



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

УМНЫЙ МИР РУКАМИ ДЕТЕЙ

**2024 г.
Москва - Троицк**

ФОНД НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ «БАЙТИК»
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТРОИЦК В ГОРОДЕ МОСКВЕ
ДЕПАРТАМЕНТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
КОМИТЕТ ОБЩЕСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ГОРОДА МОСКВЫ
КООРДИНАЦИОННЫЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНЫХ ДОМЕНОВ .RU/.RF

МАТЕРИАЛЫ
VII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«Умный мир руками детей»

26-27 июня 2024 г.
ИТО – Троицк – Москва

В материалах сборника VII Всероссийской конференции «Умный мир руками детей» рассмотрены примеры проектной деятельности школьников и студентов, основой которых являются современные информационные технологии. Проекты выполнены по таким направлениям, как программирование, информатика, робототехника, инженерия, трехмерное моделирование, цифровой дизайн, физика, математика и пр.

Книга будет полезна учащимся, а также педагогам, преподавателям и специалистам, использующим информационные технологии в проектной деятельности в дошкольных учреждениях, системе дополнительного образования, общеобразовательной, средней специальной и высшей школах.

Научно-методическое издание

МАТЕРИАЛЫ VII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «Умный мир руками детей»

/ электронное издание /

**26 - 27 июня 2024 г.
ТРОИЦК МОСКВА**

Редакционная группа:

Алексеев М.Ю., Калабухова Д.А., Ханина О.В.

© Фонд новых технологий в образовании «БАЙТИК»,
108840, г. о. Троицк в г. Москве, Сиреневый бульвар, дом 11.
Тел. (495) 955-94-70, www.bytic.ru

ISBN 978-5-89513-549-5

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Дудочкин В.Е.	Председатель Оргкомитета Глава городского округа Троицк в городе Москве
Филизат Н.О.	Начальник Управления образования Администрации городского округа Троицк в городе Москве
Авдеева Л.Н.	Начальник отдела развития наукограда, инноваций и международных отношений Администрации городского округа Троицк в городе Москве
Калабухова Д.А.	Исполнительный директор Фонда новых технологий в образовании «БАЙТИК»
Ханина О.В.	Куратор Всероссийской конференции «Умный мир руками детей» Фонда новых технологий в образовании «БАЙТИК»
Воробьев А.А.	Директор АНО «Координационный центр национального домена сети Интернет»

Организаторы и партнеры



Администрация городского
округа Троицк в городе
Москве



Департамент
предпринимательства и
инновационного развития
города Москвы



КОМИТЕТ
ОБЩЕСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ
И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ГОРОДА МОСКВЫ

Комитет общественных
связей и молодежной
политики города Москвы



Фонд новых технологий в
образовании «БАЙТИК»



Группа компаний
«ТехноСпарк»



АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»



КООРДИНАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ДОМЕНОВ .RU/.RF

Координационный центр
доменов .RU/.RF



Лицей города Троицка



КОВОРКИНГ-
ЦЕНТР
НКО

Сеть коворкинг-центров
НКО

Инженерно-технические проекты и разработки

ФОТОГРАФИЯ ИЗ КОРОБКИ: ВЫМЫСЕЛ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ

Аникеев А.Д. (artemanikeev825@gmail.com)

Научный руководитель: Назарова Е.А. (largelenivec@mail.ru)

МБОУ «Средняя школа №27», г. Ульяновск

Аннотация

Фотоаппараты помогают развивать креативность и художественный вкус, позволяя пользователям экспериментировать с различными техниками съемки и обработки изображений. Объектом нашего исследования стал пинхол, с целью подбора параметров пинхола, позволяющего максимально сохранить качество фотографии и времени съемки.

Пинхол (pin – булавка, hole – отверстие, дыра) – безлинзовый фотоаппарат с очень малым отверстием объектива (менее 1 мм). Действительно, вместо объектива в пинхолных камерах выступает отверстие, через которое свет, отражаемый от объектов, попадает на светочувствительную пленку.

Камеру можно сделать из алюминиевой банки, картонной коробки или даже спичечного коробка.

Первая пинхол-камера мною была сделана из алюминиевой банки:

- срезается верхняя часть банки;
- проделывается отверстие в банке с помощью иглы так, что диаметр отверстия составил 1 мм (размеры отверстия проверялись с помощью цифрового микроскопа)
- обрабатывается внутренняя поверхность отверстия, чтобы не возникло дополнительного отражения и искажения изображения на фотографии (поверхности для отображения лучей света в процессе фотографирования);
- затем банка «собирается» и фиксируется изолентой, в том числе, изолентой заклеивается само отверстие;
- в полной темноте внутрь пинхола помещается светочувствительная фотопленка.

Пинхол из алюминиевой банки представлен на рис. 1.



Рис. 1. Пинхол из алюминиевой банки

Пинхол готов, но необходимо понимать, какое время объект должен находится перед пинхолом. Для расчета времени выдержки воспользуемся сайтом <https://mrpinhole.com/calcpinh.php> (рис. 2).



Рис. 2. Сайт для расчета времени съёмки

При фотографировании мы использовали помещение с искусственным освещением. Фотография была сделана в вечернее время. Выдержка – 20 минут.

В результате получается фотография в формате негатива, чтобы более детально рассмотреть результат и увидеть фотографию используется приложение Art of Foto. На рис. 3 представлен второй результат эксперимента, так как в первом случае фотография была засвечена. Это связано с тем, что где-то была плохая изоляция, которая стала дополнительным источником света, что привело к полному размытию изображения.

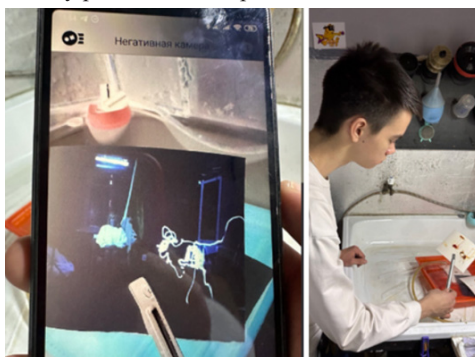


Рис. 3. Фотография, полученная пинхолом из алюминиевой банки

Но данных экспериментов недостаточно, чтобы мы смогли достичь поставленной цели или хотя бы сделать какой-то анализ. Поэтому для следующего набора экспериментов было изготовлено три пинхола (рис. 4).



Рис. 4. Изготовление пинголов для проведения второй серии экспериментов

Пинхолы изготавливались из спичечных коробков, внутренняя часть которых предварительно была пропитана черной краской. Для отверстия была заготовлена фольга, чтобы избежать деформации внутренней поверхности коробки. Размер иглы замерялся штангенциркулем, чтобы размер отверстия не превосходил 1 мм. По периметру коробка была проклеена изолентой.

Но изготовленные пинхолы имели существенное отличие, внутри каждого были заложены разные фокусные расстояния: 50 мм, 37 мм и 20 мм (рис. 5).



Рис. 5. Пинхолы с фокусными расстояниями: 50 мм, 37 мм и 20 мм

При помещении внутрь пинхола светочувствительной бумаги был загнут правый верхний угол для определения расположения изображения на фотобумаге.

Для точного определения показателей освещенности использовался люксметр.

Расстояние от основного объекта на фотографии и отверстия также замерялось, и составило 260 см.

С учетом полученных исходных данных время выдержки в процессе фотографирования разных пинхоллов должно быть различными.

Но несмотря на необходимость варьирования времени с учетом различных исходных данных время съемки во второй серии экспериментов остается неизменным (рис. 6).



Рис. 6. Проведение второго эксперимента

В третьей серии экспериментов был добавлен дополнительный источник света, с сохранением фокусного расстояния, расстояния до объекта и времени съемки.

В результате получилась серия снимков, ни один из которых, не повторился (рис. 7).

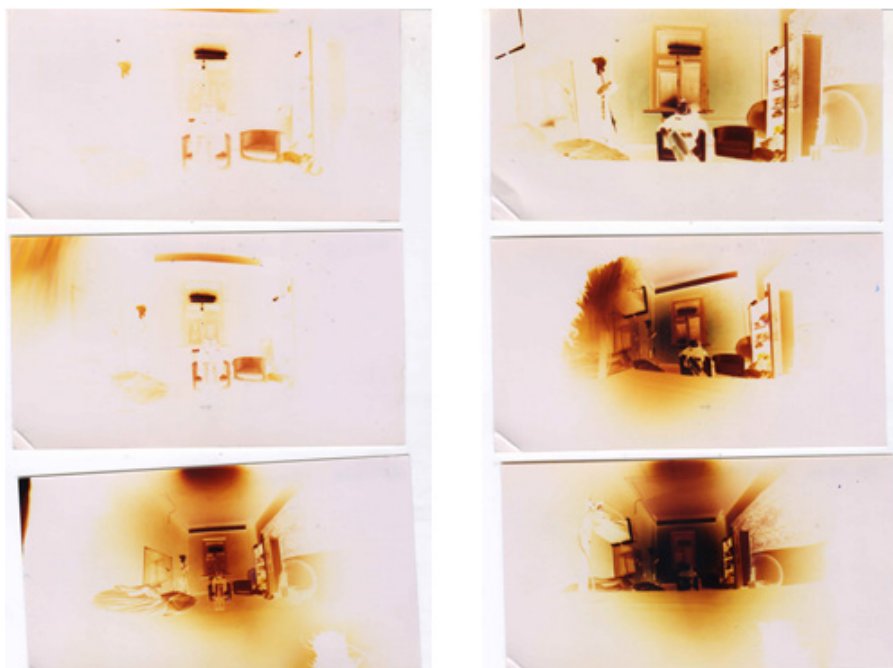


Рис. 7.

а) Вторая серия снимков

б) Третья серия снимков

Если применить приложение Art of Foto, то снимки будут выглядеть так (рис. 8).

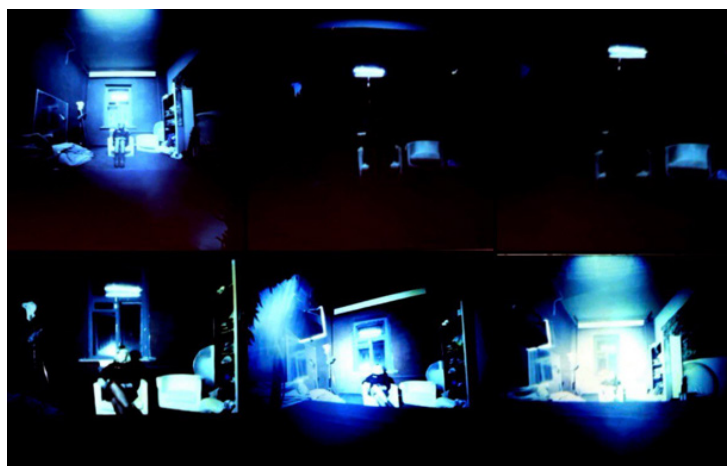


Рис. 8.

Результаты сравнения второй и третьей сессии снимков:

- на фотографиях прослеживается разный спектр охвата кадра, хотя в процессе фотосъемки расстояние сохранялось 260 см;
- верхний правый угол, отмеченный при подготовке пленки, отобразился в нижний левый и изображение перевернутое;
- некоторые фотографии получились засвеченными, а некоторые наоборот недостаточно яркие.
- Для объяснения результатов необходимо обратиться к математической составляющей технологии пинхола.

Математическая модель пинхола

В основе технологии пинхола лежат геометрические преобразования. Рассмотрим движение, аффинное преобразование и перспективное преобразование.

Перспективное преобразование наиболее точно описывает преобразования, происходящие в рамках технологии пинхола.

Для того, чтобы увидеть на плоскости фотографии трехмерное изображение, необходимо задать способ отображения трехмерных точек в двумерные. В нашем случае проекции преобразуют точки, заданные в системе координат размерностью $n=3$ в точки системы координат размерностью $n=2$, то есть, точки трехмерного пространства преобразуются в точки двумерного пространства.

Чтобы построить проекцию нужно задать точку, которая называется центром проекции. В пинhole центром проекции является отверстие (точка O, рис. 9), через которое проходит свет. Тогда проекции строятся с помощью проецирующих лучей (проекторов: AO, BO, CO, DO), которые проходят через центр проекции.

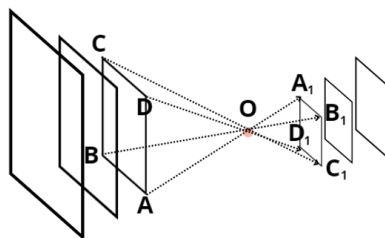


Рис. 9. Модель центральной проекции пинхола

Обычная перспективная проекция – это центральная проекция на плоскость прямыми лучами, проходящими через точку – центр проецирования. Один из проецирующих лучей перпендикулярен к плоскости проецирования (прямая перпендикулярна (ABCD) и $(A_1B_1C_1D_1)$ и проходит через точку O).

Тогда рассмотрим подобные треугольники: $\triangle AEO \sim \triangle A_1E_1O$ по трем углам, следовательно, длины сторон находятся в соотношении:

$$k = F/r \quad (1)$$

где F – фокусное расстояние,

g – расстояние от отверстия до объекта (рис. 10).

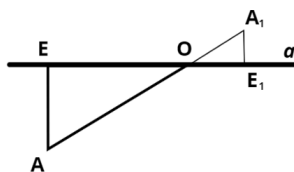


Рис. 10. Подобные треугольники

Таким образом, мы получили диафрагменное число, которое определяет время выдержки.

Следовательно, при уменьшении фокусного расстояния можно уменьшить время съемки. Впрочем, также как и если увеличить количество света, то время выдержки так же уменьшится.

Применение

Способ построения изображения без использования фокусирующих систем типа линз и зеркал находит свое применение в областях, где есть технические сложности или невозможность создания систем фокусировки лучей: рентгеновской и гамма-астрономии, в связи с тем, что рентгеновские и гамма-лучи практически невозможно сфокусировать обычными способами.

Рентгеновская и гамма-астрономия изучает свойства и поведение вещества в условиях, которые невозможно воссоздать в лабораториях, – при экстремально высоких температурах, под действием сверхсильных гравитационных и магнитных полей. Объекты изучения – взрывы и остатки сверхновых, релятивистские компактные объекты (большой массы и очень малых размеров: нейтронные звезды, черные дыры, белые карлики), аннигиляция антивещества, свечение межзвездной среды под действием космических лучей высоких энергий и другие «бурные» процессы во Вселенной.

Выводы

Пинхол-технология очень проста в использовании и не требует сложных настроек или оборудования (рис. 11).

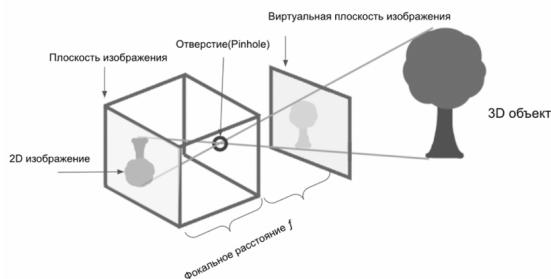


Рис. 11. Принцип работы пинхол-камеры

При создании пинхол изображения необходимо учитывать, что важную роль играет промежуток между pinhole и плоскостью изображения, фокусное расстояние F . Оно зависит

от размеров камеры и отверстия, а также от оптических свойств пинхола. Чем больше фокусное расстояние, тем четче и одновременно мельче по размеру будет проекция. Но при этом увеличится время выдержки при сокращении угла обзора. Поэтому для минимизации времени съемки с помощью пинхола лучше всего использовать минимально возможное значение фокусного расстояния и максимально возможную освещенность.

Создание пинхол-камеры не требует больших затрат, так как основным компонентом является маленькое отверстие и светочувствительный материал.

Пинхол не требует фокусировки, что упрощает процесс съемки и позволяет снимать быстро движущиеся объекты или объекты, находящиеся на значительном удалении. Примером могут служить телескопы обсерватории Swift и Интеграл.

Пинхол дает возможность для творчества и экспериментов, так как позволяет создавать уникальные эффекты и изображения.

В технологии съемки посредством пинхола существуют и недостатки:

Ограниченная глубина резкости. Из-за того, что пинхол использует очень маленькое отверстие, глубина резкости получается очень маленькой. Это означает, что только объекты, находящиеся в непосредственной близости от камеры, будут в фокусе.

Низкая светосила. Из-за малого размера отверстия пинхол имеет низкую светосилу, что требует более длительной экспозиции для получения качественного изображения.

Сложность съемки быстро движущихся объектов: Из-за отсутствия возможности фокусировки пинхол-камеры могут испытывать трудности при съемке быстро движущихся объектов.

Ограниченное применение. Пинхол-камеры обычно используются только для определенных видов съемки, таких как макросъемка или астрофотография.

Подводя итог, хочется сказать, что, несмотря на все достоинства и недостатки пинхол с помощью данной технологии можно добиться “красивых и нетривиальных результатов”.

Литература

1. Адрианов Н.А. Фотографирование без объектива малым отверстием: Для фотографов, худож., инж. и техников. СПб.: Столичная типография К.К. Стефановского, 1907.
2. Заславский А.А. Геометрические преобразования. М.: МЦНМО, 2004.
3. Документы по истории изобретения фотографии: Переписка Ж.Н. Ниепса, Ж.М. Дагерра и других лиц / Ред. Т.П. Кравец. М., Л.: Издательство Академии наук СССР, 1949.
4. Камера обскура. История одного шедевра //Техника. 1999. №4. С. 196-201.

НЕФТЯНОЙ НАСОС

Антоненко А.А. (kryglikova69@mail.ru)

Научный руководитель: Кругликова О.К. (kryglikova69@mail.ru)

МБУ ДО «Станция юных техников», г. Анапа

Аннотация

Проект «Нефтяной насос» представляет собой роботизированное решение перекачки нефти от нефтедобывающих качалок в резервуар для хранения. В ведении описывается использование нефти как полезного ископаемого, дается историческая справка, актуальность,

научная и практическая значимость проекта. В основной части статьи раскрываются этапы работы над проектом, технические характеристики модели, принцип работы программного кода.

Насосы нефтяной отрасли необходимы во всех областях, где осуществляются процессы перекачки нефти и нефтепродуктов, а также сжиженного газа и любых веществ, схожих с нефтепродуктами по физическим свойствам. Насосы предназначены для работы как в помещениях, так и на открытом воздухе.

Созданная нами модель робота «Нефтяной насос» для стабильной перекачки сырой нефти – наше роботизированное решение, которое показывает подробный процесс перекачки нефти из трубопровода в резервуар для хранения нефти.

Мы предлагаем свою технологическую разработку и проектное решение модели робота «Нефтяной насос» для выполнения задач с применением новых технологий: подача сырой нефти к насосу от нефтедобывающих качалок через трубопровод, перекачка и подача нефти в резервуар для хранения. За основу принимается современное компактное мобильное оборудование. Робот обладает такими характеристиками, как безопасность, прочность, надежность. Предполагается возможность его производства и внедрения на территории всей планеты Земли.

Общий вид проекта представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид проекта

Работа над проектом подразделялась на 4 части:

Часть 1. Исследование, изучение и обобщение, фотографирование, измерение, сравнение. Изучение имеющихся моделей роботов, способов их управления, принципов действия и возможностей применения для решения основной цели.

Часть 2. Моделирование, конструирование. Создание модели устройства, ее испытание, тестирование, внесение изменений по результатам испытаний. Создание окружения для испытаний модели робота из деталей Lego и вспомогательных материалов.

Часть 3. Изучение электронных компонентов и линейного программирования в среде Lego Education WeDo 2.0. Программирование и управление основными готовыми узлами моторизированных устройств с помощью программного обеспечения Lego Education WeDo 2.0.

Часть 4. Описание работы над проектом, функционирования отдельных частей устройства, этапов разработки, зарисовки, чертежи и схематическое изображение конструкций. Создание

слайдов в программе подготовки и просмотра презентаций Microsoft PowerPoint. Сняли видео работы модели робота «Нефтяной насос».

Во время выполнения проекта нам потребовалось:

Освоить технологию конструирования и моделирования в конструкторской среде Lego Education WeDo 2.0 для создания модели проекта. При проектировании учитывались особенности дальнейшего изготовления, а именно – усовершенствование передачи движения. Для этого после проектирования каждого элемента продумывалось, как и где он будет расположен в модели с уменьшением количества поломок и соответствия задумке проекта. При необходимости запуск каждого вида передачи проводилось сначала отдельно, а затем в сборке с другими элементами конструкции.

Научиться читать схемы, чертежи сборок и работать с ними.

Выбрать наиболее оптимальные электронные компоненты и их сочетание. В качестве «сердца» робота выбрали из обучающего набора LEGO 45303 Средний мотор WeDo 2.0. Его использование в сочетании с зубчато-реечной передачей движения позволило нашей модели быть мощнее и устойчивее. Центр управления, смартхаб или «мозг» нашего робота позволяет управлять моделью дистанционно при помощи ноутбука с системой bluetooth. В проекте мы использовали два смартхаба подключенных к одному ноутбуку.

Изучить работу механизма с зубчато-реечной передачей движения и собрать его для перекачки нефти – поднятия ее вверх.

Построить конструкцию. В качестве строительного материала был использован образовательный набор Lego Education WeDo 2.0 (45303), а также дополнительные легодетали. Полученная конструкция при испытаниях показала высокую прочность, устойчивость, механически стабильна.

Изучить среду и язык программирования Lego Education WeDo 2.0. Научиться подключению электронных устройств к ноутбуку и управления роботом.

Произвести окончательную отладку всех компонентов; подключить и обеспечить питанием все компоненты системы управления и связи; продолжить тестирование и убедиться, что система работает стабильно и исправно.

Таблица 1. Технические характеристики модели

Размеры (рабочие)	Ширина – 45 см Длина – 47 см Высота – 22 см
Материалы	Конструктор 45303 Lego Education WeDo 2.0; другие детали лего; картон, бумагу, клей ПВА, «Силач», скотч
Электронные компоненты	Мотор – 2 шт USB коммутатор (смартхаб) Lego WeDo 2.0 – 2 шт Ноутбук с системой bluetooth – 1 шт ПО Lego Education WeDo 2.0
Особенности передачи движения внутри робота	1) Зубчато-реечная передача для движения поршня насоса вверх и вниз; 2) Шатунный механизм с зубчатым колесом для прокачки нефти в резервуар хранения.

Принцип работы программного кода

В проекте мы использовали два смартфона подключенных к одному ноутбуку. К каждому смартфону подключен один мотор, отвечающий за работу определенного узла в конструкции. Чтобы моторы НЕ заработали все сразу, а каждый только для своей части конструкции в программе их надо отметить специальными цветными табличками, которые называются «панель отметок» – у нас красные метки для работы поршня насоса, а зеленые метки – для работы шатунного механизма. Программы запускаются по необходимости при нажатии на клавиатуре клавиш 1, 2, 3, 4 (рис. 2).

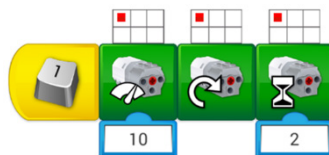


Рис. 2.

Клавиша № 1 Пуск программы – нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши 1. Как только нефть попадает в насос, поршень поднимается качая ее вверх (рис. 3).



Рис. 3.

Клавиша № 3 Пуск программы – нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши 3. Как только нефть в верхнем положении, шатунный механизм проталкивает ее по направлению в резервуар для хранения (рис. 4).

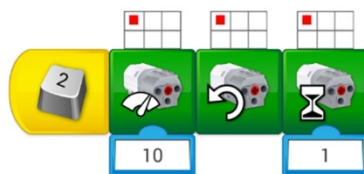


Рис. 4.

Клавиша № 2 Пуск программы – нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши 2. Насос опускается вниз и ждет следующей подачи нефти (рис. 5).

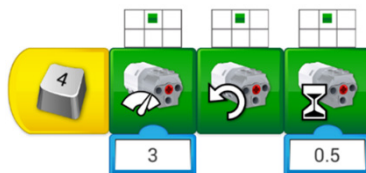


Рис. 5.

Клавиша № 4 Пуск программы – нажатие на клавиатуре ноутбука клавиши 4. Корректировка шатунного механизма – он возвращается в исходное положение.

Выводы

Подводя итоги проделанной работы, проекта, можно сказать, что исследование и изучение темы о добыче, перекачки и транспортировки нефти для дальнейшей переработки обогатило нас новыми знаниями и умениями в инженерной сфере, которые помогли нам приблизиться к всеобщей цели обеспечения доступа к надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Это важно потому, что наша повседневная жизнь зависит от надежных услуг, а также от их бесперебойности и равноправного развития.

Созданная модель робота «Нефтяной насос» действительно может решить проблему стабильной перекачки нефти от нефтедобывающих качалок в резервуары для хранения.

Проект может иметь дальнейшее развитие и доработку в направлении использования робота «Нефтяной насос». Мы хотим улучшить работу большого насоса и создать сеть малокалиберных насосов для малых месторождений нефти. Насос можно располагать под землей в непосредственной близости к месторождению и скважине.

Создавая проект, мы получили новые знания и компетенции в инновационной, исследовательской, конструкторской деятельности, необходимые человеку будущего. Мы сами выбирали инструменты для реализации идеи проекта, достижения поставленной цели и показываем проект, который хотим внедрить в жизнь. Наш проект робота «Нефтяной насос» имеет потенциал стать стартапом. Надеемся, что российские инженеры, ученые оценят наш труд, обратят внимание на созданную нами модель и воплотят ее в реальность, а жители нашего города оценят наш труд, помогут воплотить ее не только в нашем родном городе, но и в других городах нашего общего дома под названием «Земля».

Литература

1. Николаев А.К., Трапезников С.Ю., Климо В.И. Трубопроводный транспорт нефти и газа. Перекачка вязких и застывающих нефтей. Специальные методы перекачки: Учебное пособие. Уфа: Изд. Уфимск. нефт. ин-та, 1986. 108 с.
2. Донелла и Деннис Медоуз, Йорген Рандерс, Уильям Беренс. Пределы роста. 30 лет спустя. Limits to growth. The 30-yearupdate. М.: Академкнига, 2007
3. Мельникова Н.В. Активити-викторина. Просто о нефти. Художник: Беллон М.Ф. Издательство: Коми республиканская типография, 2022 г. Серия: Серия «Просто о...». 48 с.
4. Мельникова Н.В. Тайны нефти : популярно о нефти и нефтяной промышленности - для пытливых умов от 8 лет до ∞ / [Н. В. Мельникова ; художник-дизайнер М. Ф. Беллон]. Сыктывкар: Коми республиканская типография, 2018. - 151, [1] с. : ил., цв. ил., фот., портр.
5. Новоселов В.Ф., Коршак А.А. Трубопроводный транспорт нефти и газа. Перекачка вязких и застывающих нефтей. Специальные методы перекачки: Учебное пособие. Уфа: Изд. Уфимск. нефт. ин-та, 1986. 108 с.
6. Тунч А. Загадки земных глубин: почему о нефти и газе так много говорят? (для детей от 8 до 10 лет), 2023. 128 с.
7. Эрнст Вайцзеккер, Майкл Х. Смит, Карлсон Харгроуэ. Фактор пять. Формула устойчивого роста. Аст-Пресс, 2013.
8. «Цели в области устойчивого развития ООН». [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 29.01.2024).
9. Где на Кубани добывают нефть? [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://neft-biz.ru/gde-na-kubani-dobyvayut-neft/> (дата обращения: 06.02.2024).

10. Механика для детей. Нефтяной насос. Преобразование / Видео https://vk.com/video-57212555_456239036 (дата обращения: 13.12.2023).
11. На Кубани снова нашлась нефть – Коммерсантъ Краснодар [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5194071> (дата обращения: 15.01.2024).
12. Нефтяные месторождения Кубани, общие сведения о зависимости состава нефти от глубины и возраста залегания // Современные наукоемкие технологии (научный журнал) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=25277> (дата обращения: 30.01.2024).
13. Разработка нефтяных и газовых месторождений и скважин [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://snkoil.com/press-tsentr/polezno-pochitat/sut-razrabotki-neftyanykh-igazovykh-skvazhin-sistemy-i-stadii-protssesa/> (дата обращения: 09.12.2023).
14. Способы перекачки вязких нефтей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/sposoby-pieriekachki-viazkikh-nieftiei.html> (дата обращения: 27.01.2024).
15. Черноморская Нефтяная Компания – Перевалка, хранение и торговля нефтепродуктами [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ch-nk.ru/> (дата обращения: 20.11.2023).
16. Этапы разработки нефтяного месторождения [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://spravochnik.ru/neftegazovoe-delo/etapy_razrabotki_neftyanogo_mestorozhdeniya/ (дата обращения: 25.01.2024).

РАЗРАБОТКА МАССАЖНОЙ НАСАДКИ ДЛЯ РОБОТИЗАЦИИ МАССАЖА

Березкин Т.К. (Timka-tr-tr@mail.ru)

Научный руководитель: Ковалева Н.А. (natakovaleva2010@gmail.com)

МУДО ЦДО «Истоки», г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор рассматривает возможность автоматизации работы массажиста. Приводит примеры существующих автоматизированных и роботизированных устройств. Предлагает свою модель массажной насадки.

Роботизация проникает во все сферы жизни человека, в том числе и медицину. Не всегда людям требуется профессиональное вмешательство в работу организма. Некоторые проблемы способен решить массаж. Его приемы механического и рефлекторного воздействия в виде растирания, давления, вибрации на ткани и органы непосредственно на поверхности тела человека достигают лечебного эффекта. Массаж проводится как руками, так и специальными аппаратами через воздушную, водную или иную среду.

Лечебный массаж способствует облегчению боли, улучшению кровообращения и снятию мышечного напряжения. Этот вид массажа применяется для коррекции определенных заболеваний и состояний, таких как остеохондроз, артроз и сколиоз. Кроме того, он может существенно повысить качество жизни, укрепляя иммунную систему и способствуя глубокому расслаблению организма.

Массаж обладает рядом свойств:

- Терапевтические свойства массажа: массаж известен своей способностью уменьшать стресс, облегчать боли и способствовать физическому восстановлению, что делает его популярным среди различных групп населения.
- Снижение уровня стресса и улучшение психологического состояния: в быстром и

напряженном мире массаж становится одним из доступных способов борьбы со стрессом и улучшения эмоционального состояния.

- Востребованность в различных секторах: массажисты работают не только в спа и салонах красоты, но и в медицинских учреждениях, спортивных клубах и как частные практики.
- Интеграция с другими терапевтическими практиками: массаж часто сочетается с другими формами терапии, такими как физиотерапия, рефлексотерапия, что расширяет его применение.

На рис. 1 представлена роботизированная рука для массажа, на рис. 2 изображен наиболее распространенный вариант домашних массажеров.



Рис. 1. Роботизированная рука для массажа



Рис. 2. Массажер для домашнего использования

Основная проблема для человека-специалиста – это усталость от монотонности действий. В силу специфики своей работы массажисты подвержены риску развития различных заболеваний опорно-двигательного аппарата, которые могут оказать существенное влияние на их здоровье и способность выполнять свои трудовые обязанности. Основные заболевания у массажистов это: боль в шее, боль в пояснице, травмы вращательной манжеты плеча и т.п.

Этапы работы над проектом включали: исследование предметной области, обзор существующих роботизированных и механических устройств массажа, проектирование, программирование, отладка и тестирование насадки. Созданный робот-массажист представляет собой автономную конструкцию, из манипулятора, созданного на основе базового чертежа, прилагаемого к наборам Lego Mindstorms, и массажной насадки, представляющий собой узел шестерен и бегунков, которые приводят их в действие. За счет этого создается эффект растирания с вибрацией.

На рисунках 3-5 представлена авторская разработка насадки для массажа.

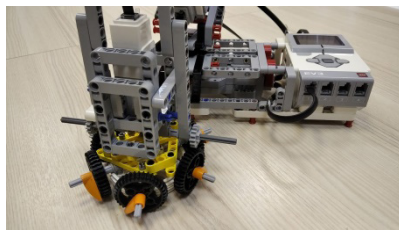


Рис. 3. Внешний вид готового устройства для массажа

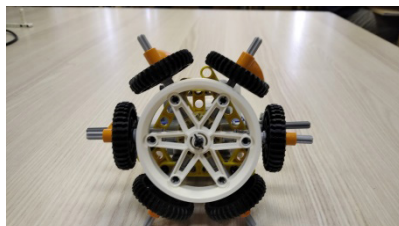


Рис. 4. Массажный узел вид снизу

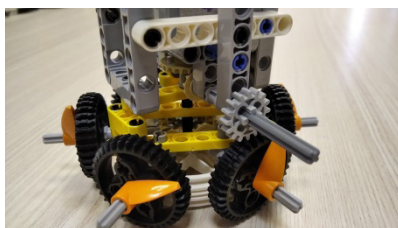


Рис. 5. Массажный узел вид сбоку

Для работы с роботом его необходимо установить на одну плоскость с массируемой поверхностью, а после выбрать режим работы. Робот имеет несколько рабочих режимов, различающиеся количеством зон массажа и степенью проработки точек работы. Выбор режима осуществляется при помощи кнопок интерфейса контроллера EV3.

Вывод

Робот-массажист эффективнее человека, поскольку он не устает, не переносит инфекцию и не болеет.

Литература

1. Как выглядит автономный робот-массажист. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/61e7e1cf9a7947054fe59ad6> (Дата обращения 05.27.2024).
2. Первый умный робот-массажист Emma. URL: <https://clck.ru/3At5hz> (Дата обращения 27.05.2024).

