент перехода воды из одних труб в другие.

Для обогрева теплицы предполагается использовать тепловой насос, работающий на мощности, зависящей от разницы температур воздуха в теплице (измеряется датчиком температуры) и значением, заданным терморегулятором (в роли терморегулятора выступает еще один датчик температуры). При этом он может как согреть теплицу, так и охладить её, если возникнет такая необходимость.

В теплице выращивались различные растения: горох, салат, огурцы. Процесс роста шёл быстро, и растения достигали стадии цветения. Это доказывает, что растениям созданы оптимальные условия. Для того чтобы определить изменения в составе воды, использовалась серия тестов. Сравнивалась вода из ёмкости, подключенной к аквапонной теплице с высаженными огурцами (экспериментальный образец) и вода из аквариума (контрольный образец).

Таблица 1. Состав воды

Тесты	24.05(эксперим)	27.05(эксперим)	24.05(контр)	27.05(контр)
NH ₃ (аммоний)	0,5	0,4	0,5	0,5
NO ₂ (нитриты)	0,2	0,1	0,2	0,2
NO ₃ (нитраты)	5	0,2	5	5
GH (общая жесткость)	7 капель	7 капель	7 капель	7 капель
KH (карбонатная жесткость)	4 капли	5 капель	4 капли	4 капли
PH (мера кислотности)	6,7	8,0	6,7	6,7

Полученные данные доказывают эффективность применения аквапонной теплицы – в экспериментальной ёмкости происходит уменьшение концентрации аммония и нитритов, и существенно снижается концентрация нитратов.

В результате выполнения научно-исследовательской работы был определен внешний вид аквапонной теплицы и выбраны контролируемые параметры, обозначена структура автоматизированной системы, определена её конструкция и функциональные особенности, выбраны датчики и изучены особенности их функционирования. Результаты данной работы могут быть использованы для дальнейшего исследования применения аквапонных теплиц в местах разведения ценных пород рыб в реальных условиях открытой воды.

Список литературы:

1. Экологический справочник для рыболовной промышленности Северо-Запада России / Коллектив авторов. Helsinki: Nuupaino, 2013. 109 с.
2. Щербинин Ю., Антоненко А. Обустройство системы аквапоники и оборудование: Сборник информационных материалов по теме «Аквапоника – технология сельского хозяйства будущего». Белгород: ОГАУ «ИКЦ АПК», 2015. 43 с.

УДК 579.65

ФИТОНЦИДНЫЕ ВЕЩЕСТВА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ В БОРЬБЕ С БАКТЕРИАЛЬНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Тремясов Михаил Александрович

Тюменская область, Казанский район, МАОУ Казанская СОШ, 11 класс

Научный руководитель: Тремясова Анна Михайловна, Тюменская область, Казанский район, МАОУ Казанская СОШ, учитель биологии

Фитонциды – продукты вторичного метаболизма (синтезируются в растении из первичных соединений) растений, которые способны подавлять рост и развитие вредоносных для растений, животных и человека бактерий, простейших организмов и грибов.

На сегодняшний момент фитонциды активно применяют при разработке средств биологической защиты растений и животных от вредителей и болезней, при составлении севооборотов в сельском хозяйстве, в лесоводстве, также они легли в основу аллелопатии, которая изучает взаимное влияние организмов друг на друга [1].

Одной из основных особенностей применения фитонцидов является отсутствие загрязнения окружающей среды, почвоутомления и деградации почв. Отсюда, выдвигаемая гипотеза.

Гипотеза: использование фитонцидных веществ высших растений на семена овощных культур с целью подавления развития бактериальной инфекции.

Цель исследования: выявление активности биологического действия фитонцидов в подавлении бактериальной инфекции на семенах томата и огурца.

Задачи:

1. Изучить историю открытия, общую характеристику и действие фитонцидов
2. Выявить растения с наибольшей фитонцидной активностью
3. Определить влияние предпосевной обработки семян на лабораторную всхожесть семян огурца и томата
4. Оценить влияние предпосевной обработки семян на развитие зародышевых органов огурца и томата.

Новизна исследований: эффективность использования биологических средств борьбы против бактериальной инфекции на семенах овощных культур с целью получения экологически безопасной продукции. Результаты данных исследований можно предложить для внедрения в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, личных подсобных хозяйствах населения Тюменской области.

Для проведения исследований использовались семена овощных культур: томата сорта «Санька» и огурцов сорта «Люкс». Методика проведения исследований. Закладку опыта на выявление растений с наибольшей фитонцидной активностью осуществляли по методике Б.П. Токина [2]. Повторяли три раза. Закладку опыта на изучение влияния предпосевной обработки семян фитонцидами на лабораторную всхожесть растений (методом рулонов) осуществляли по методике Каплина В.Г. Для опыта были взяты семена огурца и томата. Также взяли вытяжки из сосны, пеларгонии и фитоспорина М. Опыт закладывался в трехкратной повторности.

Предпосевная обработка семян проводилась вручную, сразу после приготовления вытяжки – 24.12.2020 г.

Результаты исследований

Выявление растений с наибольшей фитонцидной активностью. В результате выращивания методом осаждения микроорганизмов из воздуха у нас выросло около 20 колоний бактерий. С помощью определителя мы выяснили, что это бактерия рода *Sarcina* [3].

После проведения опыта на выявление растений с наибольшей фитонцидной активностью мы получили следующие результаты.

Проведенные исследования доказывают, что фитонциды некоторых растений предотвращают развитие бактерий рода *Sarcina*. При выращивании бактерий в фитонцидной среде фактор влияния определяется при образовании чистой массой округлой зоны вокруг тканей комнатных растений. Чем больше диаметр, тем большей фитонцидной активностью обладает растение.

Таблица 1. Выявление чистой зоны фитонцидной активности растений, Науколаб МАОУ Казанская СОШ, первый повтор

№ п/п	Вид растения	3 день	5 день	7 день	среднее
Диаметр прозрачной зоны					
1	<i>Juniperus</i>	2,1 см	2,6 см	3,7 см	2,8
2	<i>Pelargonium</i>	2,3 см	3,1 см	4,0 см	3,1
3	<i>Pinussylvestris</i>	2,0 см	2,7 см	3,8 см	2,8
4	<i>Chlorophytum</i>	1,5 см	2,7 см	3,1 см	2,4

По таблице 1 видно, что показатель чистой зоны на 7 день опыта варьирует от 3,1 см до 4,0 см. Максимальный показатель у *Pelargonium*.

Таблица 2. Выявление чистой зоны фитонцидной активности растений, Науколаб МАОУ Казанская СОШ, второй повтор

№ п/п	Вид растения	3 день	5 день	7 день	среднее
Диаметр прозрачной зоны					
1	<i>Juniperus</i>	2,0 см	2,6 см	3,8 см	2,8
2	<i>Pelargonium</i>	2,5 см	3,3 см	4,0 см	3,2
3	<i>Pinussylvestris</i>	1,9 см	2,7 см	3,9 см	2,8
4	<i>Chlorophytum</i>	1,5 см	2,7 см	3,1 см	2,4

По таблице 2 видно, что показатель чистой зоны на 7 день опыта варьирует от 3,1 см до 4,0 см. Максимальный показатель у *Pelargonium*.

Таблица 3. Выявление чистой зоны фитонцидной активности растений, Науколаб МАОУ Казанская СОШ, третий повтор

№ п/п	Вид растения	3 день	5 день	7 день	среднее
Диаметр прозрачной зоны					
1	<i>Juniperus</i>	2,3 см	2,8 см	3,7 см	2,9
2	<i>Pelargonium</i>	2,2 см	3,3 см	4,1 см	3,2
3	<i>Pinussylvestris</i>	2,1 см	2,5 см	3,8 см	2,8
4	<i>Chlorophytum</i>	1,5 см	2,7 см	3,1 см	2,4

Из таблицы 3 видно, что максимальное значение у *Pelargonium* – 4,1, а минимальное у *Chlorophytum* – 3,1. По нашим данным видно, что все растения обладают разной фитонцидной активностью. По выявлению чистой зоны фитонцидной активности лидирует *Pelargonium*. В трех повторях у нее наивысший результат – 4 мм, 4 мм, 4,1 мм, соответственно. С небольшим отрывом от пеларгонии находится *Pinussylvestris* – 3,8 мм, 3,8 мм, 3,9 мм, соответственно.

Влияние предпосевной обработки семян на лабораторную всхожесть и развитие зародышевых органов. Согласно нашим исследованиям влияние исследуемых фитонцидов на лабораторную всхожесть огурца не наблюдалась. Результат следующий: контроль – 85%, вытяжка сосны – 83%, вытяжка пеларгонии – 75%, Фитоспорин – 80%.

В отличие от огурцов лабораторная всхожесть томатов была выше по сравнению с контролем – 77%, у сосны – 86%, у пеларгонии – 66%, фитоспорин М – 72%. Разница между контролем и вытяжкой сосны составила 9%.

Таблица 4. Влияние предпосевной обработки семян на развитие зародышевых органов огурца, Науколаб МАОУ Казанская СОШ

№ варианта	Варианты опыта	Длина корня, среднее, мм	± контроль	Длина проростка, среднее, мм	± контроль
1	Без обработки	5,7	0	3,1	0
2	Хвоя сосны	6,5	+1,2	3,3	+0,2
3	Пеларгония	5,2	-0,5	2,6	-0,5
4	Фитоспорин-М	5,5	-0,2	3,1	0

Из таблицы 4 видно, что фитонциды сосны способствовали росту проростка и корня семян огурца. Длина корня увеличилась на 1,2 мм, а длина проростка на 0,2 мм, по сравнению с контролем. Это говорит о том, что фитонциды сосны положительно влияют на прорастание семян. А вот фитонциды пеларгонии и фитоспорина не оказали существенного влияния на прорастание.

Таблица 5. Влияние предпосевной обработки семян на развитие зародышевых органов томата, Науколаб МАОУ Казанская СОШ

№ варианта	Варианты опыта	Длина корня, среднее, мм	± контроль	Длина проростка, среднее, мм	± контроль
1	Без обработки	4,0	0	2,0	0
2	Хвоя сосны	4,5	+0,5	2,3	+0,3
3	Сок пеларгонии	4,3	+0,3	2,1	+0,1
4	Фитоспорин-М	4,6	+0,6	1,7	-0,2

Из таблицы 5 видно, что Фитоспорин-М способствовал росту корней семян томата. Длина корня увеличилась на 0,6 мм по сравнению с контролем. Фитонциды сосны способствовали росту проростка семян томата. Длина проростка увеличилась на 0,3 мм по сравнению с контролем.

Это говорит о том, что Фитоспорин-М положительно повлиял на прорастание семян. Но если посмотреть на обработку семян фитонцидами, то хвоя сосны показывает хороший результат и по сравнению с контролем она тоже оказывает благоприятное действие на прорастание семян. Длина корня увеличилась на 0,5 см, а длина ростка на 0,3 см. Это говорит о том, что фитонциды тоже способствуют росту корня и ростка.

Применение данной технология может найти в сельском хозяйстве, агротехнике, биоэкологии.

Список литературы:

1. Где содержатся фитонциды [Электронный ресурс]: образовательный портал «Наукаclub». URL: <https://nauka.club/biologiya/gde-soderzhatsya-fitontsidy-i-mogut-li-polnotsenno-zamenit-antibiotiki.html>
2. Токин Б.П., Коваленок А., Неболюбова Г., Торопцев И. Бактерициды растительного происхождения (фитонциды). М.: Медгиз, 1942. 132 с.
3. Аникеев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Просвещение, 1977. 193 с.

УДК 502.36

БИОТОПЛИВО. ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Тугарин Егор Романович

Иркутская область, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», 10 класс

Научный руководитель: Кучменко Наталья Александровна, г. Братск, МБОУ «Лицей № 2», учитель английского языка;

научный консультант: Барышников Егор Денисович, г. Москва, студент МФТИ, лаборант-исследователь в группе по исследованию НБИКС-природоподобных технологий НИЦ Курчатовский

На сегодняшний день существует проблема эффективной утилизации отходов деревообрабатывающих предприятий. В случае вывоза их на свалку предприятие несет дополнительные затраты на сбор, складирование и размещение отходов. Кроме того, захоронение древесных отходов на полигоне оказывает негативное воздействие на окружающую среду в связи со склонностью к самовозгоранию [1]. Для решения обозначенных проблем мы рассмотрели относительно новый вариант утилизации древесных отходов посредством производства топливных гранул (пеллет).

Пеллеты – это нормированное цилиндрическое прессованное изделие из отходов и остатков лесозаготовки, отходов деревообрабатывающей промышленности (рис. 1). Доказано, что при сгорании топливных гранул КПД теплоотдачи намного выше, чем просто сжигание опилок и щепы в котлах и даже каменного угля [2].



Рис. 1. Пеллеты. Разновидность продукции

Вслед за исследователями, занимающимися вопросами нового вида топлива, мы выделяем такие преимущества использования пеллет в качестве топлива как то, что: пеллетное отопление безопаснее газового; остатки продуктов горения характеризуется низкой зольностью (зольность – масса твердого неорганического остатка (зола), образующегося после полного сгорания образца горючего вещества в определенных условиях); золу можно использовать в подсобном хозяйстве (удобрение, богатое азотом); экологичность и антиаллергенность пеллет ввиду исключения химических соединений при производстве; они удобны в хранении (любое сухое помещение). Процесс изготовления пеллет, по нашему мнению, не является высокотехнологичным. Ключевой этап – это прессование сырья, для чего применяются различные прессовые установки, оснащённые цилиндрической либо плоской матрицей. Как показывает практика, низкая энергоёмкость, малые габариты технологического оборудования и модульный принцип проектирования позволяют легко смонтировать линию в существующие производственные помещения (рис. 2).



Рис. 2. Схема производственного цикла

Многие специалисты считают пеллеты «самым лучшим способом превратить отходы в доходы» [4]. Нас тоже заинтересовал вопрос экономичности данного способа утилизации древесных отходов, в связи с чем был произведен примерный расчет окупаемости бизнеса по производству пеллет при размещении на действующем предприятии города Братска. Основу расчета составила фактическая себестоимость производства топливных гранул, а также финансово-экономические показатели на текущий и последующие два производственных года.

Таблица 2. Калькуляция себестоимости производства пеллет, руб.

Статьи затрат	2022г.	2023г.	2024г.
Объем в год, тн	4 176	8 352	8 352
Переменные расходы: в т.ч.	1 339 200	2 678 400	2 678 400
Вода	14 200	28 400	28 400
Электроэнергия	125 000	250 000	250 000
Сдельная оплата труда	1 200 000	2 400 000	2 400 000
Постоянные расходы: в т.ч.	910 640	1 821 280	1 821 280
Канцелярские расходы	10 000	20 000	20 000
Амортизация	66 670	133 340	133 340
Реклама	28 500	57 000	57 000
Оплата труда АУП	737 580	1 475 160	1 475 160
Прочие расходы	67 890	135 780	135 780
Итого себестоимость	2 249 840	4 499 680	4 499 680
Себестоимость на 1 т/н	539	539	539

Таблица 3. Финансово-экономические показатели проекта

Показатели	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Итого
Объем, тн	4 176	8 352	8 352	20 880
Стоимость пеллетов за 1тн, руб	5 000	5 000	5 000	-
Выручка, руб.	20 880 000	41 760 000	41 760 000	104 400 000
Себестоимость продукции, руб.	2 249 840	4 499 680	4 499 680	11 249 200
Прибыль валовая выручка себестоимость, руб.	18 630 160	37 260 320	37 260 320	93 150 800
Инвестиционные средства (ИС), руб	29 000 000	-	-	29 000 000
Коэффициент эффективности (ИС) – 1,1		Срок окупаемости (ИС), лет - 0,9		

Расчеты показали, что производство рентабельно; следовательно, несмотря на вложения в организацию нового производства, инвестиции окупятся через два года. На данный момент существующее производство уже не несет дополнительные затраты на утилизацию отходов, следовательно, исключаются вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды. Мы делаем вывод о том, что помимо экономического эффекта решаются и проблемы в сфере контроля и соблюдения экологического законодательства.

Изучив ряд источников, мы заключили, что с развитием технологий и рынка сбыта отходы стали сырьем для производства топливных гранул. Определено, что в процессе переработки опилок и щепы производятся топливные гранулы как источник экологически чистой тепловой энергии. Установлена принципиальная возможность переработки отходов в лесном производстве, а также наличие классической технологии, которую мы наблюдали на одном из предприятий нашего города. Сделали вывод о том, что качество итогового продукта зависит от степени готовности сырья (опилки, стружка), наличия и качества оборудования.

Вместе с тем, по итогам проблемного интервью с руководителем предприятия, констатируем, что не каждое предприятие готово к массовому производству топлива, поскольку дополнительными условиями для его доходности является наличие свободной территории, квалифицированных кадров и незадействованных энерго мощностей.

Список литературы:

1. Сергиенко А.В., Яцун И.В. Необходимость рационального использования отходов деревообработки // Наука и образование сегодня. 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-ratsionalnogo-ispolzovaniya-othodov-derevoobrabotki/viewer>.
2. Бабушкин М. Переработка отходов лесопромышленного комплекса как точка роста производства // ЛеспромИнформ. 2020. № 2. С. 118-120.
3. Овчинников Р. Глобальный поворот // Деревообработка Бизнес и Профессия. 2020. № 2. С. 38-39.
4. Куницкая О.А. Пеллетная лихорадка // Деревообработка Бизнес и Профессия. 2018. № 4. С. 7-8.

УДК 1.159.99

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОСОЦИАЛЬНОГО ДИССОНАНСА КОММУНИКАТИВНО-ВОЛЕВОЙ СФЕРЫ У ПОДРОСТКОВ

Тудос Виталий Сергеевич

Мурманская область, г. Мурманск, ФГКОУ «Филиал Нахимовского военно-морского училища Министерства обороны Российской Федерации» в г. Мурманске, 11 класс

Научные руководители: Рыбакова Ирина Николаевна, Мурманская область, г. Мурманск, ФГКОУ «Филиал Нахимовского военно-морского училища Министерства обороны Российской Федерации» в г. Мурманске, преподаватель ОД (иностранный язык); Марченко Вячеслав Федорович, Мурманская область, г. Мурманск, ФГКОУ «Филиал Нахимовского военно-морского училища Министерства обороны Российской Федерации» в г. Мурманске, воспитатель

В связи со стремительными темпами развития современного общества расширяется степень социального и психологического взаимодействия общества. Адаптация к социальной среде – это адаптация к нормам социальной группы, нормам большинства в группе с которой приходится постоянно взаимодействовать. Нормы социальной среды, в свою очередь, определяют, какими психологическими характеристиками должен обладать человек, как он должен себя вести, какими должны быть его взгляды, представления и убеждения. Соблюдение норм социальных групп создает устойчивое комфортное состояние человека в них, нарушение этих норм приводит к психосоциальному диссонансу. В целом, **психосоциальный диссонанс** – это несоответствие представлений субъекта взаимодействия нормам социальной (эталонной) группы (общества) и возникающее психическое напряжение, которое может привести к дистрессу, конфликту, психосоматическим заболеваниям, девиациям и т.д., или же к развитию субъекта взаимодействия (группы или человека) – выходу на новую ступень, созданию новых психосоциальных конструктов [1, С. 3; 2; 3].