**SOLARWAVE: ВОЛНА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ
ДЛЯ ИДЕАЛЬНОГО ПЛЯЖНОГО ОТДЫХА**

Богаченко М. (mickelc106@gmail.com), Румянцев М. (mefodii.ru@gmail.com),

Зубов К. (k9259185716@gmail.com)

Научный руководитель: Бирюкова Т.Е.

Консультант: Миронов А.В.

МАОУ «Гимназия им. Н. В. Пушкина», г. Москва, г.Троицк

Аннотация

Гибкие солнечные панели на пляжных зонтиках – инновационное решение для тех, кто любит проводить время на пляже, не отрываясь от своих гаджетов.

Эти устройства позволяют заряжать мобильные телефоны, планшеты и другие электронные устройства с помощью солнечной энергии, что делает их экологически чистыми и экономичными. Благодаря гибкой конструкции, они легко монтируются на пляжные зонтики и обеспечивают эффективную зарядку устройств даже в условиях пляжной жары.

Такое устройство не только удобно, но и позволяет быть всегда на связи, не зависимо от наличия электричества. Гибкие солнечные панели на пляжных зонтиках – это ответ на вызов современного мира, объединяющий комфорт и инновации.

Немного о солнечных панелях

Стандартные солнечные панели из кремния НЕ ПОДХОДЯТ для нашего проекта. Почему:

1. За счет использования стекла с металлическими рамками, панели весят до 20 кг / м², это очень тяжело для легкой пляжной конструкции.
1. Большая парусность, так как панели надо устанавливать под углом к солнцу, что дает большую ветровую нагрузку
2. Стеклопленочные панели – не гибкие, что осложняет работу с ними на поверхностях нестандартной формы.

Тонкопленочные панели – отличное решения для солнцезащитных поверхностей! Почему:

1. Малый вес – 3 кг/м².
1. Толщина модуля 1-2 мм выглядит эстетично
1. Энергоотдача до 10% больше, чем у классических кремниевых, что делает их более экологически оправданными
2. Длительный срок службы (до 25 лет).

Простая солнечная панель:

1. Фотоэлектрический эффект. Основной элемент солнечной панели – фотоэлемент, состоящий из полупроводникового материала, например, кремния. Когда свет попадает на фотоэлемент, энергия фотонов выбивает электроны из атомов кремния, создавая электронно-дырочный переход.
2. Ток и напряжение. Электроны движутся по цепи, создавая электрический ток. Разность потенциалов между положительной и отрицательной сторонами фотоэлемента создает напряжение.
3. Соединение элементов. Несколько фотоэлементов соединяются последовательно и параллельно, формируя солнечную панель, увеличивая ее мощность.
4. Преобразование. Полученная электрическая энергия постоянного тока преобразуется в переменный ток инвертором, который может использоваться в бытовой сети.

Гибкая солнечная панель:

1. Тонкопленочный материал. Гибкие солнечные панели используют тонкопленочные материалы, такие как аморфный кремний, кадмий-теллурид или медь-индий-галлий-селенид, которые наносятся на гибкую подложку, например, полимерную пленку или стекло.
2. Сохранение структуры. Несмотря на гибкость, тонкие пленки сохраняют структуру фотоэлементов, позволяя им преобразовывать энергию света в электричество.
3. Прочность и легкость. Гибкие панели отличаются прочностью и легкостью, что делает их идеальными для различных применений.

Применение гибких солнечных панелей.

Гибкие солнечные панели – это инновационное решение, которое открывает новые возможности для использования солнечной энергии. Благодаря своей гибкости, легкости и высокой эффективности, они становятся все более популярными в различных сферах применения.

- Портативные зарядные устройства: гибкие панели легко складываются и компактно хранятся, идеально подходя для походов, кемпинга или экстремальных путешествий:
- Интеграция в одежду позволяет создавать «умную» одежду, заряжающую мобильные устройства во время движения.
- Крыши и фасады: гибкие панели можно использовать для покрытия нестандартных поверхностей, таких как изогнутые крыши или фасады зданий.
- Автомобили и транспорт: гибкие панели могут быть интегрированы в кузова автомобилей, автобусов, самолетов, обеспечивая дополнительную энергию для питания бортовой электроники или даже для движения.
- Солнечные системы для дома: гибкие панели могут быть установлены на крышах, стенах и даже балконах, предоставляя экологически чистую энергию для дома.

О проекте

Цель: создание прототипа солнцезащитного устройства с поверхностями, содержащими гибкие солнечные панели, которые позволят обеспечить электроэнергией большое количество портативных устройств на пляже.

Задачи:

1. Собрать информацию о солнечных панелях. Плюсы. Минусы.
2. Просчитать (согласно спецификации производителя) возможность получения нужных силы тока и напряжения для зарядки портативной электротехники.
3. Разработать дизайн устройства.
4. Создать 3D модель.
5. Проанализировать дальнейшее развитие проекта.

Согласно спецификации производителя, номинальная мощность гибких полимерных солнечных панелей на основе селенидов составляет более 100 Вт/м².

Таким образом, размещение на пляжном зонтике диаметром 1.2 м позволит получить в идеальном случае, ток около 20 А при напряжении 5 В.

Следует принять во внимание потери на преобразование и различные условия освещения, поэтому при расчете следует принять генерируемую мощность равной 50% от номинальной.

В этом случае при напряжении 5 В сила тока составит 10 А.

Современная портативная техника потребляет при зарядке ток в диапазоне 1-2 А, таким образом один солнцезащитный зонт сможет обеспечивать зарядку 4-5 устройств даже без использования буферных аккумуляторов.

Наличие буферных аккумуляторов позволит накапливать энергию для ее использования в условиях сниженной или отсутствующей генерации – при ухудшении погоды или в вечернее время.

В качестве аккумулирующих элементов хорошими кандидатами являются цилиндрические литий-ионные элементы 18650, получившие широкое распространение.

К положительным сторонам элемента можно отнести подходящую геометрию для размещения в стойке зонта, невысокую цену, достаточно хорошую емкость в районе 3 А*ч, рабочее напряжение 3,7 В, а также большое количество готовых интегральных схем контроля заряда -разряда.

При высоте стойки зонта 1,8 м в нем могут быть размещены не менее 20 таких элементов. При параллельном соединении это даст суммарную емкость (в идеальном случае, практическая – меньше) 60 А*ч и напряжении 3.7 В.

Учитывая, что эффективность современных повышающих преобразователей напряжения достигает 90%, то использование пониженного напряжения на аккумуляторной батарее по сравнению с рабочим напряжением потребителей (5 В) не должно служить препятствием.

Гибкие солнечные панели открывают новые возможности для создания инновационных устройств. Представьте себе зонт, который не только защищает от солнца, но и заряжает ваш телефон!

1. Ткань из солнечных панелей: гибкая солнечная панель в виде ткани используется для покрытия купола зонта. Эта ткань прочна, водонепроницаема и устойчива к ультрафиолетовому излучению.
2. Встроенная система зарядки: в зонт интегрируется система зарядки, которая преобразует постоянный ток, вырабатываемый панелью, в переменный ток, совместимый с вашим телефоном.
3. Порт для зарядки: на ручке зонта располагается порт USB-зарядки, к которому можно подключить телефонный кабель.

Расчет мощности.

- Площадь панели: Предположим, что площадь купола зонта составляет 1 квадратный метр.
- Эффективность панели: современные гибкие панели имеют эффективность около 15%.
- Мощность солнечного излучения: в среднем, мощность солнечного излучения составляет 1000 Вт/м².
- Мощность зонта: $1 \text{ м}^2 * 15\% * 1000 \text{ Вт/м}^2 = 150 \text{ Вт}$.

Таким образом, зонт может генерировать до 150 Ватт мощности, что достаточно для зарядки телефона в течение нескольких часов.

Хрупкость.

- Механические повреждения: ткань из солнечных панелей может быть более хрупкой, чем обычная ткань зонта.

- Неправильное обращение: важно правильно складывать и хранить зонт, чтобы избежать повреждений.

Стоимость (в рублях)

Солнечная панель: ~ 5000-10000 за квадратный метр.

Каркас: ~ 2000-3000.

Система зарядки: ~ 1000-2000.

Аккумуляторы: ~ 3200

Итого: ~ 11200-18200.

Преимущества.

- Экологически чистая зарядка.
- Портативность и удобство.
- Дополнительная функция защиты от солнца.

Недостатки.

- Хрупкость ткани.
- Более высокая стоимость по сравнению с обычными зонтами.

Сфера применения

Солнечный навес:

1. Гибкая солнечная панель: Вместо обычной ткани навес покрывается гибкой солнечной панелью, которая может быть различной формы и размеров.
2. Интегрированная система зарядки: В каркас навеса встраивается система зарядки, которая преобразует постоянный ток от панели в переменный ток, который можно использовать для питания бытовых приборов.
3. Система хранения: Для сохранения энергии можно использовать аккумуляторы, которые заряжаются от навеса в течение дня и отдают энергию в вечернее время.

Расчет энергии:

- Площадь навеса: Предположим, что площадь навеса составляет 10 квадратных метров.
- Эффективность панели: Современные гибкие панели имеют эффективность около 15%.
- Мощность солнечного излучения: в среднем, мощность солнечного излучения составляет 1000 Вт/м².
- Мощность навеса: $10 \text{ м}^2 * 15\% * 1000 \text{ Вт/м}^2 = 1500 \text{ Вт}$.

Таким образом, навес может генерировать до 1500 Ватт мощности, что достаточно для питания нескольких бытовых приборов или зарядки электромобиля.

Пути сбыта:

Зонт-зарядка:

- Туристические магазины: Продажа как дополнительного аксессуара для любителей активного отдыха.
- Онлайн-платформы: Продажа через интернет-магазины, специализирующиеся на туристических товарах.
- Рынки и ярмарки: Демонстрация и продажа на специализированных мероприятиях.

Солнечный навес:

- Строительные компании: Продажа как элемента «умного» дома.
- Ландшафтные дизайнеры: Использование в дизайне частных садов и общественных пространств.
- Компании по установке солнечных панелей: Продажа как дополнительный источник энергии для дома.

Выводы

Зонт-зарядка и солнечный навес – это примеры того, как гибкие солнечные панели могут быть использованы для создания инновационных и функциональных продуктов. Их привлекательность заключается в экологичности, доступности и удобстве использования. С развитием технологий и снижением цен, такие устройства могут стать частью нашей повседневной жизни, делая мир чище и комфортнее.

Данные примеры продуктов будут хорошо продаваться не только как людям, а также и компаниям занимающимися организацией пляжного отдыха.

Данные устройства будут привлекать людей своей экологичностью, и удобством.

Эти устройства также можно легко продавать за границу дружественным странам.

Да, данная идея, одна из первых которая приходит в голову, как ответ на вопрос, как можно использовать ГСП, даже уже существовали прототипы, но не 1 из них не был запущен в производство.

Следовательно, рынок свободен!

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО РОБОТА-ПОМОЩНИКА ДЛЯ УХОДА ЗА РАСТЕНИЯМИ В ПАРКЕ

Болденко И.Д. (iliaboldenko@yandex.ru)

Научный руководитель: Ковалева Н.А. (natakovaleva2010@gmail.com)

МУДО ЦДО «Истоки», г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор затрагивает проблему ухода за зелеными насаждениями в скверах и парках города. В работе описывается создание робота-помощника, который обладает способностью опрыскивать деревья и кустарники от вредителей. Автором разработано несколько алгоритмов функционирования робота.

Масштабное озеленение не только украшает городскую среду, но и напрямую влияет на ее безопасность. Деревья регулируют температуру воздуха, увлажняют его и абсорбируют вредные вещества, поэтому так важно следить за их здоровьем.

Актуальность: на сегодняшний день одной из главных забот по уходу за растениями в парках, скверах, аллеях и других местах отдыха горожан является подкормка и защита растений от разного рода вредителей и болезней. Средства для обработки зеленых насаждений должны обеспечивать эффективность и точность внесения растворов.

Основными вредителями деревьев являются жуки семейства Долгоносиков. В стадии имаго они повреждают почки, бутоны, цветки, зеленые побеги, а потом и плоды деревьев. А также непарный шелкопряд, который повреждает до 300 видов растений, почти все лиственные породы, часть хвойных, многие виды кустарников. Это типичный лесной вредитель.

Предпочитаемые породы – дуб, береза, тополь, липа, ива, слива, яблоня. В период массового размножения сильно объедает деревья на значительных площадях. На рис. 1 изображено дерево, поврежденное непарным шелкопрядом.



Рис. 1. Дерево, поврежденное вредителем

Цель проекта: создать универсального робота-помощника, который сможет без участия человека ухаживать за растениями. В том числе, исключить участие человека при использовании вредных для него веществ.

Задачи.

1. Исследовать существующие разработки в области ухода за растениями.
2. Проектирование робота-помощника, выбор платформы перемещения распылителя.
3. Программирование режимов работы.
4. Отладка и тестирование.

В процессе работы над проектом были изучены существующие устройства распыления и механизмы ухода за растениями. Среди них было мало роботизированных устройств. Для реализации своей идеи были подробно рассмотрены модели Микотон и самоходная колесная платформа. На рис. 2 представлен Микотон Мир – это опрыскиватель, который предназначен для теплиц. Он имеет высокую штангу с установленными форсунками, для перемещения используется колесная платформа. Характерной особенностью Микотон является индивидуальная настройка систем распыления под конкретного производителя на основе конкретной ситуации.



Рис. 2. Микотон Мир

На рис. 3 – самоходный опрыскиватель, он предназначен для полей. Использование самоходных машин не ограничивается внесением жидких пестицидов – они подходят и для обработки гранулированными минеральными удобрениями.



Рис. 3. Самоходная колесная платформа

Объединив две идеи, была разработана собственная колесная платформа и рабочий механизм. Робот состоит из колесной платформы, штанги опрыскивателя, места установки бака, куда заливается средство. На штангу устанавливаются шланг с форсунками для обработки деревьев и кустарников. Конструкция опрыскивателя подвижная, штанга приводится в движение средним мотором, который запускает шарнирный механизм, преобразуя вращающиеся движение мотора в линейное движение штанги (рис. 4). Рабочий механизм может быть установлен горизонтально тогда появляется возможность обрабатывать траву, и робот может служить как уборщик дорожек парка. На рисунке 5 представлена готовая модель робота-помощника.

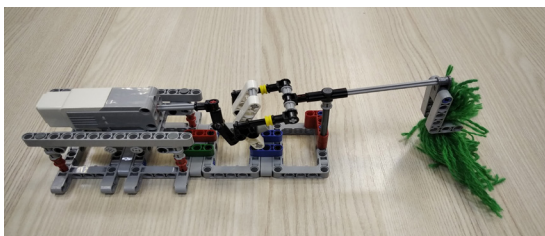


Рис. 4. Конструкция штанги опрыскивателя

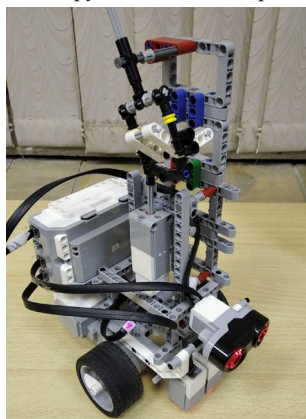


Рис. 5. Робот-помощник по уходу за растениями в парке

Алгоритмы автономной работы робота представлен на рис. 6: робот едет по заданной траектории, где необходимо произвести обработку. С помощью ультразвукового датчика происходит обнаружение объектов, после того как объект обнаружен, включается рабочий механизм и происходит обработка дерева. В алгоритме движения робота заложен объезд объектов, это позволяет сэкономить время на обработку одного дерева и провести обработку со всех сторон.

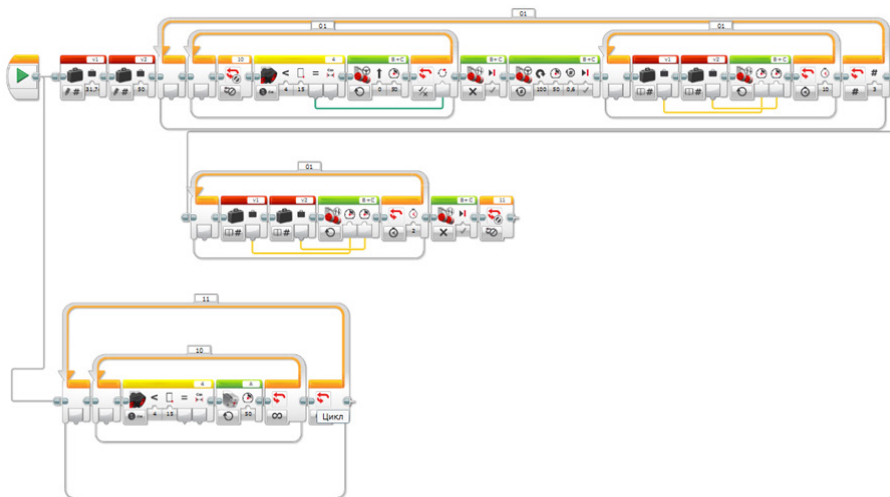


Рис. 6. Режим работы «Обработка деревьев»

Проектирование подобных роботизированных устройств требует учета габаритов машины и рабочего органа, грузоподъемности, величины дорожного просвета, расчета максимальной и минимальной скоростей, тип двигателя и других важных характеристик.

Вывод

Работа над проектом была интересной, были получены навыки проектной деятельности, изучены принципы работы шарниров, освоены алгоритмы управления колесной платформы.

Литература

1. EV3 Урок 11. Идеальный объезд препятствий (Слалом по линии) [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/video/preview/14085885477208247618> (Дата обращения 10.05.2024).
2. Какой опрыскиватель для полей выбрать [Электронный ресурс] URL: <https://agrovse.ru/blog/selkhoztehnika/kakoy-opryskivatel-dlya-poley-vybrat/#4> (Дата обращения 10.05.2024).
3. Решения для полевой, специфической для места, воздушной поддержки и автоматического распыления [Электронный ресурс] URL: <https://micothon.nl/ru/%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/mico-spray/> (Дата обращения 10.05.2024).
4. Спасем деревья от непарного шелкопряда [Электронный ресурс] URL: <https://ecowiki.ru/help/savetreeneparnyshelkopyrad/> (Дата обращения 10.05.2024).

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ РОБОТА ПО ПРОТОТИПУ МЯГКОЙ ИГРУШКИ «АВОКОТИК»

Бычкова Е.А., Бычкова Д.Д. (dd.bychkova@guppros.ru)

*МБОУ «Одинцовская гимназия №4», г. Одинцово, Московская обл.
ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», г. Москва*

Аннотация

Сегодня у человека есть незаменимые помощники, о которых он мечтал многие столетия, – роботы. Они выполняют самые разнообразные виды работ: от самых простых до таких, которые являются опасными для человека. Однако в системе «человек-робот» именно человек является самым важным звеном. Он запускает роботов, контролирует выполняемые ими действия, обслуживает и программирует их и др. А значит, необходимыми становятся не только умение взаимодействовать с ними, но умения их проектировать, конструировать и программировать, потому что именно эти процессы позволяют воплотить собственную идею, мысль. В данной статье рассматриваются этапы создания робота по прототипу мягкой игрушки «Авокотик».

В современном мире роботы оказывают серьезную помощь человеку, выполняя разные виды работ. Но несмотря на это, именно человек является главным в системе «человек-робот», так как запускает и контролирует технические устройства, обслуживает их, создает «рабочие» программы и др [1]. А значит, важно научиться взаимодействовать с роботами: либо использовать по конкретному назначению уже существующих, либо непосредственно создавать новых роботов для новых задач. Проектирование, конструирование и программирование – это очень увлекательные процессы, потому что, как правило, предполагают воплощение собственной мысли, задумки, идеи.

Сегодня информационные технологии и технические средства настолько развиты, что позволяют создавать различных роботов не только специалистам в этой области, но и детям. Ученики различных ступеней обучения и даже дошкольники обучаются созданию разнообразных роботов. Особенно интересным может стать создание робота по прототипу любимой игрушки.

Опишем кратко четыре этапа, на которые был разбит процесс создания робота по прототипу мягкой игрушки «Авокотик» (рис. 1).



Рис. 1. Мягкая игрушка «Авокотик» – прототип для создания робота

Подготовительный этап.

Данный этап предполагал знакомство с Lego Education WeDo Construction Set, благодаря которому можно собрать модель робота, подключить к коммутатору и «оживить» посредством специального программного обеспечения [2].

На этом этапе были подробно изучены с применением раздела «Первые шаги» особенности использования:

- деталей: зубчатые колеса, промежуточное зубчатое колесо, мотор и ось, шкивы и ремни, датчик наклона, датчик расстояния, и др.;
- блоков: цикл, начало, звук, ждать, мотор по часовой стрелки и др.

После этого было собрано 3 модели роботов (лев, крокодил, обезьянка) по готовым схемам, которые далее были запрограммированы на выполнение определенных действий.

Конструкторский этап

На данном этапе был придуман и нарисован от руки на листе бумаги с помощью карандаша и фломастеров образ будущего робота по прототипу мягкой игрушки «Авокотик» (рис. 2).



Рис. 2. Образ будущего робота

Далее было продумано, какие действия будет выполнять робот, а именно:

1. Поднимать и опускать лапу, включая при этом фонарик.
2. Мурлыкать, при соприкосновении руки с его левым ухом.

Затем было необходимо перейти к его сборке. Данный процесс оказался сложным. Поэтому было принято решение использовать те знания, которые были получены в процессе знакомства с образовательным конструктором Lego Education WeDo. За основу были взяты модели крокодила и льва.

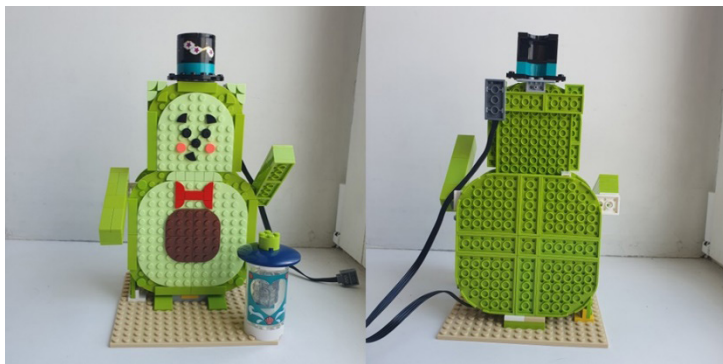


Рис. 3. Готовый робот «Авокотик»

Деталей в самом наборе Lego Education WeDo было недостаточно для сборки именно того робота, который был задуман. Но были отобраны детали из других наборов Lego, которые подбирались по цвету (зеленый). Так же пригодились готовые шляпа и фонарик на батарейках,

который загорался от нажатия на его верхнюю часть. Из самого набора Lego Education WeDo понадобились мотор, два колеса и два датчика (расстояния и движения).

В итоге робот был собран и имел вид, представленный на рис. 3.

После удачной сборки было необходимо приступить к программированию действий робота.

Для этого использовался программный продукт LEGO Education WeDo Software v1.2.

Из подходящих блоков были составлены две программы: первая – для движения левой лапы вверх и вниз, при этом при опускании лапы вниз включается фонарик, вторая – для мурлыканья, когда рука находится недалеко от левого уха робота кота. Звук «Мурлыканье» был найден в сети и импортирован в специальный блок в программном продукте.

Этап тестирования и отладки

На данном этапе было произведено тестирование работы программ и их отладка.

Итогом данного этапа стали следующие программы:

1. первая программа состояла из:
 - начала;
 - циклической конструкции, в теле которой помещались:
 - мощность мотора (2);
 - мотор против часовой стрелки;
 - ожидание (10);
 - мощность мотора (1);
 - мотор по часовой стрелке;
 - ожидание (5);
2. вторая программа состояла из:
 - начала;
 - циклической конструкции, в теле которой помещались:
 - ожидание с датчиком расстояния;
 - воспроизведение (звук мурлыканья был записан заранее);
 - ожидание (10).

Вывод

Таким образом, выполнив все этапы, цель была достигнута: робот был собран и двигался. При этом были сформированы представления о прикладной науке «Робототехника» в доступной и увлекательной форме, а также начальные умения в области конструирования и программирования робота с помощью простого в использовании программного продукта.

Литература

1. Бычкова Д.Д., Пантелеймонова А.В., Борисова Н.В., Белова М.А. Методика обучения образовательной робототехнике. Учебное пособие. М.: МГОУ, 2020. 116 с.
2. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. – [Электронный ресурс] URL: <https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blt2c3c0c4a18d4c07a/5f8804d1f6a0a50f825b031e/wedo-user-guide-rus.pdf> (дата обращения: 10.06.2024 г.).

МАШИНА-ГУСЕНИЦА

Васильева А.А. (nastena.wasilyewa@gmail.com)

Научный руководитель: Дроботов В.Б. (drovipl@yandex.ru)

МБОУ «Гимназия №5», кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

При проектировании «Лунохода» было очень много споров о принципе движения. Предлагались и колеса, и шагающие устройства, и гусеницы. Каждый механизм имеет преимущества по сравнению с другим, но одновременно обладает недостатками. Например, колесо может буксовать, гусеница порваться, шагающая опора споткнуться о препятствие. Учитывая это, появилась идея создания более универсального движителя, сочетающего в своей конструкции преимущества колеса, гусеницы и шагающей опоры. Первые авторские опыты по созданию такой машины позволили предложить принципиально новый вид движения – шаг с одновременным качением. Машина создана специальная кулачковая опора для установки на шагающий механизм. Дальнейшие исследования показали, что есть смысл установить множество кулачковых опор. Конструкция стала напоминать живую гусеницу – это принцип бионики. Новая машина испытана, но исследования и доработки продолжаются постоянно.

Более чем трехлетний опыт работы с шагающими механизмами заставил задуматься над биологическими особенностями такого способа передвижения. Какие бы шагающие механизмы не применялись, всегда есть недостаток в виде ограниченной проходимости машины. Например, ни одна шагающая машина не преодолит препятствие выше собственного шага. Конечно, речь идет о механизме с одной степенью свободы. Когда степеней свободы много, вид движения принципиально изменяется. При ползающем движении не должно быть отрыва от поверхности, одна часть тела или конструкции подтягивается к другой. Ползающий механизм нельзя считать аналогом живой гусеницы, потому что даже на ровной поверхности он давал сбой из-за статической неопределенности реакций опор блоков. И вообще, появился вопрос: «Гусеница ползает или шагает?» Объектом исследования является кулачковая шагающая машина с механизмом с одной степенью свободы. Оказалось, что моделировать даже простейшее движение очень сложно, не говоря об изгибах живой гусеницы и даже обычного изменяемого шага. Живая гусеница способна оптимально изогнуться, чтобы переползти через травинку, но даже современные суперкомпьютеры не могут заранее определить изгиб насекомого. В этой работе вопросы управления движением не изучаются. Задача сводится к механическому моделированию живой природы, то есть реализации принципов бионики – переноса свойств живых организмов на космическую и бытовую технику.

Цель работы – увеличить устойчивость и проходимость кулачковой шагающей машины.

Цель работы была сформулирована раньше, три года назад, в процессе создания первого кулачкового шагохода [1,2,3]. На этом шагоходе четыре опоры, но опорными постоянно являются две. При изготовлении машины сразу было предусмотрено установить 8 кулачковых опор. Но получалось такое нагромождение рычагов, что для опор не было места, машина становилась очень широкой. На этом аналоге четыре лямбдаобразных механизма П.Л. Чебышева бездействуют, быть может, будут реализованы в будущем. В процессе размышлений появилась новая идея – делать конструкцию не шире, а длиннее. Вот откуда появилось предложение посмотреть на живую гусеницу.

При обсуждении задачи исследования надо вернуться на три года назад к циклограмме работы опор кулачкового шагохода. Когда вместо восьми опор были оставлены четыре, получилось две опорные точки. Две активные опоры всегда находятся на поверхности, две пассивные опоры переносятся в воздухе для смены предыдущих. На двух точках машина не

устойчива. Видно, что кулачковый шагочод «Васька» все время падает, но не успевает упасть, потому что пары опор быстро чередуются. Для устойчивости достаточно трех опор. Но четное число опор всегда проще сделать. Мы видим четырехколесные автомобили, но не трехколесные. Было решено сделать 8 опор, как предполагалось, но сохранить диагональную синхронизацию, как было сделано ранее. Тогда машина постоянно будет стоять на параллелограмме. Правда получится удлиненной, потому что центр тяжести должен находиться над опорным параллелограммом. Однако, появилась очередная задача – удлинение шагающего механизма П.Л. Чебышева.

Задачи исследования – обеспечить не менее чем трехточечную опору, устранить раскачивание машины и распределить нагрузку вдоль длины корпуса кулачковой шагающей машины.

В первом опыте было желание максимально упростить схему, поэтому коромысловый рычаг оставлен без изменения, а верхний рычаг смещен на шарниры кривошипа. С геометрической точки зрения – это все пассивные звенья, надо только соблюдать параллельность рычагов. Непосредственно на эти горизонтальные рычаги можно шарнирно устанавливать опорные кулачки, причем сколько угодно.

В первом опыте на фанерной модели три кулачка. На рис. 1. показана первая фанерная модель нового механизма, изготовленная для проверки выдвинутой гипотезы о возможности смещения кулачковых опор. Теоретически все получилось хорошо, но практически во втором опыте кривошипный синхростатун был перенесен наверх, к рабочей точке, как в схеме журнала «Моделист-конструктор».

**Первый
опыт**

Нижний рычаг
двойного
параллелограмма
на шарнирах
кривошипа

Верхний рычаг
двойного
параллелограмма
на шарнирах
коромысла

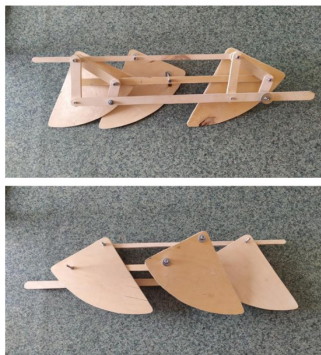


Рис. 1. Первая фанерная модель нового механизма для переноса опор

Работа продолжалась непрерывно, да и сейчас продолжается. Теоретически все рассчитать нельзя, поэтому нужны постоянные испытания и доработки. Например, отверстие в фанерном корпусе сразу было разбито шпилькой М10 при вращении ведущего вала. Там очень большой крутящий момент после червячного редуктора. Пришлось сделать стальные накладки. Это не сложно, потому что на стройке у шефов есть все, даже болгаркой сразу отпилят по разметке, а сверлить разрешают школьникам. Материал кривошипа сразу пришлось заменить с фанеры 6 мм на гетинакс 6 мм. Гетинакс прочный, но скользкий, вал стал прокручиваться. Пришлось обычный гайки М10 заменить на торцовые с зазубринами, а потом из еще и законтрить контргайками.

Таким образом, были найдены и устранены три недостатка.

1. Ведущий вал (шпилька М10) разбила фанеру корпуса (6 мм). Доработка – стальные накладки из строительных уголков.
2. Фанера 6 мм не годится для кривошипа – самого напряженного рычага. Крошится, разрушается. Доработка – гетинакс 6 мм.
3. Передача крутящего момента – проскальзывание. Доработка – торцевые гайки М10 вместо обычных гаек.

Постепенно, с постоянными доработками, разборками и сборками, были собраны три и все четыре параллелограмма. Первые комплексные испытания не столько порадовали, сколько озадачили. Опять надо вернуться к теории. Дело в том, что аналог, кулачковый шагohод «Васька», не то что ходил, а бегал. Напротив, аналогичная машина «Гусеница» движется медленно. Базовый размер у «Васьки» по кривошипу 100 мм, у «Гусеницы» 60 мм. Замедление должно быть в 1,7 раза, но даже на глаз видно, что замедление намного больше. Почему? Ответ на этот вопрос даст следующая машина, планируемая через год, а может, и раньше. Пока можно только теоретическую гипотезу выдвинуть. А.А. Сковрцова подробно исследовала шагающую траекторию, теоретически и практически. Траектория шага симметрична. Но в кулачковой опоре на шаг накладывается качение части колеса. Угол наклона шатуна другой, смежный. Сохраняется ли симметрия угловой скорости вращения при таком повороте? Симметрия траектории не влечет симметрии движения по ней точки. Это вопрос для перспективы. А пока надо максимально подробно изучить то что есть. В машине-гусенице есть проскальзывание опор, которое надо устранить.

На рис.2 показаны фотографии первого испытания шагохода «Гусеница». При первом испытании видно, что опоры скользят по полу. Значит, надо их обути, как в автомобиле, установить покрышку. Покрышки были изготовлены из подручного строительного материала. Накладки на фанерные кулачки сделаны из отходов плит OSB-1, но потом были заменены фанерой 6 мм, потому что OSB – хрупкий материал при небольших размерах деталей. Шины изготовлены из пенополиэтилена. Накладка притянута к кулачку двумя винтами М3 с гайками и шайбами с двух сторон. Шина зажата между кулачком и накладкой. Подобную конструкцию в школьном кружке «Юный физик – умелые руки» применяла Виктория Сергеевна Жукова при создании «Шагающего колеса». Но у нее шины были из поролона. Материал для шин – это отдельный вопрос для изучения.

**5 июля 2023 года –
День рождения
кулачкового
шагохода «Гусеница»**



Рис. 2. Первые испытания кулачкового шагохода «Гусеница» 05.07.2023 г.

На рис.3 показана шагающая кулачковая опора с шиной. По траве машина «Гусеница» не ходит из-за короткого шага и низкого подъема опоры. Но по ровной поверхности передвигается. Значит, техническое решение правильное. Проблема материаловедения у конструкторов и технологов всегда очень актуальная.



Рис. 3. Шагающая кулачковая опора с шиной

Выводы

1. Теоретически и практически доказана возможность создания кулачковой шагающей машины типа гусеницы, имеющей множество опор.
2. Увеличение числа опор даже до трех-четырех значительно повышает устойчивость кулачкового шагохода.
3. Кулачковые опоры реализованы на известном лямбдаобразном шагающем механизме П.Л. Чебышева с помощью параллелограмма для переноса движения рабочих точек.
4. Требуется отдельное исследование схемы одинаковой ориентации лямбдаобразных механизмов.

Литература

1. Анастасия Васильева. Кулачковая опора для шагающего механизма. – 26 октября 2020. – Электронный ресурс (видеоролик 11:36, первые 5 минут суть работы, затем демонстрация движения шагающей машины): [Электронный ресурс] URL: <https://youtu.be/sEm65463HaU>.
2. Васильева Анастасия. Новый принцип шагающего движения в кулачковой машине. Научный руководитель Дроботов В.Б. / Ш-67 XXIII Школьные Харитоновские чтения. Межрегиональная олимпиада школьников «Будущие исследователи - будущее науки». Тезисы / Составитель Ляскина Е.Ю. - Саратов: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2023, 233 с. - ил. - Секция 8. «Физика». - С.166-167. - УДК 016. - ББК 72. Ш67.
3. Васильева А.А. Шагающая машина с кулачковыми опорами / Ред. группа: Алексеев М.Ю., Алексеева О.С., Калабухова Д.А., Киревнина Е.И. Научно-методическое издание. Материалы IV Всероссийской конференции «Умный мир руками детей» (Электронное издание), Троицк-Москва, 29-30 июня 2021 г. - 224 с. - Ил. - С.33-38. - ISBN 978-5-89513-495-5 - [Электронный ресурс] URL: <https://2021-ito-deti.bytic.ru/> ; Сборник: <https://lk-ito-deti.bytic.ru/uploads/files/Materials2021-childs.pdf?643417726>.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СВЕТИЛЬНИКА «ЦВЕТУЩИЙ СВЕТ»
Васильева П.Д. (pv89018@mail.ru), Баринян М.А. (m.barinyan@mail.ru)
Научный руководитель: Назарова Е.Ю. (largelenivec@mail.ru)
ГБОУ «Школа №1391», г. Москва

Аннотация

После тяжелого трудового дня, людям важно отдыхать, им хочется находиться в спокойной, расслабляющей обстановке, особенно перед сном. Одним из раздражителей может являться яркий свет от люстры, поэтому существует такой прибор для освещения как светильник. Мы выбрали именно форму цветка для своего изделия, так как научно доказано, что когда человек смотрит на цветы, то он меньше нервничает и ему легче расслабиться. Поэтому подобный элемент декора поможет справиться со стрессом. Светильник – это не только прибор для освещения, но и элемент декора, который можно встретить во многих помещениях. Благодаря светильнику в комнате можно создать расслабляющую обстановку (по этой причине светильник встречается чаще всего в спальном комнате). И не важно, чем вы любите заниматься перед сном: читать книгу, лазить в различных соцсетях или просто лежать и наслаждаться тишиной – в любом случае светильник настроит вас на сон. Мы решили заняться этим проектом так, как хотели создать что-то красивое и полезное, а выбрали именно светильник, потому что искусственные источники света – неотъемлемые приборы в нашей жизни.

Цель: разработать инновационный светильник, моделированный по образу цветка, который не только освещает пространство, но и создает расслабляющую и комфортную атмосферу.

Задачи проекта:

1. Изучение дизайна и принципа работы светильников для определения основных принципов работы.
2. Определение оптимальных материалов для создания светильника, обеспечивающих прочность, легкость и эстетический вид.
3. Проектирование электрической системы освещения, которая будет обеспечивать не только достаточное освещение, но и создавать успокаивающий световой эффект.
4. Изготовление прототипа светильника на 3D принтере с использованием выбранных материалов, с тщательным контролем качества.
5. Проведение тестирования прототипа для оценки его функциональности, эффективности освещения и эстетической привлекательности.
6. Внесение корректив в дизайн светильника на основе результатов тестирования.
7. Подготовка проектной документации и материалов для презентации светильника.
8. Запуск производства светильника.

Концепция продукта:

1. Светильник будет иметь уникальный и привлекательный дизайн, вдохновленный природным мотивом цветка. Его форма будет элегантной, изящной и гармонично вписывающейся в различные интерьеры.
2. При разработке светильника будут использоваться высококачественные и безопасные материалы, обеспечивающие долговечность, устойчивость к воздействию окружающей среды и привлекательный внешний вид.
3. Концепция продукта будет ориентирована на обеспечение удобства использования и функциональности. Это включает в себя простоту установки, возможность регулирования освещения.

4. Продукт будет ориентирован на широкий круг потребителей, включая людей, стремящихся к созданию уютного и расслабляющего интерьера в доме, офисе или других общественных местах.

Этапы разработки прототипа:

1. Подготовка эскизов светильника (рис. 1, рис. 2).



Рис. 1. Эскиз

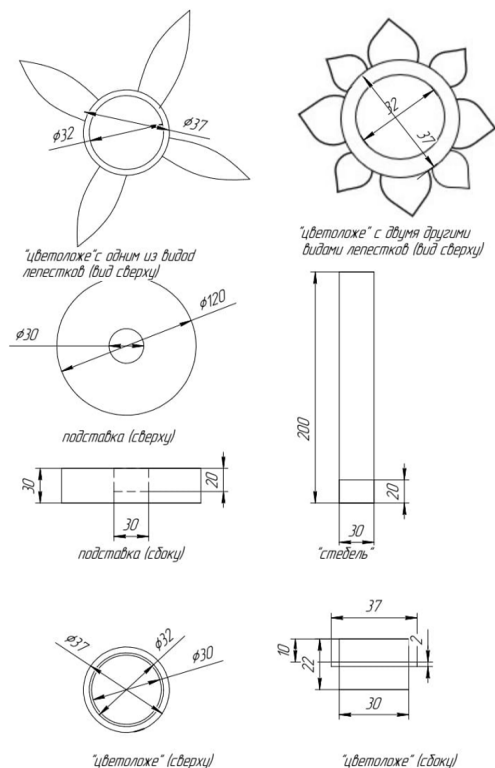


Рис. 2. Эскиз

2. Подготовка 3D модели: сначала создали 3D модель светильника в программе для 3D моделирования, такой как Autodesk Fusion 360.
3. Подготовка файла для печати: после завершения моделирования, файл должен быть экспортирован в формат, который поддерживается вашим 3D принтером. Обычно это файлы STL.
4. Выбор материала: выбрали подходящий материал для печати макета. Для светильника могут подойти такие материалы, как PLA, ABS или PETG. Мы выбрали PLA пластик, так как он оказался наиболее дешевым.
5. Настройка принтера: загрузили файл модели в программу управления 3D принтером Cura, и настроили параметры печати, такие как температура сопла, скорость печати, направление заполнения
6. Печать модели: запустили процесс печати на 3D принтере. Во время печати следите за процессом, чтобы убедиться, что модель печатается корректно и без ошибок.
7. Постобработка: после завершения печати удалили модель из принтера и провели необходимую постобработку включая удаление поддержек, шлифовку поверхности.
8. Сборка и тестирование: собрали отпечатанные части вместе согласно дизайну светильника. Провели тестирование, чтобы убедиться, что макет соответствует вашим ожиданиям и функциональным требованиям.
9. Внесение изменений: обнаружили недочеты в 3D модели и повторили процесс печати нескольких лепестков.
10. Окончательная отделка: после завершения всех исправлений и улучшений, провели окончательную отделку макета.

Таблица 1. Себестоимость прототипа

№	Наименование	Количество, шт.	Стоимость, руб.
1	3D пластик PLA для печати прототипа, кг	2	1800
2	Патрон E14, шт.	1	115
3	Провод, м	3	150
4	Выключатель, шт.	1	55
5	Вилка, шт.	1	30
6	Лампочка LED, шт.	1	400
7	Акриловая краска (черная), шт.	1	100
8	Соединительные элементы, м.	0,5	15
9	Клей «Момент», шт.	1	130
Итого			2795

Дорожная карта

1. Проведение исследования рынка светильников и текущих тенденций в дизайне интерьера. Поиск вдохновляющих дизайнов, использованных в дальнейшем в качестве аналогов (3 дня) (рис. 3).

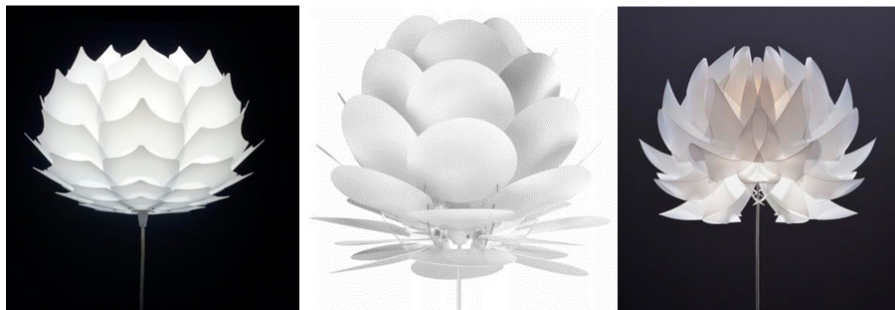


Рис. 3. Эскиз

2. Анализ конкурентов и выявление уникальных возможностей и преимуществ. (1 день)
3. Формулирование концепции светильника и определение его основных характеристик. Подготовка эскизов, отображающих желаемый результат (1 день)
4. Разработка 3D модели светильника с учетом его трансформирующегося дизайна. (2 дня)
5. Исследование и выбор материалов, которые будут использоваться для изготовления светильника. (3 дня)
6. Изготовление прототипа светильника с использованием 3D печати или других технологий производства прототипов. (3 дня)
7. Тестирование прототипа на предмет функциональности, эстетики и качества освещения. (1 день)
8. Внесение корректив в дизайн и конструкцию на основе результатов тестирования. (1 день)
9. Анализ результатов тестирования и выявление областей для улучшения. (1 день)
10. Внесение изменений в дизайн, материалы или механизмы для повышения производительности и эффективности светильника. (1 день)
11. Разработка дизайна упаковки и маркетинговых материалов. (5 дней)
12. Развитие новых моделей и вариаций продукта для удовлетворения различных потребностей рынка. (2 дня)
13. Описание завершенного продукта

В ходе проделанной работы мы собрали светильник (рис. 4).

Проблемы, которые решает продукт:

- Эстетические. Многие люди стремятся к созданию уютного и красивого интерьера в своем доме или офисе. Этот светильник предлагает эстетически привлекательное решение, добавляя в пространство элемент природы и уникальный дизайн.
- Психологические. Светильник, создающий успокаивающее освещение, способствует релаксации и созданию спокойной атмосферы. Это особенно важно для снижения стресса и улучшения общего психологического состояния в современной жизни.
- Функциональные. Светильник предлагает не только красивое освещение, но и уникальную возможность творческого декорирования пространства. Он может быть использован в различных интерьерах и для различных целей, что делает его универсальным и функциональным.



Рис. 4. Готовый светильник

План по дальнейшему развитию:

- составить финансовую модель проекта и оценить доходность проекта;
- составить медиаплан продвижения продукта;
- добавить новые функции в продукт;
- оформить патент на инновационную разработку;
- провести анализ прототипа и уменьшить его себестоимость за счет собственного производства ключевых компонентов;
- принять участие в акселераторе инженерных проектов;
- начать поиск потенциальных партнеров.

Литература

1. Плеханова В.А. 3D-технологии и их применение в дизайне // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2015. №. 2 (29). С. 144-153.
2. Байнева И.И. Компьютерные технологии в современной светотехнике // Учебный эксперимент в образовании. 2018. №. 1. С. 17-24.
3. Прошин А.А. и др. Области применения 3D принтеров // Робототехника и системный анализ. 2015. С. 95-105
4. Ланцова Ю.А., Павленко Т.Г. 3D ПРИНТЕРЫ // Физика и современные технологии в АПК. 2020. С. 45-48.
5. Соколов А.П., Кухта М.С., Данила К.Г. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников // Дизайн. Материалы. Технология. 2012. №. 2. С. 10-14.
6. Бобенчик Д.Д. Декоративный светильник. 2007.
7. Гречанов К.Б., Мишко М.С. Изготовление декоративных светильников как часть учебного процесса // Инновации в социокультурном пространстве. 2020. С. 37-43.

УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА «НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ»

Волков И.А. (v.ilya758@gmail.com)

МАОУ «Лицей №5», г. Долгопрудный, Московская обл.

Аннотация

Загрязнение атмосферы – одна из серьезнейших проблем, с которыми пытается справиться человечество. Опасность загрязнения атмосферы – не только в вызываемом загрязнением изменении климата Земли но и в том, что в чистый воздух попадают вредные вещества, губительные для живых организмов.

От последствий загрязнения воздуха каждый год умирают семь миллионов человек. Лечение заболеваний, вызванных загазованностью, стоит примерно 1 триллион долларов в год. Загрязнение воздуха имеет тяжелые последствия для здоровья – одна треть случаев смерти от инсульта, рака легких и сердечных заболеваний обусловлена загрязнением воздуха.

Многие люди не замечают опасности, нависшей над ними из-за загрязненного воздуха. Постоянное пребывание в помещении с загрязненным воздухом, как отмечают в Роспотребнадзоре, может вызвать проблемы с дыханием, спровоцировать развитие астмы, снизить легочную функцию и привести к болезням легких.

Нужны регистраторы, которые будут показывать превышение экологических норм. Такие регистраторы ставятся на производствах: стационарные устройства, требующие специальных навыков для использования. В обычной жизни их редко можно встретить - они узконаправленные и дорогие.

Газоанализатор, предназначенный для повседневного пользования должен быть компактным, простым в обращении и эффективным в выполнении своих задач.

Задача проекта: разработать и изготовить устройство, отвечающее требованиям для гражданского регистратора нарушений экологических норм, а именно:

- простота в обращении;
- универсальность;
- надежность;
- точность;
- доступная цена.

Первый шаг в создании устройства – подбор компонентов. В качестве платформы была выбрана платформа российского производства «iskra js» с программируемым контроллером STM32F405RG и встроенным интерпретатором javascript. Производительность и простота данной платы открывают широкие возможности для реализации проекта.

Одним из самых распространенных и известных «загрязнителей воздуха» является диоксид углерода или же углекислый газ. Из-за отсутствия цвета и запаха у данного газа, превышение его концентрации довольно сложно обнаружить, а последствия пребывания в загазованном помещении могут быть необратимы. Для определения концентрации этого газа в помещении был выбран датчик углекислого газа MQ-135.

Помимо диоксида углерода опасность представляет и его товарищ по классу, монооксид углерода или же угарный газ. В России отравление угарным газом занимает второе место по смертности от острых отравлений, уступая только отравлениям алкоголем. Также фиксируется немало случаев взрывов бытового газа в домах. Исходя из этих данных было решено построить

датчик угарного и природных газов MQ-9. Расчет концентрации происходит после снятия показаний в процессе цикла последовательного нагрева и охлаждения, что позволяет наиболее точно определить концентрацию интересующих газов.

На рис. 1 и рис. 2 показаны графики зависимости показаний датчиков от температуры и влажности. Можно заметить, что в пределах комнатных температур (20-35°C) и влажности датчики показывают наиболее точные результаты, слабо зависящие от изменений окружающей среды. Точность измерений датчиков колеблется в пределах 5%. Все эти характеристики делают MQ-35 и MQ-9 наиболее подходящим датчиками для разрабатываемого устройства.

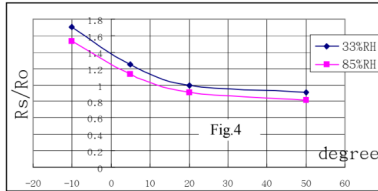


Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-135 on temperature and humidity.
Ro: sensor resistance at 100ppm of NH_3 in air at 33%RH and 20 degree.
Rs: sensor resistance at 100ppm of NH_3 at different temperatures and humidities.

Рис. 1.

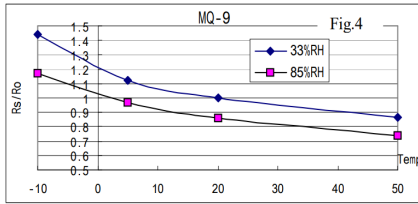


Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-9 on temperature and humidity.
Ro: sensor resistance at 1000ppm LPG in air at 33%RH and 20degree.
Rs: sensor resistance at 1000ppm LPG at different temperatures and humidities.

Рис. 2.

Как уже было сказано ранее, показания датчиков газа зависят от температуры, поэтому в устройство было решено встроить термометр TMP36, наличие данных о температуре позволит оценить точность показаний датчиков газов. Данный термометр имеет малую погрешность измерения и не требует значительного питания, что делает его подходящим для устройства.

Сигнализация о превышении экологических норм может быть выполнена двумя способами: с помощью света или звука. Для надежности было решено использовать оба способа. Для реализации светового сигнала был выбран сверхъяркий светодиод красного цвета, позволяющий передавать сигнал на расстояние до 3-х километров прямой видимости. Для реализации звукового сигнала было решено установить пьезодинамик.

Было принято решение оснастить устройство внешним micro sd картридером для возможности записи показаний на внешнюю карту памяти и их дальнейший анализ. Контроллер STM32F405RG поддерживает карты памяти объемом до 2 терабайт.

Чтобы выводить показания датчиков, статус записи и другую информацию об устройстве был добавлен дисплей. Дисплей представляет собой OLED экран с разрешением 128*64 и диагональю 0.96 дюйма. OLED матрица обладает довольно высокой контрастностью, как следствие, на такой матрице информация более читаема.

Управление осуществляется через 3 кнопки и потенциометр.

Для соединения компонентов с платформой был выбрана система troyka. Данная система состоит из хаба troika shield, подключаемого к платформе, и troyka-модулей. Соединение компонентов осуществляется при помощи трехрядных шлейфов и не требует пайки.

Схема устройства показана на рис. 3.

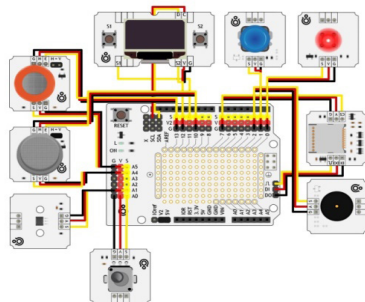


Рис. 3.

Программирование и тестирование работы устройства

Программирование выполнено на языке javascript с использованием внешних библиотек. Прошивка контроллера производилась с помощью программы «Espruino web IDE».

Тестирование работы датчика углекислого газа проводилось в помещении площадью 60 м² в течение 20 дней.

Также для испытания устройства проводились замеры в различных помещениях торгового центра, таких как: подземный паркинг, магазин, коридор.

Тестирование датчика угарного и природного газов производилось в закрытом помещении, датчик отлично реагирует на изменения концентрации исследуемых газов в окружающем воздухе.

Устройство имеет габариты 150*100*70мм и весит 350 граммов с учетом батарейки Крона, что позволяет называть его довольно компактным. На рис. 4 показан внешний вид устройства.



Рис. 4.

Описание работы устройства

После подключения устройства к источнику питания на экране появляется шкала загрузки, показывающая прогресс предварительного нагрева датчика углекислого газа. После предварительного прогрева на экране появляется надпись «ready», светодиод и пьезодинамик работают в течение половины секунды для проверки их работоспособности.

Прибор имеет 3 режима работы:

1 режим – измерение концентрации углекислого газа и сигнализация о превышении санитарных норм.

2 режим – измерение концентрации метана и сигнализация о превышении норм пожарной безопасности.

3 режим – измерение концентрации угарного газа и сигнализация о превышении санитарных норм.

Для переключения между режимами работы нужно использовать ручку потенциометра:

Крайнее правое положение – 1 режим.

Среднее положение – 2 режим.

Крайнее левое положение – 3 режим.

Во всех трех режимах работы сигнализации есть несколько уровней срабатывания для более удобного пользования (показаны в таблице).

Уровни срабатывания сигнализации

Уровни срабатывания сигнализации в 1 режиме работы	
1 уровень	предупреждение, достигается при превышении порога в 2500 ppm (светодиод мигает)
2 уровень	опасность 1 уровня, достигается при превышении порога в 5000 ppm (светодиод горит)
3 уровень	опасность 2 уровня, достигается при превышении порога в 10000 ppm (светодиод горит, пьезодинамик пищит)
Уровни срабатывания сигнализации во 2 режиме работы	
1 уровень	предупреждение, достигается при превышении порога в 10500 ppm (светодиод мигает)
2 уровень	опасность, достигается при превышении порога в 44000 ppm (светодиод горит, пьезодинамик пищит)
Уровни срабатывания сигнализации в 3 режиме работы	
1 уровень	предупреждение, достигается при превышении порога в 4.25 ppm (светодиод мигает)
2 уровень	опасность 1 уровня, достигается при превышении порога в 17 ppm (светодиод горит)
3 уровень	опасность 2 уровня, достигается при превышении порога в 85 ppm (светодиод горит, пьезодинамик пищит)

Уровни срабатывания сигнализации во всех трех режимах работы устройства соответствуют ПДК и противопожарным требованиям.

По умолчанию на экран выводится информация о концентрации исследуемого газа, также в каждом режиме работы устройство замеряет температуру окружающего воздуха, для переключения экрана в режим отображения температуры достаточно нажать на кнопку слева от экрана.

Чтобы записать показания исследуемого газа и температуру на внешнюю micro SD карту, достаточно нажать на синюю кнопку, на экране появится надпись «recording», для прекращения

записи нужно нажать и держать синюю кнопку пока не пропадет надпись на экране. Показания записываются в csv файл: первый столбец содержит время, второй – информацию о том, какой газ измерялся, третий – концентрацию этого газа, четвертый – температуру окружающего воздуха. Газ, концентрация которого будет записываться, зависит от выбранного режима работы (рис 5).

	A	B	C	D
1	time (UTC0)	gas	gas ppm	temperature
2	Thu Jan 1 1970 00:09:13 GMT+0000	CO2	1242	25
3	Thu Jan 1 1970 00:09:14 GMT+0000	CO2	1213	25
4	Thu Jan 1 1970 00:09:15 GMT+0000	CO2	1235	26
5	Thu Jan 1 1970 00:09:16 GMT+0000	CO2	1235	25
6	Thu Jan 1 1970 00:09:17 GMT+0000	CO2	1226	25
7	Thu Jan 1 1970 00:09:18 GMT+0000	CO2	1197	25
8	Thu Jan 1 1970 00:09:19 GMT+0000	CO2	1265	25
9	Thu Jan 1 1970 00:09:20 GMT+0000	CO2	1223	25
10	Thu Jan 1 1970 00:09:21 GMT+0000	CO2	1252	25

Рис. 5.

Для экономии энергии экран можно выключить, сигнализация при этом будет работать в том же режиме и своевременно проинформирует пользователя о превышении норм загазованности. Для выключения экрана необходимо нажать на кнопку справа от экрана.

Показания углекислого газа обновляются раз в 1 секунду, показания угарного газа и метана обновляются раз в 2.5 минуты.

Так как в платформе есть интерфейс micro-usb и внешний разъем питания, устройство может питаться от зарядного устройства 5V, подключенного к сети, портативного аккумулятора, батарейки типа крона, подключенной через внешний разъем питания или через провод, подключенный к сети через внешний контроллер питания.

Выводы

В настоящее время проблема загазованности воздуха и превышения экологических норм является одной из самых актуальных и опасных. Информирование населения об опасности и предоставление эффективных инструментов для обнаружения превышения экологических норм является важной задачей. Целью проекта является разработка и изготовление прототипа такого устройства. Было проведено объемное исследование влияния углекислого и угарного газов на организм человека. В ходе работы было проведено исследование рынка газоанализаторов и компонентов для проекта. С помощью данных, полученных в ходе исследований, было создано устройство, отвечающее поставленным требованиям.

Литература

1. Информация об угарном газе – сайт АО «ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАДИМИР» [Электронный ресурс] URL: <https://www.vladoblgaz.ru/prochee/>.
2. Информация об углекислом газе: [Электронный ресурс] URL: <https://xn--90aifdm6al.xn--p1ai/blog/normy-uglekislogo-gaza-dlya-pomeshchenij>.
3. Справочник по объектам – сайт «Amperka.ru» [Электронный ресурс] URL: <http://wiki.amperka.ru/>.
4. Сайт «Amperka.ru» [Электронный ресурс] URL: <https://amperka.ru/>.
5. Страница «Амперка» на сайте Github [Электронный ресурс] URL: <https://github.com/amperka>.

6. Страница проекта «Espruino» на сайте Github [Электронный ресурс] URL: <https://github.com/espruino>.
7. Сайт ООН [Электронный ресурс] URL: <https://news.un.org/ru/story/2021/09/14094624>.
8. Сайт ВОЗ [Электронный ресурс] URL: <https://www.who.int/ru>.
9. Сайт «IX Международная студенческая научная конференция Студенческий научный форум – 2017» [Электронный ресурс] URL: <https://scienceforum.ru/>.
10. Сайт ВОЗ [Электронный ресурс] URL: <https://www.who.int/ru>.
11. Сайт ТАСС [Электронный ресурс] URL: <https://tass.ru/obschestvo/6659086>.
12. Сайт «IQAir» [Электронный ресурс] URL: <https://www.iqair.com/ru/newsroom/air-pollution-and-co2-monitoring-in-schools>.
13. Сайт «Yellmed» [Электронный ресурс] URL: <https://yellmed.ru/bolezni/kislorodnoe-golodanie>.

АВТОНОМНЫЙ РОБОТ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СБОРА ТАРЫ ПРИ УБОРКЕ УРОЖАЯ ВО ФРУКТОВЫХ САДАХ

Волчков А.С.

Научный руководитель: Иванова А.И. (a-fedotova-78@mail.ru)

МАОУ «Гимназия г. Троицка», г. Москва, г. Троицк

Аннотация

В работе рассмотрена следующая гипотеза: оценка возможности конструирования и программирования робота для распознавания контейнеров для сбора урожая фруктов и распределения их во фруктовом саду в зависимости от плодовых культур.

Целью работы является реализация роботизированного решения для сортировки предметов и размещения их в нужных позициях в условиях зонирования территории по плодовым культурам. Поставлена задача рассортировать предметы по цвету и размеру с последующим перемещением на заранее определенные позиции.

Этапы исследования.

1. Подготовительный:
 - изучение специфики задачи;
 - подбор наглядного материала;
 - подготовка оборудования, поиск программного обеспечения.
2. Основной:
 - разметка и подготовка стенда;
 - решение проблем маневрирования робота;
 - конструирование манипулятора;
 - конструирование и отладка механизма подъема (лифта);
 - обеспечение безопасного маневрирования
 - компьютерное программирование.
3. Заключительный:
 - обсуждение результатов и поиск уязвимостей;
 - планирование задач для дальнейшего совершенствования в перспективных версиях.

В процессе проектирования робота исследовались следующие составляющие: каркас и конструктивные элементы, электрика и электроника, мобильность, система управления предметами и алгоритмы действий робота.

Каркас и конструктивные элементы

Исследовано несколько вариантов конструкции (каркаса) робота. Сделан вывод, что конструкция с двумя ведущими колесами и шарнирной опорой заслужила максимальную оценку, так как модель получается относительно несложной, достаточно устойчивой и отлично маневрирующей. Результат практической оценки и теоретических обсуждений представлен в таблице.

№	Модель	Простота конструкции	Устойчивость	Маневренность	Общая оценка
1	2x2	++	--	+	-
2	4x2	+-	++	--	-
3	3x2	+-	+	++	+-
4	3x1	--	+	-	-
5	3x2 с шарниром	+	+	++	+

Вывод: конструкция с двумя ведущими колесами и шарнирной опорой заслужила максимальную оценку, так как модель получается относительно несложной, вполне устойчивой и достаточно хорошо маневрирующей.

Примечание: для лучшей устойчивости необходимо разместить точки опоры с учетом равномерного распределения массы робота, но с небольшим превышением нагрузки на колеса по сравнению с нагрузкой на шарнирную опору.

Электрика и электроника

Собрана конструкция, состоящая из рамы с двумя большими моторами, передающими вращение на ведущие колеса. Для приведения в действие захвата в конструкцию добавлен средний мотор, закрепленный спереди на вертикальной оси. Для перемещения объектов по высоте в конструкцию добавлен большой мотор, связанный с манипулятором механизмом с параллельной кинематикой.

Конструкция оснащена тремя датчиками цвета, два из которых отвечают за движение по линии и распознавание перекрестков, а третий датчик определяет цвет объекта.

Для определения расстояния до объекта в конструкцию добавлен ультразвуковой датчик, расположенный на захвате.

Контроллер EV3 расположен сверху для удобства управления и позиционирован так, чтобы центр тяжести не выходил за пределы треугольника, образованного точками опоры.

Кабели были подобраны по длине и уложены таким образом, чтобы минимизировать провисание и исключить помехи движущимся частям конструкции.

Мобильность робота

В изначальной модели была реализована идея движения по двум датчикам. В условиях ограниченности пространства между плодовыми деревьями в саду и необходимости попеременного движения то с одной, то с другой стороны от линии разметки, был реализован

способ движения по одному из двух датчиков.

Система управления предметами

В связи с необходимостью не только перемещения, но и поднятия объектов для захвата в отличии от изначальной версии выбран манипулятор в виде двух рук-захватов, которые обхватывают объект так, как это делает человек: левая слева, правая справа двигаются к центру пока не сожмут объект «в своих объятиях».

Компьютерное программирование

В ходе проб и исследований рассматривались различные варианты алгоритмов действий робота. В результате выявлен следующий оптимальный алгоритм функционирования робота:

1. В режиме ожидания подается информация о цветах предметов, подлежащих сортировке.
2. Движение начинается по команде оператора.
3. Производится идентификация предметов по цветам и размерам в ходе первоначального проезда в зоне загрузки.
4. Осуществляется размещение предметов в заданные позиции в условиях зонирования территории по плодовым культурам согласно требованиям оператора.
5. Осуществляется сбор предметов с заданных позиций в условиях зонирования территории по плодовым культурам согласно требованиям оператора.
6. Выполняется возврат на исходную позицию, робот переходит в режим ожидания.

В программе управления реализованы базовые элементы функционала робота:

- движение по линии по одному датчику;
- управление захватом манипулятора;
- управление лифтом манипулятора;
- распознавание цвета и размера объекта с последующей сортировкой;
- обеспечение точного подъезда к подиуму для установки тары с помощью ультразвукового датчика.

1) Движение по линии.

В саду максимальное пространство отведено под плодовые деревья, а для перемещения грузов предусмотрены магистральные проезды и подъездные участки. Схематически сад можно изобразить следующим образом (рис. 1).

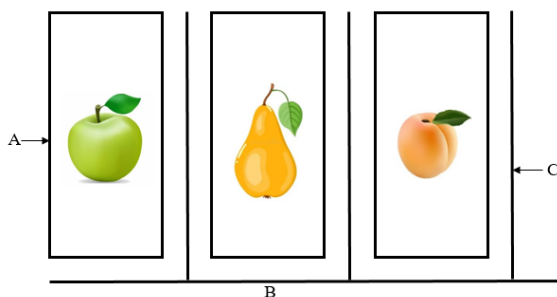


Рис. 1. Схема сада. А – зона сада с деревьями одной плодовой культуры, В – магистральный проезд, С – периферийный проезд.

Для движения робот использует один датчик цвета, который работает на отражение света. Предварительно делаются замеры черного и белого цвета. Выявляется среднее значение (серый). В случае, если оттенок светлее установленного граничного уровня (робот съезжает с линии), осуществляется доворот в сторону линии. В противном случае, если оттенок темнее установленного граничного уровня (робот наезжает на линию), движение корректируется в сторону от линии. Эмпирическим путем были установлены оптимальные скорости доворота при указанных выше маневрах. В результате этого обеспечивается безошибочное движение по линии с использованием только одного датчика. В зависимости от участков используются как правый, так и левый датчики цвета.

Для определения перекрестка магистральной линии и периферийного проезда используется второй датчик, не участвующий в управлении движением по линии.

2) Распознавание цвета.

В LEGO Mindstorms EV3 (на базе которого был собран робот) датчики не совершенны и имеют погрешность. При определении цвета часто воспроизводит ошибку, поэтому для более точного распознавания цвета стандартный режим дополнен «проверкой на 1000». С помощью подобной проверки ошибки определения цвета свелись к минимуму.

3) Определение расстояния.

Ультразвуковой датчик, установленный на захвате, позволяет определять расстояние с точностью до 1 мм. Это позволяет гарантированно исключить столкновение с подиумом для установки тары и с прецизионной точностью подъехать к нему для загрузки/разгрузки.

4) Управление манипулятором.

Манипулятор оснащен опцией ограничения усилия зажима. Этот настраиваемый параметр может быть полезен для обеспечения работы с разными по хрупкости объектами.

Опционально манипулятор оснащается приспособлениями для работы с объектами разной формы.

5) Управление лифтом.

Высота подъема лифта – настраиваемый параметр. В зависимости от потребностей может быть обеспечен подъем на заданную высоту размещения подиума для установки тары.