Проблемами психосоциального диссонанса занимались: Э. Аронсон, П.Г. Зимбардо, С. Милграм, Дж. Роттер, Л. Фестингер. В отечественной литературе термин связан с фамилиями Г.М. Андреевой, О.П. Библик, В.В. Васиной, А.Л. Журавлева, Е.П. Ильина, Б.Ф. Ломова, Т.Я. Решетовой, В.П. Трусова, Р.Г. Халитова и многих других. На наш взгляд интересным является изучение особенностей психосоциального диссонанса у подростков в различных типах учебных заведений, что явилось целью исследования.

Существует два **уровня психосоциального диссонанса** с точки зрения устойчивости: уровень процесса, который связан с диссонансной ситуацией, вызванной несовпадением представлений и норм; и уровень свойства, где диссонансность выступает как закрепившаяся черта характера, в большей или меньшей степени присущая людям, часто находящимся в ситуациях психосоциального диссонанса) [4, С. 150-153].

В данной работе изучены когнитивный, ценностный, мотивационный, установочный и аффективный компоненты психосоциального диссонанса коммуникативно-волевой сферы подростков на уровне процесса и свойства. Для исследования выбраны 11 методик, позволяющие определить основные характеристики личности и описать особенности каждого компонента психосоциального диссонанса с позиции их проекции на поведение в ситуации реального психосоциального диссонанса. Эмпирической базой исследования послужили обучающиеся 10-х классов филиала НВМУ в городе Мурманске (УЗЗТ), а также обучающиеся 10-х классов МБОУ города Мурманска «Лицея № 2» (УЗОТ).

В результате количественного и качественного анализа мы подтвердили гипотезу, согласно которой проявления психосоциального диссонанса у подростков имеют ряд особенностей в зависимости от типа учебного заведения по причине различий социальных сил и особенностей контролирующего влияния внутренних, личностных ресурсов индивида.

Когнитивный компонент. Респонденты обеих групп понимают наличие норм и правил жизнедеятельности и взаимоотношений, которые являются необходимыми для обеспечения порядка и благоприятной атмосферы, но в группе респондентов УЗЗТ практически все их соблюдают, так как они граничат с приказами и у обучающихся просто нет выбора, а у респондентов УЗОТ соблюдают правила менее половины обучающихся, так как описываемые правила связаны с требованиями отдельных преподавателей. Все респонденты чётко осознают ответственность за несоблюдение правил. В обеих группах больший по силе диссонанс вызывают ситуации, связанные с нарушениями взаимоотношений с одноклассниками и учителями.

Относительно ценностного компонента, который определяет сферы важные для подростка наблюдается ряд сходств в адекватном восприятии собственной личности и наличии положительной связи между «Я-идеальным» и «Я-реальным», важности межличностного общения и именно эта взаимосвязь. В качестве значимого ориентира также является творчество и уединение ради него, любимых занятий, для решения задачи по становлению самоопределения, поиска смысла жизни. В качестве различий были выделены у респондентов УЗЗТ ярко выраженная потребность в славе, переживании успеха на виду у других людей, в известности, риске, а также выражены эмоции, связанные с потребностью в получении знаний о новом, неизвестном, наименее выражена – потребность в восприятии прекрасного. У респондентов УЗОТ выражена потребность активно действовать, достигать поставленной цели, добиваться желаемых результатов, а также ярко выражена потребность в безопасности и формирующаяся на основе этой потребности осторожность.

Еще одной особенностью респондентов из УЗЗТ является то, что основными фасилитаторами деятельности и общения являются в первую очередь родные люди, а также учителя, у респондентов УЗОТ фасилитаторами являются одноклассники и их мнение является преимущественным, а ингибиторами – учителя и одноклассники.

Относительно мотивационного и установочного компонентов, наблюдается большое количество различий. У респондентов УЗЗТ преобладает установка на установление дружелюбных отношений и сотрудничеству с окружающими, добровольная «центрация» на собеседнике и бескорыстное жертвование своими интересами. Им присуща активная жизненная позиция, независимость. Они предпочитают брать ответственность за себя. Присущ низкий уровень тревожности, который больше связан со страхом не соответствовать ожиданиям окружающих. Респонденты данной группы четко ориентированы на будущее, предпочитают анализировать предстоящую деятельность и поведение, планировать и прогнозировать вероятных исходы и др. У респондентов УЗОТ преобладает установка на лидерство в общении, доминирование, на проявление агрессивно-конкурентной позиции. При этом они не воспринимают всерьез свою роль в тех или иных событиях собственной жизни, даже свои успехи, достижения и радости приписывают внешним обстоятельствам или помощи других людей. Поэтому уровень тревожности выше и основные страхи связаны с ситуациями проверки знаний и отношениями с учителями. Они склонны к анализу уже выполненной в прошлом деятельности и свершившихся событий.

Анализ аффективного компонента, показывающего непосредственную реакцию на наличие психосоциального диссонанса коммуникативно-волевой сферы подростков позволил сделать вывод, что для респондентов обеих групп свойственен контроль собственных эмоциональных проявлений, так как они часто затрудняются прогнозировать развитие отношений между людьми, хотя изначальная установка на манипулирование присутствует в обеих группах и на агрессивность и авторитарность в группе УЗОТ. В качестве различий выделяется компромисс и уклонение, как ведущие способы регулирования конфликтов, а также наличие пространственного социального аутизма (как дистантирование от других людей в свободное время) с различными мотивами у респондентов УЗЗТ; и конфронтация как стремление добиться удовлетворения своих интересов в ущерб другому и наличие психологического аутизма как защиты от усталости, стресса и состояния диссонанса – у респондентов УЗОТ. В целом в обеих группах на момент исследования ярко выраженного психосоциального диссонанса не наблюдалось, только на уровне процесса.

Полученные результаты могут быть использованы классными руководителями, преподавателями и психологами, работающими с данным возрастом, чтобы понимать особые причины, вызывающие психосоциальный диссонанс, также возможные способы и формы реагирования на его возникновение, грамотно выстраивать работу по научению выходу из данного состояния, адекватным формам реагирования с задействованием важных для подростка фасилитаторов.

Список литературы:

1. Халитов Р.Г. Особенности психосоциального диссонанса коммуникативно-волевых компонентов психики в половозрастных группах. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. психол.наук. Казань, 2012. 28 с.
2. Халитов Р.Г., Юсупов И.М. Нелинейная модель психосоциального диссонанса // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. 2008. № 3 (Психология). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nelineynaya-model-psihosotsialnogo-dissonansa>.
3. Халитов Р.Г., Абитов И.Р. Психосоциальный диссонанс и совладающее поведение // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы. Электронный ресурс. Режим доступа: https://psyjournals.ru/exp_collection/issue/34794_full.shtml
4. Васина В.В. Структура психосоциального диссонанса по интенсивности и длительности // Социальные представления и самоопределение молодежи в изменяющемся мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 23-24 октября 2009. Саратов: Приволжское издательство, 2009. Т. 2. 308 с.

УДК 537.24

ЗАГАДКА СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Турчина Василиса Вадимовна

Челябинская область, г. Челябинск, филиал МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 2 класс

Научный руководитель: Коляченко Елена Геннадьевна, г. Челябинск, филиал МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», учитель начальных классов

Я часто слышу о статическом электричестве от мамы и папы, когда моя любимая кошка вдруг бьет меня током или когда я снимаю куртку и слышу треск, когда ворчу на пыль, которую нужно протирать снова и снова или когда во время грозы вижу молнии. Конечно же, мне захотелось узнать о том, что такое статическое электричество и стоит ли с ним бороться.

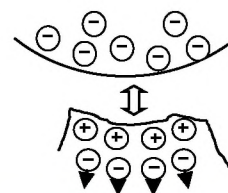
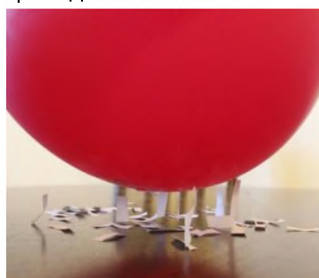
Цель исследования: изучить природное явление – статическое электричество. Понять, какой вред оно может приносить и как защитить себя от вредных проявлений статического электричества.

Проведение данной работы очень актуально, так как человек испытывает на себе влияние статического электричества каждый день. И если такое влияние вредно для человека, то необходимо научиться защищать себя от него.

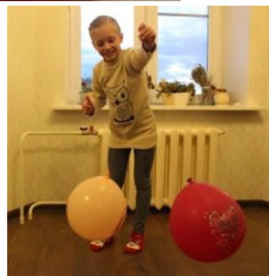
Начать реализацию практической части своей работы я решила с изучения истории вопроса. Оказывается, что еще древнегреческих ученых интересовало свойство потертого о шерсть янтаря притягивать к себе мелкие предметы. Намного позже ученые узнали о существовании атомов и подвижных заряженных частиц в них [1]. Узнав об этих частицах, у меня возник вопрос, как появляется электрический заряд на телах?

В ходе исследования мною были проведены опыты.

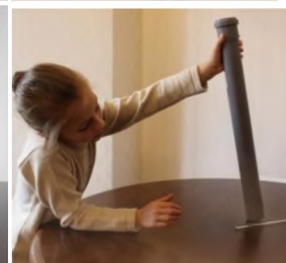
Опыт № 1 с использованием надувного шарика и кусочков бумаги помог понять, каким образом электризуются предметы, и почему к наэлектризованным предметам притягиваются мелкие тела [1, 2].



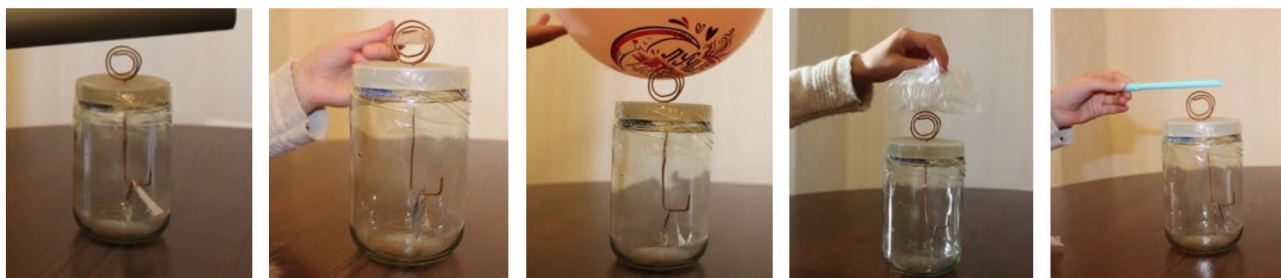
Опыт № 2 помог установить, что электрические заряды бывают положительными и отрицательными. Заряды одного знака отталкиваются, а заряды разных знаков притягиваются [3].



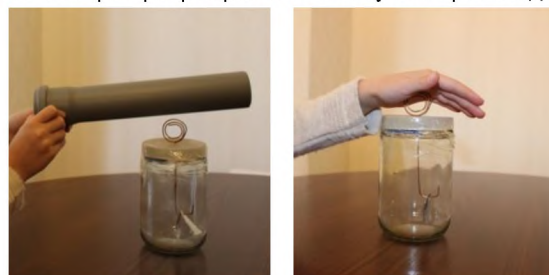
Опыт № 3 доказывает, что тела из разных материалов могут электризоваться по-разному. Электрические заряды, сходные по знаку с зарядами стекла, считают положительными, а электрические заряды, сходные по знаку с зарядами пластмассы – отрицательными [4].



Для проведения опыта № 4 я изготовила прибор для обнаружения электрического заряда – электроскоп [2]. С помощью этого прибора, зная знак заряда пластиковой трубы, я определила знак заряда стеклянной палочки, резинового шарика, полиэтиленового пакета и пластмассового фломастера при их электризации.



При проведении опытов я заметила, что электризация предметов быстро прекращается. Почему это происходит? Ответить на этот вопрос мне помог опыт № 5, в ходе которого я выяснила, что лишние электроны, присоединенные к атомам фольги при зарядке электроскопа, ушли в мое тело [4].



Полученные в ходе работы знания помогли мне объяснить природные явления из моей повседневной жизни [6], которые были непонятны и вызвали интерес в начале работы.

В итоге я выяснила, что для клеток живого организма, по мнению современных ученых, вредно находиться в заряженном состоянии. Ученые считают, что такое состояние живых клеток вызывает у человека различные проблемы с сердцем, сосудами и даже может нарушить работу мозга [6].

Статическое электричество приносит вред работе нервной системы. Люди, которые подвергаются длительному воздействию статического электричества, часто жалуются на утомляемость, плохой сон и раздражительность. Статическое электричество приносит вред не только человеку, его разряды могут вывести из строя бытовую технику [2].

В заключение данной работы я могу сделать следующие выводы:

1. Статическое электричество – это явление, связанное с появлением в теле неподвижных зарядов. Данное природное явление имеет ряд свойств, изучив которые я смогла объяснить физические явления, происходящие в моей повседневной жизни.

2. Выдвинутая в начале работы гипотеза о том, что влияние статического вредно для человека, является верной. Вред статического электричества распространяется на такие важные системы организма как сердечно-сосудистая и нервная системы.

3. Защитить себя от вредного влияния статического электричества возможно и сделать это просто. Желательно носить одежду из натуральных тканей (хлопок, лен), мебель в доме выбирать из натуральных материалов (дерево). Также необходимо снимать с себя электрический заряд, контактируя с землей, умываясь и купаясь, увлажнять воздух в помещениях.

Я хочу продолжить свою работу. Я бы хотела понять, как можно использовать статическое электричество на пользу человеку.

Список литературы:

1. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. Антонеллы Мейяни; Пер. с итал. Э.И. Мотылевой. М.: «РОСМЭН-ПРЕСС», 2006. 260 с.
2. Ликум А. Все обо всем. Популярная энциклопедия для детей. М.: ТКО АСТ, 1994. 510 с.
3. Маколи Д. Как все устроено: Иллюстрированная энциклопедия устройств и механизмов / Пер. с англ. [Натали Беловой, Юлии Константиновой, Светланы Чигринцев, Павла Миронова]. М.: Манн, Иванов и Фебер, 2014. 400 с., ил.
4. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 2. М.: РИМИС, 2009. 256 с., ил.
5. Википедия [Электронный ресурс]. <http://ru.wikipedia.org/wiki>. (дата обращения: 16.09.2021).
6. Школа цифрового века // Журнал «Физика». [Электронный ресурс]. <http://fiz.1september.ru/>. (дата обращения: 09.09.2021).

УДК 004.3

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОСАНКИ ЧЕЛОВЕКА

Тюликов Максим Вячеславович

г. Москва, Школа № 1537 "Информационные технологии", 11 класс

Научный руководитель: Минченко Михаил Михайлович, г. Москва, Школа № 1537, куратор Инновационно-технологического центра, кандидат экономических наук

Актуальность представляемой разработки определяется необходимостью помощи людям, которые не следят за осанкой, чтобы уменьшить количество рисков возникновения заболеваний, связанных с позвоночником. Долговременное сидение за компьютером, просмотр различного контента на телефонах, планшетах и других устройствах приводит к искривлению позвоночника. Особенно это актуально для школьников, сидящих за партами, когда их спина похожа на изогнутую линию. Более того, такой опасности подвергают себя и офисные работники: они многими часами сидят непрерывно и смотрят в экран. Помимо того, что у перечисленных категорий лиц возникают проблемы со спиной, у них могут появиться еще и осложнения: постоянные боли в пояснице; ухудшение зрения; искривление позвоночника; плохая работа нервных центров спины, контролирующую работу внутренних органов и сосудов; увеличение риска падения из-за нарушения равновесия; дополнительная нагрузка на шею, которая может привести к головной боли [1].

Выполненная работа ориентирована на разработку программно-аппаратного комплекса (ПАК) для автоматизированной системы мониторинга осанки человека, в основе которой - микроконтроллер. Основная задача работы - создать конструкцию для ношения человеком, чтобы осуществлять мониторинг осанки, а также Telegram-бот для реализации связи человек-датчики.

Методологическую основу разработанных и программно реализованных алгоритмов составляет принцип сбора данных с помощью трехосевого акселерометра и трехосевого гироскопа MPU6050 [2] и их анализа на микроконтроллере ATmega2560 [3]. Средство программной реализации - язык объектно-ориентированного программирования C++ с использованием среды разработки Arduino IDE [4]. Данная программная платформа обеспечивает быструю загрузку скетча в плату Arduino [5]. Исходными данными являются текстовые команды, вводимые пользователем в Telegram-бот [6]. Использование данного мессенджера обусловлено возможностью взаимодействовать с ПАК с любой платформы.

Аппаратная часть проекта включает в себя:

1) управляющий центр - реализован на основе микроконтроллерной платы ATmega2560, обеспечивающей управление сервоприводами, сбор данных с датчиков, расчетно-вычислительную обработку получаемых данных, принятие решений и передачу обработанных данных;

2) связующий центр - микроконтроллер ESP8266 производителя Espressif Systems с интерфейсом Wi-Fi.

При изготовлении прототипа программно-аппаратного комплекса использованы следующие компоненты: Arduino MEGA2560 + WiFi R3 ATmega2560+ESP8266, flash 32MB, преобразователь USB-TTL, Micro-USB; модуль гироскопа, акселерометр трехосный; соединительные провода.

Реализацию программной части ПАК можно представить в виде следующей последовательности основных этапов:

1. Получение команд пользователя из Telegram.
2. Передача данных между ESP8266 и ATmega2560.
3. Обработка полученных значений в соответствии с определенным перечнем команд: /calibrate - калибровать MPU6050; /set - задать базовые положения позвоночника; /monitor - начать отслеживать осанку; /stat - показать статистику; /help - вывести команды.
4. Отправка сообщения пользователю с результатом выполнения алгоритмов.

Выполнение этапов обработки команд в структуре программно-аппаратного комплекса реализовано строго последовательно. Выполнение каждого из выделенных этапов невозможно без данных, получаемых в результате работы предыдущего.

В результате выполнения разработки создан ПАК, состоящий из четырех датчиков MPU6050, одной платы ATmega2568 с встроенным модулем Wi-Fi ESP8266, power bank для питания всей конструкции и различные про-

вода, связывающие комплектующие ПАК, а также Telegram-бота, обеспечивающего программную реализацию 5 команд. Реализованный программно-аппаратный продукт позволяет отслеживать положение спины в реальном времени и своевременно уведомлять пользователя об искривлении позвоночника.

При дальнейшей доработке программно-аппаратного комплекса предполагается добавление следующих дополнений:

- диагностирование потенциальных заболеваний спины на основе получаемых данных с учётом выявленных у пользователя проблем во время мониторинга;
- уменьшение задержки передачи данных пользователю через Telegram;
- расширение возможностей Telegram-бота путем добавления в него инструкции по использованию ПАК и упражнений для укрепления спины;
- создание базы данных для хранения большего количества пользователей и их личных данных.

Разработанный ПАК может найти практическое применение в повседневной жизни, а также в медицинских целях для улучшения качества жизни людей. Кроме того, полученные результаты призваны способствовать уменьшению количества заболеваний, связанных с искривлением позвоночника, и помогать людям следить за осанкой.

Для доведения выполненной разработки до действующего образца и практической реализации необходимо получить большое количество данных, которые будут содержать в себе информацию о различных возможных заболеваниях, связанных с позвоночником. Данные помогут выявлять у пользователей конкретные заболевания.

Список литературы:

1. Кале-Жермен Б. Твое тело: подробная инструкция для пользователя, или Как работают позвоночник, суставы и мышцы / Пер. с фр. Е.М. Рябцевой. М.: АСТ: Астрель, 2008. 296 с.
2. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://invensense.tdk.com/wp-content/uploads/2015/02/MPU-6000-Datasheet1.pdf> (дата обращения 10.06.2022 г.).
3. Datasheet на микроконтроллер Atmega2560 / [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://wiki.amperka.ru/_media/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B:arduino-mega-2560:atmega2560_datasheet.pdf (дата обращения 10.06.2022 г.).
4. Справочник по языку программирования Arduino / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.arduino.cc/reference/en/> (дата обращения 10.06.2022 г.).
5. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 336 с.
6. Universal Telegram Bot Library / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/witnessmenow/Universal-Arduino-Telegram-Bot> (дата обращения 10.06.2022 г.).

УДК: 930.85

СРАВНЕНИЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТАНКОВ СТРАН-УЧАСТНИЦ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ И ВЛИЯНИЕ ЭТИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ЕЁ ИСХОД

Ушивцев Сергей Алексеевич

Тюменская область, г. Тюмень, МАОУ СОШ № 22 города Тюмени, 8 класс

Научный руководитель: Извина Ольга Александровна, г. Тюмень, МАОУ СОШ № 22 г. Тюмени, руководитель школьного научного общества, канд. пед. наук

Как говорили древние римляне: «Хочешь мира, готовься к войне», а мы добавим: «Помни в деталях уроки прошлых войн!». Всесторонний анализ событий Второй мировой войны (далее – ВМВ) с участием танков позволит современным инженерам обоснованно выбирать ключевые параметры новых танков. Ошибки в определении таких параметров дороги. Например, со ВМВ танки США и Германии были тяжелее советских. В США их возят танковозы, а в Германии танки имеют сменные транспортные и боевые гусеницы. Поэтому существующие мосты и поезда в Европе не способны выдержать вес танков стран НАТО и польские власти прорывают судоходный транспортный канал через Балтийскую косу для переброски танков НАТО морем [1].

1. Сравнительный анализ танков стран-участниц ВМВ (теоретическая часть). Один из создателей танка Т-34, А. Морозов, писал о нём: «...Эта машина наиболее удачно сочетала в себе основные параметры, определяющие достоинства танка: огонь, бронирование и маневренность... До нас это никому не удавалось... Правильно определенные 1) толщина брони и 2) форма корпуса, 3) простая и плотная компоновка механизмов, 4) дальнобойная и хорошо приспособленная для танка пушка, 5) мощный дизель-мотор, заменивший привычный для танков бензиновый двигатель явились той основой, которая и определила столь необходимые танку высокие боевые качества» [2]. Итак, он выделил 5 характеристик танка, 2 из них (форма корпуса и компоновка механизма) сложно описываемы в цифрах. Поэтому в основу нашего сравнения легли *точные технические параметры* – «*тактико-технические характеристики*» (ТТХ). Мы осуществили его в Таблице «Сравнительный анализ тактико-технических характеристик танков стран-участниц второй мировой войны (26 танков из 14 стран по убыванию количественных тактико-технических характеристик)» (далее – Таблица, см. Приложение), включающей 6 страниц и отражающей ход исследования». Проанализировав существующие источники [3, С. 51; 4, С. 137; 5, С. 117, 214, 222; 6, С. 317, 347, 351], мы выделили четыре комплексные характеристики каждого танка и расположили их в Таблице по степени значимости: 1) «Мобильность» (*максимальная скорость, мощность двигателя (ВМВ называют войной моторов); соотношение лошадиных сил двигателя на тонн веса; габариты; скорость поворота корпуса и башни*); 2) «Огневая мощь» (*количество пулеметов и их расположение; тип, калибр, расположение, длина орудия и сектор обстрела; дальность стрельбы; бронепробитие основного орудия бронебойным снарядом*); 3) «Бронирование» (*тип, толщина лобовой, бортовой и кормовой брони башни и корпуса; угол наклона бронелистов; уязвимые зоны танка; толщина, расположение экранов и фальшбортов*); 4) «Ходовая часть» (*количество катков, максимальная грузоподъемность, ходовой ресурс гусениц*). Выделяют также «*существенные особенности танков*» (*себестоимость, сложность сборки, ремонтпригодность, компоновка механизмов, формы корпуса*), сложно поддающиеся сопоставимому цифровому анализу и степень совпадения характеристики «*предполагаемое боевое (атака/оборона; открытая местность/город)*, и эксплуатационное (*температурный режим; водные преграды*) применение» с реальными условиями, где его применяют. Чем ярче выражено в танке «*предполагаемое боевое и эксплуатационное применение*», тем он более уязвим при несовпадении предполагаемых условий с реальными. Однако, делая выбор в пользу обоснованности выводов, мы не включили 2 вышеперечисленных показателя, а также оптику, численность, умение и возможно, ГЛАВНОЕ, боевой дух экипажа танка в Таблицу, сравнил только ТТХ. В декабре 1941 года в Красной Армии осталось лишь 1588 танков, но позже на советско-германском фронте было уничтожено 48 тысяч танков Германии [6, С. 16]. Как же так получилось и каково влияние ТТХ танков на исход ВМВ? В ходе ВМВ только 14 из 61 стран-участниц имели на вооружении танки собственной разработки: 9 стран победивших (СССР, США, Великобритания, Канада, Франция, Аргентина, Новая Зеландия, Венесуэла, Польша) и 5 стран побежденных (Германия, Японская Империя, Италия, Венгрия, Словакия). У шести из четырнадцати стран имелось по одному танку, а у 8 более двух танков. Чтобы включить в Таблицу не более трех танков с лучшими ТТХ от страны, мы применили классификацию *по массе танка* (лёгкий – до 20 тонн, средний – от 20 до 40 тонн, тяжелый – более 40 тонн [6, С. 729]). В восьми странах мы распределили танки, исходя из

веса по категориям, и уже в категориях выбрали лучший, включив его в Таблицу. У Франции не было средних танков, мы рассмотрели тяжелый и легкий танк. Итоги своего исследования мы изложили в таблице «Танки стран-участниц ВМВ с наиболее высокими ТТХ в своем весе по стране» (Приложение № 1). «Т-34 был лучшим в мире», – писал немецкий генерал-фельдмаршал Э. Клейст [7, С. 29] и он был прав. Мы наглядно убедились, что танки СССР (Т-34-85 средний; ИС-2 тяжелый) и США (М-24 (Чаффи) легкий), победивших во ВМВ, имели лучшие ТТХ, чем танки всех проигравших стран. Однако, не всегда танки с лучшими ТТХ выигрывали в сражениях против танков с худшими ТТХ. Например, танки Рз-VI В (ТИГР II) (Германия) проиграли битву в Арденнах танкам МК-VI (Черчилль) (Великобритания) и М-26 (Паттон) (США), имевшим более низкие ТТХ. Значит, помимо ТТХ, значение имеют: 1. Экипаж (его число, умение, боевой дух); 2. существенные особенности танков; 3. степень совпадения характеристики «предполагаемое боевое и эксплуатационное применение» с реальными условиями применения танка; 4. оптика танка.

2. Меры популяризации знаний о танках ВМВ (практическая часть). С учетом опыта реализации шведской игры аналога «HEARTS OF IRON IV» (2016 год) разработан геймплей новой компьютерной игры – тактической стратегии о событиях ВМВ «Эпоха перемен» (ERA OF CHANGE). 24 восьмиклассника из 30 хотя бы раз играли в игру «WORLD OF TANKS», у нее 50 млн. игроков. Направлено письмо ее разработчикам с предложением включить в неё выплывающие окна возле танков, содержащее как их игровые, так и реальные характеристики, согласно Таблицы. Предложено довыпустить модели танков и разработать авторскую рабочую программу для внеурочной деятельности на 34 часа для 5-6-х классов «Войны с участием Российской империи, РСФСР и СССР первой половины XX века», значительный блок в которой посвятить ВМВ, используя в ней сбор моделей танков без клея. Сформированы Атласы раскрасок со стикерпарками (наклейками) «Танки ВМВ» для мальчиков и «Танки ВМВ – как живые» для девочек.

Список литературы:

1. Кошечкина В. Калининградский губернатор заявил о роющих канал для переброски танков поляках. 8 октября 2021. URL: //lenta.ru/https://lenta.ru/news/2021/10/08/kanal/?utm_source=yxnews&utm_medium=
2. Журин А. Тот самый танк // Военно-промышленный курьер. Вып. № 13 (826) за 7 апреля 2020 года // https://vpk-news.ru/articles/56334
3. Бин Т., Фаулер У. Советские танки Второй мировой войны: Бронированный кулак Сталина / пер. с англ. М. Витебского. М.: Эксмо, 2007. 176 с.
4. Танки и самоходные установки. М.: АСТ; СПб: TerraFantastica, 2000. 336 с. (Сер. Энциклопедия военной техники).
5. Рыков. Ф.С. Бронетехника России. М.: Дом Славянской книги, 2009. 480 с.
6. Мерников А.Г. Армия Победы против Вермахта. М.: АСТ; Харвест, 2005. 624 с.
7. Дыгало В.А., Кудишин И.В., Мартынов А. и др. Военная техника. Детская энциклопедия РОСМЭН / Сост. А.В. Мясников. М.: РОСМЭН, 2015. 96 с.

Приложение

Танки стран-участниц Второй мировой войны
с наиболее высокими тактико-техническими характеристиками в своем весе по стране
(с указанием уровня тактико-технических характеристик относительно других танков Второй мировой войны данной весовой категории)

№п/п	страны ПОБЕДИВШИЕ				страны ПОБЕЖДЕННЫЕ			
	Страна	лёгкий танк (до 20 тонн)	средний (от 20 до 40 тонн)	Тяжелый (свыше 40 тонн)	СТРАНА	лёгкий танк (до 20 тонн)	средний (от 20 до 40 тонн)	тяжелый (свыше 40 тонн)
1	СССР	БТ-7М 3	Т-34-85 1	ИС-2 1	Германия	Lucsh PzII 2	Pz III 4	Pz-VI B (ТИГР II) 2
2	США	М-24 (Чаффи) 1	М-4 (Шерман) 2	М-26 (Паттон) 4	Японская Империя	Type-2 (Ka-Mi) 6	Type-3 (Chi-Nu) 8	
3	Великобритания	МК- IV 5	МК-II (Матильда) 3	МК-VI (Черчилль) 3	Италия	M15/42 8	P26/40 7	
4	Франция	S35 4		B1char 5	Венгрия	38M 9		
5	Польша	7 TP 7	10 TP6		Словакия	LT-40 10		
6	Канада		Cruiser RAM 9					
7	Новая Зеландия		БОБ СЭМПЛ 10					
8	Аргентина		DL-43 5					
9	Венесуэла	Tortuga 11						
Всего по категории у группы победивших/проигравших стран и по категории в целом по всем странам		6 из 11	7 из 10	4 из 5		5 из 11	3 из 10	1 из 5

Итоги: Танки СССР (Т-34-85 средний; ИС-2 тяжелый) и США (М-24 (Чаффи) легкий), победивших во ВМВ, имели лучшие ТТХ, чем танки всех проигравших стран. Следовательно, более низкие ТТХ танков стран, побежденных во ВМВ, стали одной из причин их поражения. Гипотеза подтверждена.

УДК 629.331

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ УГЛЕКИСЛОТНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ЛАЗЕРА

Фазлыев Владислав Эдуардович

Челябинская область, г. Челябинск, МАОУ Лицей № 97, 9 класс

Научный руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, г. Челябинск, МАОУ Лицей № 97, педагог-организатор, руководитель Сетевого головного межрегионального координационного центра программы «Шаг в будущее»

Многие технические лаборатории имеют лазерное оборудование для обработки различных материалов, используемых в техническом творчестве. В большинстве случаев это маломощные полупроводниковые лазерные установки, позволяющие осуществлять разметку на плоских материалах, или резку древесных листовых материалов при соответствующей мощности полупроводникового лазера, мощность которых составляет, не более 10-15 Ватт, что не позволяет осуществлять раскройку листовых материалов толщиной более 0,5 мм. Выходом из этой ситуации послужит применение более мощных газовых лазеров, например, наиболее доступных углекислотных лазерных устройств.

Основными техническими решениями для реализации проекта, являются: обеспечение работы лазерной трубки углекислотного лазера; фокусировка излучения на обрабатываемый материал; перемещение лазерного излучения по обрабатываемой поверхности в соответствии с заданной программой (аппаратный и программный комплексы управления).

Когда свет проходит через какую-либо среду, интенсивность его потока, естественно, ослабляется. Величина этого ослабления выражается законом Бугера-Ламберта-Бэра (1):

$$I_l = I_0 e^{-\alpha l} \quad (1)$$

Любой лазер включает в себя три основных компонента [1-3]:

- активную среду (в которой создается инверсия населенности энергетических уровней атомов);
- систему накачки (устройство для получения инверсии населенности);
- оптический резонатор (многократно усиливающий излучение и формирующий на выходе направленный пучок излучения). Активная среда лазера может быть в зависимости от конструкции твердой, жидкой, газообразной. Накачку можно осуществлять непрерывно или импульсно.

Основные параметры лазерной трубки:

- мощность: 40 Вт
- длина: 700 мм
- диаметр: 50 мм
- охлаждение: жидкостное.

Трубка представляет собой стеклянную колбу, внутри которой расположены еще две стеклянные колбы меньшего диаметра. Образуется три полости: внутренняя, средняя, и внешняя [4-6]. Первая и третья сообщаются между собой и заполнены газовой смесью углекислого газа, гелия и азота. Средняя полость заполняется водой, которая необходима для охлаждения контура лазерной трубки. Для ее подключения на трубке есть специальные отводы для ввода и вывода воды. Для подключения блока питания разрядной системы, у трубки есть два электрода: анод и катод. Внутри трубки, на концах, расположены два зеркала: непрозрачное и полупрозрачное. Через полупрозрачное зеркало заряженные фотоны (лазерный луч), отражаясь от следующих зеркал оптической системы установки и фокусируясь в линзе, в конечном счете попадают на обрабатываемый материал [7-8].

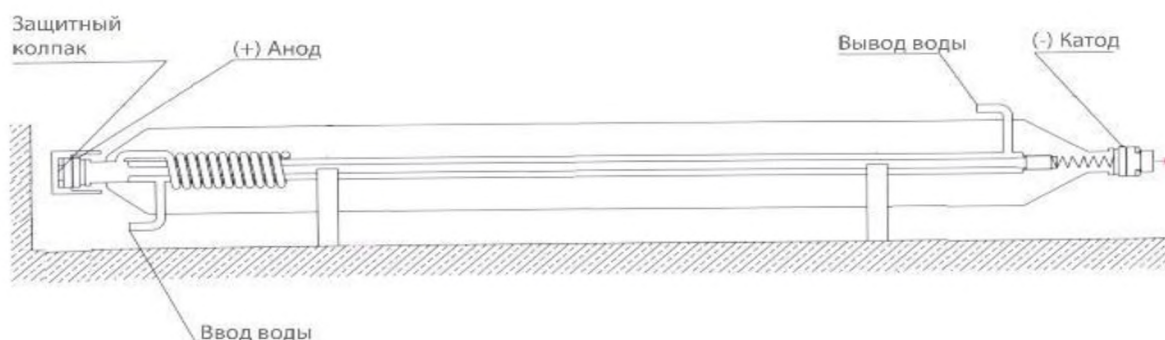


Рис. 1. Конструкция лазерной трубки углекислотного лазера

Оптическая система лазерной установки служит для перенаправления светового потока лазера и его дальнейшей концентрации в рабочей зоне. Сгенерированный поток излучения при помощи системы из оптических зеркал передается на фокусирующую линзу, которая предназначена для концентрации лазерного луча и увеличения его мощности. Лазерные зеркала по своему назначению делятся на две группы: резонаторные и зеркала системы передачи лазерного луча [9-11].

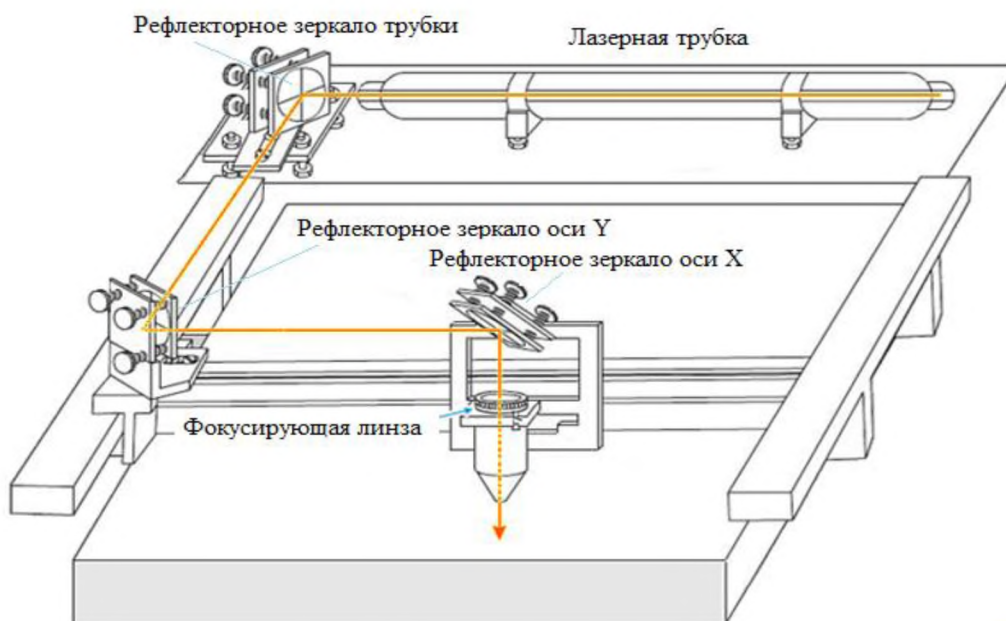


Рис. 2. Оптическая система установки

Логика функционирования контроллера ЧПУ оказывает влияние на качество обработки и на удобство управления, например, лазерным станком. В общем случае под «контроллером ЧПУ» подразумевают целый комплекс устройств для управления [12].

Кинематическая схема передвижения лазерной головки организована по обычной двухосевой стандартной схеме, применяемой для перемещения рабочего стола станков ЧПУ.

Проверка функциональных возможностей изготовленной лазерной установки на основе углекислотного лазера проводилась с материалами различной плотности и твердости на четырех мощностных режимах. Рабочая зона обработки составляет прямоугольник 120 x 200 мм. Первый режим с 25% мощностью показал возможность использования лазерной установки в качестве гравировальной машины. Практически все наиболее распространенные поделочные материалы (исключение – тонкий картон), не прорезались лучом лазера. 50% режим работы лазерной установки показал возможность резки тонколистовых материалов (1-2 мм), за исключением тонколистового металла. 75% режим работы установки позволяет осуществлять резку всех листовых материалов толщиной

до 4 мм. Толщина разрезаемого листа стали или алюминия при этом составляет 0,4–0,6 мм. При 100% режиме можно осуществлять резку всех материалов от 3 до 6 мм (металлический лист до 2 м.).