Результаты и обсуждения

Благодаря установленному «третьему колесу» в виде шарнирной опоры, удалось реализовать нулевой радиус поворота. Минимальное пространство для маневрирования робота ограничено лишь его размерами.

Согласно поставленной задаче, робот выполняет следующие операции:

- идентификация объектов;
- осуществление захвата объектов с настраиваемым усилием;
- движение по магистральному проезду;
- поиск нужного периферийного проезда по количеству перекрестков;
- подъезд в заданное место периферийного проезда;
- поворот и доезд к подиуму для установки тары до срабатывания ультразвукового датчика;
- осуществление подъема лифта манипулятора на необходимую высоту;
- доезд к подиуму для установки тары;
- выгрузка объекта;
- отъезд, опускание лифта, возврат в исходную позицию с постановкой в режим ожидания.

Выводы

Задачи проекта выполнены, модель собрана, система функционирует согласно поставленной цели. Предположение о возможности конструирования и программирования робота для распознавания контейнеров для сбора урожая фруктов и распределения их во фруктовом саду в зависимости от плодовых культур.

Сконструированный робототехнический комплекс продемонстрировал хорошую работоспособность. Незначительные ограничения могут быть устранены в следующих версиях.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

Гимаев Г.Р. (gimaev@lit1537.ru), Поляков Г.А. (polyakov@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Описываются результаты выполнения инженерного проекта создания устройства для автоматизированного контроля и регулирования качества воздуха в помещении с учетом санитарных норм и пожеланий человека. Созданный прототип устройства демонстрирует возможность его практического применения при домашнем использовании или в не крупных организациях, в том числе лицами с ограниченными возможностями здоровья.

В современном мире здоровая и полноценная деятельность человека является важной составляющей комфортной жизни. По итогам многих исследований недостаток свежего воздуха в помещении часто является причиной головных болей, ухудшения самочувствия и снижения работоспособности. Поэтому важно следить за качеством воздуха и подстраивать его под индивидуальные потребности и ритм жизни каждого человека. Это делает актуальной реализацию данного проекта, ориентированного на улучшение качества жизни и комфорта человека.

Представляемый проект ориентирован на создание устройства для автоматизированного контроля и регулирования качества воздуха в помещении с учетом санитарных норм и пожеланий человека.

В основу аппаратной части прототипа положен управляющий центр на базе микроконтроллерной платы Arduino Uno с подключенными к ней: датчиками CO₂, влажности, температуры, дыма и пыли, а также редукторным двигателем.

Проектирование корпуса устройства с учетом объема его внутреннего наполнения выполнено в программе «Компас-3D» для последующей 3D-печати PETG пластиком. Слайсинг модели выполнен в программном обеспечении Cura.

Для изготовления аппаратной части разработанного устройства потребовалось выполнить следующие технологические операции:

- пайка компонентов;
- 3D-печать деталей корпуса;
- ошкуривание и снятие облоя с деталей корпуса, удаление поддержек;
- сверление и шлифовка посадочных отверстий;
- сборка корпуса и электронных компонентов.

В части программной реализации была разработана специальная программа в среде Arduino IDE. Она с помощью датчика CO₂ распознает количество углекислого газа в комнате и регулирует подачу свежего воздуха при помощи управления редукторным двигателем (для открывания фрамуги окна), с учетом температуры, влажности и чистоты воздуха как внутри помещения, так и за окном.

В основу алгоритма для выполнения программной реализации положены следующие принципы функционирования разрабатываемого устройства:

1. Датчики считывают показания информацию о текущем состоянии воздуха и передают эти показания в управляющий центр;
2. На основе полученных данных управляющий центр осуществляет обработку данных и сравнивает полученные данные с заданными для дальнейшего открытия или закрытия окна.

Для апробации и демонстрации функционирования созданного прототипа ПАК авторами был специально изготовлен макет открывающегося окна, использование которого позволило в полной мере подтвердить заложенную в ПАК функциональность. Кроме того, можно отметить, что полного аналога представленной в данном проекте системы регулирования качества воздуха в помещении автором не выявлено.

Вывод

В результате выполнения проекта создан прототип устройства для автоматизированного контроля и регулирования качества воздуха в помещении. Предложенное в данном проекте устройство регулирования качества воздуха может найти практическое применение при домашнем использовании или в не крупных организациях, обеспечивая комфортную среду для пользователя с соответствующим повышением его работоспособности, качества сна и т.п. Особенно оно будет полезно людям с ограниченными возможностями здоровья и в труднодоступных местах.

МОДУЛЬНЫЙ ПЕРЕХОДНИК-АДАПТЕР

Ермолов В.Л. (vasyermolov@mail.ru), Штырев И.А. (shtirevivan.pg@gmail.com)

Научный руководитель: Терехова Н.В. (alter62@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1245», г. Москва

Аннотация

С развитием доступных широкой публике электронно-вычислительных технологий, постоянно появляются новые интерфейсы передачи данных. В последнее время, во избежание проблем с несовместимостью устройств из-за существования множества разных разъемов, начинают появляться единые форматы, к которым обязывают придерживаться различные компании. Однако такие правила были далеко не всегда, и большая часть техники, даже если она программно совместима друг с другом, не может передавать данные из-за различий в интерфейсах. Из-за этой проблемы уже много лет существуют переходники, просто проводящие ток к нужным контактам интерфейсов, и адаптеры, изменяющие сигнал, проходящий через них, для корректной работы.

Нам, как людям, интересующимся техникой, приходится пользоваться большим количеством переходников на все случаи жизни. Они, как правило, небольшие, но в больших количествах занимают много места. Нам пришла идея сделать модульный адаптер, к которому можно было бы при помощи магнитов подключать широкий спектр интерфейсов, которые бы корректно передавали данные при помощи встроенного перепрограммируемого микроконтроллера.

Цель работы: создание модульного устройства для адаптации цифрового сигнала различных интерфейсов передачи данных на базе перепрограммируемого микроконтроллера Raspberry Pi pico.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Создание макета внутренней электроники и интеграция микроконтроллера Raspberry Pi pico.
2. Разработка программного обеспечения для микроконтроллера с учетом поставленной задачи.
3. Создание 3D модели корпуса переходника и модулей интерфейсов.
4. Сборка переходника и получение готового продукта.

Методика выполнения работы:

- исследование;
- логика;
- моделирование;
- создание продукта.

Место и сроки: в домашних условиях и в школе; октябрь 2023 – февраль 2024

Оборудование и программы:

- Компас 3D;
- Ultimaker Cura;
- Thonny (компилятор Python);
- Паяльная станция с самонагревающимся жалом T12;
- 3D-принтер Creality v2 (типа FDM);
- Ручные тиски.

Разработка электроники

Разработка основной части железа начинается на макетной плате. К контактам GPIO 1 и 2 на Raspberry Pi pico подключаются два провода синхронизации для экрана OLED i2c (контакты SCK и SDA). К GPIO 26 и 27 подключается вывод потенциометров и кнопки, все они питаются от контакта 5v на плате Pico и заземляются на ней же. К 2-8 контактам на Pi pico подключается 7 проводов для входа, к 9-15 – для выхода сигнала, восьмью провода для входа и выхода нужны для заземления. Также возможно внедрение системы усиления сигнала (amplifier) для увеличения громкости сигнала или, например, для возможности передавать сигнал на большее расстояние.

Модули крепятся к устройству посредством проводящих ток неодимовых магнитов (подробнее про них в разделе о сборке). Устанавливаются 8 магнитов: 7 для передачи сигнала и 1 для заземления. Все семь каналов сигнала будут работать не всегда. Например, для перехода с USB-A на USB-B потребуется всего 5 контактов.

Самых модулей всего 3: вход RCA×3, вход jack 3,5mm и USB A, но в перспективе проекта разработать модули с разъемами USB-B, VGA и 2,5mm jack. Этих модулей хватит для большинства задач, в особенности связанных с подключением старой, представляющей исторический интерес, электроники, к чуть более новой для оцифровки и документации. Итак, от перевода с HDMI на Thunderbolt возможно придется отказаться в силу нехватки контактов, и, что важнее, вычислительной мощности Raspberry Pi pico за 200 рублей.

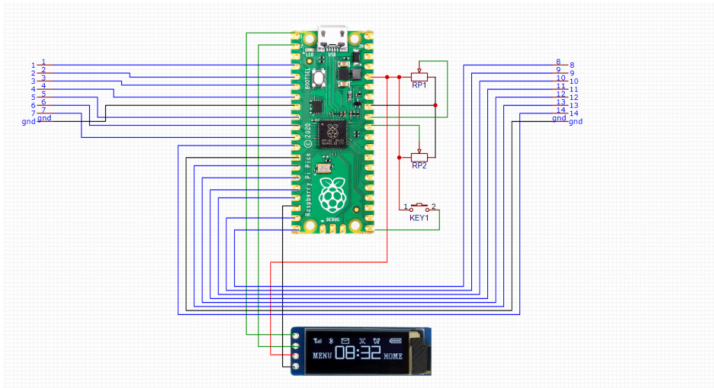


Рис.1. Схема электроннй платы

Программирование

Для микроконтроллера Raspberry Pi pico пишется код на таком языке программирования, как Python, а точнее его расширении Micropython (единственный естественно поддерживаемый на нем язык программирования, кроме значительно более сложного языка Assembler). Все написанные программы разделяются на программы для перенаправления сигнала (не очень длинные, так как в них просто указывается, от каких контактов к каким должен идти ток) и программы для обработки сигнала под отличающийся от исходного стандарт передачи данных.

Второй тип программ значительно сложнее, так как их написание требует изучения международных стандартов передачи данных, в соответствии с таймингами которых нужно разбить поступающий сигнал на составные части для декодирования и перекодирования сигнала под другой стандарт. Это является сложным, но обязательным и единственным способом соединения, например, аналогового RCA и цифрового вывода USB.

Для того, чтобы не подключать переходник к компьютеру каждый раз, когда надо изменить конфигурацию подключенных модулей, мы написали программную оболочку, выводящую на экран возможные конфигурации, которые можно выбрать потенциометрами и подтвердить кнопкой. Рис.3 – интерфейс оболочки - на экране OLED 128/32 пикселя показано, какой модуль вы можете подключить на вход и выход и состояние переходника (включенное или выключенное).

```
1 from machine import Pin
2 from machine import I2C
3
4 # GPIO
5 pin0 = Pin(0, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
6 pin1 = Pin(1, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
7 pin2 = Pin(2, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
8 pin3 = Pin(3, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
9 pin4 = Pin(4, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
10 pin5 = Pin(5, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
11 pin6 = Pin(6, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
12
13 # I2C
14 pin7 = Pin(7, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
15 pin8 = Pin(8, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
16 pin9 = Pin(9, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
17 pin10 = Pin(10, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
18 pin11 = Pin(11, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
19 pin12 = Pin(12, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
20 pin13 = Pin(13, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
21
22 # SWITCHES
23 pin0 = pin1
24 pin1 = pin0
25 pin2 = pin9
26
```

Рис. 2. Программа первого типа



Рис.3. Интерфейс оболочки

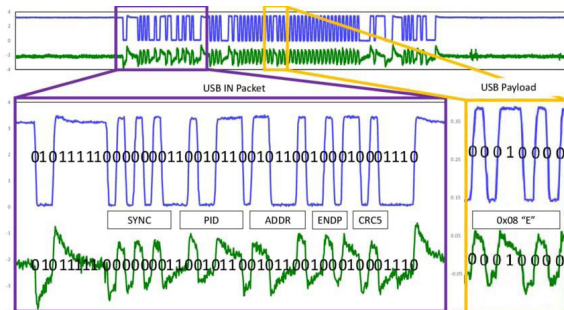


Рис.4. Суть программы второго типа. Тайминги USB

Все возможные комбинации прописаны в функциях в начале кода, они вызываются, когда значения на потенциометрах равны соответствующим им интерфейсам входа и выхода. На потенциометрах может выводиться 65536 (2^{16}) значений, номер интерфейса получается целочисленным делением это числа на определенное - ($2^{16} / [\text{кол-во интерфейсов}]$).

Экран, как и показания потенциометров и кнопки, обновляются 10 раз в секунду, это достаточно быстро, чтобы пользователь не ждал изменения параметров после ввода, но достаточно медленно, чтобы не тратить на обновление много ограниченной вычислительной мощности Pi pico.

Создание корпуса и модулей

Создание корпуса и каркасов модулей заключалось преимущественно в разработке их 3D-моделей. Для этого была использована программа Компас 3D. Корпус модульного переходника состоит из двух частей – верхней и нижней. Верхняя часть представляет собой основу и каркас переходника, имеющий достаточно толстые стенки (толщиной в 3 миллиметра).

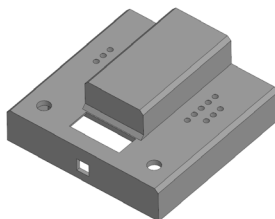


Рис.5. Верхняя часть корпуса

На верхних гранях данной детали с двух сторон имеются в 7 отверстий, в которые, как упомянуто ранее, встают круглые неодимовые магниты и пружины. Снизу магниты

придавливаются пружинами, к которым и припаиваются провода от Pico. Пружины нужны для приложения постоянного давления на магниты, чтобы при присоединении модулей поддерживался стабильный контакт.

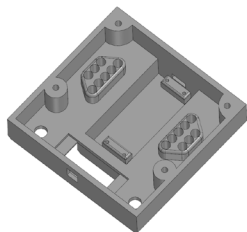


Рис. 6. Внутренняя сторона верхней части корпуса

В верхнем отделе верхней части корпуса располагаются платформы для прикрепления Pico, в которой уже есть небольшие отверстия для удобного монтажа. Нижняя часть корпуса, которая представляет собой крышку для корпуса, крепится к основной части винтами, которые входят в заранее установленные отверстия в основной части и в бобышки.

Также на передней стороне корпуса находится отверстие под разъем USB type C, через который переходник питается электроэнергией от сети или компьютера. Также через него осуществляется перепрошивка переходника, если она понадобится.

Каркасы модулей так же состоят из двух частей – основы и крышки. В основе, как и в корпусе, имеются отверстия под неодимовые магниты. На передней стороне основы находится нужное количество отверстий нужной формы, в зависимости от того, какой разъем имеет данный модуль.

Во избежание дополнительных винтовых и болтовых креплений, крышка модуля крепится к основе посредством дополнительных магнитов, которые вставляются в отверстия основы и крышки каждого модуля. Также в основе имеются вырезы с цилиндрическими выступами, на которые насаживается крышка модуля.

После разработки моделей всех составных частей модульного переходника, они печатаются на 3D-принтере с предварительным использованием программы-слайсера Cura. Для печати используется пластик ABS, обладающий достаточной прочностью. В связи с этим внутреннее заполнение всех деталей составляет 30%.

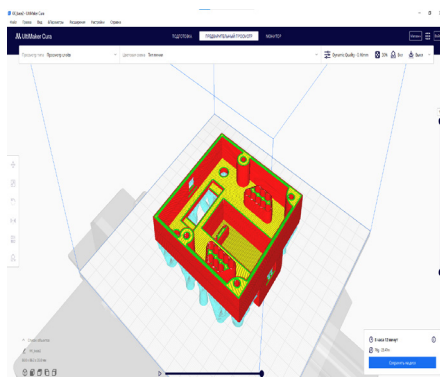


Рис.7. Корпус, нарезанный на слои

Создание чертежей деталей.

Были созданы чертежи деталей, подборок и общей сборки конструкции. Для их создания, так же, как и для разработки 3D-моделей, была использована программа Компас 3D. Первым был выполнен чертеж верхней части корпуса.

В итоге был выполнен чертеж общей сборки модульного переходника. На нем, в отличие от чертежей подборок, вместо изометрического вида, выполнены виды сверху и спереди, на которых поставлены габаритные размеры (без учета выступающих разъемов).

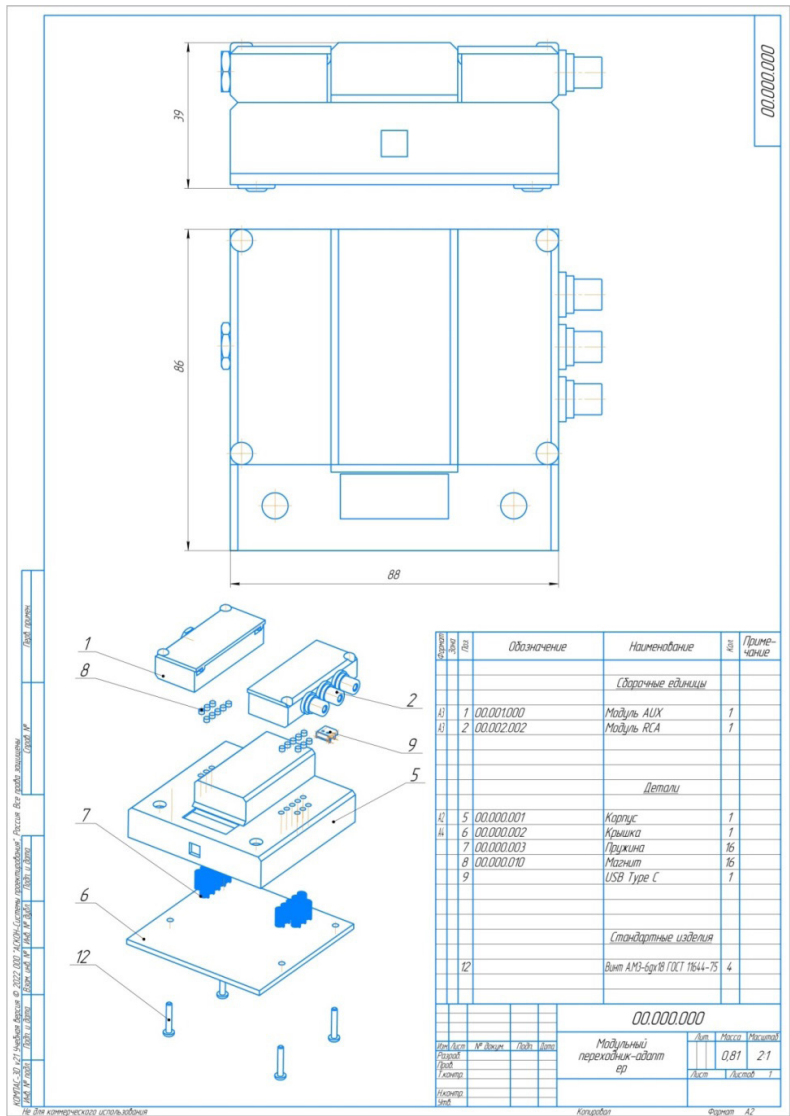


Рис.8. Чертеж общей сборки. Чертеж модульного переходника

Сборка модульного переходника

После 3d печати начался этап сборки корпуса переходника. В отверстия, доведенные до идеального размера сверлом и ручными тисками, вставляются пятимиллиметровые шарообразные магниты, придавливаемые снизу стальной магнитной токопроводящей пружиной, к которой припаиваются провода для передачи сигнала или заземления. Через специальные отверстия на основной части вставляются потенциометры, в прямоугольное отверстие вставляется экран, который крепится на клей. В передней части корпуса есть отверстие под кнопку переключения состояния, она также крепится на клей, так как нет необходимости в ее замене.

В модуль магниты вставляются по такому же принципу. В отверстия спереди вставляются интерфейсы, все контакты заземления на них, (если их несколько), соединяются последовательно с помощью проводов и присоединяются к определенному магниту на модуле. Остальные контакты присоединяются к магнитам поштучно путем припаивания провода от интерфейса к небольшому магнитному штырьку, который прицепится к магниту. Это нужно для того, чтобы в процессе пайки магниты не потеряли свои свойства (они теряют их при 100°C, это ниже температуры плавления олова).

К модулю крепится крышка, которая держится в закрытом состоянии посредством таких же магнитов, вгоняемых в модуль и его крышку тисками.

После сборки всего корпуса, снизу к нему на четыре винта прикрепляется крышка. Модульный переходник готов к использованию, остается подключить его к компьютеру кабелем USB type C для питания, записать на него оболочку и вставить в его модули нужные провода.

Вывод

В результате мы получили готовое устройство, к которому можно подключать различные интерфейсы в виде модулей, подключаемых к устройству и отображаемых на экране, встроенном в устройство. У нас удалось сконвертировать видеосигнал по 3,5mm jack (AUX) в сигнал через интерфейс RCA (рис. 10).

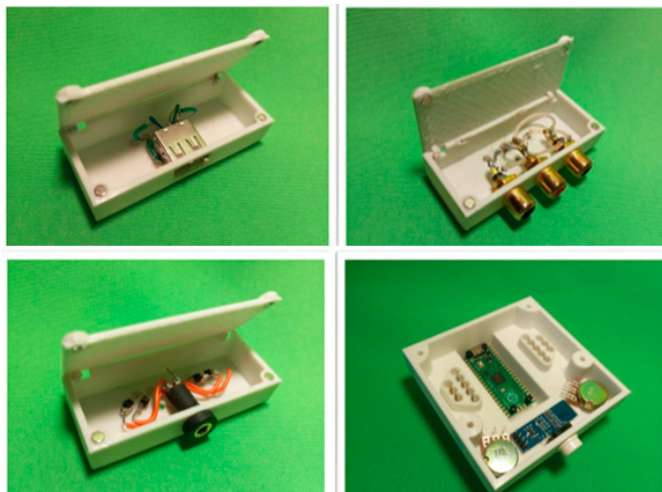


Рис.10. устройство модульного переходника-адаптера

Литература

1. Getting started with micropython on Pico: <https://www.mclibre.org/descargar/docs/revistas/hackspace-books/hackspace-get-started-with-micropython-on-pico-01-202101.pdf>.
2. Алгоритмы. Построение и анализ: <https://e-maxx.ru/bookz/files/cormen.pdf>.
3. Азбука КОМПАС 3D [Электронный ресурс] URL: https://ascon.ru/source/info_materials/2018/04/Азбука%20КОМПАС-3D.pdf.
4. Обучающие видеоролики по программе КОМПАС 3D в рамках КВЕСТа – 2020 [Электронный ресурс] URL: <https://cherchenie.wixsite.com/website>.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ИЗУЧЕНИЯ АЗБУКИ МОРЗЕ

Залеская Е.С. (zalkat0613@gmail.com)

Научный руководитель: Орлов С.Д. (serviko@gmail.com)

МБОУ СОШ «Школа будущего», г. Гурьевск, Калининградская обл.

Аннотация

Данный проект создавался как продолжение и развитие проекта «Школьный маяк», реализованного старшеклассниками осенью 2023 года у главного входа в школу.

Основные задачи проекта – повышение мотивации учащихся к изучению таких важных наук, как кодирование и передача информации, история мореплавания и маячного дела, архитектура, а также воспитание у школьников патриотизма посредством получения реальных навыков, используемых в гражданской жизни и в специальных операциях.

Любой маяк несет полезную информацию для навигации и других задач. Существует специальная система кодирования, основанная на типе светового, звукового или радиосигнала, позволяющая однозначно идентифицировать маяк.

Так как наш школьный «маяк» не входит в общемировую систему маяков, мы решили использовать его для обучения школьников основам азбуки Морзе.

Проект состоит из двух независимых модулей: один используется в классе на уроках для обучения распознаванию сигналов азбуки Морзе, второй – модуль, работающий на макете маяка, установленного на пришкольной территории и циклично передающий азбукой Морзе заданный набор символов.

Программирование «маяков» выполняется через мобильное приложение, принимающее от пользователя строку текста в обычном виде и преобразующее эту строку в код азбуки Морзе, воспроизводимый светоизлучающим модулем маяка.

Взаимодействие мобильного устройства с «маяком» на данном этапе выполняется с помощью технологии Bluetooth.

Навык работы с азбукой Морзе – само по себе очень полезное и важное умение, которое можно применять в различных жизненных ситуациях.

Понимание принципов азбуки Морзе помогает школьникам в изучении математики и информатики, например, таких разделов, как кодовое преобразование, шифрование данных.

Отработка практических заданий готовит будущих защитников Родины к различного рода взаимодействию в критических ситуациях.

За основу мы решили взять один из маяков Калининградской области. Мы предложили усовершенствовать и технологически развить действующий макет маяка Таран (мыс Таран,

поселок Донское Светлогорского района Калининградской области) у центрального входа нашей школы.

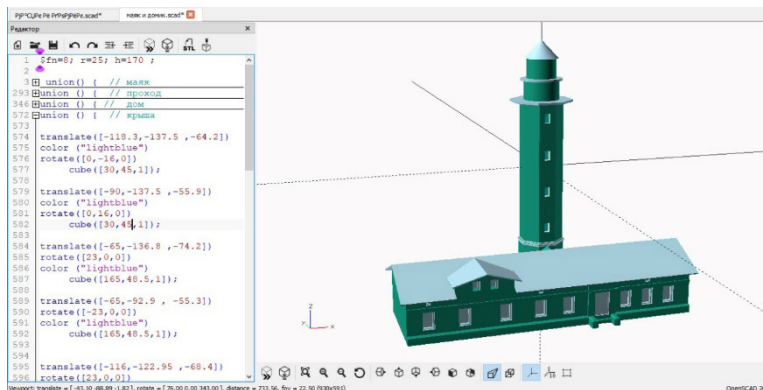


Рис. 1. Разработка 3Д модели маяка «Таран»

Маяк у школы сам по себе является очень актуальной локацией в связи со своей уникальностью и социальной направленностью.

Цель проекта: создать комплексную систему «Маяк» для обучения распознавания сигналов Азбуки Морзе.

Основные задачи:

1. Проанализировать историю развития и использования реальных маяков.
2. Реализовать интерактивную систему изучения азбуки Морзе для работы в классе, включающую «серверный» и «клиентский» модули.
3. Создать 3D-макет маяка Таран.
4. Реализовать «серверный» модуль внешнего пришкольного маяка.

Анализ существующих решений

С технической стороны обзор существующих решений в интернете не дал положительного результата. В основном описывались модули, решающие отдельные задачи нашей системы, такие как: включение светодиодов (обычно слаботочных) по заложенным в среде программирования строкам, или передача по Bluetooth символов (в основном, ASCII и латинского алфавита) для управления исполнительными механизмами.

Комплексное использование современных беспроводных технологий, программируемых микроконтроллеров с низким энергопотреблением, автономных источников питания позволит создать расширяемую систему, включающую различные модули по определению и отображению локальных параметров среды и других информационных сообщений.

В планах развития переход с технологии передачи Bluetooth на Wi-Fi, использование Web-сервера на микроконтроллере для более универсального, функционального и защищенного доступа к «серверному» модулю, добавление системы обучения распознавания маяков по их световым сигналам.

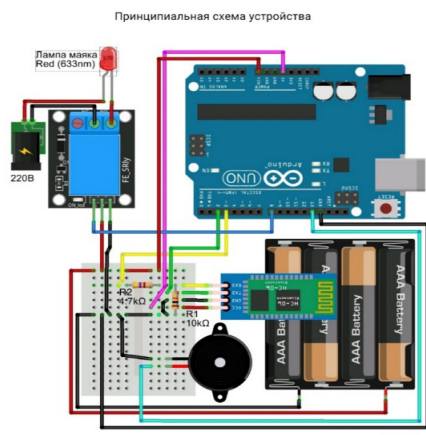


Рис. 2. Принципиальная схема устройства

Описание разработанного решения

Основным модулем системы является «серверный» модуль, реализованный на базе микроконтроллера Arduino Uno.

К микроконтроллеру подключается модуль Bluetooth. Для повышенной безопасности был выбран вариант модуля HC-06, работающий только в режиме «slave» (в этом режиме модуль не может самостоятельно подключаться к другим устройствам Bluetooth).

Основные эксплуатационные характеристики модуля HC-06 удовлетворяют задачам проекта:

- питание от 3,3В до 6В;
- расстояние до 30 м;
- скорость передачи данных до 1382400 бод;
- рабочие частоты 2,40 ГГц – 2,48ГГц.

Модуль HC-06 работает в режиме приема данных с любого компьютерного устройства, имеющего аналогичный по классу модуль Bluetooth (поддержка спецификации Bluetooth версии 2.1). Подключение устройств защищено паролем.

Рабочий выход микроконтроллера Arduino Uno управляет нагрузкой с высоким уровнем энергопотребления (мощная лампа маяка), поэтому необходимо использовать реле с дополнительным источником питания.

В реальной системе предполагается использовать два источника питания:

- 5В для микроконтроллера Arduino Uno;
- 220В для светоизлучающего модуля маяка.

Программный код, работающий на микроконтроллере Arduino «серверного» модуля выполняет следующие задачи:

- контроль запроса на соединение с управляющим «клиентским» модулем;
- ожидание входной строки с символами сообщения;
- преобразование символов сообщения в последовательность коротких («точка») и длинных («тире») импульсов на рабочих выходах микроконтроллера.

Пример программного кода «серверного» модуля

```
int LED = 8;
int SOUND = 13;
int count = 0;
int masCodeSim[100];

...
int point = 200; // время "точка"
int tire = 3 * point; // время "тире"
int pauseSim = point; // время "пауза в символе"
int pauseSim = 3 * point; // время "пауза между буквами"

...

int pauseWord = 7 * point; // время "пауза между словами"

void loop() {
  mySerial.listen();
  if (mySerial.available()) {
    int lenStr = mySerial.available();
    if (lenStr >= 1) { // с клиента пришла команда
      int cod = mySerial.read();
      switch (cod) {
        case 49: enabledLight = true; break; // 49 (1) - свет работает
        case 50: enabledLight = false; break; // 50 (2) - свет не работает
        case 51: enabledSound = true; break; // 51 (3) - звук работает
        case 52: enabledSound = false; break; // 52 (4) - звук не работает
      }
    }
  }
}
```

Рис. 3. Пример программного кода «серверного» модуля

Управление «серверным» модулем осуществляется с помощью «клиентского» модуля, реализованного в виде мобильного приложения для устройств на базе ОС Android.

Интерфейс и программный код «клиентского» приложения в среде App Inventor

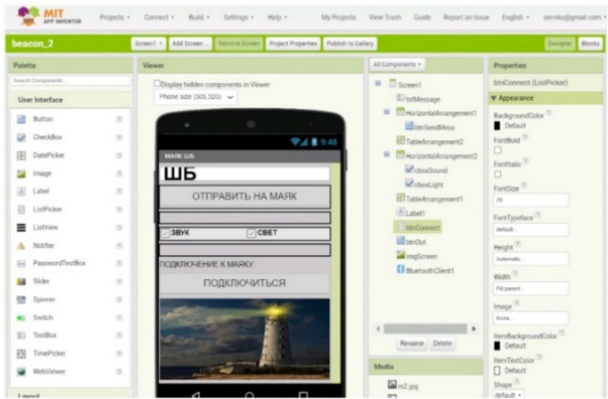


Рис. 4. Интерфейс «клиентского» приложения в среде App Inventor

Приложение создано в среде визуальной разработки App Inventor и выполняет следующие функции:

- подключение к «серверному» модулю по технологии Bluetooth;
- ввод текстовых данных (до 100 символов) на кириллице без соблюдения регистра символов;
- передача введенных текстовых данных на «серверный» модуль;
- передача управляющих команд на «серверный» модуль (включить/отключить звук, свет)



Рис. 5. Программный код «клиентского» приложения в среде App Inventor

Для отработки основных функций системы и визуализации проекта мы создали в системе OpenSCAD модель маяка. Система трехмерного проектирования и прототипирования OpenSCAD имеет ряд преимуществ:

- свободно распространяемая;
- многоплатформенная;
- не требовательна к ресурсам компьютера;
- стиль создания моделей – программирование.

OpenSCAD подходит специалистам, знакомым с программированием, или людям с математическим мышлением – в OpenSCAD модели создаются с помощью программного кода, и каждая модель – программа. С помощью OpenSCAD были сделаны такие известные открытые 3D-принтеры как Kossel, Rostock, Mendel.

Так как в макете, используемом в классе, применяется та же схема подключения «высокой нагрузки», что и в «серверном» модуле на внешнем маяке, классный макет можно использовать для демонстрации и изучения схемотехники и программирования подобных систем, использующих реле.

Модуль, использующийся в классе, дополнительно позволяет тренировать распознавание звукового сигнала. Для этого на макете установлен пьезоэлемент. Переключение режима работы выполняется с мобильного приложения.

Вывод

В результате работы была создана комплексная система изучения азбуки Морзе. Особенностью системы является разделение на два независимых модуля: первый используется в классе и представляет собой макет реального маяка (функция: методичное, планомерное изучение азбуки Морзе), второй реализован на пришкольном маяке (функция: периодическое, ненавязчивое повторение, изученного в классе материала). Управляются оба модуля с помощью мобильного приложения.

Литература

1. Азбука Морзе: Википедия [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Азбука_Морзе (дата обращения 20.05.2024).

2. Классификация средств навигационного оборудования: MIL.PRESS FLOT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flot.com/publications/books/shelf/rulkov/50.htm> (дата обращения 20.05.2024).
3. Маяк Таран: Маяки России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://маяки-россии.рф/taran/> (дата обращения 20.05.2024).
4. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arduino.cc/> (дата обращения 20.05.2024).
5. Официальная страница App Inventor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/App_Inventor (дата обращения 20.05.2024).
6. Bluetooth-модуль HC-06: Освой программирование играючи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.alexanderklimov.ru/arduino/bluetooth_hc06.php (дата обращения 20.05.2024).
7. OpenSCAD. The Programmers Solid 3D CAD Modelle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openscad.org/> (дата обращения 20.05.2024).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНОВ ИХ ЗАХОРАНЕНИЯ

Иванова Е.С. (kate_14112009@mail.ru)

Научные руководители: Никишина Е.Б. (urgen2956@yandex.ru),

Смирнова О.В. (smirnova1516@yandex.ru)

ГБОУ «Школа №1516», г. Москва

Аннотация

Данная работа посвящена исследованию влияния массового использования химических источников тока (ХИТ), особенно портативных батарей (ПБ) и проблемы их утилизации, так как тяжелые металлы, попавшие в почву, токсичны и отличаются долгим сохранением в окружающей среде.

Внимание к состоянию окружающей среды и ее влиянию на здоровье человека непрерывно растет с увеличением производства и народонаселения, в связи с ростом разнообразных проблем окружающей среды.

Все типы портативных батареек (ПБ) имеют общие черты: содержат тяжелые металлы и электролиты, способны загрязнять грунтовые воды, не поддаются биохимическому разложению, являются источником вторичного сырья для получения цветных металлов. Медико-экологические аспекты специфичны для разных стадий жизненного цикла ПБ – при добыче и переработке сырья, производстве, на стадиях захоронения/рассеивания или утилизации [1].

В нашей стране отработанные преобразователи химической энергии не фигурируют ни в одном из нормативов по отходам. Законодательство не регламентирует работу предприятий, у которых на выходе могут возникнуть отработанные преобразователи химической энергии. На сегодняшний день такой вид мусора, как батарейки, утилизируются как обычный бытовой мусор. Каждый год в стране образуется огромное количество мусора, безопасно утилизируется не более 5 % от всей его массы, оставшийся мусор складывается на свалках и полигонах [7].

Цель исследования: выявить степень влияния отработанных преобразователей химической энергии на окружающую среду при утилизации.

Задачи исследования:

- Изучить научную литературу по данной тематике;
- Провести социологический опрос среди разновозрастных фокус-групп;

- Рассмотреть характеристики, отработанных элементов питания, влияющих на экологию почвенного слоя;
- Создать экспериментальные установки и разработать методики проведения физических и биологических исследований;
- Провести анализ полученных результатов.

Гальванический элемент – это химический источник электрического тока, основанный на взаимодействии двух металлов или их оксидов в электролите, приводящим к возникновению в замкнутой цепи электрического тока.

Традиционно с химической точки зрения батарейки разделяют на виды в зависимости от того, какие металлы или какой тип электролита в них используется.

1. Солевые батарейки.
2. Щелочные батарейки.
3. Ртутные батарейки.
4. Серебряные батарейки.
5. Литиевые батарейки [10].

Каждый из вышеперечисленных видов батареек имеет свои особенности, преимущества и недостаток, представленные в таблице.

Характеристики основных видов батареек

Виды батареек	Внутреннее наполнение		Достоинства	Недостатки
	Электрод	Электролит		
Солевые	Оксид марганца и цинка	Раствор хлорида аммония	Низкая цена	Малый срок хранения и эксплуатации
Щелочные	Двуокись марганца и цинка	Гидроксид калия	Большая емкость, длительный срок службы	Более высокая цена, большие размеры
Ртутные	Анод - цинк, катод - оксид ртути	40% раствор щёлочи	Высокая энергоёмкость и энергоплотность, постоянство напряжения, устойчивость к высоким и низким температурам, продолжительный срок хранения и службы	Высокая стоимость, токсичность ртути при нарушении герметичности
Серебряные	Анод - цинк, катод - оксид серебра	Щелочь	Высокая энергоёмкость и энергоплотность, постоянство напряжения, устойчивость к высоким и низким температурам, продолжительный срок хранения и службы	Высокая стоимость
Литиевые	Анод-различный материал, катод - литий	Органические материалы	Легкие по весу, очень большой срок хранения, устойчивость к высоким и низким температурам	Высокая стоимость

Вред батареек заключается в следующем:

1. Элементы питания включают в себя опасные вещества, магний, ртуть, олово, свинец, никель, цинк, кадмий, которые способны аккумулироваться в организме вызывая болезни.
2. Отработанные источники питания при сжигании выделяют специфические газы диоксины, отравляющие людей.
3. Маленькие дети могут проглотить гальванический элемент и нанести себе ущерб.
4. Батареи могут взрываться и приносить немалый ущерб.
5. Неправильное использование в случае замыкания чревато ожогами.
6. Опасность от использованных цилиндров с энергией является серьезной.

Ученые утверждают, один элемент питания загрязняет 20 квадратных метров земли. Такое воздействие на окружающую среду осуществляется посредством тяжелых металлов. Кроме почвы подобный гальванический элемент может испортить до 400 литров воды. Подобный ущерб природе гальванические цилиндры наносят ежемесячно.

Отравленная почва не позволяет растениям жить и обогащать нашу планету кислородом. Она становится бесплодной. Подобный урон земле приходится ликвидировать десятилетиями. Соли тяжелых металлов проникают в почву, дальше часть из них просачивается в грунтовые воды. Они несут всю химию прямо в реки.

В момент сжигания, источники электроэнергии наносят еще один ущерб. Они выделяют ядовитые вещества, которые поступают в облака. Ну а дальше эти химикаты выпадают в виде осадков, и происходит загрязнение. Вред экологии наносится колоссальный. Вся флора и фауна от подобного воздействия сильно страдает.

Выброшенная в мусорное ведро батарея - это мина отложенного действия. Как только стаканчик начнет разлагаться, мир получит новую порцию яда. Цилиндрический источник электричества может нанести не поправимый вред здоровью и вызвать как онкологические заболевания, так и расстройство репродуктивной функции. Изначально трудно заметить какие-либо изменения. Но течением времени мелкие источники питания могут дать о себе знать. Ведь они способны накапливаться в организме. Поэтому выброшенные в мусорное ведро источники энергии не к чему хорошему не приведет.

Учитывая, какой вред наносят обычные батарейки окружающей среде и здоровью человека, необходимо придерживаться рекомендаций по их утилизации [2; 3].

Экологические аспекты утилизации

На сегодняшний день такой вид мусора, как ХИТ, утилизируются как обычный бытовой мусор. Каждый год в стране образуется огромное количество мусора, безопасно утилизируется не более 5 % от всей его массы, оставшийся мусор складывается на свалках и полигонах.

В настоящее время российское законодательство не регламентирует обращение с таким видом отхода, как отработанные источники тока. В Федеральном классификационном каталоге [6] отходов отсутствуют отработанные ХИТ (исключение свинцовые аккумуляторы), отсутствуют специальные положения в законодательстве [4].

Анализ существующего рынка предприятий утилизации ХИТ по показателям глубины переработки и перечню отходов выявил отсутствие развитой сети многофункциональных центров, специализированных на данной группе отходов, на территории РФ. В настоящий момент к лицензированным и обладающим производственными мощностями относятся два предприятия, принадлежащие:

- ООО «Национальная Экологическая Компания» г. Ярославль;
- ООО «АльтерЭко» г. Челябинск [7].

Социологический опрос

Оценка готовности населения к участию в сборе отработанных ХИТ и предпочитаемых условий сбора проводилась с помощью социологического опроса.

Для проведения опроса автором была разработана формализованная анкета и определены участники фокус-групп.

Гипотеза: участники опроса осознают степень негативного влияния бесконтрольного «захоронения» ХИТ на полигонах ТБО для окружающей среды.

В результате социологического опроса установлено, что 71,5 % респондентов понимают необходимость утилизации батареек при наличии соответствующих программ и центров – 71,5 %.

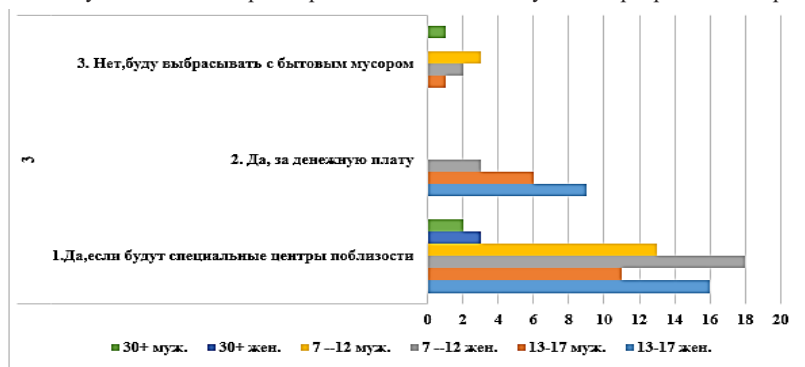


Рис. 1. Результаты социологического вопроса

Опрос показал, что пассивное отношение к экологическим вопросам демонстрируют подростки 13-17 лет: 23,25% выбрасывают в мусорное ведро; 65,11% – складывают дома, следовательно, в дальнейшем эти батарейки будут «захоронены» на полигонах ТБО. Однако, если подростка мотивировать денежными выплатами, то 34,88% подростков готовы сдавать ХИТ в специальные центры.

Эксперимент 1: определение остаточного напряжения в ХИТ.

Приборы и материалы: портативный многофункциональный цифровой мультиметр; батарейки, предназначенные к утилизации (рис. 2).

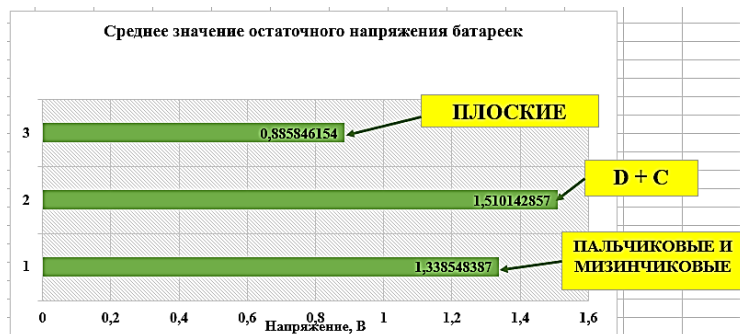


Рис. 2. Остаточное напряжение в ХИТ

Вывод: все виды батареек содержат остаточное напряжение, среднее значение которого равно 1,24 В.

Эксперимент 2, 3, 4: измерение величины электрического напряжения и силы тока в почве, содержащей плоские, пальчиковые и мизинчиковые, D + C батарейки.

Приборы и материалы: портативный многофункциональный цифровой мультиметр; контейнеры с утилизированными батарейками.

Как указывается в статье Ю.Ф. Федяева, Т.Д. Джаланкузова, С.Н. Демеуова, А.Т. Сейтменбетова, Г.Т. Жаманбаева [8] физические процессы, протекающие в почвах, определяют их агрофизическую характеристику и составляют часть теоретического обоснования основных приемов земледелия. Трансформация почв является следствием регрессии. Одним из параметров, служащим диагностическим показателем при мониторинге и оценке состояния почвы, отражающим ее агрофизическое состояние служат электрические свойства почвы.

Измерение величины электрического напряжения и силы тока проводилось с 01.10.23. по 31.01.24. после утилизации батареек в контейнерах (сентябрь 2023).

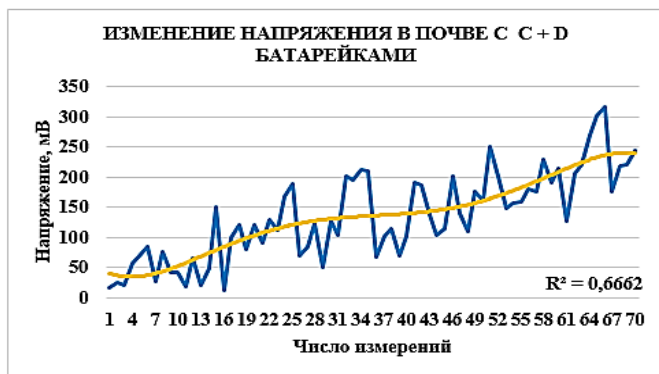


Рис. 3.Изменение напряжения в почве C+D батарейками



Рис. 4. Изменение силы тока с C+D батарейками

Вывод: значение электрического напряжения и силы тока в почве с наличием ХИТ со временем увеличилось. В работе утверждалось, что наиболее ценные в агрохимическом плане почвы имеют более низкие показатели электрических параметров, а почвы, имеющие худшую структуру, более соленые и загрязненные отличаются более высокими значениями электрических параметров, следовательно, почвы с наличием ХИТ оказываются менее пригодными для использования в сельском хозяйстве.

Эксперимент 5: измерение кислотности в почве, содержащей плоские, пальчиковые и мизинчиковые, D + C батарейки.

Приборы и материалы: цифровой РН метр для почвы АМТ-300; контейнеры с утилизированными батарейками.

Кислотность почвы – это один из важнейших показателей ее состояния, который оказывает непосредственное влияние на скорость роста и развития растений. В зависимости от его уровня, условия обитания для представителя флоры могут колебаться от благоприятных, до совершенно непригодных для жизни.

Вывод: кислотность почвы, содержащей ХИТ увеличивается. Слишком высокая кислотность (рН ниже 5,0) почвы приводит к тому, что многие питательные вещества переходят в состояние, при котором они перестают усваиваться растениями. Кроме этого, замедляется деятельность многих полезных бактерий.

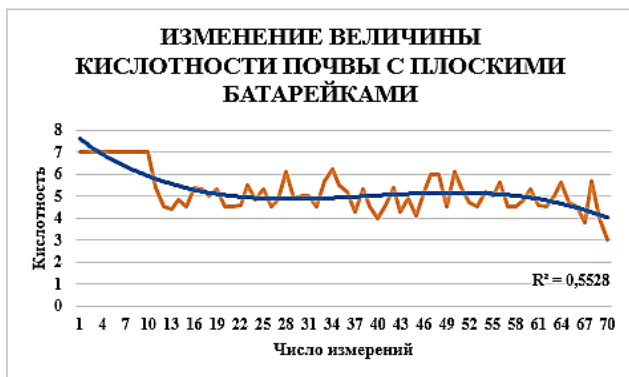


Рис. 5. Изменение величины кислотности почвы с плоскими батарейками

Эксперимент 6: диагностика почв, содержащих ХИТ, с помощью биоиндикаторов.

Приборы и материалы: гидропонная установка «Домашний сад»; семена салата; биоиндикаторы – растения салата листового «Айсберг»; контейнеры с утилизированными батарейками.

Для проведения диагностики почвы автором с помощью гидропонной установки «Домашний сад» из семян салата листового «Айсберг» (посадка семян - 15.01.2024.; пересадка в контейнеры - 12.02.24.) за 28 дней выращены полноценные растения, которые впоследствии пересадили в контейнеры с утилизированными батарейками.

По истечении 28 дней салат пересаженный в эталонный контейнер вырос крепким и здоровым, листья салата, пересаженного в контейнер с пальчиковыми и мизинчиковыми батарейками завял и сгнил, так как в состав батареек данного типа входят марганец (MnO_2) в смеси с графитом (около 9,5%), цинк (Zn), раствор хлорида аммония NH_4Cl , литий. «Дистрофичными» выросли салатные листья в почве с плоскими и C + D батарейками [4].

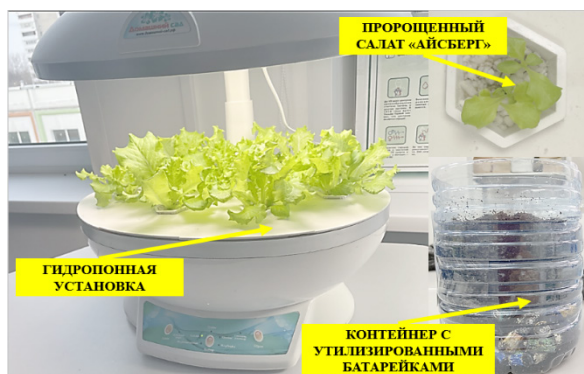


Рис. 6. Гидропонная установка с пропущенным салатом и контейнер с утилизированными батарейками

Оценка стоимости рекультивации полигона при захоронении ХИТ

Анализ цен на различные виды гальванических элементов позволил автору сделать следующий вывод:

Средняя цена алкидных дорогих – 261.5 руб.,

Средняя цена алкидных дешевых – 54.8 руб.,

Средняя цена солевых – 44.4 руб.

На основании этих данных можно провести сравнительный анализ с затратами на рекультивацию почвы, предоставленной под полигоны для захоронение использованных батареек.

Средства дезактивации кислотности в почве:

Известь «ГУММИ» (2кг) – 53 руб.:

Состав: азот – 0,2 %, фосфор – 0,4 %, калий – 0,2 %; микроэлементы: бор – 880 мг/кг; суммарная массовая доля CaCO_3 и MgCO_3 – 55 %.

Расчет затрат:

2 кг на 10 м²

0,2 на 1 м²

0,02 на 0,1 м²

0,002 на 0,01 м²

Площадь обрабатываемого полигона:

длина = 24 см; ширина = 36,3 см; площадь = $24 \times 36,3 = 871,2 \text{ см}^2 = 0,087 \text{ м}^2 \approx 0,09 \text{ м}^2$

$0,002 \times 9 = 0,018 \text{ кг}$ – на площадь 0,09 м²

2 – 100%

0,018 – ?

$2:100 = 0,02$

$0,018:0,02 = 0,9 \%$ - от 2 кг

2 – 100% - 53 руб.

0,018 – 0,9 % -?

0,9 % от 53 = 0,48 руб. – на площадь 0,09 м²

Затраты на дезактивацию полигона размерами 150 га следующие:

150 га = 1500000 м²

2 кг на 10 м²

1500000:10 = 150000 м

150000 x 2 = 300000 кг – по 2 кг на каждые 10 м

1 кг = 26,5 руб.

300000 x 26,5 = 7950000 руб. – ИЗВЕСТИ ГУММИ на 150 га

При использовании золы древесной «ДЯДЯ УДОБРЯЙ» – затраты составили 233 500 000 рублей, а при использовании доломитовой муки «САД-ОГОРОД» – 27 937 500 рублей.

Выводы:

1. Изучена научная литература по данной тематике.
2. Проведен социологический опрос среди разновозрастных фокус-групп.
3. Рассмотрены характеристики отработанных элементов питания влияющих на экологию почвенного слоя.
4. Созданы экспериментальные установки и разработаны методики проведения физических и биологических исследований.
5. Проведен анализ полученных результатов: все химические источники тока из-за высокого содержания цветных металлов и большого объема потребления представляют собой серьезную опасность для окружающей среды и поэтому после использования требуют сбора и утилизации. В связи со значительным содержанием цветных металлов они должны перерабатываться с целью их извлечения, что позволит задействовать дополнительный источник цветных металлов.

Литература

1. Амосова А.А., Гладышев Н.Г., Ахсанов И.М. Экспериментальная оценка экологической опасности портативных батарей для гидробионтов и проблема утилизации // Материалы докладов на XVIII Всероссийском конгрессе «Экология и здоровье человека». 2013. №8-10.
2. Буторина М.В., Дроздова Л.Ф., Иванов Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник. М.: Логос, 2004. 520 с.
3. В чем заключается вред батареек для окружающей среды? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kudagradsnik.ru/> (дата обращения 16.10.2020, 11.01.2021).
4. Методические рекомендации по созданию гидропонных установок (в рамках программы базового уровня «Сити-фермер») / В.А. Погорелова, Е.И. Сазонова. Краснодар: ГБУ ДО КК ЭБЦ, 2019. 52 с.
5. Новосадов Б.И. Организация общественной системы сбора отработанных гальванических элементов в городе Петропавловске-Камчатском // Пятая международная научно-техническая конференция.
6. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов: Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. От 02.11.2018)// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата доступа: 20.05.2021).
7. Обосновывающая документация по объекту «Производственно-технический комплекс по переработке химических источников тока», 2021.

8. Федяев Ю.Ф., Джаланкузов Т.Д., Демеуов С.Н., Сейтменбетов А.Т., Жаманбаев Г.Т. Сравнительный анализ электрических параметров основных типов почв Северного Кавказа // Физика почв. УДК 631.43.437.
9. Фурсина А.Б., Григорьев Г.А. О готовности населения к отдельному сбору отработанных химических источников тока // Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства. 2021. №2.
10. [Электронный ресурс] URL: <https://ichip.ru/sovety/pokupka/vidy-batareek-po-razmeram-i-himicheskomu-sostavu-shpargalka-chip-529822?ysclid=lgc02bavti245396951>.
11. [Электронный ресурс] URL: <https://www.sskgroup.ru/tree/?lang=rus&id=158&ysclid=ls7az203d7215619874>.

КОРРЕКТОР ОСАНКИ «POSTURE CORRECTOR»

Караев А.П. (karaevlehiy@gmail.com)

Научный руководитель: Караев П.В. (dvorec_75@mail.ru)

МБУ ДО «Дворец детского (юношеского) творчества», г. Чита, Забайкальский край

Аннотация

Современные люди, включая детей и подростков, просто катастрофически мало двигаются. По мнению авторов исследования Всемирной Организации Здравоохранения, доля подростков, ведущих малоподвижный образ жизни, остается чрезвычайно большой, что негативно отражается на их сегодняшнем и будущем здоровье. «Требуется неотложные меры для повышения уровня физической активности, особенно среди девочек», – сказала один из авторов исследования доктор Реджина Гатхолд (ВОЗ). «Необходимо, чтобы активный образ жизни пропагандировался на самом высоком уровне, в том числе национальными, городскими и местными лидерами, как средство достижения здоровья и благополучия для всех, включая подростков. Необходимо призвать лиц, ответственных за разработку политики, и всех соответствующих субъектов к незамедлительным действиям в интересах здоровья нынешнего и будущих поколений».

Цель: разработать модель корректора осанки для снижения последствий гиподинамии.

Задачи:

- изучить научно-методическую литературу по теме исследования;
- изучить сущность понятия «гиподинамия»;
- проанализировать угрозу здоровья людей, ведущих малоподвижный образ жизни;
- рассмотреть существующие меры борьбы с гиподинамией;
- разработать модель корректора осанки.

Методы исследования:

- теоретические
- анализ и систематизация литературы по исследуемой теме;
- анализ, сравнение, обобщение, сопоставление;
- моделирование.

Ученые пришли к выводу, что любое длительное сидение - например, за столом на работе или за рулем – может быть вредным. Ученый вообще назвал сидение болезнью нашего времени.

Поэтому, сидеть за столом, ездить на работу на машине или отдыхать на диване слишком много часов в день – вредно для вашего здоровья, но вы иногда даже не можете представить степень разрушения, которое приятное сидение вызывает в вашем теле.

Каждодневное сидение в офисе, в транспорте, дома за обеденным столом или на диване у телевизора негативно отражается не только на осанке и мышечном тоне, но и провоцирует развитие широкого спектра заболеваний.

Исследования показывают, что сидячий образ жизни вызывает нарушение метаболических процессов, гипертонию, увеличение уровня сахара в крови, повышение холестерина. Застой жидкостей в тканях отрицательно сказывается на деятельности головного мозга, поэтому многие чувствуют после рабочего дня слабость, разбитость и усталость.

Малоподвижное поведение связано с истончением участков мозга, которые имеют решающее значение для способности запоминать новую информацию и это оказывает влияние на эффективность работы человека. Из-за низкой активности риск заболевания диабетом увеличивается вдвое, так как без движения организм снижает свою возможность выводить из крови глюкозу.

Калории тоже не расходуются и человек стремительно набирает вес, что в конечном счете приводит к проблемам с сердечно-сосудистой системой. При этом система страдает и напрямую: когда человек сидит, сердце совершает менее продуктивные сокращения, что снижает тонус стенок сосудов. Огромная нагрузка на позвоночник при сидении может дать осложнения в виде болей в спине и шее, а также привести к компрессии диска в нижнем отделе позвоночника.

Прежде всего, от гиподинамии страдает именно позвоночник. В процессе эволюции позвоночный столб адаптировался под прямохождение, в результате чего появились физиологические изгибы, которые были рассчитаны на постоянную нагрузку, которая в свою очередь обеспечивала формирование мощного мышечного каркаса для позвоночного столба и нормальное функционирование всех структурных элементов позвоночника.

Замедленное кровообращение провоцирует развитие венозной недостаточности (варикозное расширение вен), тромбоза. Без должной нагрузки страдает сердце. Сердечная мышца «привыкает» работать в впосилы, нарушая общее состояние кровеносной системы в организме, от чего страдают все органы. Повышается вероятность инсультов и инфарктов.

Отсутствие физической активности, несоблюдение принципов здорового питания, стрессы – факторы, ведущие к набору лишнего веса. Сидя в офисе, мы тратим меньше калорий, чем потребляем, от чего появляются «пивные» животы, «галифе» в области бедер, нарастает масса тела.



Рис. 1. Модуль корректора осанки

Мы предлагаем минимизировать вред от сидячего образа жизни путем контроля осанки и времени непрерывного пребывания в кресле. Корректор осанки состоит из модуля и приложения «Posture corrector» для Android устройств, разработанное в среде программирования App

Inventor. Модуль не требует к себе внимания пользователя, за исключением первоначальной установки элемента питания типа «Крона» и установки на спинке кресла (рис. 1). Все остальное управление происходит привычным образом – через разработанное нами приложение.

При входе в приложение пользователь слушает приветствие и жмет на кнопку «Начать». После чего настраивает продолжительность непрерывного пребывания в сидячем положении, продолжительность перерыва и настраивает необходимое расстояние до датчика в зависимости от физических особенностей пользователя. По умолчанию выставлены значения: 50 минут, 10 минут, 10 сантиметров соответственно. После этого пользователь жмет на кнопку «Продолжить». Нажимаем на кнопку «Подключить Bluetooth». Выбираем в списке Bluetooth устройств наш модуль. Ждем на кнопку «Включить отсчет времени». Таймер начинается обратный отсчет (рис. 2).

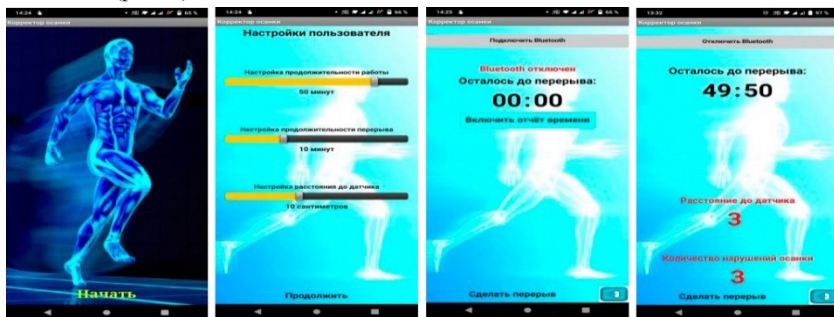


Рис. 2. Приложение корректора осанки

Модуль измеряет расстояние от сидячего человека до датчика и через определенный промежуток времени отправляет значение этого расстояния по организованному Bluetooth каналу в приложение «Posture corrector» (рис. 3).

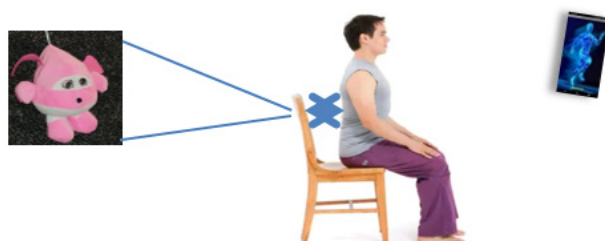


Рис. 3. Принцип работы корректора осанки

Приложение анализирует полученное значение и сравнивает со значением установленным пользователем. При превышении этого значения приложение подает сигнал и включает счетчик нарушений осанки. На экране появляются надписи: «Расстояние до датчика» и «Количество нарушений осанки». После истечения времени таймера прозвучит оповещение, что необходимо сделать перерыв.

Согласно исследованиям, сидящий может значительно уменьшить последствия своего сидячего образа жизни, просто вставая с рабочего места каждые 30-40 минут и прогуливаться.

Нажимаем на кнопку «Сделать перерыв». В течении запланированного пользователем перерыва приложение предложит сделать разминку (рис. 4).

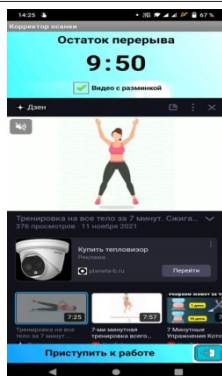


Рис. 4. Выполнение разминки в созданном приложении

После окончания перерыва также прозвучит сигнал о том, что перерыв закончен и можно приступать к работе. При необходимости все настройки легко меняются под конкретного пользователя с учетом физиологических особенностей.

Выбор метода реализации оказался самым надежным, дешевым и простым. При необходимости комплектующие можно легко заменить или модернизировать (рис. 5).



Рис. 5. QR-код на разработанный сайт о модели корректора осанки «Posture corrector»

Выводы:

1. Основным фактором, способствующим росту нашей малоподвижной жизни, является развитие технологий.
2. Гиподинамия является фактором риска различных заболеваний.
3. Согласно исследованиям, доля людей, ведущих малоподвижный образ жизни, остается чрезвычайно большой, что негативно отражается на их сегодняшнем и будущем здоровье. Требуется неотложные меры для повышения уровня физической активности.
4. Изучив материалы по решению проблем, связанных с последствиями сидячего образа жизни, нами разработана модель, которая может рассматриваться в качестве возможного практического решения снижения последствий сидячего образа жизни, что приведет к увеличению продолжительности жизни пользователя.

Проведенное исследование, решило поставленные задачи и достигло своей цели.

В перспективе мы планируем разработать модели под конкретные потребности пользователя (например, добавив световое оповещение для пользователей с ограниченными функциями слуха, контроль водителей в бодрствующем состоянии и время его непрерывного вождения и так далее).

Литература

1. Епифанов В.А. // Медицинская реабилитация. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
2. Кузнецова З.И. Критические периоды развития двигательных качеств школьников // Физкультура в школе. Екатеринбург, 2015.
3. Мезенцева Н.Д. Канев П.Н. Гипокинезия и гиподинамия, их влияние на организм человека. Екатеринбург, 2017.
4. Arduino IDE 1.8.16. Программное обеспечение Arduino с открытым исходным кодом (IDE) для написания кода и загрузки его на плату.
5. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tinkercad.com> – онлайн сервис для создания модели.

ПЕРВЫЕ НЕУДАЧИ В ПАТЕНТОВАНИИ – ЭТО ВЕЛИЧАЙШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКА НА РЫНКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Кирнева К.Д. (kirneva.kristina@bk.ru)

Научный руководитель: Екимовская А.А. (anuy_ekimovskaya03@mail.ru)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,
кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Опытный изобретатель помнит ошибки в патентовании. Но одновременно он помнит пути их преодоления. В школьном научно-техническом кружке при оформлении заявки на полезную модель обычно нет ошибок по технической реализуемости, потому что заявляется то, что уже воплощено в действующую установку. Чаще всего у Государственных экспертов по интеллектуальной собственности есть нарекания к новизне. В условиях школы нет возможности провести детальное патентное исследование на новизну технического решения, но предварительный поиск аналогов выполнить вполне реально. Значит, надо детальнее искать информацию в общедоступных источниках. Изобретательский уровень – это постоянное развитие личности в технике, праве и интеллектуальной собственности. Но дойти до заявки на патент на изобретение можно только постепенно, решая практические задачи. Исправление ошибок при подаче заявок на патенты позволяет грамотно оценивать полученные результаты в области интеллектуальной собственности, защищать их приоритетом, а потом свободно представлять для всеобщего научного обсуждения.

Структура статьи и первой исследовательской работы в области патентной деятельности соответствует школьной работе над ошибками, но только в совершенно новом предмете, о существовании которого многие ученики даже не подозревают. В учебном курсе средней общеобразовательной школы нет не то что предмета патентования, но даже отдельного параграфа в этой области в рамках других предметов. Наверное, это связано с тем, что только отдельные школьники интересуются научно-технической областью, но еще меньшая часть из них сталкивается с патентами.

Об интеллектуальной собственности на школьных уроках тоже ничего не говорят. Когда школьник входит в научное сообщество, сначала не понятны даже многие термины, не говоря о вопросах экспертов. В школьном кружке «Юный физик – умелые руки» получилось так, что вопросы патентной деятельности начали обсуждаться только после прихода инициатора – выпускницы кружка, теперь уже студентки, продолжающей работать преподавателем и наставником учеников.

Руководитель школьного кружка – профессиональный патентовед, поэтому он сразу

положительно оценил такую инициативу и тут же предложил провести опыт. Надо было ответить на вопрос: кто знает хотя бы какие-нибудь виды интеллектуальной собственности? Когда ответов не последовало, то школьникам было предложено тут же найти в Интернете определение товарного знака. Понятие символического обозначения вида интеллектуальной собственности мало кому было понятно, но, когда последовало предложение заглянуть в Открытый реестр товарных знаков, ситуация сразу изменилась [1]. В перечне зарегистрированных товарных знаков школьники просто начали просматривать первые примеры. Удивлению не было предела, когда на экране компьютера появился логотип Nikon, как и на фотоаппарате, лежащем рядом. Оказалось, что эта фирма зарегистрировала свой товарный знак в разных странах, в том числе в России, чтобы беспрепятственно продавать свою продукцию.