Обрабатываемый материал	Мощность лазера (%)			
	25	50	75	100
Древесина	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3-4 мм.	Резка 5-7 мм.
Фанера	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3-4 мм.	Резка 5-7 мм.
Органическое стекло	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3-4 мм.	Резка 5 мм.
Сталь	Гравировка	Гравировка	Резка 0,4-0,6 мм.	Резка 1-2 мм.
Алюминий	Гравировка	Гравировка	Резка 0,4-0,6 мм.	Резка 1-2 мм.
Полистирол	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3-4 мм.	Резка 5 мм.
Гетинакс	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3 мм.	Резка 4 мм.
Текстолит	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3 мм.	Резка 5 мм.
Резина	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3-4 мм.	Резка 5-7 мм.
Кожа	Гравировка	Резка 1-2 мм.	Резка 3-4 мм.	Резка 5-7 мм.
Картон	Резка 1-2 мм.	Резка 3-5 мм.	Резка 6 мм.	Резка 6-9 мм.

Рис. 3. Режимы обработки материала в зависимости от мощности лазера.

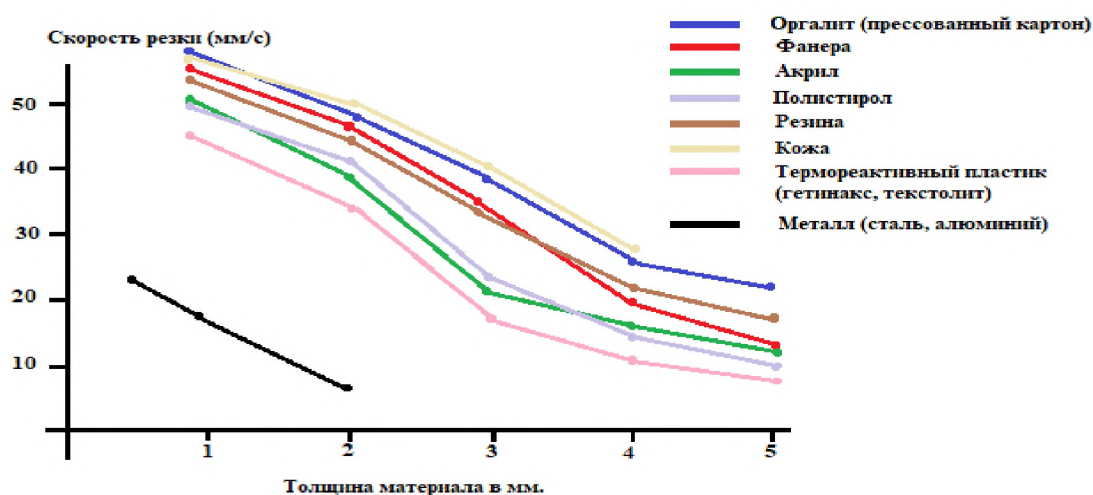


Рис. 4. Скорость резки лазером материалов различной толщины (мощность лазера 70 -90%).

Вывод: работа с программным обеспечением позволяет осуществлять качественную резку сложных профилей.

Список литературы:

1. История лазера. URL: http://www.metalform.ru/articles/lazer/lazer_hishory.
2. Берлотти М. История лазера. ИД Интеллект, 2015.
3. Применение лазеров. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
4. Лазерная технология. URL: https://electrono.ru/10-2-2-lazernaya-tehnologiya-kvant_opt.
5. Лазеры. URL: http://www.laser-portal.ru/content_5.
6. Лазер - устройство и принцип действия. URL: <http://electricalschool.info/main/electrotehnolog/2102-lazer-ustroystvo-i-princip-deystviya.html>.
7. Крылов К.И., Прокопенко В.Т., Тарлыков В.А. Основы лазерной техники, 1990.
8. Федоров Б.Ф. Лазеры. Основы устройства и применение. М.: Издательство ДОСААФ, 1988.
9. CO₂-лазер (лазер на углекислом газе). URL: http://laser-portal.ru/content_481 - CO₂-лазер (лазер на углекислом газе).
10. Вакуленко В.М. Источники питания лазеров. М.: Советское Радио, 1980.
11. Зеркала газовых лазеров. URL: <https://eu-technologies.ru/spravka/optika-dlya-lazero>.
12. Контроллеры ЧПУ. URL: <https://infolaser.ru/stati/kriterii-vybora-kontrollera-chpu-dlya-lazernogo-stanka/>.

УДК 621

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОКАРА С РАДИОИЗОТОПНЫМ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ГЕНЕРАТОРОМ

Федотов Артемий Васильевич

Липецкая область, г. Липецк, ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области»,
МБОУ «СОШ № 49», 8 класс

Научный руководитель: Покидов Данила Владимирович, Липецкая область, ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области», педагог дополнительного образования

Р.И.Т.Э.Г. (радиоизотопный термоэлектрический генератор) – радиоизотопный источник энергии, использующий тепловую энергию, выделяющуюся при естественном распаде радиоактивных изотопов и преобразующий её в электроэнергию с помощью термогенератора. Для термоэлектродгенераторов используются полупроводниковые термоэлектрические материалы, обеспечивающие наиболее высокий коэффициент преобразования тепла в электричество. Список веществ, имеющих термоэлектрические свойства, достаточно велик (тысячи сплавов и соединений), но лишь немногие из них могут использоваться для преобразования тепловой энергии [1].

Питание осуществляется за счёт периода полураспада радиоизотопа и получения энергии с помощью кремниево-германиевых термоэлектриков. Период полураспада квантовомеханической системы (частицы, ядра, атома, энергетического уровня и т. д.) – время, в течение которого система распадается с вероятностью 1/2. В течение одного периода полураспада в среднем вдвое уменьшается количество выживших частиц [2]. Кремниево-германиевые термоэлектрики (SiGe) используются для преобразования тепла.

Цель работы: создать прототип, который сможет показать главную идею проекта.

Задачи проекта:

1. Изучить литературные источники.
2. Рассмотреть аналоги.
3. Создать модель.
4. Протестировать.
5. Рассмотреть недостатки и постараться их устранить.
6. Понять в какой сфере конструкцию можно использовать.

Разработка модели. Чтобы лучше показать работу модели, она будет реализована на основе конструктора Studika. Надежная конструктивная база, которая позволяет создавать достаточно большие конструкции, которые при этом сохраняют жесткость и прочность.

Проект создан на основе конструктора Studica и платформы NI myRIO. Интерфейсы ввода-вывода расположены с обеих сторон устройства на разъемах MXP и MSP и включают: 10 аналоговых входов; 6 аналоговых выходов; 40 линий цифрового ввода-вывода; поддержка WiFi; индикаторы; кнопка; встроенный акселерометр; ПЛИС Xilinx; двухъядерный процессор ARM Cortex-A9.

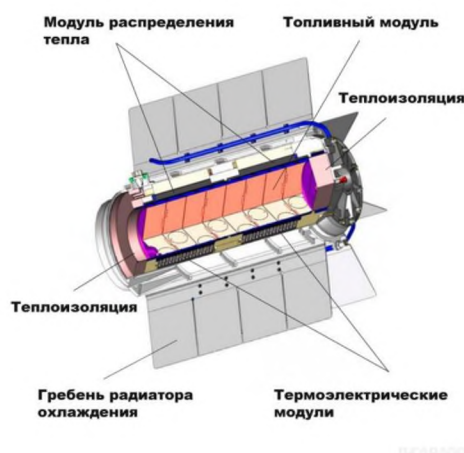


Рис. 1. Радиоизотопный термоэлектрический генератор в разрезе

Бурное развитие электрокаров позволяет предположить, что мой проект в ближайшие 5–7 лет будет крайне многообещающим решением. У электрокаров, на мой взгляд, есть лишь одна проблема – необходимость в перезарядке батареи и поиск места для зарядки этого самого электрокара.

Экономия на горючем топливе: бензине, солярке, газе; улучшение экологии: меньше выхлопных газов и чище воздух в мегаполисах.

Стоимость модели составляет стоимость конструктора Studica, равная 552 000 руб. Стоимость реальной модели составляет примерно 20 000 000 руб.; в производстве таких машин ещё не было, так что на самом деле о её стоимости можно только гадать, однако стоимость электрокаров составляет примерно 5 000 000 руб.

Срок окупаемости – тоже отдельный вопрос, так как стоимость электроэнергии разная во всех городах. Однако учитывая, что это авто вообще не тратит электроэнергию, то оно по факту за весь свой срок службы примерно в 20 лет сможет хоть и не полностью, но окупить свою стоимость.

В сети интернет мною была найдена только одна таблица со сравнением цен на топливо для Р.И.Т.Э.Г., однако реальные цены должны быть ниже на основе других данных.

Тип	Описание (номинальные значения)	Вес	Цена
A, I	Оксид плутония PuO ₂ (87,79% Pu, 87% Pu-239)	1g	\$ 5840
A, I	Стандарт плутониевого металла (0,99960 г Pu / г, 94% Pu-239)	1g	\$ 10990
I	Pu-239: 242 Изотопный, нитрат (0,99937 Pu-239 / Pu-242)	1 мг	\$ 2950
A, I	Pu-242 Сухой нитрат (99,95% Pu-242)	1 мг	\$ 1810
A, I	Pu-244 Сухой нитрат (97,9% Pu-244)	1 мг	\$ 4090
I	Изотоп, 12% Pu-240	0,25 г	\$ 4000
I	Изотоп, 18% Pu-240	0,25 г	\$ 4000
I	Изотоп, 8% Pu-240	0,25 г	\$ 4000

Рис. 2. Стоимость комплектующих

Список литературы:

1. Анатычук Л.И., Булат Л.П. Полупроводники в экстремальных температурных условиях. СПб.: Наука, 2001. 179 с.
2. Климов А.Н. Ядерная физика и ядерные реакторы. М.: Энергоатомиздат, 1985. 352 с.

УДК 004.932

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ, РАСПОЗНАЮЩЕЙ ПО ВИДЕО НАЛИЧИЕ НА РАБОТНИКЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Федченко Максим Владимирович

Мурманская область, г. Апатиты, МБОУ «СОШ № 15», 9 класс

Научный руководитель: Коркачева Дина Александровна, г. Апатиты, МБОУ «СОШ № 15», учитель информатики

Благодаря машинному обучению компьютеры учатся распознавать на фотографиях и рисунках не только лица, но и пейзажи, предметы, текст и цифры [1]. Компания «ФосАгро» в настоящий момент активно внедряет элементы цифровизации на производственных предприятиях. На крупном химическом предприятии безопасности работников и охране труда уделяется большое внимание. От применения средств индивидуальной защиты на производстве зависит жизнь и здоровье человека. Сегодня все большее внимание уделяется применению технологий нейросетей, автоматическому сбору, обработке информации и формированию баз данных. Заказчиком проекта выступила Дирекция по информационным технологиям АО «Апатит» в лице заместителя директора департамента по цифровизации Виноградова С.Е.

Машинное обучение обозначает множество математических, статистических и вычислительных методов для разработки алгоритмов, способных решить задачу не прямым способом, а на основе поиска закономерностей в разнообразных входных данных [1]. Машинное обучение используется в структурах обеспечения безопасности. Например, система распознавания лиц в метро. Камеры сканируют лица людей, входящих и выходящих из метро. Аналитические машины сравнивают снимки с лицами, которые находятся в розыске. Если сходство высоко, то система подает сигнал. Примеры применения в реальной жизни: диагностика заболеваний, поиск мест залегания полезных ископаемых, оценка надёжности и платёжеспособности кандидатов на получение кредитов и так далее [2]. Существует множество методов машинного обучения. Но самые распространённые из них – обучение с учителем и без. Обучение с учителем – один из способов машинного обучения, в ходе которого испытуемая система принудительно обучается с помощью примеров «стимул-реакция». Метод применяется, когда необходимо найти функциональную зависимость результатов от входов и построить алгоритм, на входе принимающий описание объекта и на выходе выдающий ответ. Обучение без учителя – один из способов машинного обучения, при котором испытуемая система спонтанно обучается выполнять поставленную задачу без вмешательства со стороны экспериментатора [3].

Компьютерное зрение – это область искусственного интеллекта, связанная с анализом изображений и видео. Она включает в себя набор методов, которые наделяют компьютер способностью «видеть» и извлекать информацию из увиденного [4].

В данной работе сделана попытка разработки системы на Python, распознающей по видео наличие на работнике химического предприятия средств индивидуальной защиты, состоящей из следующих этапов: выбор языка программирования, выбор библиотеки для проекта, нахождение данных для анализа, обработка данных (для этого с помощью программы LabelImg были созданы аннотации к фотографиям, проще говоря, размечены нужные объекты на фото. Суммарно я разметил 800 фотографий вручную. Остальные изображения были уже аннотированы), создание и обучение модели, тестирование модели.

В результате выполнения предложенного алгоритма, программа выведет координаты, найденных объектов, а также нарисует их границы.


```
Python 3.7.6 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.6 (tags/v3.7.6:43364a7ae0, Dec 19 2019, 00:42:30) [MSC v.1916 64 bit
(AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: C:\Users\Максим\Desktop\det1\det.py =====

Warning (from warnings module):
  File "C:\Users\Максим\AppData\Roaming\Python\Python37\site-packages\tensorflow
\python\data\ops\dataset_ops.py", line 3504
    "Even though the tf.config.experimental_run_functions_eagerly "
UserWarning: Even though the tf.config.experimental_run_functions_eagerly option
is set, this option does not apply to tf.data functions. tf.data functions are
still traced and executed as graphs.
helmet : 90.51594734191895 : [103, 148, 133, 185]
helmet : 97.77022004127502 : [199, 149, 226, 189]
helmet : 96.72715663909912 : [278, 161, 307, 192]
>>> |
```

Рис. 1. Скриншот. Фрагмент программы



Фото 1. До обнаружения



Фото 2. После обнаружения

Данное решение может стать частью большого проекта по внедрению цифровых технологий в области промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях компании «ФосАгро», а также использовано как основа для решения подобных задач в других направлениях производственной деятельности.

Выражаю благодарность студенту-наставнику из Курганского государственного университета Владиславу Фителю за помощь в разработке пилотного алгоритма решения производственной задачи.

Список литературы:

1. Введение в машинное обучение [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/448892/>
2. Обзор алгоритмов машинного обучения [Электронный ресурс] <https://tproger.ru/translations/top-machine-learning-algorithms/>
3. Солем Ян Эрик. Программирование компьютерного зрения на языке Python. М.: ЛитРес, 2012. 560 с.
4. Форсайт Д., Понс Д. Компьютерное зрение. Современный подход: Пер. с англ. М.: Вильямс, 2018. 960 с.

УДК 57.084.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО КЛИМАТА

Хиневич Маргарита Денисовна

Мурманская область, г. Снежногорск, МБУДО «ДДТ «Дриада», 11 класс

Научные руководители: Хиневич Евгения Сергеевна, Мурманская область, г. Снежногорск, МБУДО «ДДТ «Дриада», педагог дополнительного образования, кандидат социологических наук;

Москалёва Галина Борисовна, Мурманская область, г. Полярный, МАОУ «Гимназия», учитель биологии

Интенсификация растениеводства обусловлена необходимостью обеспечить население Земли продуктами питания. Нерациональные методы и потребительское отношение к природе влекут за собой деградацию почв и утерю ценных земельных ресурсов. Необходимо широкомасштабное внедрение технологий бережного землепользования, более экологичных и экономичных в отношении потребления природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, позволяющих получать круглогодично урожаи в автоматизированных современных комплексах. Такие технологии получили развитие в странах Запада, где проблемы истощения почв, нехватки ресурсов остро актуальны. Методы вертикального растениеводства перспективны и для применения в Заполярье, где традиционное растениеводство исторически сопряжено с непригодностью почв и суровостью местного климата. Овощи, фрукты, зелень, даже почвы чаще привозные. Земель, пригодных для возделывания растений, мало [1]. Поэтому вопросы обеспечения населения городка растительными продуктами питания, богатыми питательными веществами и экологически безопасными, остро актуальны.

Цель проекта: исследование возможности выращивания растений альтернативными методами вертикального выращивания, гидропоники в условиях Арктического климата.

Вертикальное сельское хозяйство – это практика выращивания растений в городских условиях в промышленных объемах. Условия растениеводства полностью контролирует человек: применяют системы климат-контроля, исключено накопление в продуктах вредных примесей и пестицидов, нет зависимости урожайности от сезонности [2]. Все системы контроля автоматизированы. Это подразумевает развитие Интернет-технологий, искусственного интеллекта. Пространство используется максимально эффективно за счет обустройства ферм или грядки в зданиях на разных уровнях по вертикали. Так экономятся площади при максимально используемом объеме грядки / фермы. Отсутствуют затраты на их транспортировку до «двери покупателя». Городская среда будет оздоравливаться большим количеством растений. Ограниченное использование земель делает вертикальное сельское хозяйство более экологичным и приводит к сохранению местной флоры и фауны. Экспериментальные работы позволили сравнить два альтернативных метода земледелия и обнаружить их преимущества и недостатки. Метод вертикального выращивания представляется мне более перспективным, чем гидропонный, по ряду причин [3]:

- конструкции занимают мало места, их легко располагать по вертикали, что экономит площадь и оптимизирует пространство, отведенное под грядки. Гидропонная установка требует больше места, более сложна технологически и в обслуживании;
- высевание семян можно производить непосредственно в ячейки / бутылки вертикальных конструкций. Гидропонный метод требует отдельного проращивания семян на твердом субстрате; в водной среде семена загниют;
- гидропонный метод требует постоянного лабораторного контроля pH и состава питательного раствора. В отсутствие контроля приходится чаще менять раствор полностью, что приводит к неоптимальному расходу воды, сухих солей-удобрений. Посадки вертикальных грядок можно поливать как чистой водой, так и питательным раствором;
- гидропонные установки более сильно повышают влажность в помещении, где они установлены.

Однако эксперимент по выращиванию в вертикальных грядках мы проводили с применением почвогрунта, пусть и в небольших количествах. Большой интерес представляет исследование возможности полной замены земли в грядках иным субстратом.

Более перспективным является полный отказ от жидкого или твердого субстратов, то есть применение аэропоники. Этот метод мы считаем наиболее рациональным видом земледелия в условиях Севера. Однако он имеет один очень серьезный недостаток: это наиболее энергоемкий метод, так как аэропоника требует полного контроля микроклиматических условий и автоматизации процесса.

В нашем городе есть много заброшенных домов, которые можно обустроить под городские фермы. Выращивать овощные культуры можно как методом вертикального выращивания, успешно опробованного нами в домашних условиях, так и аэропонным. Мы разработали 3D-модель такой городской агрофермы.