Второй опыт был похожий, но надо было ознакомиться с понятием промышленного образца. Опять было предложено заглянуть в Открытый реестр Федерального института промышленной собственности (ФИПС), но только в другой раздел [1]. Очередному удивлению не было ни конца, ни края. Оказалось, что светильники, какие продаются в магазине, запатентованы. Когда начался хаотичный, случайный перебор промышленных образцов, удивление еще больше возросло. Многие игрушки, какие продают в киосках тоже запатентованы. Потом опять сменили раздел Открытого реестра, перешли сначала в полезные модели, затем в изобретения. Оказалось, что есть заявки на патенты и сами патенты. Сами того не замечая, ученики перебрали несколько видов интеллектуальной собственности.

Первое, случайное знакомство с интеллектуальной собственностью стало исправлением школьной ошибки, отсутствием внимания к этой области в общеобразовательных учебных планах. Школьный кружок работает в системе дополнительного образования, поэтому намного более свободен в составлении программы обучения. Такая программа была уточнена. А если говорить о патентной деятельности, то фактически составлена впервые. Раньше с интеллектуальной собственностью сталкивались только студенты, да и то по необходимости. Оказалось, что школьники очень многое упустили, не зная особенностей патентов. Такую ошибку решено было исправить, тем более, каждый ученик загорелся желанием иметь патент, даже не осознавая пока важности этого охранного документа. С этого началась авторская патентная деятельность, но в ней последовали сплошные ошибки.

Следующая ошибка в патентовании, теперь уже личная, была связана с датой подачи первой заявки на патент [2]. Почти год прошел, как было изготовлено и испытано очень интересное устройство – опорный каток Рело для перемещения тяжелых грузов. Действующий каток, даже четыре действующих катка, были изготовлены год назад. На рис. 1 показана схема опорного катка Рело из заявки на патент на полезную модель [2].

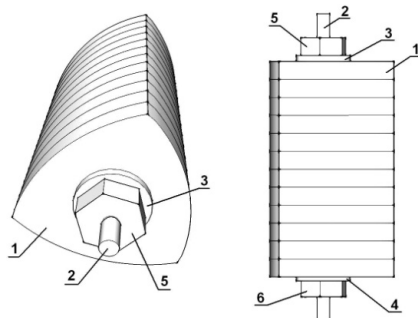


Рис. 1. Схема из первой заявки на патент на полезную модель

Первая заявка на патент была подана 16 октября 2023 года, ровно через год после начала работы в школьном кружке. Но в ноябре прошлого года появилась возможность выступать на школьных и студенческих конференциях и конкурсах. Такой план работы содержит традиционную ошибку, потому что было нарушено важное правило: сначала патентовать, потом публиковать. Если суть технического предложения раскрыта в общедоступных источниках информации, то патентовать поздно.

Предлагаю посмотреть на первую ошибку глазами Государственного эксперта по интеллектуальной собственности. Такой взгляд нашел отражение в экспертном заключении на материалы заявки. При исследовании новизны технического решения экспертиза нашла авторский видеоролик от 16.11.2022 года [3]. По закону автор, если хочет запатентовать раскрытое в общем доступе техническое решение, обязан в течение полугода, то есть до 16 мая 2023 года, желательно исключительно, подать заявку на патент, испрашивая более ранний срок приоритета. Но заявка на патент на полезную модель была подана 16 октября, то есть через 11 месяцев после собственной публикации. Патентное законодательство было явно нарушено. Это постоянная ошибка учеников школьного кружка, значит, должна быть ее причина. Такую причину мы нашли на занятиях по патентной деятельности.

Во время долгой пандемии обучение стало дистанционным. Школьные конференции и конкурсы тоже перешли на дистанционку. Многие оргкомитеты это приняли с восторгом. Намного проще посмотреть видеоролик, чем пригласить участника, разместить его, составить программу, договориться об экскурсиях и т.д. Но потом о вирусе забыли, а дистанционка осталась. Видеоролики тоже остались. Часто они обязательны, без них заявку не примут, например, на конкурс «Ученые будущего» в МГУ им. М.В.Ломоносова. Но с патентной точки зрения видеоролик полно и подробно раскрывает суть перспективного охранного предложения. Полгода есть, но они часто не работают. Школьник публикует видеоролик, участвует в конкурсе, да еще и победить может, после чего напрочь забывает об интеллектуальной собственности. На рис.2 приведена выдержка из заключения экспертизы, фактически являющаяся отрицательным решением на выдачу патента на полезную модель исключительно по вине автора-заявителя.

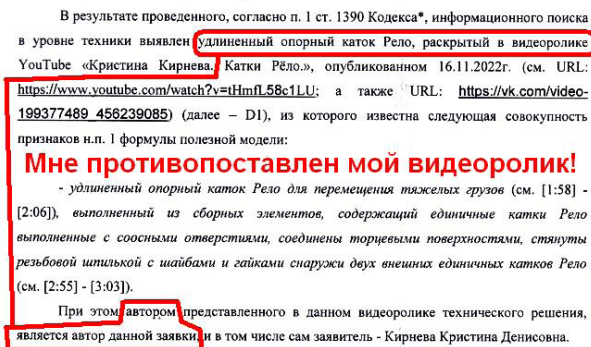


Рис. 2. Ошибка автора-заявителя при подаче заявки на патент

Первый вывод понятен сразу. Нельзя раскрывать техническое решение до получения охранного документа, или хотя бы до регистрации даты приоритета, то есть подачи заявки. Второй вывод наш субъективный. Нельзя постоянно испытывать терпение эксперта. Такая ситуация уже была в школьном кружке. Заявки одного класса (МПК) обычно попадают

в одним и тем же экспертам. Эксперт уже предупреждал другого ученика о видеоролике, но мягко, предложил убрать материал из общего доступа. В этот раз с тем же замечанием фактически заявка на патент была перечеркнута. Но если говорить объективно, то нужно не только проводить патентное исследование на новизну технического решения, но еще и самому не нарушить этот патентный критерий. В школьных условиях нельзя выполнить глубокий патентный поиск на новизну, но вполне реально хотя бы не противоречить своим собственным интересам, думать о будущем, а не о завтрашнем конкурсе. Участия в конкурсах потом были неоднократные, но получить охранный документ на уже раскрытое техническое решение теперь нельзя. Это ошибка – пример упущенной интеллектуальной собственности.

Еще одна неудача связана с абсолютно такой же ошибкой, потому что в школьном кружке о патентовании речь зашла слишком поздно для второго устройства. Совершенно новая машина «Релюход» не запатентована, потому что все ученики кружка торопились на очередную конференцию. Подача заявки на патент была отложена на последний день, а там настал Новый год. Не до заявок! Вывод очень важный. Интеллектуальная собственность – это далеко не детские игрушки и развлечения, не просто так Государство ее охраняет. Чтобы не получить отрицательного решения патентной экспертизы, надо внимательно следовать плану не только исследовательской работы, но защите результатов интеллектуальной деятельности (РИД), о которых сейчас начинают говорить очень часто. Собственная ошибка может перечеркнуть возможность получения охранного документа, как это показано на рис.3.

Еще одна ошибка оказалась очень полезной для обучения патентному делопроизводству. Она в очередной раз доказала, что интеллектуальная собственность – это не игра, хотя школьники часто именно так относятся к патентам. Получить патент – это очень престижно, но только с одной стороны, эмоциональной. Но с позиции охраны интеллектуальной собственности надо работать, соблюдая принципы римского права, то есть не отступать ни на одну букву от патентного законодательства. Казалось бы, что может быть проще, чем заполнить клетки заявки на патент 86, 71, 72. На обычном языке – это адрес для переписки, заявитель, автор. К чему привела ошибка всего в одной цифре? В адресе для переписки в почтовом индексе была допущена одна ошибка. В результате письма из Федерального института промышленной собственности приходят в соседний город, в город Щелков вместо города Королева. Казалось бы, не особо критично. Но терется, как минимум, неделя. С точки зрения патентного права – это очень важно, потому что срок на ответ три месяца, начался с исходящей даты корреспонденции ФИПС.

Данная заявка на изобретение подана в ФИПС 16.10.2023г., то есть по истечении шести месяцев с момента публикации упомянутого видеоролика (дата публикации видеоролика: 16.11.2022г.). Из этого следует, что информация, раскрытая в видео ролике, является общедоступной до даты приоритета по данной заявке и может быть противопоставлена в качестве источника порочащего новизну заявленной полезной модели (ст. 1351 Кодекса*).

Рис. 3. Нарушение автором-заявителем правил патентования

Почтовое ведомство направляет корреспонденцию по указанному почтовому индексу, потом проверяет адрес получателя, не найдя такого, отправляет обратно. Хорошо, что два города расположены рядом, почтовые работники это знают, поэтому терется неделя, а не месяц. В противном случае письмо было бы возвращено в ФИПС, оттуда пришлось бы связаться с автором-заявителем, повторить пересылку письма. Все это требует времени. Но ведь именно время стало препятствием в патентовании первых двух технических решений.

Однако не только собственные ошибки надо анализировать. Намного приятнее учиться на чужих ошибках. До меня патентную пошлину пытались оплачивать в два захода. Но закон говорит четко – сразу за подачу заявки (п.1.2) и за экспертизу по существу полезной модели (п.1.10). При подаче первой заявки патентные пошлины были уплачены правильно, поэтому был сохранен месяц патентного делопроизводства.

Выводы:

1. Патентная деятельность быстро переводит школьника из детства к взрослой жизни.
2. Патентную работу надо воспринимать как римское право – не отступать даже от буквы закона.
3. Ни в коем случае не бояться Государственных экспертов по интеллектуальной собственности – всегда помогут.
4. Планировать, экономить время, проверять заявку.
5. Учиться на чужих ошибках намного приятнее, чем на своих.
6. Главное! Сначала патентовать, потом публиковать и выступать.

Литература

1. Реестр товарных знаков и знаков обслуживания Российской Федерации / Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Открытые реестры. - [Электронный ресурс] URL: <https://www1.fips.ru/registers-web/>.
2. Кирнева К.Д. Удлиненный опорный каток Рело из сборных элементов. – Заявка на патент на полезную модель RU 2023126391, приоритет 16.10.2023.
3. Кристина Кирнева. Катки Рело. – 16.11.2022. (видеоролик 3:25) [Электронный ресурс] URL: <https://youtu.be/tHmfL58c1LU>.

РЕЛОХОД

Кирнева К.Д. (kirneva.kristina@bk.ru)

Научный руководитель: Екимовская А.А. (anuy_ekimovskaya03@mail.ru)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,

кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Шагающие механизмы предполагают использование природной шагающей траектории опоры. Но у такой опоры есть существенный недостаток – малая высота шага. На высоких препятствиях шагающий механизм спотыкается, как человек. В работе достигнута цель увеличения высоты шага применением грейферного механизма. Изготовлена действующая машина, которая доказала правильность гипотезы.

Тема работы появилась в результате исследования особенностей практического применения треугольника Рело. На практике этой геометрической фигуре находят, в основном, два применения: сверление квадратных отверстий с помощью сверла Уаттса и в роторном двигателе. Первая авторская работа сначала была связана с изготовлением и экспериментальным исследованием опорных катков Рело – это третье практическое применение геометрической фигуры [1]. Но в процессе изучения космической техники появилась идея применить треугольник Рело в шагающем движителе, в том числе для планетоходов. Исследование планет связано с неопределенностью их поверхности. Речь идет о планетах и их спутниках Земной

группы, обладающих твердой поверхностью. Обычные шагающие механизмы вряд ли могут быть применены, потому что традиционная, природная шагающая траектория обладает очень малой высотой подъема опоры, не более 20-25% от длины шага при нормальном движении. Повысить проходимость можно увеличением подъема опоры. В традиционной шагающей машине для этого потребуется увеличить длину шага, но тогда значительно возрастут габариты конструкции. Именно таким образом появилась задача поиска нового технического решения для повышения проходимости планетохода. Оказалось, что есть механизм, в котором высота подъема опоры равна длине шага. Это грейферный механизм [2]. Сразу надо отметить, что грейферных механизмов существует очень много, поэтому в качестве прототипа, то есть ближайшего аналога, был выбран тот, что применялся в старых кинопроекторах «Луч». Это простейший грейферный механизм, в котором рабочий шатун опоры движется по периметру квадрата. Высота подъема опоры равна длине шага. На рис.1 показана действующая модель машины.



Рис. 1. Действующая модель шагающей машины «Релоход»

Природная шагающая траектория состоит из четырех участков. На активный участок приходится приблизительно 2/3 времени, на перенос опоры 1/3. Такое соотношение характерно для всей живой природы. Например, по такому же ритму работает сердце человека: систола, диастола, пауза.

Новизна этой работы заключается в исследовании двух участков траектории, почти мгновенных, на которые обычно не обращают внимания. Однако именно на этих участках человек спотыкается. Цепляющие механизмы в этой работе не изучаются, хотя они актуальны, например, для горной местности. У шагающей траектории есть один самый главный недостаток – очень низкий подъем опоры, низкая высота шага. Но вместе с этим есть величайшее преимущество – вертикальные постановка и подъем опоры. Это важно не только для экологии, но и для жизни в широком понятии. Всегда ли нужна шагающая траектория?

В Волгоградском университете была изготовлена машина-робот для сельского хозяйства с высоким подъемом стопы и квадратной рабочей траекторией опоры. Но управлялась машина процессором. Цель работы – повторить компьютерный вариант механическим способом. В такой машине опоры поднимались и устанавливались на поверхность вертикально, перемещаясь по периметру квадрата или прямоугольника. Но оказалось, что такая же траектория реализована в грейферном механизме кинопроектора «Луч» - это квадратная траектория, высота шага равна длине шага.

В качестве прототипа для новой шагающей машины был выбран грейферный механизм, причем простейший, от кинопроектора «Луч». Этот механизм основан на кривой постоянной ширины, на треугольнике Рело. Однако сразу появилась трудность. Продолжительность активного участка всего 25% времени цикла. Для постоянной опоры понадобится, как

минимум, четыре механизма. Но ведь автомобиль тоже на четырех колесах. Потребовалось провести эксперимент.

До начала работы над релогодом надо было понять особенности работы грейферного механизма. Для этого потребовалось решить две задачи. Во-первых, был создан действующий макет. Во-вторых, была определена возможность применения механизма в новой шагающей машине. Обе задачи не элементарные, потому что всегда есть технологические погрешности, которые искажают идеальную работу механизма. Например, треугольник Рело трудно закрепить вершиной на валу, нужен отступ. Оказалось, что при ширине треугольника 7 см вполне допускается отступ вала от вершины до 2 см.

Гипотеза о повышенной проходимости машины полностью подтвердилась. Но скорость движения оказалась почти в три раза меньше, чем для аналогичной шагающей машины П.Л.Чебышева [3]. Учитывая, что шагоход – это не гоночная машина, а внедорожник, такой недостаток не особо существенный для дальнейшего изучения конструкции в качестве перспективного движителя на неопределенных поверхностях. В процессе создания первой модели сразу начались доработки. Например, пришлось заменить материал для кулачка в виде треугольника Рело. Сначала была выбрана пластиковая панель для оконного проема, но пенопласт внутри очень слабый и с большим трением. Зато хорошо работает фанера, но выпиливать детали намного сложнее. Вместо ручного лобзика нужен электролобзик.

Сначала был отработан один механизм. Но для машины их надо четыре, но для движения без поворотов. Чтобы рулить надо восемь механизмов. Для ручного лобзика никаких сил не хватит, поэтому работа продолжалась на стройке. Шефы знают наш кружок, отходов материалов более чем достаточно, все инструменты есть, но не всеми разрешают работать. Было решено изготовить сразу 8 грейферных механизмов. Почему восемь? Для ответа на этот вопрос надо выполнить анализ участков квадратной условно шагающей траектории.

Расчет участков шагающей траектории-квадрата:

- есть четыре одинаковых участка-отрезка;
- только один участок активный опорный, с усилием на землю;
- значит, надо четыре механизма, с поочередными опорами на землю;
- сдвиг по фазе соседних механизмов равен 90 градусов;
- четыре механизма нужны для прямого движения машины;
- для поворота машины вправо или влево должно быть 8 механизмов;
- синхронизация левых и правых механизмов условная, свободная.

Следующей технической задачей стала передача крутящего момента от электродвигателей к ведущему валу машины.

В школьном кружке для шагоходов применяют стандартные электродвигатели от стеклоподъемников автомобиля ВАЗ-2105, самые дешевые, цена 765 рублей в магазине «Авто-49». Напряжение питания 12 В, сила тока 3 А, мощность 36 Вт, но можно форсировать до 150 Вт и даже больше. Редуктор червячный, надо смазывать, большой коэффициент редукции. Как передать крутящий момент? Каждый предлагает свое решение. В релогоде на квадратный вал двигателя установлен переходник от дверной защелки ценой 135 рублей. Конец ведущего вала из шпильки М12 сточен болгаркой до квадрата. Крутящий момент такой большой, что пришлось рычаги сделать прочнее, толще. Автономные испытания доказали работоспособность предложенной муфты.

Когда все детали изготовлены, сборка механизмов не очень сложная. Правда нужна

кропотливая регулировка. Шпильки М12 длинные, оставлены для других четырех механизмов. Постоянно проводились автономные испытания сборок грейферных механизмов. Рычаги изготовлены двойные, потому что во время испытаний единичного грейферного механизма сразу был отмечен перекося конструкции при работе под нагрузкой. Двойные рычаги нагружаются симметрично, перекося конструкции не возникает, но машина стала тяжелее, масса 10 кг, и несколько больше по габаритам.

Сборка мотоблока из восьми механизмов, то есть двух независимыхборок для поворота, позволила определить перспективы работы. Вообще говоря, для мотоблока достаточно сборки из четырех механизмов. Однако для неопределенных поверхностей есть смысл изучить 16 механизмов, а также цепочки-гусеницы из таких устройств. Если сравнивать с аналогом-колесом, то сборка из четырех грейферных механизмов – это колесо. Две сборки можно сравнить с двухколесным велосипедом, три – с трехколесным, четыре – с традиционным автомобилем. Вообще говоря,борок-колес может быть сколько угодно, как в автомобиле-внедорожнике, но пока изучается схема из двухборок.

Сразу создавать новую машину трудно, удобнее отработать один механизм. Например, оказалось, что длина 180 мм рычагов в двойном параллелограмме первой модели механизма избыточна, вполне достаточно 140 мм. Кулачки Рело опять пришлось переделать, заменив толщину фанеры 6 мм на 8 мм. Автономные испытания были успешно завершены, как только первый механизм заработал. Анализ траектории опоры сразу показывает, что релоход – медленная машина, только четверть траектории рабочая, а три четверти выполняется перенос опоры. Но при этом явное преимущество заключено в высоком шаге. Высота шага равна длине шага – такого нет ни в одной шагающей машине. При этом сохранились вертикальные подъем и опускание опоры. Натурные испытания доказали правильность предложенного технического решения. Мотоблок из двухборок по 4 механизма способен поворачивать, изменять направление движения. Высота шага равна длине шага. Цель работы достигнута. Теоретически и практически доказана возможность применения квадратной шагающей траектории для создания внедорожного транспортного средства «Релоход», что особенно важно на неопределенных поверхностях.

Комплексные испытания учитывали следующие особенности:

- восемь механизмов для машины мало – это двухколесный велосипед;
- нужно 12, лучше 16, потому что 4 механизма – это аналог колеса;
- для мотоблока достаточно 4 механизма, но обязательно нужна тележка;
- мотоблок выполнен с возможностью поворота на тележке-колесах.

Натурные испытания доказали правильность предложенного технического решения. Мотоблок из двухборок по 4 механизма способен поворачивать, изменять направление движения. Высота шага большая, 50 мм при теоретической ширине кулачка Рело 70 мм, но практической детали 50 мм. Высота шага равна длине шага. Правда, чем-то приходится жертвовать. В этой машине скоростью. Стопоходящая машина П.Л. Чебышева очень медленная, а Релоход движется медленнее ее в 8/3 раза.

Первая неудача в организации дальнейших исследований «Релохода» одновременно подтвердила интерес к ней теме и необычной машине. Неудачным оказалось участие с изготовленной машиной в Международном форуме «Армия 2023». От информационной компании «Гвардия» было получено предложение представить недавно изготовленную модель «Релохода» на стенде и демонстрировать ее действие перед военными представителями. Интерес специалистов в области военной техники появился из-за плотного расположения

шагающих опор и малой стоимости конструкции. Первый вопрос был о стоимости. Удивление вызвали два самых дорогих электродвигателя от стеклоподъемника автомобиля ВАЗ-2101, общей стоимостью 1500 рублей. Стоимость других материалов, фанеры и крепежных изделий, не превосходит приблизительно такую же сумму. Значит, общая стоимость модели не более 3000 рублей. Плотное расположение шагающих опор сразу вызвало предложение разработать на основе «Релохода» наземный тралышник для разминирования опасных территорий. Более того, при такой стоимости можно даже не заботиться очень сильно о сохранности конструкции – проще заменить, чем ремонтировать. Кроме того, «Релоход» позволяет сколь угодно много наращивать количество шагающих опор, то есть увеличивать ширину оставляемой безопасной полосы. Опоры можно делать высокими и прочными, выдерживающими большие внешние воздействия взрывного характера. Конечно, придется поставить более мощные двигатели, но это не даст скачка стоимости машины.

После получения такого предложения участия в Форуме «Армия 2023» сразу было дано согласие на демонстрацию «Релохода». Однако, предложение поступило слишком поздно, не удалось оформить пропуск на ввоз-вывоз нового выставочного образца, поэтому публичную демонстрацию «Релохода» пришлось отложить. Но зато появилось новое предложение по применению техники, определилась новая перспектива работы.

Выводы:

1. Предложено применить грейферный механизм (старый кинопроектор «Луч») в качестве основного устройства для создания шагающей траектории с высоким подъемом опоры.
2. Основной, принципиальной деталью грейферного механизма является кулачок в форме треугольника Рело.
3. Высота подъема опоры равна длине шага – это важно для создания машины высокой проходимости, особенно планетохода, для которого есть много неопределенностей в опорной поверхности.
4. Рабочей траекторией опорного шатуна является периметр квадрата – такая траектория часто применяется в сельскохозяйственных роботах и доказывает повышенную проходимость перспективной машины.
5. Теоретический расчет показал, что Релоход, так названа новая шагающая машина, движется почти в три раза медленнее аналогичной «Стопоходящей машины» П.Л. Чебышева. Но такое уменьшение скорости не принципиально для вездехода, особенно планетохода, для которого главным показателем качества является проходимость.
6. Для постоянной опоры на поверхность необходима сборка из четырех грейферных механизмов. Такая сборка является аналогом колеса автомобиля.
7. Изготовлена действующая, движущаяся модель Релохода с двумя независимыми сборками, содержащими восемь грейферных механизмов. Такая модель является мотоблоком, то есть требует прицепа, например, тележки, но даже она доказала возможность поворота шагохода, что не возможно для стопоходящей машины П.Л. Чебышева.
8. Изготовленная действующая модель Релохода подтвердила правильность гипотезы о высоком подъеме опоры и повышенной проходимости. Даже при высоте и длине шага 3 см модель устойчиво и надежно передвигается по не особо качественному асфальтовому покрытию.
9. Перспектива работы заключается в исследовании других схем компоновки и

синхронизации работы грейферных механизмов, а также в применении кулачка другой формы, но в виде фигуры постоянной ширины – пятиугольника, семиугольника и т.д.

10. Появилось предложение применить «Релоход» как тральщик для разминирования опасных наземных территорий.
11. По деталям машины поданы две заявки на патенты (полезную модель и изобретение).
12. Определена новая схема машины с применением треугольника Рело как фигуры постоянной ширины, требующая математического обоснования свойств такой фигуры.

Литература

1. Кристина Кирнева. Катки Рело. – 16.11.2022. –Электронный ресурс (видеоролик 3:25, дата обращения 28.07.2023): <https://youtu.be/tHmfL58c1LU>.
2. Математические этюды. Грейферный механизм. Электронный ресурс (дата обращения 28.07.2023): <https://etudes.ru/etudes/reuleaux-triangle/>
3. О преобразовании вращательного движения в движение по некоторым линиям при помощи сочлененных систем / Полное собрание сочинений П.Л.Чебышева. – Том IV. – Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С.161-166.

ПРИМЕНЕНИЕ QR-КОДОВ В ИНТЕРЕСАХ АВИАЦИОННОГО ПОИСКА И СПАСЕНИЯ

Коллина М.И. (kollina.maryana@mail.ru), Куклев В.А. (vkuklev@gmail.com),
Селезнев А.В. (anceleznev@ya.ru), Кострикин В.Д. (vlad.costrikin@yandex.ru)

Ульяновский институт гражданской авиации им. Главного маршала Б. П. Бугаева,
г. Ульяновск

Аннотация

Рассмотрены возможности применения QR-кодов и браслетов в процессе идентификации и медицинской сортировки пострадавших при авиационном происшествии.

Известно, что основным мероприятием, обеспечивающим быструю и бесперебойную эвакуацию пострадавших, является медицинская сортировка, основные идеи которой предложены русским хирургом Н.И. Пироговым, доказавшим на практике ее значение для сохранения жизни. Общие принципы медицинской сортировки относятся и к авиационным происшествиям (АП) в гражданской авиации, особенно при большом количестве пострадавших и в условиях недостаточного количества медицинского персонала.

Актуальность выбранной темы объясняется тем, что эффективность медицинской эвакуации, своевременность и качество оказания помощи пострадавшим находятся в прямой зависимости от организации и умения медицинского персонала проводить сортировку.

Цель исследования – разработать усовершенствованный метод сортировки пострадавших, который будет обеспечивать быструю идентификацию пострадавших на всех этапах эвакуации в случае авиационного происшествия в аэропорту.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: изучить действующую систему сортировки пострадавших; обосновать метод сортировки пострадавших при помощи современных Интернет-сервисов и устройств.

Известно, что медицинская сортировка позволяет определить, в какой последовательности следует оказывать помощь и осуществлять транспортировку пострадавших. Для этого реализуется порядок очередности [1], для чего пострадавших сортируют.

Было рассмотрено примерное распределение пострадавших по категориям для разного количества пассажиров, находящихся на борту воздушного судна.

При транспортировке используются карточки идентификации пострадавших [2]. Стандартизированные карточки предусматривают внесение только минимальной информации и обеспечивают возможность их использования в плохих погодных условиях и изготавливаются из водоотталкивающего материала. В этой карточке числа и условные обозначения классифицируют пострадавших следующим образом:

- очередность «I»: красная карточка, римская цифра I, изображен кролик;
- очередность «II»: желтая карточка, римская цифра II, изображена черепаха;
- очередность «III»: зеленая карточка, римская цифра III, изображена машина скорой помощи с символом «X»;
- очередность «0» или погибшие: черная карточка.

При внешнем осмотре и опросе определяется, помимо личности пострадавшего:

1. локализация и характер травмы;
2. ведущие поражения;
3. степень тяжести;
4. характер медпомощи, время и место ее оказания;
5. порядок дальнейшей эвакуации.

Для того, чтобы занести всю информацию в идентификационную карточку, потребуется время, которое можно было бы использовать для спасения жизни других пострадавших.

В целях сокращения времени идентификации был предложен метод сортировки пострадавших, основанный на использовании современных электронных устройств и Интернет-ресурсов. Данный метод предусматривает несколько этапов: внесение личных данных пассажира в таблицу; генерирование на основе этих данных для индивидуального QR-кода; распечатка наклейки с QR-кодом при помощи термопринтера и нанесение ее на резиновый браслет.

Рассмотрим каждый этап по отдельности.

Первый этап подразумевает внесение данных пассажира, которые он предоставляет при прохождении регистрации, в базу данных. Например, можно использовать для этих целей Google-таблицы. В таблицу рекомендуется вносить ФИО пассажира, дату рождения, адрес проживания и место на борту ВС,

Во время второго этапа сотрудник службы организации перевозок копирует ссылку на таблицу и вставляет в соответствующую строку сайта для генерации QR-кода. При сканировании этого кода откроется таблица с данными пассажира, в которую любой сотрудник, имеющий к ней доступ, сможет вносить изменения и комментарии, которые автоматически сохраняются и отображаются у других пользователей. При этом все используемые приложения бесплатны и доступны для скачивания на любых площадках.

Последний этап заключается в печати термонаклейки при помощи портативного принтера, которая в дальнейшем наклеивается на браслет и передается пассажиру.

Для того, чтобы занести всю информацию в идентификационную карточку, потребуется время, которое можно было бы использовать для спасения жизни других пострадавших.

В целях сокращения времени идентификации был предложен метод сортировки пострадавших, основанный на использовании современных электронных устройств и

Интернет-ресурсов. Данный метод предусматривает несколько этапов: внесение личных данных пассажира в таблицу; генерирование на основе этих данных для индивидуального QR-кода; распечатка наклейки с QR-кодом при помощи термопринтера и нанесение ее на резиновый браслет.

Расчеты показывают, что стоимость одного такого принтера составляет примерно 2500 руб., а стоимость браслета составляет около 10 руб. при закупке оптом.

Вывод

В заключение подчеркнем, что в настоящий момент для сортировки пострадавших при авиационном происшествии используются стандартизированные карточки идентификации, однако современные технологии и Интернет-сервисы позволяют сделать процесс сортировки быстрее и качественней при минимальных затратах.

Литература

1. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) (Doc 9137-AN/898 (Ч. 7)). Руководство по аэропортовым службам. Ч. 7: Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту; утв. Ген. секретарем и опублик. с его санкции. - 5-е изд.; 2020 - Канада, Монреаль: ИКАО, 2020.
2. Федеральные авиационные правила «Аварийно-спасательное обеспечение полетов воздушных судов». Утверждены приказом Минтранса России от 26.11.2020 № 517.

БЕСКОНТАКТНЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА?

Кустова Е.С. (kustova_0808@mail.ru)

ГБОУ «Школа 1391», г. Москва

Аннотация

В связи с распространением коронавирусной инфекции при входе в школу ученикам измеряют температуру пирометром. Мне стал интересен принцип работы этого устройства, вреден ли он для здоровья человека и какова его погрешность.

Объект исследования: бесконтактный современный термометр. Пирометр.

Цель: исследование современного термометра, суть его работы и погрешность измерения. Составить памятку по эксплуатации пирометра.

Практическая значимость. Мое исследование данного вида термометров будет полезно общественности и актуально в связи с ситуацией с коронавирусом в мире.

Задачи:

1. Рассмотреть принцип работы современного термометра.
2. Описать основные характеристики прибора.
3. Рассчитать погрешность измерения температуры.
4. Оценить безопасность работы прибора.
5. Определить его значимость в наши дни.

Исследование

Несмотря на разнообразие видов пирометров, принцип их работы схож. Основу строения пирометра составляет детектор инфракрасного излучения. Данные преобразуются посредством встроенной электронной системы и отображаются на дисплее. Основными рабочими элементами пирометра считают линзу, приемник, а также дисплей, на который выводится

результаты измерения. Принцип действия пирометра следующий: от изучаемого объекта исходит инфракрасное излучение и посредством линзы оно фокусируется и отправляется в приемник (термобатарея, полупроводник, термопара).

Минусы пирометра

Некоторые задаются вопросом, почему же прибор показывает не точное измерение их температуры при входе в школу/университет/завод. Все дело в том, что пирометр измеряет температуру поверхности тела, а на улице при минусовой температуре тело остывает и становится холоднее на пару-тройку градусов. Однако само измерение температуры производится пирометром довольно точное.

Пирометр не способен облучать никакие объекты. Это попросту невозможно: он ничего не излучает. В этой ситуации важно понимать принцип его работы. Ведь на самом деле, это человек выделяет тепловое инфракрасное излучение. А в пирометре стоит чувствительный датчик, который эти лучи улавливает, считывает и преобразовывает в показания температуры. Попросту говоря: оптика плюс электроника. Собственно, благодаря такому датчику, пирометр измеряет температуру намного точнее обычного ртутного градусника.

Памятка по использованию пирометра:

Для начала, необходимо просмотреть инструкцию к данному виду пирометра, так как каждый вид работает по-своему.

Далее, включаем прибор специальной кнопкой и отводим на необходимое расстояние.

Прибор начнет светить лазерной указкой, тем самым измеряя температуру.

На экране пирометра высветится цифра, это и есть температура измеряемого объекта.

Вывод

Во время работы с проектом я много нового открыла для себя, а именно: узнала много нового о пирометрах, и принципе их работы, выяснила что они подразделяются на несколько видов, узнала о их безопасности по отношению к человеку.

Я надеюсь, мой проект поможет многим узнать, как же работает на самом деле пирометр.

ТРОСТЬ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ, ОСНАЩЕННАЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДАТЧИКОМ

Ломтева М.В. (maya052007@mail.ru)

Научный руководитель: Назарова Е.Ю. (nazarova2060@yandex.ru)

ГБОУ «Школа №1391», г. Москва

Аннотация

Зрение имеет огромное значение на каждом этапе нашей жизни. Нарушения зрения, в том числе слепота, серьезно влияют на качество жизни людей. Незрячее население также имеет более высокие показатели депрессии и тревоги, связанных с ощущением несамостоятельности [1]. В мире примерно 39 млн. слепых людей, в России – около 103 тыс. [2].

В связи с широким распространением данной проблемы существует множество устройств, облегчающих повседневную жизнь незрячих. Но такие электронные устройства неидеальны. Например, поступают жалобы на работу приложения, разработанного для помощника «Робин» [3].

На основании всех приведенных фактов можно сказать, что проект действительно актуален в наше время. Это новое устройство, которого еще нет на мировом рынке. Оно позволит людям,

лишенным зрения, за счет тактильной трости и сигналов ультразвукового датчика безопасно изучать и запоминать расположение объектов в окружающей среде. Также проект является бюджетным относительно существующих разработок.