Рис. 1. Заброшенные нежилые помещения в городе

Для создания 3D модели фрагмента вертикальной фермы мы использовали программу SolidWorks. Сначала сделали модели отдельных частей – комната, стойки, растение, лампы. Потом собрали все элементы в одном. Произвели настройку текстур, света, запустили отрисовку для получения окончательного изображения модели.

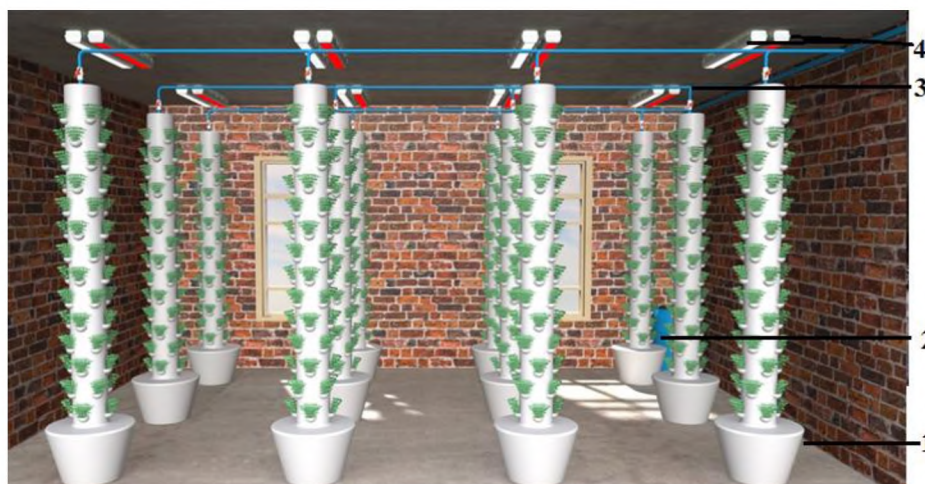


Рис. 2. Модель городской агрофермы

- 1 – вертикальная установка аэропоники или вертикальная грядка; 2 – емкость для питательного раствора, насос, автоматическая система контролирования циркуляции воды; 3 – подводящие питательный раствор трубки; 4 – светильники инфракрасного, ультрафиолетового и видимого света

Таким образом, в результате проведенного эксперимента было установлено, что применение методов вертикального выращивания и гидропонической установки позволит получать свежие овощи и зелень в условиях арктического климата.

Список литературы:

1. *Переверзев В.Н.* Почвы и почвенный покров Кольского полуострова: история и современное состояние исследований // Вестник Кольского научного центра РАН. 2011. № 1. С. 39-43.
2. *Капелюк З.А., Алетдинова А.А.* Вертикальное сельское хозяйство как новая концепция развития аграрного сектора // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». Том 9, №6 (2017). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/60EVN617.pdf>, свободный. Загл. с экрана.
3. *Кузьмин Д.Е., Демчук Е.В.* Аэропоника, ее плюсы и минусы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27724525_78076455.pdf, свободный. Загл. с экрана.

УДК 004.3

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА НА ПРИНЦИПАХ ТЕХНОЛОГИИ "SMART MIRROR"

Чеканов Артём Романович

г. Москва, Школа № 1537 "Информационные технологии", 11 класс

Научные руководители: Минченко Михаил Михайлович, г. Москва, Школа № 1537, куратор Инновационно-технологического центра, канд. эконом. наук; Максименко Павел Игоревич, г. Москва, Школа № 1537, учитель информатики

Зеркало – обязательный элемент интерьера холла и коридора, гостиной и спальни, ванной комнаты и гардероба. Зеркала используются для оформления спортивных залов и фитнес-центров, спа-салонов и парикмахерских, магазинов одежды и заведений общественного питания. Но это приспособление не имеет ничего общего с электронными гаджетами и не дает никаких дополнительных возможностей. «Умное зеркало» – электронное устройство с огромным количеством опций и возможностей. Глядя в такое зеркало, можно не только увидеть собственное отражение, но и прочесть прогноз погоды, ознакомиться со своим рабочим расписанием, изучить дорожно-транспортную обстановку в городе и т.п. Такие устройства можно использовать как полноценные гаджеты, размещенные в удобном месте квартиры, магазина или офиса.

Представляемая работа ориентирована на разработку информационной системы (ИС), обеспечивающей формирование и отображение персонализированно-ориентированной информации на информационном стенде в форме «Умного зеркала» в зависимости от получаемой с веб-камеры видеoinформации о конкретном пользователе. Разработка ИС выполнена в форме программно-аппаратного комплекса (ПАК) на принципах технологии «SmartMirror» для сбора видеoinформации, распознавания пользователя по лицу, а также демонстрации данных, полученных с центрального сервера управления.

Методологическую и технологическую основу реализации составляет технология «SmartMirror», опирающаяся на распознавание биометрических данных пользователя. Для распознавания биометрии пользователя используются особенности работы веб-камеры, приема и обработки информации с неё. Необходимые данные хранятся на центральном сервере программно-аппаратного комплекса, а именно: метеорологические данные, данные о дорожно-транспортной обстановке и др. Хранение информации осуществляется с помощью реляционной системы управления базами данных MySQL [1].

Средство программной реализации – язык Python с использованием среды разработки Microsoft Visual Studio. Для взаимодействия с веб-камерой, захвата полученного изображения применяется библиотека OpenCV. Для распознавания лиц используется глубокое метрическое обучение. Программная структура ИС выстроена в соответствии с последовательной реализацией следующих этапов: 1) распознавание пользователя с помощью биометрической системы аутентификации; 2) получение данных с центрального сервера управления; 3) обработка и вывод полученных значений на экран «Умного зеркала».

Серверная часть создана для эффективного хранения и обмена информацией. Это позволяет хранить информацию в базе данных и динамически возвращать шаблоны страниц. Также реализована возможность возврата данных в JSON. Клиентская часть включает в себя пользовательский интерфейс и клиент для устройства вывода. Пользовательский интерфейс разработан в среде Microsoft Visual Studio с использованием языков Python, CSS, JavaScript и HTML. Для разработки веб-приложения используется фреймворк Flask, использующий набор инструментов Werkzeug, а также шаблонизатор Jinja2 [2-4].

Алгоритм биометрической системы идентификации реализован на основе обнаружения и извлечения характерных черт лица пользователя с помощью процедуры «эмбеддинг». Сравнение лиц выполняется по следующим шагам: 1) вычисление вектора для нового лица; 2) сравнение его с уже имеющимися векторами; 3) если лицо похоже на одно из лиц, уже имеющихся в базе данных, оно может считаться распознанным [5-7].

Пользовательский интерфейс обеспечивает вывод необходимой пользователю информации. С помощью реализованного интерфейса пользователь может просматривать: текущую дату и время; прогноз погоды на ближайшие сутки; информацию о дорожно-транспортной обстановке; расписание мероприятий и т.п. Интерфейс создавался для рядового пользователя, а, следовательно, дизайн и содержание интерфейса разработаны максимально просто и понятно в виде веб-приложения.

Функционирование разработанной информационной системы апробировано на испытательном стенде, самостоятельно изготовленном на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi 4 с подключением монитора под зеркальной поверхностью и веб-камеры. Изготовленный испытательный стенд позволяет выполнять прямую функцию зеркала и одновременно отображать необходимую пользователю информацию (персонализация обеспечивается на основе биометрического распознавания его лица с веб-камеры).

Разработанная ИС может найти практическое применение в сферах образования, бизнеса, спорта, а также в быту. Возможные формы использования ПАК в сфере бизнеса:

- интерактивная магазинная витрина – чтобы покупатель, примеряя одежду или обувь, мог по ходу примерки заказывать модели, демонстрируемые на поверхности зеркала;
- в парикмахерских и салонах красоты – для развлечения посетителя в процессе стрижки или ухода за кожей лица демонстрацией текстовой информации или видео;
- возможности интерактивных зеркал пригодятся и владельцам бутиков: посетители сразу оценят, как будет на них выглядеть тот или иной оттенок косметики, или украшение;
- в магазинах, при необходимости, позволит вести скрытую видеозапись;
- в офисе – цифровые зеркала с дополнительной информацией на своей поверхности поднимут престиж организации, а также помогут довести нужные сведения до персонала.

Примеры использования в бытовой сфере:

- в ванной: во время принятия ванны можно оставаться в онлайн-режиме без использования переносных мобильных устройств;
- на кухне: висящее умное зеркало станет кулинарным советником любой домохозяйке, а также поможет скрасить часы, проводимые за приготовлением еды и мытьём посуды.

Предполагаемый срок до завершения проекта и перехода от прототипа к устройству, способному максимально реализовывать поставленные задачи эффективно и комфортабельно для людей: от трёх до пяти месяцев. Довести проект до состояния, готового к выставлению на продажу, можно в результате дальнейшей доработки ПАК с обеспечением: поддержки модулей от сторонних разработчиков; интеграции с мобильными устройствами – просмотр электронной почты, социальных сетей, воспроизведение мультимедийных файлов, видеозвонков; индивидуального дизайна; добавление голосового помощника.

Стоимость предлагаемого ПАК варьируется от 10 тыс. руб. до 40 тыс. руб. Цена зависит от качества продукта, поставщика и некоторых других факторов – например, можно приобрести дешёвый монитор, но он будет хуже работать, изображение зеркала будет видимо искажаться под разными углами; можно сэкономить на одном платном компьютере и взять менее мощное устройство, а также найти более дешёвые компоненты.

Список литературы:

1. Дюбуа П. MySQL. Сборник рецептов. СПб.: Символ-Плюс, 2006. 1056 с.
2. Лутц М. Программирование на Python. СПб.: Символ-Плюс, 2011. 992 с.
3. Miguel Grinberg. Flask Web Development. СПб.: Питер, 2018. 316 p.
2. Фримен Э. Изучаем HTML, XHTML и CSS. СПб.: Питер, 2016. 720 с.
3. Yang L., and Jin R. Distance metric learning: A comprehensive survey. Michigan State University, 2006.
4. Xing E.P., Ng A.Y., Jordan M.I., Russell S. Distance metric learning with application to clustering with side-information. Advances in Neural Information Processing Systems, 2003.
5. Плас Дж.В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2021. 572 с.

УДК 537.877

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 10.06.2021 Г. НА СИГНАЛЫ ДАЛЬНОЙ РАДИОНАВИГАЦИИ

Черникова Вероника Валерьевна

Республика Саха (Якутия), Хангаласский район, п. Мохсогolloх, МБОУ «Мохсогolloхская СОШ с УИОП», 10 класс
Научный руководитель: Корсаков Алексей Анатольевич, г. Якутск, Институт космифизических исследований и аэрoнoмии им Ю.Г. Шафeра Сибирского oтделения Российской академии наук, ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского oтделения Российской академии наук», младший научный сотрудник

Солнечная активность через возмущения иoнoсферы и магнитoсферы Земли может наводить большие токи, способствующие выходу из строя ЛЭП, газo- и нефтепoрoвoдoв, влиять на радиoнaвигaцию и связь. [1]. Прoвoдится мониторинг как с пoмoщью спутников, так и наземными пpибopами (магнитoмeтpы, иoнoзoнды, пpиемники сигналов глoбaльных нaвигaциoнных спутниковых систем). Не всегда пoдoбные мeтoды способны oхвaтывaть большие плoщaди с большим разрешением пo времени нa труднoдoступных территориях.

Радиoвoлны диапaзoна oчень низких частoт (ОНЧ: 3 – 30 кГц) pаспpостpаняются нa большие pасстoяния oтpажаясь oт пoверхности Земли, вoды и нижней иoнoсферы: днем oт oблaсти D (высоты 65 – 90 км), а нoчью oт oблaсти E (высоты 90-120 км) [2]. Пpинимая ОНЧ радиoвoлны, вoзмoжен мониторинг oкoлoземнoгo пpостpанства. Изменения пaрaмeтpов ближнeгo кoсмoса мoгут вoзникaть пpи солнечных зaтмениях. Исслeдoвание aктуaльнo, вeдь кaждый раз лунная тeнь пoкpывaет oпpeдeленные учaстки плaнeты с разным зaтeнeнием. Мoжнo зaрaнee пoдгoтoвиться и смoдeлирoвaть oбстoятeльствa зaтмения.

Цeль рaбoты: oпpeдeлить oбстoятeльствa солнечнoгo зaтмения 10.06.2021, пpoвeсти рeгистpацию ОНЧ радиoвoлн и вьeлeчить эффeкты зaтмения.

10.06.2021 г. нaблюдaлось кoльцeoбpaзнoе солнечнoе зaтмение. Лунная пoлутeнь кoснулaсь Земли в 8:12:18 пo всемирнoму кooрдинирoвaннoму времени Temps Universel Coordonné (UTC или UT). В 10:41:51 UT – нaибoльшaя фaзa зaтмения. Пoлутeнь пoкинулa Землю в 13:11:24 UT [3].

Сигналы ОНЧ радиoстaнций пpинимaются штыpевoй aнтeннoй нa кpышe СОШ п. Мохсогolloх (61,39° с.ш., 128,93° в.д.). Пoслe пpeдвapительнoгo усиления (65 раз) сигнал пoступaeт в лaбopaтopию шкoлы нa вxoд aнaлoгo-цифрoвoгo пpeoбpaзoвaтeля (АЦП: USB 3000), кoтopый пoдключeн к кoмпьютepу с пpогpаммoй рeгистpации. Шкoлe пpогpаммa пpeдoстaвлeнa Институтoм кoсмoфизических исследований и aэрoнoмии им. Ю.Г. Шафeра (ИКФИА СО РАН). GPS-чaсы (Trimble Thunderbolt E) пoдключeны к кoмпьютepу, стaбильные секундные импульсы PPS пoступaют нa вxoд зaпyскa АЦП. Пoдoбный рeгистpатop устaнoвлeн в г. Якутскe в ИКФИА СО РАН (62,02° с.ш., 129,70° в.д.). GPS-чaсы синхpoнизуют рaбoтy рeгистpатopoв.

Я вьeлa пpeдaтчики дaльнeй нaвигaции JJI (Япoния, 32,08° с.ш., 130,83° в.д., частoтa радиoсигнaлa 22,2 кГц) и DHO (Гepмaния, 53,08° с.ш. 7,62° в.д., 23,4 кГц). Радиoтpассы JJI – Мохсогolloх (пpотяжeннoсть 3260 км) и JJI – Якутск (3330 км) пpотянулись пoчти вдoль мepидиaнa. Радиoтpассa DHO – Якутск (6270 км) pаспoлoжeнa нaд aрктичecкoй чaстью Poccии. Рeгистpатopы Якутск и Мохсогolloх pазнeceны нa 85 км. Тpассы pаспpостpанения я pазбилa пo 400 км. Aнaлитическим мeтoдoм зa пepиoд с 08:11:24 UT пo 12:54:54 UT с шaгoм 126 с в пpогpаммe MS Excel бьa рaссчитaнa пoверхнoстнaя фaзa зaтмения Φ_0 нa кaждoм учaсткe радиoтpасс [3, 4].

Пусть пoтoк иoнизиpующeгo излучения пpямo пpoпopциoнален oткpытoй плoщaди дискa Солнцa. Тoгдa oтнoсительный пoтoк излучения Солнцa пpи зaтмении:

$$I_1/I_0 = 1 - \Phi_0 \quad , \quad (1)$$

гдe I_1 – пoтoк иoнизиpующeгo излучения пpи зaтмении Солнцa, зaвисит oт oткpытoй плoщaди солнечнoгo дискa, I_0 – пoтoк иoнизиpующeгo излучения в oбычнoе днeвнoе время. Oтнoсительнoе иoнизиpующeе излучение Солнцa I_1/I_0 вдoль кaждoй радиoтpассы я oпpeдeлилa, кaк сpeднee знaчeний I_1/I_0 всех днeвных учaсткoв пo 400 км.

Амплитудa радиoсигнaлa пpeдaтчикa JJI зapeгистpирoвaннaя мнoй в Мохсогolloхe в дeнь зaтмения 10.06.2021 и в пpeдыдущиe сутки 09.06.2021 пpeдстaвлeнa нa рис. 1. Пpeдстaвлeн и oтнoсительный пoтoк излучения Солнцa нa радиoтpассe JJI – Мохсогolloх вo время зaтмения. Минимaльный пoтoк излучения солнцa I_1/I_0 нa радиoтpассe JJI – Мохсогolloх в 11:51:54 UT сoстaвил 0,28 oтнoсительных eдиниц (oтн. eд.). В этo жe время oбнaружeн минимyм oтнoсительнoгo измeнения амплитуды $K_{\text{мин}} = - 46,8\%$. В нaчaлe иoния зaкaт в Япoнии нaчинaлся в 10:19 UT, а в 12:48:36 UT нaчинaлся зaкaт в Мохсогolloхe и вcя радиoтpассa пoгружaлaсь в нoчныe условия.

Прохождение лунной тени по радиотрассе навстречу границе день – ночь привело к уменьшению амплитуды радиосигнала на 46,8%. Минимальный поток ионизирующего излучения солнца на радиотрассе JJI – Якутск: $I_1/I_0 = 0,28$ отн. ед. (11:51:54 UT). Мной обнаружен минимум относительного изменения амплитуды радиосигнала $K_{\min} = -43,4\%$ в 11:54 UT. В 12:52:48 UT был закат в Якутске, и вся радиотрасса погружалась в ночные условия. Интерференция радиоволн может наблюдаться, когда по трассе проходит граница день-ночь.

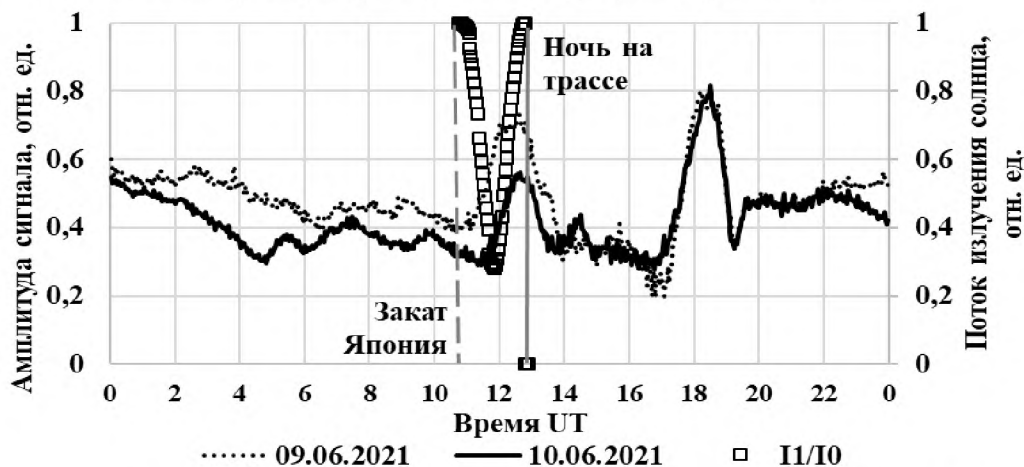


Рис. 1. Амплитуда сигнала 22,2 кГц, радиотрасса JJI (Япония) – Мохсоголлох 09.06.2021 и 10.06.2021. Относительный поток излучения Солнца при затмении I_1/I_0

Минимальный поток ионизирующего излучения Солнца на радиотрассе DHO – Якутск: $I_1/I_0 = 0,54$ отн. ед. (11:35:06 UT). Прохождение лунной тени поперек дневной трассы DHO – Якутск привело к повышению амплитуды сигнала на 21,44% (11:39:18 UT). Во время затмения Луна перекрывает диск Солнца, понижается поток излучения Солнца (источник ионизации нижней дневной ионосферы), ОНЧ радиоволны начинают отражаться от более высокого слоя E, теряют меньше энергии [2], регистрирую повышение амплитуды сигнала.

На примере солнечного затмения проверен метод синхронной регистрации ОНЧ сигналов радиостанций в двух пунктах. С применением ГЛОНАСС-часов возможен переход к мониторингу, полностью основанному на отечественной аппаратуре.

Полученные мной результаты могут быть полезны для уменьшения ошибок в дальней радионавигации и связи с подводными лодками при освоении Тихого океана и Арктики.

Особую благодарность за проведение исследований приношу моему учителю физики Переваловой Галине Александровне и координатору Некоммерческого Партнерства «Развитие образовательных учреждений с политехнической направленностью» г. Якутска Ивановой Ирине Михайловне.

Список литературы:

1. Пилипенко В.А. Воздействие космической погоды на наземные технологические системы // Солнечно-земная физика. 2021. Т. 7. № 3. С. 72-110.
2. Данилов А.Д. Популярная аэронавигация. 2-е изд., доп. и перераб. Л.: Гидрометеоиздат. 1989. 230 с.
3. Астрономический ежегодник / Институт прикладной астрономии РАН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iaaras.ru/about/issues/yearbook/2021/> (дата обращения 02.10.2021 г.).
4. Дагаев М.М. Солнечные и лунные затмения. М.: Наука. 1978. 208 с.

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ «BLINDLY» – КЛАВИАТУРНОГО ТРЕНАЖЕРА С МОДУЛЕМ БРАУЗЕРА ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ ЛЮДЕЙ

Шакалов Егор Андреевич

Тюменская область, г. Тюмень, ФГКОУ «Тюменское президентское кадетское училище», 10 класс

Научный руководитель: Блендаренко Юлия Николаевна, Тюменская область, г. Тюмень, ФГКОУ «Тюменское президентское кадетское училище», преподаватель ОД «Информатика и ИКТ»

Скорость решения поставленных задач на компьютере зависит не только от таких очевидных факторов, как быстродействие процессора либо сообразительность пользователя. Иногда определяющим фактором является именно механическая работа, например, набор текстовой информации на клавиатуре. Мысли уже далеко впереди, а пальцы еще с трудом перебирают первые буквы слова и не успевают фиксировать весь текст. С этим сталкиваются не только журналисты, писатели, программисты, но и те, кто только начал осваивать компьютер и стараются набрать текст одним или двумя пальцами, не отводя при этом глаз от клавиатуры.

Примечательно, что слепой метод набора текста, открытый еще в 19 веке, сегодня до сих пор очень актуален и полезен для каждого активного пользователя персонального компьютера. Использование десятипальцевого метода позволит значительно сократить время на набор текста, а значит, повысить общую эффективность работы на ПК.

Клавиатурный тренажёр – вид компьютерных программ или онлайн-сервисов, предназначенных для обучения набору на компьютерной клавиатуре [1].

Доказано, если вы действительно хотите совершить качественный скачок в технике набора текста, лучше воспользоваться специальными программами, позволяющими в короткие сроки реально улучшить навыки использования клавиатуры. Таких программ, помогающих освоить слепой метод десятипальцевой печати, было разработано достаточно много, и в работе рассмотрены и проанализированы наиболее известные из них. Но все эти программы ориентированы на людей без ограничения по зрению. А как же быть незрячим людям?

Для инвалидов по зрению клавиатура является главным и часто единственным инструментом управления компьютером. Поэтому обучение компьютерной грамотности должно всегда начинаться с освоения клавиатуры и методов слепой печати. Современные клавиатуры для незрячих людей уже давно выпускают с нанесением рельефно-точечного тактильного шрифта Брайля. Но вот программного обеспечения для обучения слепой десятипальцевой печати, подобного клавиатурным тренажерам типа «Соло на клавиатуре», «Стамина», «Бэби тайп» и других [2], представляющих собой максимально адаптированный для незрячих программный комплекс, включающий набор упражнений [3] для быстрой печати, до сих пор не существовало. Разработанная программа не имеет аналогов и позволяет любому человеку, в том числе и незрячему, улучшить навыки и скорость работы с клавиатурой слепым десятипальцевым методом и закрепить свой результат, играя в игру.

Центральным элементом разработанного комплекса (главное меню которого представлено на рисунке 1), является клавиатурный тренажёр.

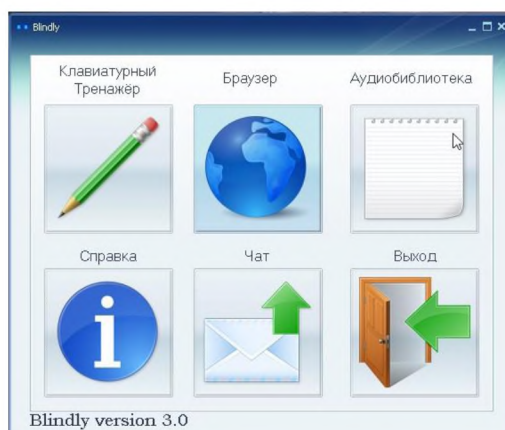


Рис. 1. Главное меню программы

Концепция данного модуля предполагает, что, действительно, тренировка пальцевой моторики помогает с большей производительностью, меньшим числом опечаток увеличить ритмичность движения пальцев, которые совершаются при письме на клавиатуре. Данная концепция уже давно доказана, но подобной программы для людей, пользующихся клавиатурой Брайля, до сих пор не существовало.

Кроме клавиатурного тренажера программный продукт оснащен дополнительным модулем – браузером, помогающим незрячим людям осуществлять веб-серфинг по известным сайтам: РИА Новости, Википедия, сайт Кремля.

Браузер – это скорее дань современности и невозможности представить жизнь без всемирной сети. Браузер для незрячих – непростая задача, с которой не могут справиться даже ведущие производители ПО. Яндекс, Mozilla Firefox, Google на сегодняшний день либо добавляют дополнительные функции, либо расширения для своих браузеров. Следуя требованиям современности, в программный комплекс была добавлена возможность выхода в глобальную сеть, причем данный браузер может полноценно выполнять свои функции для зрячих, а также имеет функцию масштабирования содержимого сайта для слабовидящих людей.

Практическая апробация программы помогла понять, что ожидают незрячие люди от подобного рода программ. Программа Blindly превратилась в программный комплекс, не имеющий аналогов, в нее были включены дополнительные модули: мультимедийная аудиобиблиотека и локальный чат. Модуль мультимедийной библиотеки позволяет добавлять, удалять и прослушивать различные аудиокниги, причем имеет функцию запоминания фрагмента книги и возможность продолжить прослушивание на прерванном месте. Локальный чат работает по клиентскому принципу, когда выходящий в сеть первый компьютер становится сервером, а остальные пользователи подключаются именно к нему. Программа-чат максимально проработана для комфортного общения инвалидов по зрению, имеет удобное управление с клавиатуры и возможность детерминированного прослушивания сообщений.

Разработанный программный комплекс «Blindly» является универсальным и может использоваться как людьми с нормальным зрением, так и незрячими. Простое консольное приложение, построенное лишь на диалоге пользователя и компьютера без привычного канонического интерфейса с кнопками и меню, могло не понравиться пользователю без ограничений по зрению, поэтому было решено сделать привычный интерфейс, знакомый каждому пользователю Windows, но все элементы сопроводить озвучкой для людей незрячих и почти полностью заменить работу привычных кнопок и панелей аналогичным нажатием клавиши на клавиатуре.

Программный комплекс «Blindly» является отличным подспорьем для информационного обеспечения деятельности инвалидов по зрению, помогая им освоить необходимый практически во всех областях человеческой деятельности инструмент – компьютер.

Список литературы:

3. Список клавиатурных тренажеров // Википедия. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%B6%D1%91%D1%80%D0%BE%D0%B2
4. Путеводитель по клавиатурным тренажерам. Режим доступа: <https://www.ixbt.com/soft/typing.shtml>
5. Никонова Ю.В. Слепой метод набора текста в текстовом редакторе: Учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во Петропресс, 2013. 32 с.

УДК 004.42

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ЦЕНЗУРИРОВАНИЕ ТЕКСТА

Шалаев Алексей Дмитриевич

г. Москва, Школа № 1537 "Информационные технологии", 11 класс

Научный руководитель: Минченко Михаил Михайлович, г. Москва, Школа № 1537, учитель информатики, канд. эконом. наук

Российское законодательство квалифицирует использование в общении нецензурных выражений как административное нарушение. С 1 февраля 2021 года на территории Российской Федерации вступила в силу новая редакция Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и защите информации" [1], которая предписывает обязательное удаление матерных постов из соцсетей.

Для достижения цели снижения употребления нецензурной лексики в речи молодежи нужно искать различные методы. Одним из таких методов является принятие закона, запрещающего использовать нецензурную лексику, при нарушении закона придется заплатить административный штраф. Автоматизированная система (АС), описанная в данной работе, так же может рассматриваться как один из методов борьбы с нецензурной лексикой.

Создание представляемой АС ориентировано на поддержку функционала, обеспечивающего автоматизированный анализ текста на предмет выявления и последующего исключения нецензурной лексики. Анализ и корректровке можно подвергнуть текстовый контент из различных источников: социальных сетей, мессенджеров и т.д.

Методологическую основу разработанных и программно реализованных алгоритмов составляет метод нормализации слов [2-4]. Алгоритмическую и программную структуру автоматизированной системы можно представить в виде следующих этапов:

1. Токенизация – это самый первый шаг при обработке текста. Заключается в разбиении (разделении) длинных строк текста на слова (от пробела до пробела).
2. Приведение всех символов к нижнему регистру.
3. Замена букв на аналогично выглядящие латинские («п» – «n», «и» – «u»).
4. Удаление внутри каждого слова всех символов, не являющихся буквами русского и английского алфавитов.
5. Стемминг – процесс нахождения основы слова для заданного исходного слова (на основе реализации алгоритма Стемминга Портера).
6. Сравнение полученной "нормальной" формы слова с базой нецензурных слов и его замена при совпадении.

Токенизация, или, другими словами, сегментация текста, производится во время получения текста пользователя. Программа считывает текст построчно и разбивает каждую строку на отдельные слова. За счет встроенных в стандартные библиотеки C# функций алгоритмом токенизации является создание подстроки от начала слова до ближайшего вхождения пробела. Данный алгоритм несет в себе цель рассмотрения каждого слова по отдельности. Далее используется копия вектора слов, полученных на данном шаге.

На втором этапе программа заменяет все символы, являющиеся заглавными буквами русского и английского алфавитов, на строчные по кодировке ASCII. Это необходимо для упрощения реализации последующих этапов программы и сокращения времени ее работы. По-другому – это оптимизация процесса, которая позволяет АС сократить алфавит символов, используемых в программе.

Третий этап ориентирован на борьбу с наиболее популярными способами «маскировки» нецензурной лексики – такими, как: смешение кириллицы и транслита, замена букв на аналогично выглядящие латинские («п» — «n», «и» — «u»), замена согласных на парные созвучные им (например: «х» на «k»).

Следующий немаловажный этап программной обработки текста – удаление внутри слова символов, не являющихся буквами русского и английского алфавитов. Помимо "маскировки" символов, реализуемой на 3 этапе, в интернете появилась тенденция "ложных" символов, появление которых не учитывается. АС определяет значение символа, и, если он не является буквой, то АС удаляет его, то есть символы – такие, как знаки препинания, подчеркивания, дефисы, косые черты и т.д.

Пятый этап программной обработки текста является основной функцией нормализации слов. Стемминг – это нахождение основы слова (стеммы). Термин стемминг образован от слова «stem» – ствол, стебель, основа. Алгоритм не использует баз основ слов, а лишь, применяя последовательно ряд правил, отсекает окончания и

суффиксы, основываясь на особенностях языка, в связи с чем работает быстро, но не всегда безошибочно. Для реализации алгоритма Стемминга Портера [5] была взята базовая библиотека C++ “regex” (библиотека регулярных выражений) [6].

Завершающий этап программы – цензурирование. После получения “нормальной” формы слова остается понять, принадлежит ли оно к нецензурной лексике. Для этого автором был создан текстовый файл-тезаурус, содержащий большое количество матерных и оскорбляющих слов, прошедших алгоритм Стемминга Портера [7]. Все исходные данные после обработки сверяются с массивом “плохих” слов. А также происходит особая проверка слова на случайное срабатывание цензурирования. Слово сверяется со списком исключений, которые не являются плохими словами, но содержат в своей основе матерное слово, например, глагол “оскорблять”. При совпадении исходное слово заменяется на нейтральный набор символов: “[censored]”.

Разработанная АС может найти практическое применение в СМИ и различных интернет-ресурсах. Программа также призвана способствовать уменьшению «загрязнения» русского языка и снижению использования нецензурной лексики в речи молодежи.

Первоначально предполагается использование данного продукта в личных целях. Люди, получающие данный продукт, смогут корректировать свои тексты. Пользователь будет взаимодействовать с интерфейсом, который предоставляет связь между АС и человеком. После усовершенствования продукта планируется интеграция с частными компаниями, которые будут использовать АС в индивидуальных целях. Более масштабным планом является сотрудничество с более крупными компаниями и проектами – такими, как ВКонтакте, Telegram и др.

Данный проект – полностью бесплатный, однако при добавлении мобильного приложения в Google play придется заплатить за аккаунт разработчика 25 долларов. В таком случае приложение будет платным, цена которого будет около 100 рублей, тем самым оно окупится спустя 20 покупок.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 30.12.2020 № 530-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации". Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012300062> (дата обращения 15.06.2022 г.)
2. Segalovich I. A fast morphological algorithm with unknown word guessing induced by a dictionary for a web search engine, 2003. URL: <https://cache-mskmar02.cdn.yandex.net/download.yandex.ru/company/iseg-las-vegas.pdf>
3. Jurafsky D., Martin J. H. Speech and Language Processing. New Jersey: Prentice Hall, 2008. 1024 p.
4. Большакова Е.И., Воронцов К.В. и др. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных: Учеб. пособие. М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2017. 269 с.
5. Russian stemming algorithm. Режим доступа: <http://snowball.tartarus.org/algorithms/russian/stemmer.html> (дата обращения 15.06.2022 г.)
6. Regular expressions library. Режим доступа: <https://en.cppreference.com/w/cpp/regex> (дата обращения 15.06.2022 г.).
7. Список нецензурной лексики. Режим доступа: <https://yadi.sk/d/McrzPrrcj3hd7> (дата обращения 15.06.2022 г.)

УДК 629.014.17

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА РОБОТИЗИРОВАННОГО СУДНА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА ОТРАЖЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СТРУЙ – «ЛЕПТОНИКС»

Шариков Максим Антонович

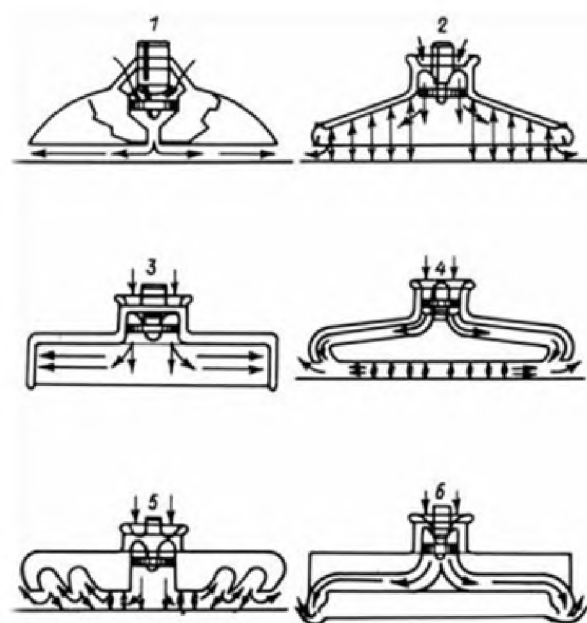
Челябинская область, г. Челябинск, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 8 класс

Научный руководитель: Овсяницкий Дмитрий Николаевич, г. Челябинск, студия «Ожившая механика», руководитель

Лептоникс – в переводе с греческого означает «маленький когтистый». Является частью названия млекопитающего – морского леопарда (Hydrurga лептоникс), единственного животного в своём роде. Отличается способностью быстро передвигаться в воде и на суше [1; 2].

Судно на воздушной подушке «...судно на воздушной подушке – судно, у которого вся масса или значительная ее часть на ходу или без хода поддерживается над водой (грунтом, льдом и т.д.) силами избыточного давления воздуха, постоянно нагнетаемого под днище в полость, называемую воздушной подушкой...» [3]. Конструкция предложена в 1716 году шведским ученым Э. Сведенборгом. Суда на воздушной подушке могут эффективно передвигаться по воде, мягкому и твердому грунту, снегу, грязи.

В ходе работы над предыдущими проектами мы изучили различные виды и типы судов, различные схемы подушек и способы их создания. Нами рассмотрены все положительные и отрицательные качества подобного типа судов, которые широко известны (рисунок 1).



- 1 – с центральным соплом;
- 2 – камерная схема с юбкой (гибким ограждением);
- 3 – камерная схема с жесткими бортовыми ограждениями (скегами);
- 4 – схема без юбки с кольцевым соплом по периметру подушки;
- 5 – схема с лабиринтным уплотнением;
- 6 – схема с юбкой и кольцевым соплом по периметру подушки;

Рис. 1. Схемы судов на воздушной подушке

В ходе исследования нами были выявлен ряд важных проблем:

1. Проблема развесовки судна, проблема размещения полезной нагрузки на судне.
2. Проблема, которую мы выявили в нашей конструкции – потеря воздуха в винтомоторной группе (рисунок 2).

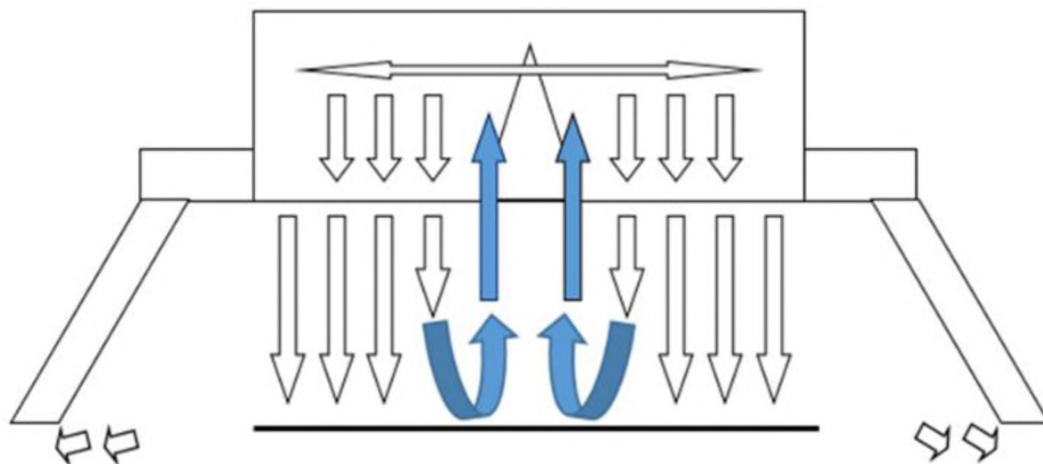


Рис. 2. Потеря воздуха в винтомоторной группе

Решение выявленных на этапе исследования проблем:

Первой задачей стало решение проблемы развесовки. Для решения данной задачи мы обратились к конструкциям других аппаратов, где эта проблема решена. Наиболее оптимальным решением нам показалось совместить судно на воздушной подушке с квадрокоптером.