Цель проекта: создание тактильной трости, оснащенной ультразвуковым датчиком и зуммером, сигнализирующим при возникновении препятствий.

Для достижения данной цели работа над проектом была разделена на два этапа, каждый из которых включает в себя выполнение определенных задач.

Этапы и задачи работы

Этап	Задачи
1. Теоретический этап (итоги представлены в разделе «Введение. Актуальность»)	1. Сбор и систематизация информации 2. Анализ рынка
2. Практический этап	1. Подбор материалов и оборудования 2. Создание схемы электрической цепи 3. Написание программного кода 4. Сборка устройства

Ход работы. Практический этап

Оборудование и материалы. Стоимость. В начале практического этапа работы было решено использовать следующие материалы:

1. Трость (837 руб.)
2. Контроллер Arduino UNO R3 (411 руб.)
3. Ультразвуковой датчик HC-SR04 (204 руб.)
4. Провода-перемычки (мама-папа) (295 руб.)
5. Выключатель (108 руб.)
6. Зуммер (195 руб.)
7. Аккумуляторы (тип 18650) (543 руб.)
8. Хомуты пластиковые (190 руб.)

Итого: 2783 руб. – предполагаемый бюджет проекта.

Важное примечание: для сборки прототипа использовалась не тактильная трость.

В ходе работы было использовано следующее оборудование: портативный компьютер, макетная плата, плоскогубцы, канцелярский нож, термоклеевой пистолет.

Схема устройства.

1) Arduino UNO R3 – плата-микроконтроллер, которая используется для создания рабочих макетов устройств.

2) Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04 измеряет расстояние до объекта с помощью эхолокации.

3) Зуммер – устройство, генерирующее звук. Используется, соответственно, в качестве сигнализатора.

4) Аккумулятор – источник тока в цепи.

Далее представлены схемы электрической цепи, созданные в онлайн-сервисе для 3D-моделирования – Tinkercad (рис.1, рис.2).

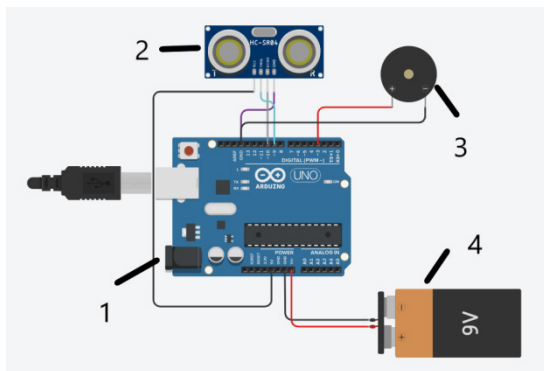


Рис. 1. Схема с наглядно представленными элементами

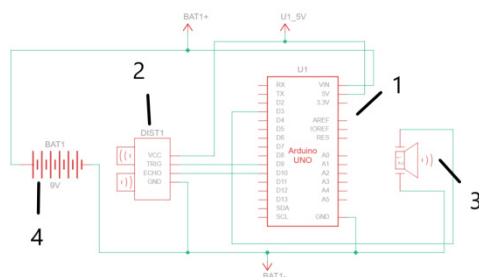


Рис. 2. Схема с условными обозначениями элементов

Важное примечание: выключатель, указанный в материалах, не представлен на схеме. В прототипе устройства он просто замыкает и размыкает цепь, находясь на проводе от положительной клеммы аккумулятора.

Написание программного кода

Трость для незрячих, оснащенная ультразвуковым датчиком, работает на основе программного кода, написанного на языке C++. Код представлен ниже:

```
// объявляем номера входов на Ардуино
const int trigPin = 9; // вход для триггера
const int echoPin = 10; // вход для ультразвукового датчика
const int buzzer = 3; // вход для динамика
// объявляем переменные
long duration;
int distance;
int safetyDistance;

void setup {
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Устанавливаем разъем триггера как выходной
  pinMode(echoPin, INPUT); // Устанавливаем разъем УЗ-датчика как входной
```

```

pinMode(buzzer, OUTPUT); // Устанавливаем разъем динамика как выходной
Serial.begin(9600); // Запускаем последовательный порт
}
void loop {
// Обнуляем триггер
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
// Устанавливаем триггер в рабочее состояние на 10 микросекунд
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
// Считываем показания с УЗ-датчика в микросекундах
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
// Рассчитываем расстояние
distance= duration*0.034/2;
// Устанавливаем безопасное расстояние - 30 сантиметров
safetyDistance = distance;
if (safetyDistance <= 30){
    tone(buzzer, 2000);
}
else{
    noTone(buzzer);
}
// Выдаем текущее расстояние на последовательный порт
Serial.print("Distance: ");
Serial.println(distance);
delay(500);
}

```

Сборка устройства. Место и сроки выполнения работы

Сначала подключаем ультразвуковой датчик к плате-микроконтроллеру Arduino. Для этого соединяем Vcc ультразвукового датчика с источником питания 5 В, расположенного на микроконтроллере. Далее соединяем триггерный контакт датчика с девятым контактом цифрового входа микроконтроллера. Соединяем вывод Echo датчика с десятым цифровым контактом микроконтроллера. Подключаем заземление датчика к заземлению Arduino.

Затем подключаем зуммер к плате Arduino: положительную клемму зуммера соединяем с третьим цифровым контактом микроконтроллера, отрицательную – с землей микроконтроллера.

Далее подключаем аккумулятор: его положительную клемму соединяем с Vin на плате Arduino, отрицательную – с землей платы.

Выключатель-тумблер устанавливаем в цепь в промежутке между положительной клеммой аккумулятора и аналоговым выводом микроконтроллера.

После всех проделанных действий необходимо загрузить код, на котором основана работа устройства. Максимальное расстояние до препятствия, при котором устройство издает звуковой сигнал – 30 см.

Далее на трость прикрепляем электронные компоненты (рис 3.). Датчик расстояния крепим ниже остальных элементов, так как основную опасность представляют именно низко расположенные препятствия. Выше – плата-микроконтроллер. Затем батарейный отсек с

аккумуляторными батарейками, рядом – тумблер. Выше всех элементов прикрепляем зуммер, издающий звук. Это необходимо для лучшей слышимости звукового сигнала.

Данный проект был выполнен с 15 января по 15 февраля 2024 года в РГУ им. А. Н. Косыгина.

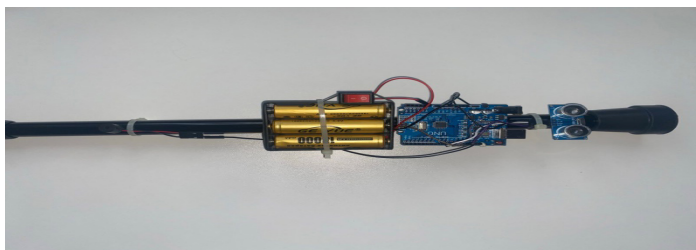


Рис. 3. Расположение электронных элементов на прототипе устройства

Вывод

Результатом работы стало создание трости (рис. 4), сигнализирующей при возникновении препятствий, помогающей незрячим изучать расположение окружающих объектов и безопасно передвигаться без чьей-либо помощи.



Рис. 4. Прототип устройства

Планируется дальнейшее развитие проекта. Основной его перспективой является разработка водонепроницаемого корпуса для электронных компонентов устройства. Также планируется добавить вибромотор в рукоятку, для подачи сигнала о препятствии в шумной обстановке, использовать технологию Bluetooth для передачи звукового сигнала в наушники (для лучшей слышимости).

Отметим, что при создании прототипа устройства удалось уложиться в установленный бюджет проекта.

Литература

1. Всемирный доклад о проблемах зрения [World report on vision]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2020.
2. Статистика слепых и инвалидов по зрению в России, СНГ и мире // dzen.ru URL: https://dzen.ru/a/YJ4_oXJlc3yFMYaE (дата обращения: 15.01.2024).
3. Беспольный Робин за 150 тысяч рублей: незрячие россияне просят министра Котякова не тратить государственный деньги зря // dzen.ru URL: https://dzen.ru/a/ZAZ_p2ArO26G2mdL (дата обращения: 15.01.2024).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АРОК

Мерзликин Т.А. (t.merzlikin@bk.ru)

Научный руководитель: Скворцова Е.В. (sev170670@mail.ru)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,

кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Работа является продолжением школьного научного исследования устойчивых строительных сборок. Под такими сборками понимается конструкция из блоков, которые лежат друг на друге под действием сил тяжести и реакций опор, как в Египетских Пирамидах. Новизна работы заключается в решении обратной математической задачи: сколько и какой формы материал можно удалить внутри, чтобы конструкция оставалась устойчивой?

Изучение истории архитектуры позволило открыть совершенно новое математическое направление в архитектуре – поддерживающие кривые и поверхности. В этой работе строгое математическое решение приводится только для простейшей формы арки – треугольника. Изучение более сложных форм выполнено компьютерным моделированием. Оказалось, что изучение истории архитектуры позволило сформулировать новую математическую задачу.

Содержательная формулировка задачи для арки заключается в определении формы внутренней поверхности по заданной форме внешней поверхности, но при этом горизонтальные блоки должны лежать один на другом без потери устойчивости. Это означает, что архитектор задает внешнюю форму арки, иначе говоря, крышу. Выбор внешней формы выполняется строго по Техническому заданию Заказчика. Например, при проектировании входной арки ворот храма архитектор строго следует канонам церкви.

Если внешний обвод арки задан луковичным, то он не может отступить от этой формы, имея возможность только немного изменять расстояния. Казалось бы, проще всего луковичную арку сделать монолитной, она будет устойчивой. Но тогда потеряется суть сооружения. Как будут проходить через нее люди? Значит, надо сделать вырез, извлечь материал. Задача заключается в определении формы такого выреза и максимальном извлечении материала из стены арки, чтобы оставшаяся часть не обрушилась, была устойчивой даже без закрепления горизонтальных блоков.

Если говорить не о религии, а, например, о мостостроении, то внешняя форма часто определяется двумя вертикальными прямыми, а не луковичной формой, которые надо соединить мостом. Оказалось, что высотный мост над пропастью тоже можно сделать в виде устойчивого сооружения без закрепления строительных блоков.

Более того, в работе приводится пример авангардизма в виде треугольной расходящейся вверх конструкции арки. Ее тоже можно собрать из устойчивых блоков, но с более существенными ограничениями. Новая математическая теория поддерживающих линий и поверхностей пока предложена только в общем виде. Но эта теория обоснована на примере треугольной устойчивой арки. Для сложных архитектурных форм аналитические методы исследования заменены компьютерным моделированием.

Работа в области устойчивых строительных сборок проводится четвертый год. Под устойчивой сборкой понимается сооружение, в котором блоки уложены один на другой без скрепления друг с другом. Конструкция держится только за счет вертикальных сил тяжести верхних блоков и вертикальных сил реакций опор нижних блоков. Классический пример устойчивой сборки – это Египетские Пирамиды.

Интерес к таким конструкциям очень большой, потому что они надежны, долговечны, не требуют скрепляющего материала и деталей.

Сначала была изучена устойчивая строительная арка. В архитектуре известно, что обычно арка требует обязательную установку с боков двух контрарок или других усиленных сооружений. Но оказалось, что можно обойтись без бокового усиления архитектурной конструкции. Это известная задача «Бесконечная лестница» Николая Николаевича Андреева и его команды на сайте «Математические этюды» [1]. Еще такая задача об укладке кирпичей есть в книге Ивана Всеволодовича Мещерского «Теоретическая механика». На сколько можно выдвинуть кирпичи, чтобы конструкция не опрокинулась? Обычно после решения этой задачи про устойчивые сборки сразу забывают.

Первая авторская работа была посвящена практической реализации идеи устойчивости, была создана модель арки, которая не требует бокового усиления. Задача не надумана, а появилась из практики после ознакомления с конструкциями горловин русских печей. В таких печах боковые кирпичи под арками надо укреплять, иначе они будут смещены распирающими напряжениями. Задачу укладки кирпичей в арки решал французский математик Гаспар Монж, но не всегда его конструкции были устойчивыми, часто сбоку требовалось укрепление [2].

Вторая задача тоже авторская. Это задача о проектировании устойчивого купола из круговых секторов [3]. Она похожа на предыдущую, но только не плоская, а пространственная. Это сборка купола из секторов. Каждый сектор устойчив, не зависит от другого. Даже если один сектор обрушится, то другие сохраняют устойчивость. Такое сооружение хорошо подходит для стартовых столов ракет-носителей.

Конструкции устойчивой арки и устойчивого купола обсуждались в научном сообществе, но постоянно высказывался недостаток – ограниченность применения в архитектуре из-за типовых строительных блоков [4]. Появилась задача расширения возможностей для творчества архитекторов. Но при таком расширении обязательно должно соблюдаться главное требование к сооружению – устойчивость конструкции. Здание или сооружение должно быть собрано из горизонтальных блоков.

В этой работе изучается только арка. Значит, арка должна быть собрана из горизонтальных прямоугольных блоков, но теперь уже не одинаковой длины, а различных, соответствующих замыслу архитектора. Внешние концы прямоугольных блоков в арке должны быть уложены строго по линии, заданной архитектурным планом. Внутренние концы прямоугольных блоков должны быть такими, чтобы любая вышележащая часть арки не опрокинулась на опоре нижележащей части. Это означает, что любая нижележащая часть арки является фундаментом для вышележащей части.

При таком способе укладки не требуется закрепления строительных блоков друг с другом. Даже цементный раствор не нужен. Древние египтяне не знали цемента, хотя известь ими применялась. Но даже без закрепления каменные блоки в Египетских пирамидах уложены так плотно один на другой, что даже лезвие бритвы не просунуть в стык между ними. Закреплен блок нет, но Египетские Пирамиды стоят уже тысячелетия. Это следствие устойчивости сборок, покоящихся под действием только вертикальных сил тяжести и реакций опор.

Так как Египетские Пирамиды стали первым аналогом исследуемых устойчивыхборок, то решение третьей задачи тоже началось с них, с треугольной арки. Внешняя форма арки должна быть треугольной крышей. Какая при этом допустима внутренняя форма. По эстетерьеру архитектурного плана требуется математически рассчитать допустимый экстерьер.

Идея новой работы появилась после простейшей авторской задачи. Эта задача была сформулирована сразу после изучения геометрической темы «Подобные треугольники». Для решения первой задачи вполне достаточно знаний курса геометрии для 7-8 классов обычной средней общеобразовательной школы. Решение основано на теореме Фалеса, обобщенной теореме Фалеса и свойствах подобных треугольников. Схема решения показана на рис.1.

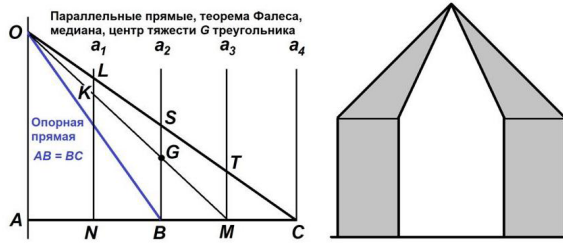


Рис. 1. Поддерживающая линия и общий вид треугольной арки

Полное математическое доказательство выносится на обсуждение математической секции. С архитектурной точки зрения достаточно показать ход рассуждения и главные выводы.

Архитектором строго задан внешний обвод, то есть экстерьер, треугольной арки – это отрезок ОС. На чертеже показана только половина арки, потому что другая часть симметричная, зеркальная. Технолог ни в коем случае не может нарушить внешний архитектурный обвод. Это означает, что правый край всех горизонтальных строительных блоков должен лежать на указанной линии ОС.

Казалось бы, что самым простым решением является укладка сплошного прямоугольного треугольника АОС на поддерживающие колонны. Для таких колонн появятся специальные архитектурные решения, но они не входят в объект исследования этой работы. Может ли треугольник поддерживаться собственной конструкцией? Можно ли в треугольнике сделать вырез, чтобы все горизонтальные блоки лежали устойчиво? Каким должен быть этот вырез? На какое расстояние можно обрезать блоки изнутри?

Для пояснения решения есть смысл пойти от результата. В прямоугольном треугольнике АОС с прямым углом А надо провести медиану ОВ к основанию ОС – это первичное основание треугольной арки. На основании ОС получатся два одинаковых отрезка АВ=ВС. Авторским результатом является сначала гипотеза, а потом теорема, что медиана ОВ является поддерживающей линией для треугольной арки ВОС. Строгое доказательство рассматривается на математических секциях, где выносится на защиту, а здесь приводится качественное обоснование правильности результата.

На одинаковых отрезках АВ и ВС строятся середины N и М соответственно. Получаются четыре одинаковых отрезка: $AN=NB=BM=MC$. Через эти точки проводятся вертикальные, то есть перпендикулярные к основанию АС, прямые линии a_1, a_2, a_3, a_4 . Центр тяжести G треугольника ВОС лежит на трети медианы ОМ, считая от основания ВС. Значит, центр тяжести G треугольника ВОС лежит строго над левым концом основания В треугольника ВОС. Значит, треугольник ВОС не опрокинется под действием собственной силой тяжести. Из первоначального прямоугольного треугольника АОС можно удалить его часть тоже в виде треугольника АОВ. Оставшаяся часть ВОС треугольной арки будет устойчивой сборкой. На математических секциях на защиту выносится авторская теорема.

Теорема (авторская). В прямоугольном треугольнике с катетом в основании поддерживающим отрезком является медиана, проведенная к основанию.

Следующая задача появилась после экскурсии в Исаакиевский собор, точнее, на его Колоннаду. Но внутри здания тоже есть интересный экспонат – это модель силовой рамы купола. После экскурсии было появилось предложение ввести в программу исходные данные луковичной формы внешнего вида, но только не купола а входной арки.

Купол – это трехмерная конструкция, а в этой работе изучаются двумерные сооружения. Но форма входных арок в храмы часто тоже имеет вид луковичи. Луковичная форма определена канонами церкви, которые нарушать нельзя. Но если нельзя изменять внешний архитектурный обвод, то для внутренней поддерживающей линии остается большой выбор. Появилось предложение найти оптимальную поддержку снизу луковичной арки, то есть определить максимальную форму выреза в стене, чтобы оставшаяся конструкция сохранила устойчивость.

Схема луковичной арки показана на рис.2 вместе с расчетами по предложенной методике. Забегая вперед, сразу надо сказать, что результаты получились потрясающими, заставили переосмыслить творчество древних зодчих. Из найденного чертежа была выбрана только одна линия, правая на рисунке, которая задает внешнюю форму сооружения, которая видна снаружи издали. Это экстерьер здания, его фасад.

Очередной задачей стал перенос исходных данных с фотографии в программу, то есть оцифровка заданной внешней дуги, но теперь уже не купола, а входной арки.

Оцифровка выполнялась вручную. Дуга была разделена на 53 горизонтальных слоя прямо на экране компьютера. Левая часть дуги была смещена от оси на 35 пикселей, которые соответствовали месту закрепления шара на пике купола.

Потом для каждого горизонтального слоя вручную был выполнен подсчет пикселей на экране компьютера до заданной внешней архитектурной линии. На каждом из горизонтальных слоев обозначено удаление, в пикселях, точки внешней обводной линии от оси симметрии.

Эти данные были введены в разработанную компьютерную программу в столбец А табличного редактора EXCEL. Программа работает практически моментально, поэтому сразу был получен результат, который в графической форме показан на рис.2.

Правая дуга луковичной формы – это архитектурный внешний обвод арки, который нарушать нельзя ни при каких условиях. Левая дуга показывает границу выреза в стене арки, при котором сооружение сохраняет устойчивость.

Другими словами, если луковичную арку выполнить из единого материала по чертежу между указанными линиями, заданной внешней и найденной внутренней, то любая выпшележащая часть будет покоиться под действием только вертикальных сил и реакций опор нижележащей части, как Египетские Пирамиды. Оказалось, что внутренний обвод, то есть силовая часть арки, ее интерьер, повторили по форме экспонат-модель купола Исаакиевского собора.

В девятнадцатом веке компьютеров и программ для расчета прочности не было. Однако теперь, через два века после начала истории Исаакиевского собора, тем более, через тысячелетие после возведения других храмов с луковичными куполами, например, в Ростове Великом и Ярославле, можно только удивляться интуиции и проницательности древних зодчих, ответивших Ивану Грозному после взятия Казани: «Будем строить так, как знаем!».

Именно поэтому завершить описание выполненных исследований нужно словами лучшего экскурсовода Исаакиевского собора, всю жизнь проработавшего в этом музее, в том числе более сорока лет в его архиве, Нонны Александровны. Когда Нонна Александровна рассказывает об архитекторе Исаакиевского собора, она всегда приводит высказывание Огюста Монферана о простых русских строителях: «Как эти мужики с топорами и пилами, без инструментов, без измерений, на глазок могли творить то, за что не брались ученые?»

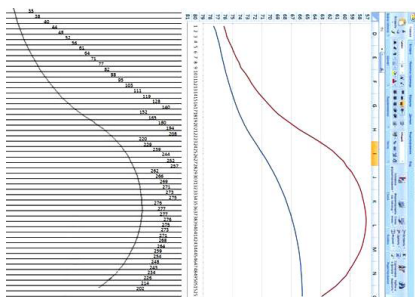


Рис. 2. Расчет луковичной арки

Выводы:

1. Продолжающаяся четвертый год исследовательская работа постепенно перевела интерес от простейшей «Лестницы в бесконечность» к конструкции реальных сооружений.
2. Новизна и практическая значимость работы заключается в возможности учета внешних архитектурных форм сооружений, не нарушая устойчивости сооружения в целом.
3. Оказалось, что устойчивые сборки имеют многообразие архитектурных форм, которые с древности интуитивно предчувствовали зодчие и применяли при строительстве храмов.
4. Строгое теоретическое решение в виде теоремы для поддерживающей линии удалось получить пока только для треугольной арки.
5. Для сложных внешних архитектурных форм применен компьютерный расчет поиска устойчивых строительныхборок.
6. Перспектива работы – переход к более сложным программам расчета.

Литература

1. Андреев Н.Н., Коновалов С.П. и др. Лестница в бесконечность / Математические этюды. Раздел: Этюды. Электронный ресурс: <https://etudes.ru/etudes/stairway-to-heaven/>.
2. Боголюбов А.Н. Гаспар Монж, 1746-1818 / Под ред. акад. И.И.Артоболевского. М.: Наука, 1978. 184 с.
3. Тимофей Мерзликин. Устойчивые строительные сборки. 09.02.2022. Электронный ресурс (видеоролик 6:12): <https://youtu.be/hPPX5vYfAqM>.
4. Тимофей Мерзликин. Конструкция устойчивого строительного купола. 26 августа 2023 г. Электронный ресурс (видеоролик 4:09): <https://youtu.be/ibAdH6h4idw?si=AtZXx4-dXtAWhYSc>.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ УГЛА ПРИ РАБОТЕ НА СТРОГАЛЬНОМ СТАНКЕ

Наймушин Д.В. (najmusindenis34@gmail.com)

Научный руководитель: Бушмакин П.Р. (bushmpavel966@gmail.com)

БПОУ УР «Ижевский индустриальный техникум им. Е.Ф. Драгунова», г. Ижевск,

Аннотация

Работа на строгальном станке ответственная работа, от которого зависит качество готового изделия. При работе на строгальном станке часто возникает необходимость выдерживание разных по величине углов срезание материала. Важно точно выдерживать важный угол с чем могут возникать проблемы.

Я как студент при работе за строгальным станком сталкивался проблемой выдерживания угла, и не всегда получается выдерживать необходимый угол без помощи различных приспособлений. Спроектированное приспособление должно стать универсальным, простым в использовании и обучении.

Назначение приспособления:

- упрощение и ускорение работы на строгальном станке;
- повышение точности работы на строгальном станке;
- повышение производительности;
- удобство работы;
- повышение безопасности работы.

Приспособление проектировалось для облегчения и повышения точности работы строгальным станком, чтоб каждый смог выполнить сложную операцию, тем самым получая опыт которой сможет применить в будущем. Приспособление может использоваться мастерами, обучающимися и рабочими.

Цель: спроектировать приспособления для удержания различных углов для строгального станка, повышение производительности.

Задачи:

1. Спроектировать приспособление для удержания различных углов для строгального станка.
2. Подготовить теоретический материал к приспособлению.

Первым делом мною была выполнена 3D модель приспособления в программе Компас-3Dv21. Затем с помощью 3D принтера была изготовлена модель приспособления из пластика.

Само приспособление состоит из 3 элементов конструкции, а также 2 винтов. Конструкция собирается и закрепляется с помощью винтов и стержней, чтобы дать возможность изменить угол разворота 2 составных частей. Одна из частей крепится непосредственно на сам станок с помощью болтов, другая крепится к первой при помощи винтов и может передвигаться (рис. 1-4).

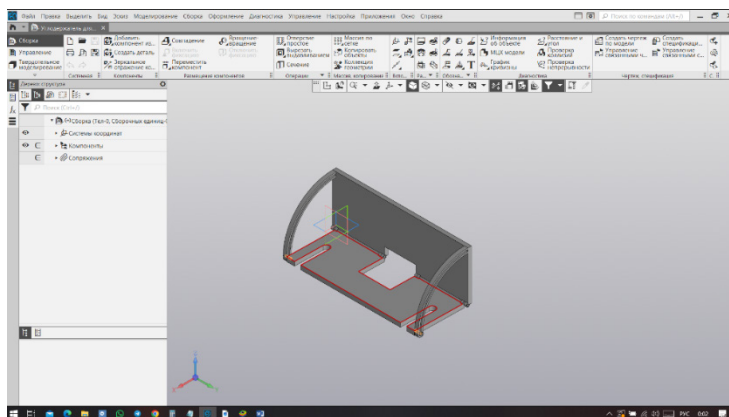


Рис. 1. Приспособление

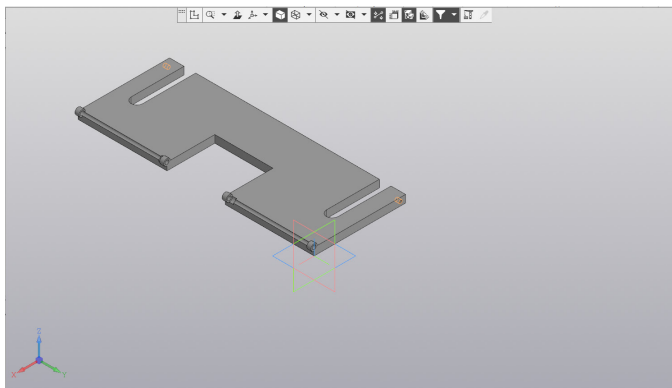


Рис. 2. Основание приспособления

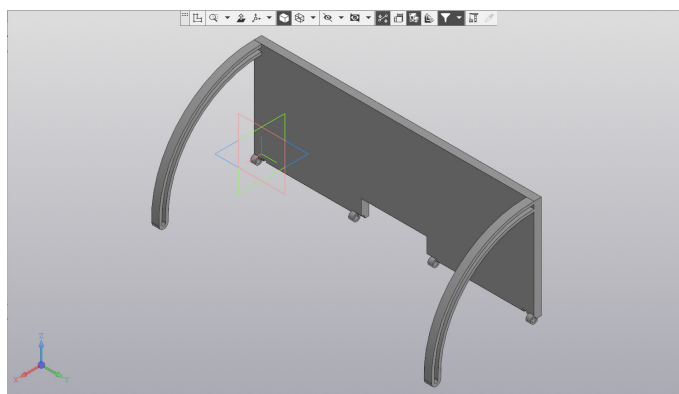


Рис. 3. Вторая часть приспособления

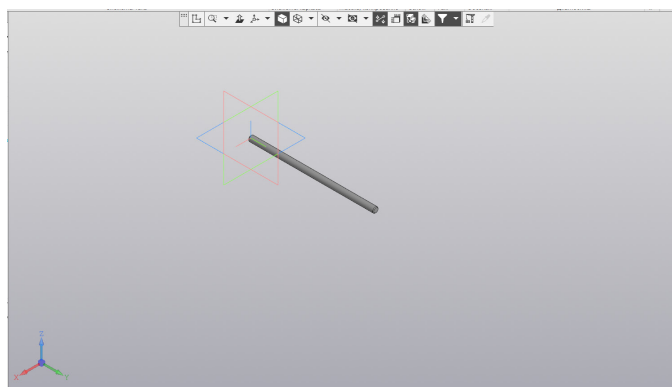


Рис. 4. Стержень

Главная суть приспособления заключается в том, что есть угол между составными частями, и, в зависимости от требуемого нам угла, мы можем регулировать его, изменяя на требуемый угол разворота. С помощью приспособления можно изменять угол от 10 до 90 градусов.

Вывод

Оценив проделанную работу, я могу сказать, то, что данное приспособление – это уже готовый продукт, который уже может приносить пользу студентам и мастерам. Также в дальнейшем приспособление можно модернизировать, усовершенствовать выслушав мнение студентов и мастеров в процессе использования.

ИОНОФОН

Прокопенко К.С., Мурзаев Д.А. (ginstrak@gmail.com)

Научный руководитель: Прокопенко К.С.

МАОУ СОШ «Мастерград», г. Пермь

Аннотация

Мы не только физики, но и музыканты, поэтому для нас важно, чтобы в процессе создания музыкальной композиции звук имел минимальные искажения. Профессиональные музыканты используют дорогостоящее оборудование, которое препятствует возникновению резонансов, имеет минимальные вибрации и искажения звука, но многие не могут купить его из-за цены. Изучая информацию в интернете, мы наткнулись на очень интересное устройство, которое называется Ионофоном. Нам стало любопытно: «А можем ли мы использовать ионофон для проигрывания нашей музыки?» Мы решили, что нам обязательно нужно изучить этот вопрос и поставили цель изготовить рабочую модель ионофона и установить возможность использования ионофона, как средства воспроизведения звука.

Теоретическая часть

Для начала необходимо разобраться, а как же работают обыкновенные динамики, через которые каждый человек хотя бы раз в жизни слушал музыку?



Рис. 1. Устройство динамика

Любой динамик имеет специальную магнитную систему, на которую подаются электрические сигналы. Магнит начинает вибрировать и передает вибрации на специальную мембрану, передающую эти колебания воздуху, которые мы и воспринимаем нашими ушами.

С динамиками разобрались, а как же работает ионофон, да и что это вообще такое? Ионофон – это плазменный громкоговоритель. Их существует несколько типов: электродуговые и коронного разряда. Принцип излучения звука один – создается высокочастотный разряд, который модулируется звуковым сигналом. Это заставляет разряд колебаться, он передает свои колебания воздуху, а дальше наши уши воспринимают эти колебания.

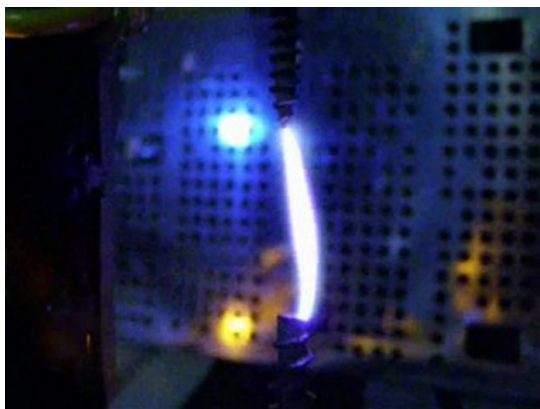


Рис. 2. Дуга ионофона

В том что такое ионофон, как он работает и как работают динамики мы разобрались. Пришло время сравнить их и выделить основные минусы. Начнем с динамиков.

Динамики, как и любые вещи делятся на низкий, средний и высокий ценовые сегменты. Если высокий ценовой сегмент имеет наилучшее качество и минимальные искажения, то уже в среднем качество звука будет заметно хуже. В низком ценовом сегменте находятся те устройства, которые невозможно использовать для профессионального создания музыки: амплитудно-частотная характеристика будет очень некрасивой (чем ровнее график, тем качественнее устройство воспроизведения звука), будут возникать искажения звука и посторонние вибрации. Таким образом, динамики, которые могут позволить себе все, не обладают тем качеством звука, который необходим для создания музыки, нужны более дорогие модели, которые могут себе позволить уже не все.



Рис. 3. АЧХ динамика

А что насчет ионофона? Плазменные громкоговорители не вносят в звук механические искажения. Они не подвержены акустическим резонансам и обладают недостижимым для других устройств воспроизведения звука качеством звучания средних и высоких частот. Несмотря на это ионофон имеет несколько существенных недостатков. Во-первых - радиочастотные помехи, которые могут возникать на частотах в десятки мегагерц. Во-вторых - ионизация окружающего воздуха и появления ядовитых соединений азота. В-третьих - небольшой срок службы электродов и сильный нагрев устройства. В-четвертых - плохая слышимость низких частот воспроизводимого звука.

Итак, мы подходим к завершению теоретической части. Остается выбрать схему, отталкиваясь от которой мы начнем собирать ионофон.

Зайдя в интернет, мы нашли огромное количество различных схем, многие из которых мы были не в силах даже прочитать. Таким образом, мы выбрали одну схему, с помощью которой мы будем собирать ионифон электродугового типа. Мы нашли две версии схемы: принципиальную и монтажную. Для создания нам понадобились: строчный трансформатор, транзистор, 2 конденсатора на 10 и 100 нФ, микросхема NE555n, 2 резистора, реостат, радиатор, блок питания и звуковой вход.