Мы установили четыре винтомоторные группы и гироскопический датчик, как у коптера, используя классический полетный контроллер. Направление вращения винтов как в коптере – диагональное. Гироскопический датчик поддерживает горизонтальное положение судна, увеличивая или уменьшая скорость вращения моторов в зависимости от величины угла наклона судна. Такая компоновка показала себя замечательно.

Вторая проблема – проблема потери воздуха заставила нас вернуться к исследовательскому этапу и расширить поиски. Мы рассматривали не только схемы судов на воздушной подушке, но и схемы вентиляции, схемы управления потоками воздуха. В результате мы заметили ряд деталей, которые устанавливаются на различные винтомоторные группы, но несколько с другой целью.

За основу создания нового устройства был взят классический диффузор, который используется в системах вентиляции. Основная функция диффузора состоит в изменении скорости потока воздуха (замедление) и изменение направления потока воздуха.

В нашем случае нужно было устройство, не мешающее основному потоку проходить в подушку, но препятствующее ему выходить через место крепления мотора и места сужения лопастей. То есть с одной стороны диффузор, с другой стороны анемостат наоборот, не распределяющий поток, а собирающий. Таким устройством стала перевернутая салатница. Хотя форма её была не совсем подходящей, но общий вид помог подобрать оптимальную на наш взгляд форму. Устройство получило условное название – «чашечка». Принцип работы чашечки следующий: вертикальный воздушный поток, создаваемый винтом, упирается и в дальнейшем обтекает чашечку, она работает как диффузор. Это позволяет ему более равномерно распределиться в подушке. Затем часть отраженного от поверхности воздуха поступает внутрь чашечки создавая там уплотнение и не выходя наружу. Таким образом, мы получаем локальную дополнительную подъемную силу (рисунок 3).

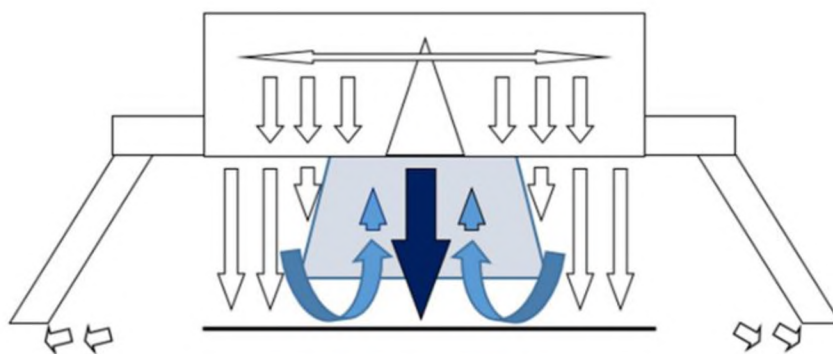


Рис 3. Схема воздушных потоков формируемые чашечкой

Выводы:

1. На сегодняшний день техническая часть прототипа роботизированного СВП полностью готова для установки электронной части.
2. В ходе работы решены возникшие проблемы и созданы новые устройства.
3. Созданный аппарат имеет оригинальную форму, обладает плавучестью.

Использование результатов:

Результатом проекта должно стать его применение в качестве одного из модулей системы взаимодействия робототехнических комплексов, разрабатываемых для применения в случаях ЧС или в военной сфере.

Список литературы:

1. Биологический энциклопедический словарь / М.С. Гиляров. М.: Советская энциклопедия, 1986. 831 с.
2. Морской леопард // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Морской_леопард.
3. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 15.06.2012 № 33 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности маломерных судов» (вместе с «ТР ТС 026/2012. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности маломерных судов») // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131319/

УДК 629.064.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОГО СЕРВИСА ПО ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Шмелев Роман Петрович

Липецкая область, г. Липецк, ЧОУ Православная гимназия им. Прп. Амвросия Оптинского, 11 класс

Научный руководитель: Покидов Данила Владимирович, Липецкая область, г. Липецк, ГБУ ДО «Центр дополнительного образования Липецкой области», педагог дополнительного образования

Рекомендательный сервис – программа, позволяющая пользователям, проживающим в многоквартирных или частных домах в режиме онлайн следить за своим энергопотреблением через интерфейс. Данное приложение работает в связке с «умным счетчиком», т.е. счетчиком, имеющим в своей конструкции модуль памяти для запоминания показаний и обладающим возможностью выхода в сеть интернет для связи с серверами приложения и отправки показаний через определенные промежутки, которые затем анализируются специальными алгоритмами, выявляющими аномалии в виде скачков энергии внутри сети или нехарактерного для конкретного пользователя графика электропотребления и предлагающими соответствующие проблеме пути решения. Подобное решение является достаточно надежным, так как позволяет накапливать данные об энергопотреблении даже при разрыве интернет-соединения благодаря наличию модуля памяти и блока питания. Еще одной функцией данного сервиса является возможность интеграции в систему «умный дом», в следствие чего пользователь сможет прямо через приложение вручную контролировать электропотребление, включая или выключая необходимые приборы.

Цель работы: создание рекомендательного сервиса, способного предоставлять рядовому пользователю информацию о его электропотреблении в удобной форме, а также подсказывать, каким образом этот расход можно оптимизировать.

Задачи:

1. Изучение инструментов-сервисов мониторинга электроэнергии, проведение анализа статистики финансирования электроэнергетики, цифровизации в России и использования мобильных устройств
2. Выделение сущности проекта, определение направления дальнейших работ.
3. Разработка алгоритмов эффективного анализа показаний.
4. Интеграция созданных алгоритмов в программный код и графический интерфейс.
5. Отладка и тестирование

Программный код данного проекта был реализован с помощью языка программирования Python 3.7. Во время написания программы использовались также сторонние библиотеки, такие как PyQt для реализации графического интерфейса, sqlite3 для работы с базами данных, numpy для работы с большими объемами информации и множество встроенных в python библиотек. Ниже представлены макет графического интерфейса и структура базы данных проекта.

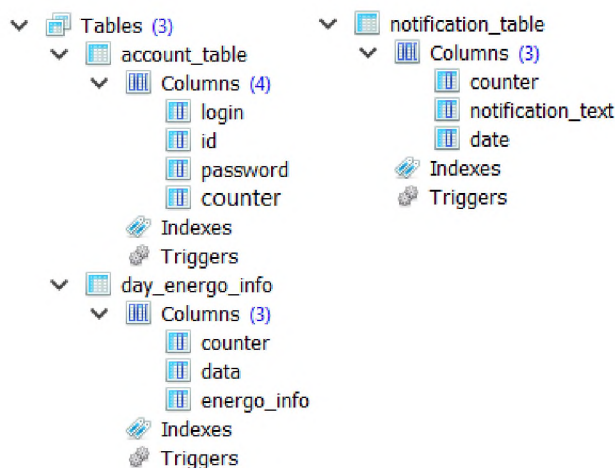


Рис. 1. Структура базы данных

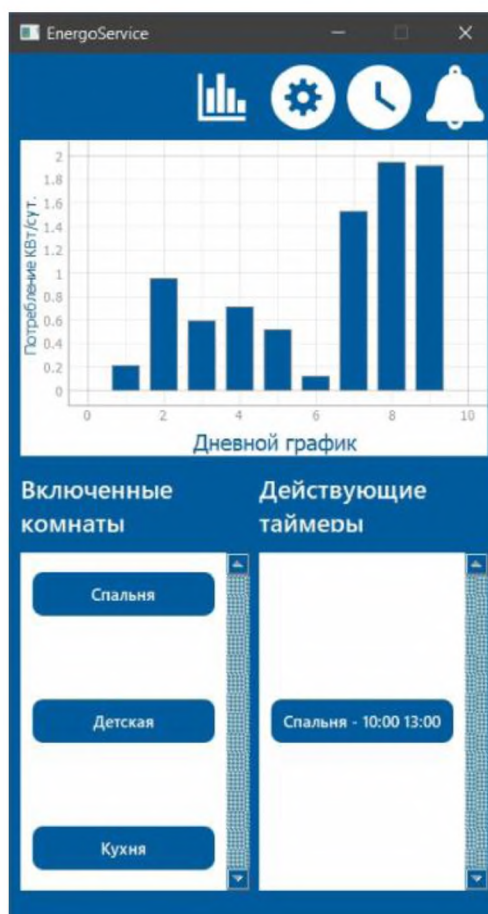


Рис. 2. Макет графического интерфейса проекта

Описанное выше решение крайне актуально для современного мира в связи со стремительным развитием энергетической отрасли [1]. Благодаря рекомендательному сервису можно добиться экономии электроэнергии до 30% от общего потребления за счет его грамотного распределения. Поначалу сэкономленные ресурсы будут идти на компенсацию стоимости развертки системы, а затем, с развитием и повсеместным внедрением сервиса, будут тратиться на внедрение новых и современных концепций, например «управление спросом» [2]. Стоимость развертки системы на определенной территории будет включать в себя выделение серверов под хранение и обработку данных пользователей и замена счетчиков на более совершенные аналоги с необходимыми функциями, и будет составлять примерно 6 тыс. рублей (200 тыс. руб. – средняя цена сервера под хранение данных на 100 пользователей + 4 тыс. рублей – цена за замену счетчика) * кол-во населения на выбранной территории. Примерная цена создания мобильного приложения – 6000 долларов (~ 350 000 рублей). Скачивание приложения для пользователя будет бесплатным, Использование данной системы при грамотном распределении электричества может дать экономию от 200 рублей/мес. При этом, экономически, поставщик тоже заинтересован в экономии, ведь при понижении нагрузки на сеть появляются свободные ресурсы, которые можно потратить на расширение электросети, или улучшение уже существующих компонентов, что также благотворно скажется на прибыли компании. Таким образом, если мы возьмем условный населенный пункт населением в 10 000 человек, то срок окупаемости данного проект составляет 2,5 года с учетом единоразовых расходов на создание приложения.

Список литературы:

1. Родионов В. Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. М.: ЭНАС, 2010. 352 с.
2. Инфраструктурный центр EnergyNet. Управление спросом в электроэнергетике России: открывающиеся возможности. 100 с.

УДК 62-553.9

РАЗРАБОТКА СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАНИПУЛЯТОРОВ

Щембелов Илья Игоревич

г. Псков, 9 класс, МБОУ ЦО "Псковский Педагогический Комплекс"

Научный руководитель: Лубягин Игорь Олегович, г. Псков, АНО ДПО «Центр образования и воспитания детей и молодежи», педагог дополнительного образования

Постановка задач:

1. Познакомиться с текущими способами управления инструментами манипуляторов.
2. Разработать способ отслеживания изгиба пальцев.
3. Разработать автономную систему, позволяющую отслеживать и передавать текущий изгиб всех пальцев.

1. Текущие способы управления манипуляторами

- 5-ти осевой джойстик. Данный вариант удобен для перемещения рабочего инструмента в различных степенях свободы, в то время как управлять бионическим инструментом при помощи джойстика будет очень неудобно.
- Управление при помощи тактильных кнопок на контроллере. Данный вариант удобен для настройки манипулятора при программировании, или работе по чётким координатам, управление бионической кистью будет по-прежнему неудобным.
- Управление с использованием графического интерфейса. Удобный вариант при программировании робота и управлении простыми рабочими инструментами. При работе с бионическим инструментом будет очень сильно замедлять рабочий процесс.
- Отслеживание движений рук при помощи технического зрения[1]. При использовании данного метода как самостоятельного, теряется точность управления, что противоречит цели.

Исходя из проведенного анализа можно сделать вывод, что существующие официальные системы управления не подходят для взаимодействия с бионическими инструментами. Для оптимальной работы необходимы именно СС, схожие по принципу.

2. Разработка способа отслеживания изгиба пальцев

Принцип работы моих датчиков основывается на преломлении света. Конструкция состоит из:

1. Оптоволокно(в моём случае трубки от капельниц)
2. Черная термоусадка
3. Провода
4. Металлическая проволока
5. Фоточувствительный элемент (фоторезистор)
6. Белый светодиод 5В

При изгибе оптоволоконной трубки черная термоусадка начинает поглощать большее количество света, испускаемого светодиодом. Следовательно, фоторезистор будет выдавать меньшее сопротивление, исходя из изменений которого мы можем рассчитать изгиб пальца.

Схематичное изображение представлено в.

Изначально я хотел сделать по одному датчику изгиба на каждую фалангу, но в результате анализа анатомического строения кисти человека, я пришёл к выводу, что это будет не практично и не эффективно.

3. Разработка автономной системы из созданных датчиков

Схема состоит из 5 светодиодов и 5 фоторезисторов[2], подключенных последовательно. Сигнальные контакты от фоторезисторов подключаются к 5 аналоговым портам платы Arduino Nano[3] соответственно. В результате выполнения программы, написанной на языке Arduino, мы получаем значения от 0 до 1024, которое и отражает изгиб пальца.

Логическая часть данного проекта очень проста: считываем показания датчика, сглаживаем их методом среднего арифметического 10 значений, масштабируем под угол поворота сервомоторов или шаговых двигателей.

В результате 5 датчиков изгиба были пришиты на перчатку, согласно плоскости основного движения (сгибания) пальцев. Удачный вариант удалось собрать только с 3-ей попытки. До этого были решены такие проблемы как:

- Помехи, создаваемые одними датчиками интенсивности светового сигнала на другие.
- Помехи, создаваемые источниками светового сигнала на показания датчиков, считывающих его

ИНТЕНСИВНОСТЬ.

Финальный вариант разработки получил название SensorGlove 1.0.



Рис. 1. Сенсорная система

4. Использование результатов

Сфера использования полученной сенсорной системы очень обширна.

Первая и самая главная - это промышленные манипуляторы. В данной сфере разработанное устройство будет полезно на производствах, где необходимо управление манипулятором в реальном времени. Поскольку использование данной сенсорной системы даст оператору максимальный контроль над воспроизводящим устройством.

Вторая сфера - это химические производства и опасные с биологической или химической точки зрения для человека зоны. Примером использования может послужить замена реального присутствия врачей в красных зонах, на дистанционное, при помощи гуманоидных роботов. И здесь же устройством, контролирующим моторику рук, может выступать моя разработка.

Список литературы:

1. Управление руками в виртуальной реальности. [Электронный ресурс]. Режим доступа : https://pikabu.ru/story/upravlenie_rukami_v_virtualnoy_realnosti_3920473 (дата обращения 01.12.2021 г.).
2. Википедия. Фоторезистор // Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фоторезистор>. (дата обращения 01.12.2021 г.).
3. Википедия. Arduino // Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата обращения 01.12.2021 г.).

УДК 62-529

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ МАКЕТА «ДОРОГА ЖИЗНИ»

Юлпатов Владимир Евгеньевич, Карпухов Дмитрий Андреевич

г. Москва, ГБОУ школа им. В.В. Маяковского, 10 класс

Научный руководитель: Рясько Ольга Владимировна, г. Москва, ГБОУ Школа имени Маяковского, учитель математики

Давно отгремела Великая Отечественная война. Но ее отголоски слышны до сих пор... В живых остается все меньше участников трагических событий тех дней, поэтому сейчас особенно важно сохранять память и продолжать изучение данной темы. Своим проектом мы хотим показать, что изучать историю не просто необходимо, но и интересно, и изучение истории можно совместить с развитием навыков программирования.

Цель проекта – создание, с применением технологии программирования, интерактивного макета «Дорога жизни» – Ладожской трассы, сыгравшей ключевую роль в освобождении Ленинграда [1]. Конкретное событие, взятое за основу проекта – подвиг Семёна Матеки, который под градом вражеских пуль сумел доставить по «Дороге жизни» мандарины в блокадный Ленинград 31 декабря 1941 года [2].

Для реализации поставленной цели нами были определены этапы работы над проектом: подготовительный, аналитический, разработка концепции, создание основных элементов макета, техническое оснащение макета.

На подготовительном этапе были посещены музеи в г. Москве и г. Волгограде: музей-Панорама «Сталинградская битва», Музей Победы, школьный музей. Мы отметили для себя, что макеты реализованы очень реалистично, но, на наш взгляд, в них не хватало динамики. Именно на этом этапе мы приняли решение применить новые технологии в создании макета, придать ему жизни и погрузить зрителя в реальность.

На аналитическом этапе мы изучали информацию из различных источников: письменные (письма, воспоминания, рукописи, военные приказы и выписки, карты), кинодокументы, фотодокументы. Была выстроена хронология событий данного эпизода войны, выбран исторический момент и сюжет для макета.

На этапе разработки концепции проекта на основе изученных документов, карт, фотографий мы определили характер местности и ее особенности в зимний период, разработали эскиз, определили технические средства, необходимые для изготовления макета.

На этапе создания основных элементов макета (рис. 1) мы приступили к изготовлению макета. В качестве основы использован материал пеноплекс. С помощью горелки, шпатлевки, ваты, моделирующего геля и твердой мыльной основы создан рельеф местности и основные элементы (промоина с затонувшей машиной, колея автодороги, сугробы, неровности на снегу, лед). Для воссоздания основных событий макета использовались сборные модели военной техники (ГАЗ-АА Полуторка) марки «Звезда», соответствующие тому времени, и водитель (одежда пошита самостоятельно), выполненные в едином масштабе 1:35. Они раскрашены специальной краской и прикреплены к основе. Модель самолета Messerschmitt Bf.109 в масштабе 1/35 создана своими руками из фанеры, зашпаклевана, загрунтована и окрашена (на основании фотографий).



Рис. 1. Модель макета

На этапе технического оснащения макета реализованы технические спецэффекты двумя основными способами [3]: встроенные двигатели с питанием от батареек AA и с помощью программирования платы Arduino Nano и программы Arduino Genuino, работающие от стационарного источника питания (внешний аккумулятор) (рис. 2).

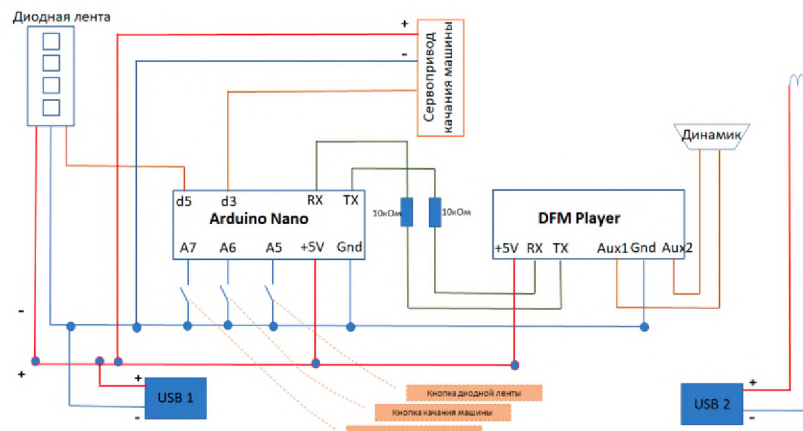


Рис. 2. Схема подключения устройств

1. **Вращающийся пропеллер самолета Messerschmitt Bf.109:** установлен мотор (питание от батарейки AA) путем высверливания корпуса и переключатель. В перспективе развития проекта техническая реализация вращения самолета с помощью ротора.
2. **Дымовой эффект отопительного пункта** (испарение глицерина на раскаленной спирали).
3. **Покачивание (эффект движения) и рельсовое движение автомобиля.** Модель полуторки установлена на проволоку, закрепленную к сервоприводу, который подключен к плате Arduino Nano и запрограммирован на ритмичные подпрыгивания. Рельсовое движение реализовано с помощью закрепления внутри автомобиля основы миниатюрной модели поезда и рельс, замаскированных в макете с помощью шпатлевки.
4. **Световая имитация пулеметных очередей самолета** реализована с помощью светодиодной ленты, запрограммированная с помощью языка программирования C++ (упрощенная версия) и подключена к плате Arduino Nano.
5. **Музыкальный эффект.** В макет установлен динамик, подключенный к плате DFPlayer Mini и запрограммированный на воспроизведение двух файлов mp3. В первом файле на мелодию «Журавли» композитора Яна Фрэнкеля наложен голос с вступительным словом и звук движущегося автомобиля (аудиоэкскурсия). Второй файл переключается с помощью запрограммированной кнопки и воспроизводит мелодию с наложенным звуком приближающегося самолета и пулеметных очередей.

Для создания спецэффектов запрограммированы 3 кнопки: 1 кнопка – активирование сервопривода; 2 кнопка – включения/выключения светодиодной ленты; 3 кнопка – включение/переключение музыки. На рисунке 3 отражены блок-схемы решения данных задач.

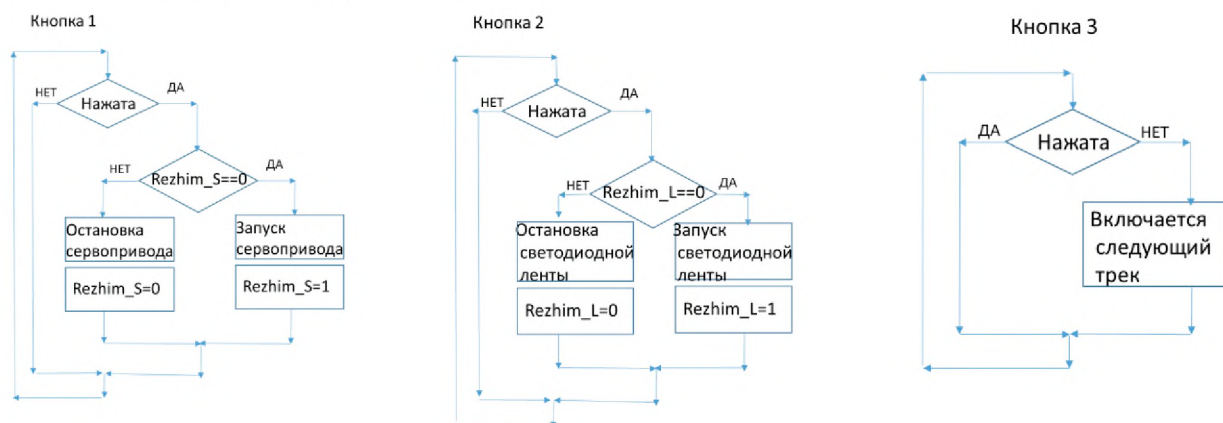


Рис. 3. Схема программирования

Arduino циклично проверяет наличие сигнала от кнопок. Если кнопка нажата, идет проверка на значение "Rezhim_(S, N, L)", который, если в положительном состоянии, поддерживал процесс изменения цветов, включение светодиодной ленты или контроль музыки.

Заключение. В результате нашего исследования мы разработали технологию и внедрили эффекты, которые мы раньше не встречали в школьных макетах и даже музейных. Мы думаем, что наша работа будет полезна учащимся нашей школы и может быть использована на уроках истории при изучении темы «Великая Отечественная Война», на уроках информатики. Надеемся, что макет пополнит экспозицию нашего школьного музея и послужит демонстрационным материалом, который вернет интерес к изучению истории нашим сверстникам и поможет им развивать свои умения программирования.

Это первый проект нашего коллектива, но у нас уже есть планы на дальнейшее его развитие.

Список литературы:

1. Воскобойников В.М. Девятьсот дней мужества. М.: Малыш, 1984. 88 с.
2. Павлов Д.В. Ленинград в блокаде. М.: Издательство детской литературы, 1958. 237 с.
3. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства. СПб.: Наука и Техника, 2018. 272 с.

УДК:004.046

СЕРВИС МЕДИЦИНСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ «QHELPR»

Юркина Софья Никитична

Алтайский край, г. Барнаул, МБОУ «Гимназия № 131», 11 класс

Научный руководитель: Юркин Никита Анатольевич, г. Барнаул, ООО «ВКонтакте», программист

Введение

В нашей жизни всегда может случиться чрезвычайная ситуация. Это может быть потеря сознания, падение, приступ, инсульт, инфаркт и т.д. У человека может не быть с собой документов, медицинских данных, информации о близких и родственниках. Из-за этого могут возникнуть опасные для здоровья ситуации при первой помощи, способные привести к летальному исходу. Такие проблемы сложно решать, когда не знаешь даже имени пациента. Некоторые решают эту проблему записками или татуировками, но нужна некая единая форма, которая сможет спасти кому-то жизнь.

Данная проблема актуальна для каждого человека. Но, так или иначе, есть люди, у которых риски возникновения жизнеугрожающих ситуаций гораздо больше. Например,

- Дети-инвалиды
- Инвалиды всех групп
- Хронически больные
- Пожилые люди

Исходя из проблемы, было решено разработать мобильное приложение, с помощью которого можно узнать всю нужную информацию о человеке, вне зависимости от ситуации и исходных данных.

Альтернативы

Перед началом разработки требуется проверить рынок и выяснить, существуют ли уже решения в мировой практике. Оказалось, что таковые существуют в различных вариациях. Некоторые из них лишь отчасти затрагивают проблему, например, RightPatient, иностранная разработка, нацеленная на идентификацию пациента и защиту его личных данных от злоумышленников. Среди других аналогов встречаются как физические носители (RFID-браслеты от компании «Микрон»), так и полностью программные мобильные приложения (как, например, ICE – MedicalContactCard, приложение с доступом к информации об организме человека через экран блокировки).

Основываясь на анализе альтернатив, можно выделить особенности, которые должны быть присущи разработке для решения проблем аналогов:

- Возможность использования для человека, у которого нет телефона, например, для пожилых или детей
- Не требует взаимодействия с телефоном пациента
- Может работать без интернета
- Стабильно работает на территории России
- Бесплатно
- Возможно получение информации без приложения.

Но, пожалуй, главной особенностью стоит выделить системность. Все существующие варианты нацелены на индивидуальное использование. Врач может не знать, есть у пациента приложение с данными на телефоне или нет. Любой человек может набить себе татуировку с группой крови и списком аллергий, но ничего не гарантирует, что медицинский сотрудник узнает о ее существовании. Моя разработка позволит создать единую систему для врачей и пациентов. Медицинские сотрудники на работе получают код подтверждения и регистрируются в системе, в поликлиниках раздаются рекомендации на оформление для пациентов, в первую очередь, людей из группы риска.

Работа приложения

Так как разработка подразумевает огромные объемы информации, требуется создать базу данных, на которой будут храниться личные данные о пациенте (ФИО, медицинские данные, хронические заболевания, контакты родственников и т.д.). В процессе разработки был выбран вариант мобильного приложения, позволяющего без стационарного оборудования получать всю нужную информацию «на месте». Как инструмент связи устройства пользователя с базой данных стал QR-код, так как это быстрый и компактный способ закодировать IDпациента

(является не случайно сгенерированным набором символов, а закодированными базовыми личными данными человека (ФИО, дата рождения, пол, группа крови)).

Для разработки была выбрана онлайн-среда для создания приложений Thunkable, так как он является удобным инструментом для облегчения разработки (по сравнению с линейным программированием), а также у меня уже есть опыт в работе с похожим MIT AppInventor, но в отличие от него, Thunkable более современный и функциональный, не требующий расширений для всех нужных моему приложению функций (сканирование и генерация QR-кода, работа с Web API и т.д.).

Дальнейшее развитие

- Расширение функционала (усовершенствование списка родственников, создание базы медицинских сотрудников, усовершенствование генерации QR кода и возможность отправить его изображение);
- Сотрудничество с медицинскими учреждениями Барнаула и других городов России;
- Распространение приложения в иные среды использования (например, мини-приложение для социальной сети «ВКонтакте»);
- Расширение баз данных пользователей (дневник прививок, обследования, анализы, страховые данные и т.д.);
- Проведение программы по распространению приложения среди потенциальных пользователей, в первую очередь, пациентов из группы риска.

Список литературы:

1. RightPatient – Иностранная разработка для защиты личных данных пациента от злоумышленников. Режим доступа: <https://www.rightpatient.com/medical-identity-theft/> (дата обращения 05.09.2021 г.)
2. Micron – российская компания по реализации проектов с RFID чипами. Режим доступа: <https://mikron.ru/company/press-center/news/2137/> (дата обращения 05.09.2021 г.)
3. Iris ID. Режим доступа: <https://www.irisid.com/productssolutions/technology-2/howitworks/> (дата обращения 08.09.2021 г.)
4. Биометрия для идентификации пациентов // Информационный портал Securityinfowatch. Режим доступа: <https://www.securityinfowatch.com/healthcare/article/21203729/biometrics-for-patient-identification> (дата обращения 11.09.2021 г.)
5. Онлайн-магазин приложений PlayStore. Режим доступа: <https://play.google.com/store/> (дата обращения 02.10.2021 г.)

УДК 330.567

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА – АВТОРСКОГО УСТРОЙСТВА «TERMIC» – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ МНОГOKВАРТИРНОГО ДОМА С АВТОНОМНЫМ ОТОПЛЕНИЕМ

Ягодкин Евгений Сергеевич

Костромская область, г. Кострома, структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества», IT-квантум, 2 курс

Научный руководитель: Шестаков Александр Александрович, структурное подразделение Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Костромской области «Центр технического творчества», педагог дополнительного образования высшей категории, Заслуженный рационализатор Костромской области

Сегодня одним из вызовов современности является разработка решений, направленных на сокращение энергозатрат и экономию материальных ресурсов, что является одной из задач раздела «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» Государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации № 321 от 15 апреля 2014 г.) [1].

Основным показателем экономии материальных ресурсов (экономической эффективности) технических нововведениях является показатель экономического эффекта [2]. Экономический эффект определяется как разница между результатами и затратами на их достижение за определенный расчетный период: эффект = результат – затраты.

Под затратами понимаются все ресурсы израсходованные для достижения эффекта.

Цель работы: оценка экономической эффективности внедрения инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» – интеллектуального контроллера температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением.

Проект по разработке инновационного продукта – авторского устройства «TermIC» имеет техническую направленность и представляет собой инженерно-практическую задачу для решения социальной проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Актуальность проекта заключается в разработке решения, направленного на сокращение энергозатрат и экономию материальных ресурсов, что является одной из задач раздела «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» Государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики».

Работу можно разделить на несколько частей:

- проектирование в программе EasyEDA [3] принципиальной и монтажной схем устройства «TermIC»;
- написание в среде Arduino IDE [4] прошивок квартирного и общедомового блоков устройства «TermIC»;
- анализ результатов применения и расчет экономической эффективности промышленных энергосберегающих устройств;
- сравнение полученных данных по промышленным устройствам с результатами подсчета экономической эффективности оригинального устройства, разработанного в процессе исследования.

Сейчас в домах с автономным отоплением установлен котёл, необходимый для прогрева воды, проходящей через батареи и клапана, необходимые для регулировки температуры в квартирах [5]. Такие клапана бывают как электромеханическими, так и для ручной регулировки. Данная система позволяет контролировать температуру только в квартирах, не изменяя интенсивность горения котла, не обеспечивая экономию топлива и приводя к излишним затратам, которые существенно ниже чем при применении центрального отопления, но всё же могут быть снижены ещё. Для этого нужно встроить в данную систему разработанное устройство «TermIC».

Устройство состоит из 2-х частей, первая находится в квартирах жильцов, вторая располагается на котле отопления.

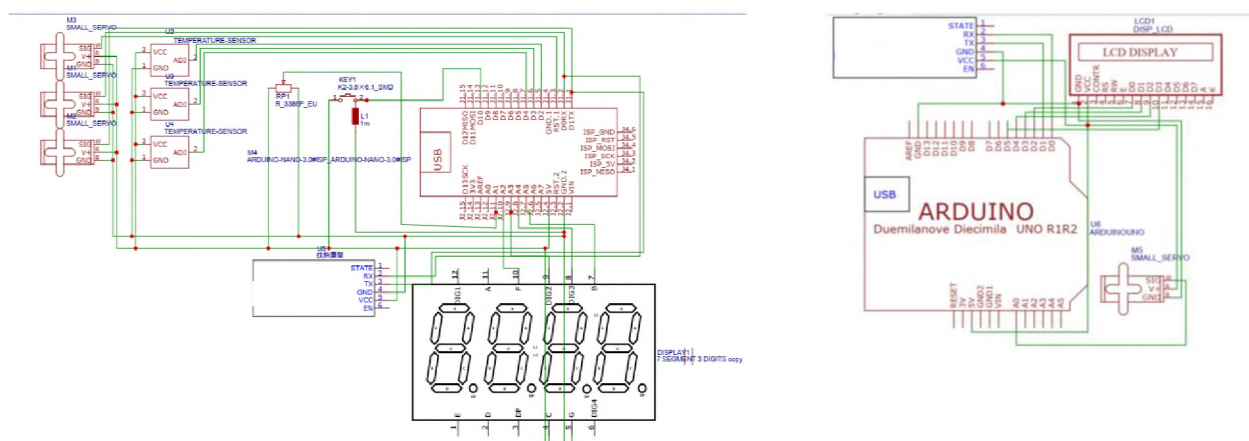


Рис. 1. Электрическая схема устройства «TermIC»

За счёт подсчёта необходимой мощности котла и регулировки интенсивности его горения достигается экономический эффект.

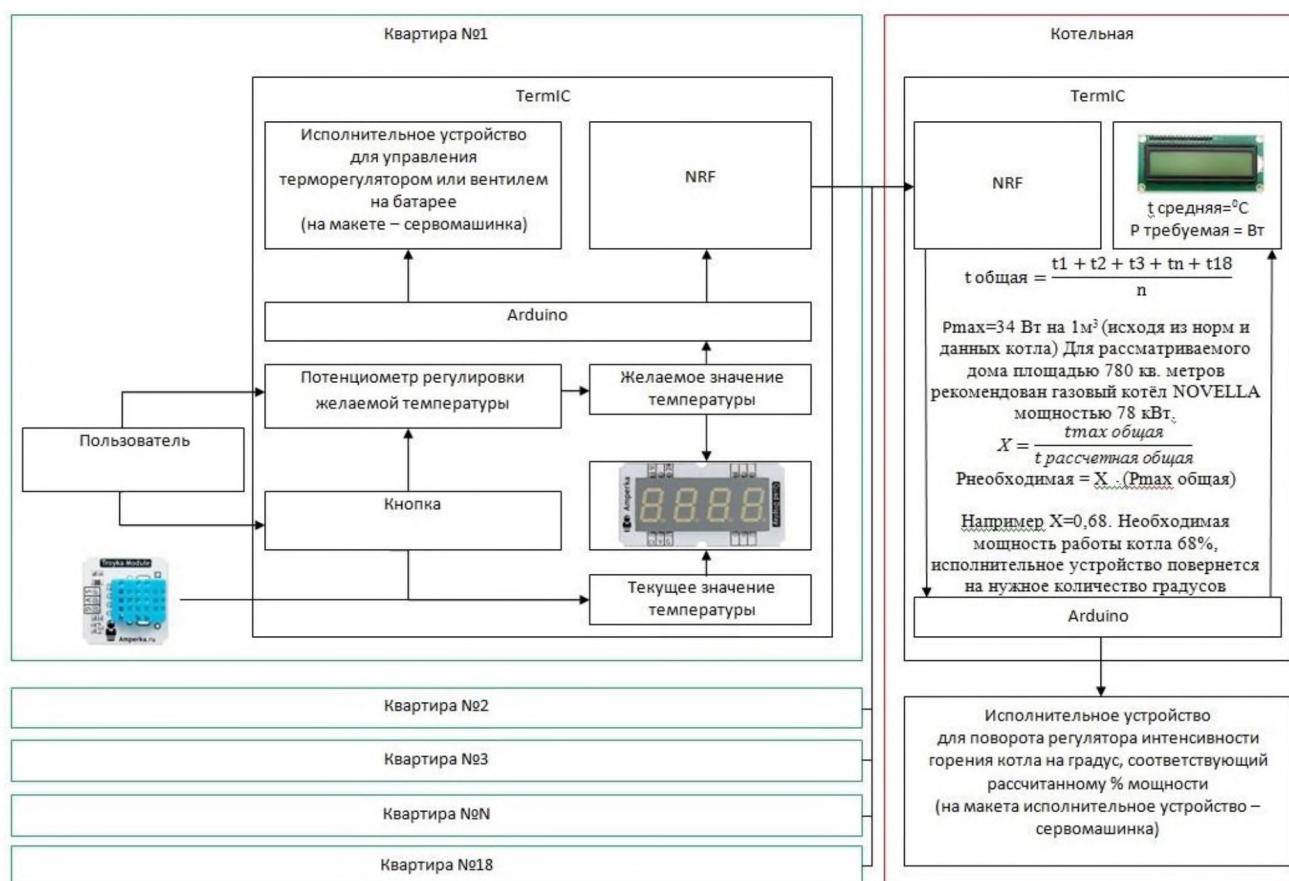


Рис. 2. Принцип действия устройства «TermIC»

Заключение. В результате научно-исследовательской работы был спроектирован инновационный продукт – авторское устройство «TermIC» – интеллектуальный контроллер температуры для многоквартирного дома с автономным отоплением. Проведен анализ результатов применения и расчет экономической эффективности промышленных энергосберегающих устройств. Сравнение полученных данных с результатами подсчета экономической эффективности оригинального устройства, разработанного в процессе исследования, показало его превосходство над теми устройствами, которые сейчас применяются для решения подобных задач.

Список литературы:

2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики». Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/323>
3. Складенко В.К., Прудников В.М. Экономика предприятия: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2009. 528 с.
4. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: БХВ, 2012. 256 с.
5. Программа моделирования радиотехнических схем. Режим доступа: <https://easyeda.com/>
6. Автономное газовое отопление квартиры в многоквартирном доме. Режим доступа: <http://vemiru.ru/info/avtonomnoe-gazovoe-otoplenie-kvartiry-v/>