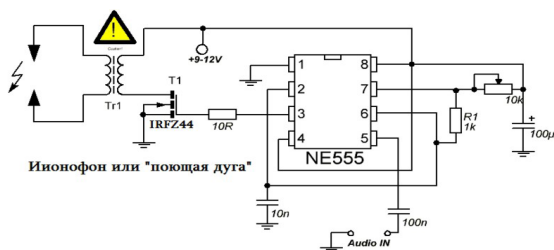


Рис. 4. Схема ионофона

Практическая часть

Для начала работы нам было необходимо купить нужные компоненты, поэтому первым делом мы начали искать магазин электроники. После того как мы достали электронные компоненты нам нужна была основа - древесноволокнистая плита небольшого размера. Для этого мы отправились в школьный кабинет технологии и, поработав мышцами, изготовили плитку нужных параметров. Огромная благодарность нашему учителю технологии Одегову Андрею Сергеевичу за предоставленные ресурсы и обучение работе с инструментом! Затем, мы добыли радиатор и строчный трансформатор, которые нашли на платформе по продаже б/у вещей.



Рис. 5. Процесс создания ионофона

Одна из важных частей нашей работы – поделиться проблемами и трудностями, которые возникли при создании модели. Стоит отметить, что раньше мы не занимались пайкой схем. Паяльник в наших руках нужен был лишь для того, чтобы припаять отпавший в электрогитаре проводок. Исходя из этого можно догадаться, что качество нашей пайки было плохим из-за маленького опыта. Именно поэтому наше устройство пришлось перепаявать 2 раза. То есть только третий экземпляр смог воспроизвести музыку. Из-за некачественной пайки первого экземпляра нам пробило транзистор, из-за чего пришлось покупать новый. Затем нам пробило другой транзистор из-за перенапряжения. После этого было принято решение доработать схему и добавить к транзистору особый тип диода – стабилитрон. Это решило проблему. Дальше предстояла тонкая и сложная настройка прибора: манипуляции с частотой тока в высоковольтной дуге, изменение напряжения и силы тока на блоке питания. Это продолжалось до момента, пока не было получено наиболее приемлемое звучание музыки.

А что нового мы получили для себя, во время работы над нашим проектом? Во-первых, мы узнали о том, что бывают разные виды радиосхем - принципиальная и монтажная. Во-вторых, мы научились читать эти схемы. В-третьих, мы улучшили наши навыки пайки, ведь в современном мире ни один прибор не обходится без микросхем, в которых нужно разбираться и, конечно, уметь качественно припаивать компоненты, если они выйдут из строя. В-третьих, мы узнали, что есть альтернативные способы воспроизведения звука, отличающиеся от привычных нам.

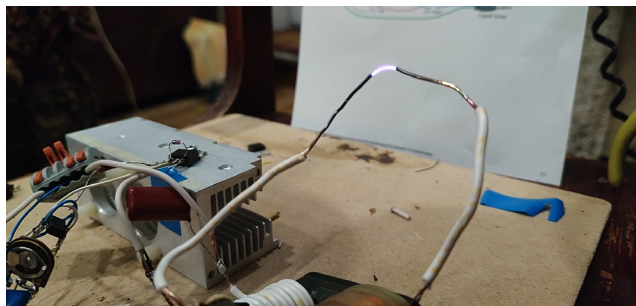


Рис. 6. Работа нашего ионофона

Вывод

Исходя из изученной теории, практической части нашей работы мы можем сказать, что ионофон является отличным примером громкоговорителя с качеством средних и высоких частот, близким к идеальному. Однако минусы не позволяют использовать его в качестве основного средства воспроизведения звука. Это отличный пример того, насколько удивителен мир физики и науки в целом. Мы уверены, что наша работа способна побудить многих людей углубиться в изучение этого предмета и узнать много нового о нашем мире, а возможно, стать открывателем чего-то еще неизведанного.

Литература

1. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/companies/pult/articles/402581/>.
2. [Электронный ресурс] URL: <https://www.radiokot.ru/circuit/audio/other/10/>.
3. Ионофон [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
4. Плуткин Е., Каратеев Б. Прютц В. Звуковоспроизводящий агрегат с ионофоном, 1959.

РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР

Прокофьев К.А. (kos.prokofev.2@gmail.com)

Научный руководитель: Козлова Е.А.

МБОУ «Лицей №7», г. Химки, Московская обл.

Аннотация

Мой проект является многофункциональным макетом робота-погрузчика для обучения азам работы с платформой Arduino.

Актуальность робота-погрузчика обусловлена его преимуществами перед традиционными погрузчиками. Он обладает высокой маневренностью, точностью и эффективностью работы, что позволяет сократить время выполнения задач и повысить производительность труда. Робот-погрузчик также снижает риск травм для операторов и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

Цель проекта: робот должен выполнять такие задачи, как:

1. Передвигаться по заданной траектории.
2. Перемещать груз в заданном направлении

В роли «мозгов» робота я взял микроконтроллер Arduino MEGA, т.к. у него неплохие характеристики: Arduino Mega 2560 – это флагманская платформа для разработки на базе микроконтроллера ATmega2560. Она имеет 54 цифровых входа/выхода, 16 аналоговых входов, разъем для программирования USB, внешний разъем питания и кнопку сброса. Arduino Mega 2560 работает на частоте 16 МГц и имеет 256 КБ Flash-памяти, 8 КБ оперативной памяти SRAM и 4 КБ энергонезависимой памяти EEPROM (рис. 1).

Arduino Uno	Arduino nano	Arduino MEGA
1.Цена: https://ozon.ru/t/zgw7zAD 550 рублей	https://ozon.ru/t/Bzb90NP 500 рублей	https://ozon.ru/t/XPn6wg1 1250 рублей
2. Кол-во пинов: 6 – аналоговых 14 - цифровых	6 – аналоговых 14 - цифровых	15 – аналоговых 52 - цифровых
3.Занимаемое место(мм): Длина: 69мм Ширина:53мм	Длина:45мм Ширина:18мм	Длина:102мм Ширина:54мм

Рис. 1.

Однако у этого микроконтроллера есть и «минусы», такие как: большая стоимость по сравнению с аналогами из других линеек микроконтроллеров и большие габариты (102 на 54 мм)

Процесс создания

Для создания данного проекта я использовал платформу Arduino MEGA, драйвер моторов L298N, 2 мотор-редуктора, 2 li-ион аккумулятора формата 18650, батарейку типа «крона», модуль джойстика, 4 потенциометра, 2 модуля NRF24L01, ЖК дисплей, 4 резистора на 330 Ом, 3 светодиода разных цветов, кнопку, соединительные провода, тумблеры для линии питания,

конденсаторы 0,1 мкф, 2 контейнера и 2 колеса для моторчиков.

План сборки.

1. Покупка материалов.
2. Программирование и построение.
3. Электрической схемы.
4. Пайка и сборка всех компонентов по схеме.
5. Проверка работоспособности.
6. Эстетическая работа.

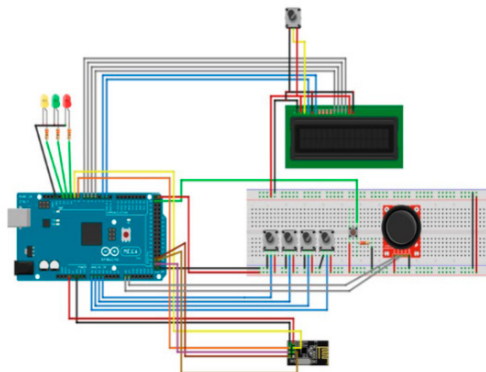


Рис. 2. «Электрическая схема» пульта

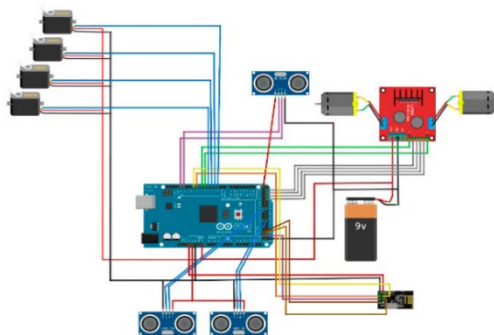


Рис. 3. «Электрическая схема» робота

Характеристики робота-манипулятора:

1. Имея 4 потенциометра, роботизированная рука может учиться движениям, которые задает оператор с пульта, и повторять эти движения бесконечно.
2. С целью лучшего контроля над роботом; режимы обучения, записи и воспроизведения можно визуализировать с помощью светодиодных ламп.
3. Углы расположения осей могут отображаться на ЖК-мониторе.
4. Колесами можно дистанционно управлять в плоскости XY.

5. Робот имеет возможность получать данные о расстоянии от окружающих его объектов и избегать препятствий.
6. Включение и выключение на контроллере и моделях автомобилей-роботов полезно для экономии заряда батарей.

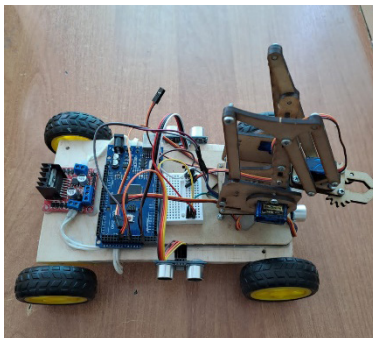


Рис. 4. Робот-манипулятор

Выводы

В ходе этого проекта я научился основам программирования на упрощенном C++, научился разбираться в коде и проектировать собственные электрические схемы в Arduino simulator.

В дальнейшем я планирую развивать тему программирования и робототехники. В планах создать уникальное робототехническое устройство, которое облегчит жизнь людей и надеюсь решит какую-то глобальную проблему.

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ РОБОТ СПАСАТЕЛЬ

Решетняк А.В.

Научный руководитель: Иванова А.И. (a-fedotova-78@mail.ru)

МАОУ «Гимназия г. Троицка», г. Москва, г. Троицк

Аннотация

В работе рассмотрена гипотеза о возможности создания робота, способного за кратчайшее время точно и надежно определить расположение пострадавшего (координаты на карте) при условии наличия у пострадавшего источника сигнала ограниченного радиуса действия. Действия робота осуществляются в автономном режиме: в отсутствии связи с базой и без доступа к спутниковым или иным системам навигации.

Целью работы является разработка робота спасателя – автоматизированной системы навигации, картографии и поиска источника сигнала о помощи на плоском прямоугольном поле заданного размера.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Конструирование робота на гусеничном ходу, способного свободно перемещаться по плоскому полю и имеющего ультразвуковой датчик и два датчика цвета.
2. Изготовление белого поля с нанесенной на него координатной сеткой и зоны видимости сигнала – черного диска, радиус которого намного меньше любого из размеров поля и

который может быть произвольно расположен и закреплен на поле.

3. Разработка алгоритма позиционирования, журналирования перемещений и картографических исследований
4. Разработка алгоритма определения положения источника сигнала о помощи за минимальное время.

Этапы исследования.

1. Подготовительный:
 - подбор наглядного материала;
 - изучение видеоматериалов;
 - подготовка оборудования.
2. Основной:
3. разметка и подготовка стенда;
 - сборка робота;
 - разработка и программная реализация алгоритмов журналирования перемещений и позиционирования робота;
 - разработка и программная реализация алгоритма перемещения робота по карте-полно и поиска источника сигнала за минимальное время;
 - испытание робота, отладка программ, проверка устойчивости и надежности алгоритмов.
4. Заключительный:
 - анализ возможности дополнительной оптимизации алгоритмов;
 - обсуждение конструктивных недостатков, выявление которых возможно в ходе испытаний;
 - формулировка перспективных задач усовершенствования робота и планирование их реализации.

Методика выполнения работы.

Основной единицей робототехнического комплекса является робот, именно на нем акцентировалось внимание.

К роботу предъявлялись следующие *требования*:

- проходимость;
- осуществление навигации: умение вести журнал перемещений, определять свое положение на карте (поле) с использованием прямоугольной системы координат;
- осуществление картографических исследований: изучение карты (поля), поиск зоны видимости сигнала (черного круга на поле), способность определить положение источника сигнала (центра круга) по результатам исследований;
- способность определять предметы.

В процессе проектирования робота исследовались следующие составляющие: каркас и конструктивные элементы, электрика и электроника, алгоритмы действий робота.

Каркас и конструктивные элементы. Проверенные варианты конструкции робота:

- двухколесный с шарнирной опорой;
- четырехколесный;

- гусеничный.

Результаты сравнения различных вариантов конструкции представлены в таблице.

№	Модель	Плюсы	Минусы
1	двухколесный с шарнирной опорой	Маневренность	Устойчивость Проходимость
2	четырёхколесный	Устойчивость	Маневренность Проходимость
3	гусеничный	Устойчивость Проходимость	Маневренность

Сопоставление данных таблицы с поставленными задачами и сформулированными конструктивными требованиями говорит о том, что конструкция на гусеничном ходу больше подходит для нашего проекта. Конструкция оснащена двумя большими моторами, ультразвуковым датчик и двумя датчиками цвета.

Электрика и электроника

Собрана конструкция, состоящая из рамы с двумя большими моторами, передающими вращение на ведущие колеса. Конструкция оснащена двумя датчиками цвета.

Для ориентации в пространстве в конструкцию добавлен ультразвуковой датчик, который может определять расстояние с точностью до 1 мм. Это позволяет гарантированно исключить столкновение.

Контроллер EV3 расположен сверху для удобства управления.

Кабели подобраны и уложены таким образом, чтобы избежать провисание и исключить помехи движущимся частям конструкции.

Программирование

Алгоритм предполагает перемещение робота по карте, запись перемещений в журнал, сканирование поля датчиком сигнала, в качестве которого используется датчик цвета.

Движение начинается по команде оператора, начальное положение робота и направление движения (определяется углом α к оси x) задаются в программе.

Робот движется в заданном направлении. Если робот достигает границы поля, то он меняет направление и продолжает двигаться по полю. Движение осуществляется за счет выполнения команды поворот гусеницы в цикле перемещения. На каждом шаге цикла координаты робота x и y записываются в специально созданные для этой цели переменные. Величины смещений dx и dy рассчитываются по заданной длине шага l и направлению движения:

$$\begin{aligned} dx &= l \times \cos \alpha, \\ dy &= l \times \sin \alpha. \end{aligned} \quad (1)$$

Если робот въехал в зону видимости сигнала (сработал датчик цвета), он запоминает координаты (x_0, y_0) текущей точки А и продолжает движение по прямой до тех пор, пока не достигнет границы зоны видимости. При достижении границы зоны видимости срабатывает один из датчиков цвета. При этом робот запоминает координаты (x_1, y_1) текущей точки С и меняет направление движения, которое рассчитывается исходя из следующих условий: поворот осуществляется на 90° ; после поворота робот должен двигаться в зоне видимости сигнала.

Движение робота продолжается до границы зоны видимости сигнала. Достигнув границы, робот запоминает координаты третьей точки на границе зоны видимости В (x_2, y_2) и вычисляет

координаты пострадавшего (центра окружности) по формуле:

$$\begin{aligned}x_s &= (x_0 + x_2) / 2, \\y_s &= (y_0 + y_2) / 2.\end{aligned}\quad (2)$$

Из курса математики известно, что центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника ABC, находится в центре гипотенузы AC, которая является диаметром окружности.

Возможна исключительная ситуация, если в ходе движения в зоне видимости сигнала робот случайно оказывается в центре области, где расположен пострадавший (в нашей модели-это кубик). В этом случае у робота срабатывает ультразвуковой датчик, после чего робот останавливается и записывает текущие координаты x_s и y_s .

После того, как координаты пострадавшего определены, робот вычисляет направление движения к началу координат, где расположен штаб спасательной операции, и движется в заданном направлении по прямой линии, пока не достигнет штаба.

Результаты и обсуждения

Оптимизация алгоритма действий робота связана с минимизацией времени поиска пострадавшего. С этой целью в нашем алгоритме реализован алгоритм вычисления координат источника сигнала по трем точкам на границе зоны видимости. При этом требуется пересечь зону видимости всего два раза, а точность расчета расположения источника слабо зависит от малых ошибок определения координат точек границы. Мы считаем этот алгоритм поиска оптимальным.

Кроме описанного выше алгоритма нами был проведен анализ следующих двух способов вычисления положения источника сигнала.

1. Было выдвинуто предположение о возможности расчета координат источника сигнала по двум точкам на границе А и С (см. п.3 раздела Программирование). Для этого необходимо записать уравнение окружности для координат этих двух точек, а затем решить полученную систему уравнений:

$$\begin{cases} (x_0 - x_s)^2 + (y_0 - y_s)^2 = R^2, \\ (x_1 - x_s)^2 + (y_1 - y_s)^2 = R^2. \end{cases}\quad (3)$$

Система двух линейных уравнений может быть разрешена относительно двух неизвестных x_s и y_s , однако система (3) нелинейна, а ее решение не единственно. На практике это выражается в том, что через две точки можно провести две окружности заданного радиуса, в то время как три точки на окружности однозначно ее определяют. Выбор одного из решений может приводить к существенным ошибкам при расчете координат пострадавшего, а для поиска всех решений требуется больше двух точек.

Таким образом, данный алгоритм, который сложнее описанного выше, не позволяет сократить время поиска пострадавшего и поэтому не является оптимальным.

2. Имея два датчика цвета, робот может не пересекать зону видимости сигнала, а двигаться вдоль дуги окружности и запоминать координаты точек границы зоны видимости. Пройдя сравнительно короткий участок пути, робот будет знать координаты достаточного количества точек для решения системы (3). Таким образом, длина траектории движения робота сократится.

Недостатком данного алгоритма является большая погрешность вычислений координат x_s и y_s , возникающая при сравнительно малых ошибках входных данных (координат точек границы зоны видимости). Повышение точности расчета требует исследования более длинного участка дуги окружности. Проведенные эксперименты показали, что получение надежных

результатов вычислений с использованием данного алгоритма возможно, но время поиска при этом не сокращается, а программа становится заметно сложнее. Поэтому данный алгоритм также не является оптимальным.

Заметим также, что поиск пострадавшего возможен при наличии одного датчика цвета, что может незначительно упростить и удешевить конструкцию. Использование двух датчиков позволяет упростить алгоритм поиска и сократить перемещения робота на поле. При повороте из точки В на угол 90° робот должен оставаться в зоне видимости сигнала.

При наличии двух датчиков цвета это означает, что поворот нужно выполнить в сторону того датчика, который находится в зоне видимости (видит черный круг на поле, в то время как второй датчик видит белое поле).

Заметим, что реализация сценария, предполагающего выезд из зоны видимости одновременно двух датчиков невозможна, поскольку предполагает движение робота вдоль диаметра окружности и его остановку в центре области (непосредственное обнаружение источника сигнала, см. п. 5 раздела «Программирование»).

При наличии одного датчика возможны два варианта поворота. Выбор направления при этом случайный, но при неудачном выборе робот быстро понимает, что выехал из зоны видимости сигнала, после чего должен развернуться на 180° . При наличии двух датчиков эти действия выполнять не придется и время поиска может быть сокращено. Поэтому для нашей задачи лучше использовать два датчика.

Выводы

Задачи проекта выполнены, модель собрана, система функционирует согласно поставленной цели. Предположение о возможности конструирования и программирования робота для выполнения поисково-спасательных работ в условиях отсутствия доступа к системам навигации и радиосвязи подтверждено.

Робот продемонстрировал высокую точность, устойчивость к малым ошибкам входных данных и надежность работы.

Перспективным представляется решение следующих задач модернизации робота:

1. Оптимизация алгоритма поиска зоны видимости сигнала на белом поле.
2. Модернизация систем перемещения, навигации и картографии для обеспечения поисковых работ на поле со сложным рельефом поверхности. Реализация алгоритма обнаружения, преодоления или огибания препятствий, нанесение их на карту для дальнейшего упрощения проведения транспортировочных работ.
3. Оснащение робота системой оказания первой помощи и транспортировки пострадавшего. Оказание медицинской помощи и проведение транспортировочных работ требуют предварительной медицинской диагностики состояния пострадавшего. Поэтому для выполнения данной задачи робот может быть оснащен системой медицинской диагностики, разработанной с использованием алгоритмов машинного обучения. Решение данной задачи, однако, выходит далеко за пределы школьной подготовки, а инструментарий Lego и EV3 для нее представляется недостаточным.

Литература

1. Вишневский Г. Если экипаж нуждается в помощи... // Вестник воздушного флота. 1974. С. 36-37.
2. Кропф Ф. Спасательные работы в горах. М.: Профиздат. 1975. 223 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ В ПОЛУТВЕРДЫХ СЫРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO NANO

Родин М.С. (Rodin-M.one@yandex.ru)

Научный руководитель: Родин С.Н.

АНО СОШ «Академическая гимназия», г. Москва

Аннотация

Тема сокращения потребления натрия – одно из наиболее важных направлений, которым занимается ВОЗ для спасения жизни людей. Определение концентрации солей в продуктах питания – интересная и значимая тема для сокращения потребления натрия.

Цель работы: разработка системы определения концентрации солей в полутвердых сырах с использованием платформы Arduino NANO.

По информации ВОЗ практически все группы населения потребляют слишком много натрия. Это вызывает почти 2 млн случаев смерти ежегодно.

Существует различные методы для определения хлористого натрия в сырах. Эти методы требуют наличия лаборатории и специального оборудования.

Поэтому, я решил с помощью современной платформы Arduino разработать методику для анализа хлористого натрия в полутвердых сырах в домашних условиях.

Компоненты корпуса смоделированы в открытой системе автоматизированного проектирования для параметрического создания твердотельных трехмерных объектов OpenSCAD и напечатаны на 3D-принтере KINGROON KP3S.

Устройство (рис. 1) состоит из контроллера Arduino Nano, зуммера, резистора, макетной платы, соединительных проводов, кабелей питания, блока питания на 5 в, монтажной установки (корпус), измерительной емкости (200 мл), измерительных электродов.

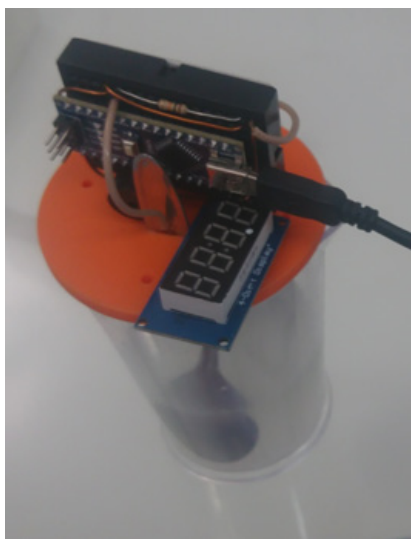


Рис. 1. Фото устройства

Схема устройства представлена на рисунке 2.

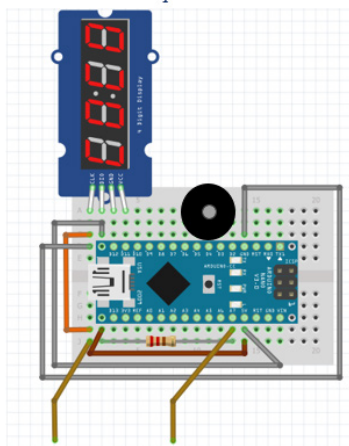


Рис. 2. Схема устройства

Для измерения 30 г тертого сыра заливаем дистиллированной водой (110 мл).

Для проведения экстракции соли оставляем сыр в воде на 5 минут, перемешивая его несколько раз.

Проведенные замеры (через 1, 2, 3, 4 минуты) показали, что концентрация соли в растворе перестает увеличиваться после трех минут экстракции. Для удобства и гарантии качества я использую значение в 5 минут.

Процеживаем через сито в измерительную емкость 100 мл полученного раствора.

Устанавливаем в емкость прибор и подаем питание. Информирование о завершении измерения производится сигналом зуммера.

Устройство использует в работе кондуктометрический метод – электрохимический метод измерения проводимости раствора соли (электролита).

Испытания проведены на 16 образцах полутвердых сыров. Также каждый образец оценивался двумя экспертами с помощью органолептического метода.

Прибор показывает существенное различие в концентрации солей, что коррелирует с характеристиками, указанными производителем.

Вывод

Прибор может быть использован для измерения концентрации растворимых солей, кислот и щелочей в воде.

Литература

1. ГОСТ 32260-2013 Сыры полутвердые. Технические условия.
2. ГОСТ 3267-81 Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия.
3. ГОСТ 54076 Сыры и сырные продукты. Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия.
4. Кондуктометр-солемер «Эксперт-002». [Электронный ресурс]. URL: https://www.nv-lab.ru/catalog_info.php?ID=6560 (дата обращения 05.01.2024).
5. Sodium reduction. (Дата обновления 14 September 2023) [Электронный ресурс] URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction> (дата обращения 05.01.2024).

6. WHO's Science in 5: Are you consuming too much salt? (дата обновления 10 March 2023) [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/Ma7hJ58-NWI?si=Uo5Fb8Cy704VP3sm> (дата обращения 05.01.2024).
7. Massive efforts needed to reduce salt intake and protect lives (дата обновления 9 March 2023) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news/item/09-03-2023-massive-efforts-needed-to-reduce-salt-intake-and-protect-lives> (дата обращения 05.01.2024).
8. WHO global report on sodium intake reduction (дата обновления 9 March 2023) [Электронный ресурс] URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240069985> (дата обращения 05.01.2024).
9. Родин М.С. Проведение фотокolorиметрического анализа качества молока с использованием платформы Arduino // 78-е Дни науки студентов НИТУ МИСИС. Международные, межвузовские и институтские научно-технические конференции. Книга 3 / Под общей редакцией М.Н. Давыдкина НИТУ МИСИС, 2023 с. 1871-1873.
10. Родин М. Разработка устройства для определения жесткости воды с использованием платформы Arduino NANO. XII МОЛОДЕЖНАЯ ПРЕМИЯ НИТУ МИСИС. [Электронный ресурс] URL: https://vk.com/video-212030407_456239040 (дата обращения 05.01.2024).
11. Potentiometric Measurement of Sodium Chloride in Cheese. [Электронный ресурс] URL: <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5843&context=etd> (дата обращения 05.01.2024).
12. Measurement of Sodium Chloride in Cheese by a Simple Sodium Ion Electrode Method. [Электронный ресурс] URL: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(84\)81381-8/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(84)81381-8/pdf) (дата обращения 05.01.2024).

ДИСКОРОб

Савин Н.С. (alina-skazka@mail.ru)

Научный руководитель: Иванова А.И. (a-fedotova-78@mail.ru)

МАОУ «Гимназия г. Троицка», г. Москва, г. Троицк

Аннотация

Сегодня во всем мире растет количество детей с аутизмом. Это – серьезная проблема, которая требует дополнительных средств для развития их социальных, речевых, коммуникативных, когнитивных и моторных навыков. Робототехника играет важную роль в решении этих задач, обеспечивая среду без осуждения и страха. Поэтому наш проект посвящен созданию робота «ДискоРоб» на базе конструктора MINDSTORMS EV3, который позволит детям с расстройством аутистического спектра (РАС) развить моторные навыки, улучшить эмоциональное состояние и социальные навыки взаимодействия.

Цель работы: создать робота «ДискоРоб», способного имитировать танцевальные движения под музыку.

Задачи работы:

- изучить возможности конструктора MINDSTORMS EV3;
- создать робота на базе конструктора MINDSTORMS EV3;
- создать компьютерную программу для робота;
- проверить работу робота на примере реабилитационных групп ГБОУ ТРОЦ «Солнышко» (г. Москва, г. Троицк).

Гипотеза работы: танцевальный робот «ДискоРоб» способен повысить уровень развития моторных навыков у детей с расстройством аутистического спектра, уровень их эмоционального состояния, улучшить социальные навыки взаимодействия.

К роботу предъявлялись следующие *требования*:

- маневренность;
- способность поднимать предметы;
- осуществление навигации по разметке;
- умение ориентироваться в пространстве;
- способность определять цвет предмета;
- осуществление музыкального сопровождения.

Конструктивное решение «ДискоРоба»

В процессе создания робота столкнулись с проблемой маневренности. Робота на четырех колесах сложно было делать разворот вокруг своей оси, при выполнении танцевальных упражнений. Поэтому приняли решение сделать робота на двух ведущих колесах и шарнирной опоре. Такая конструкция заслужила максимальную оценку, так как модель получилась относительно несложной, вполне устойчивой и достаточно хорошо маневрирующей. Теперь «ДискоРоб» может ездить, танцевать и вовлекать детей в совместные занятия.

Манипулятор, сделанный в виде рамки, приводится в действие средним мотором, который закреплен спереди на вертикальной оси. Благодаря этому манипулятор может подниматься снизу-вверх (рис. 1).

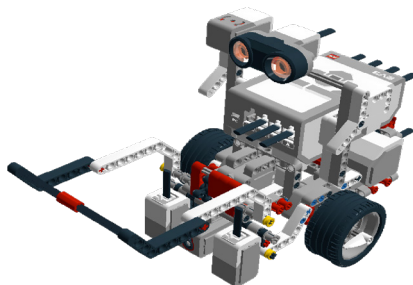


Рис. 1. Манипулятор, сделанный в виде рамки

Также робот оснащен тремя датчиками цвета, два из которых отвечают за движение по разметке, а третий – определяет цвет объекта (рис. 2).

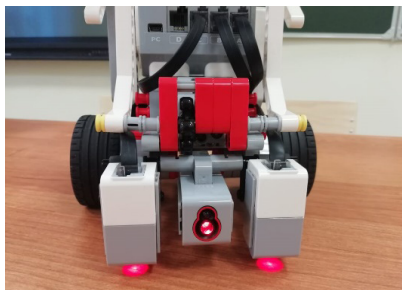


Рис. 2. Датчики света

Чтобы робот не столкнулся с препятствиями, в конструкцию был добавлен ультразвуковой датчик, а сверху разместили контроллер EV3.

Процесс сборки

Робот состоит из следующих элементов:

- двух больших моторов, отвечающих за движение;
- среднего мотора для поднятия и опускания манипулятора;
- ультразвукового датчика, чтоб робот не столкнулся с предметами;
- трех датчиков цвета (два отвечают за движение по разметке, один за распознавание цвета);
- контроллера LEGO EV3 Mindstorms.

Компьютерное программирование

Для развития моторных навыков и улучшения эмоционального состояния у детей с расстройством аутистического спектра было решено запрограммировать робота «ДискоРоб» на умение передвигаться, останавливаться перед предметами, распознавать цвета, издавать звуковые сигналы, имитировать танцевальные движения под музыку, вовлекая детей в совместные занятия. Дети могут повторять за «ДискоРобом» танцевальные движения. Такое повторение и последовательность крайне важны для обучения детей с аутизмом. Таким образом, робот помогает им усвоить основные танцевальные навыки, улучшить их эмоциональный настрой и повысить уровень социализации.

Управление роботом

В период пробных попыток рассматривалось достаточно много вариантов алгоритмов работы робота.

Представляем первоначальный вариант алгоритма работы робота (таблица 1).

Таблица 1. Первоначальный вариант алгоритма работы «ДискоРоба»

	Выполнение движений робота	Выполнение движений ребенка
1	Движение начинается по команде оператора	
2	Проезд вперед	Шаг вперед
3	Проезд назад	Шаг назад
4	Два проезда вперед	Два шага вперед
5	Два проезда назад	Два шага назад
6	Оборот 360 градусов влево	Поворот вокруг себя влево
7	Звуковая команда «2 хлопка»	Два хлопка
8	Оборот 360 градусов вправо	Поворот вокруг себя вправо
9	Звуковая команда «1 хлопок»	Один хлопок
10	Поднятие манипулятора вверх	Руки вверх, потянулись
11	Опускание манипулятора вниз	Руки вниз, присели

В данном варианте дети обучались танцевальным движениям посредством счета.

После проведения тестирования со стороны педагогов и родителей были получены рекомендации усложнить алгоритм работы робота, чтобы дети получили возможность дополнительного обучения цветам и навыкам английского языка.

В результате был разработан оптимальный алгоритм работы робота.

Представляем итоговый вариант алгоритма работы робота (таблица 2).

Таблица 2. Итоговый вариант алгоритма работы «ДискоРоба»

	Выполнение движений робота	Выполнение движений ребенка
1	Движение начинается по команде оператора	
2	Проезд вперед	Шаг вперед
3	Проезд назад	Шаг назад
4	Два проезда вперед	Два шага вперед
5	Два проезда назад	Два шага назад
6	Оборот 360 градусов влево	Поворот вокруг себя влево
7	Звуковая команда «Green»	Два хлопка
8	Оборот 360 градусов вправо	Поворот вокруг себя вправо
9	Звуковая команда «Red»	Один хлопок
10	Поднятие манипулятора вверх	Руки вверх, потянулись
11	Опускание манипулятора вниз	Руки вниз, присели

Предварительно детям разъясняется: Red – 1 хлопок, Grin – 2 хлопка, Blue – 3 хлопка Yellow – 4 хлопка. Таким образом, посредством игры дети изучают цвет, счет и английский язык.

Результаты и обсуждения

Для того, чтобы определить эффективность использования робота «ДискоРоб» в работе с детьми с расстройством аутистического спектра в конце эксперимента был проведен опрос среди родителей реабилитационных групп ГБОУ ТРОЦ «Солнышко» (г. Москва, г. Троицк).

Отзывы родителей:

Хочу выразить благодарность "ДискоРобу" - этот удивительный робот помог моей Наташеньке! В свои 7 лет моя дочка очень любит танцевать, но нас никуда не брали из-за диагноза, никому не хотелось работать с девочкой, которая не смотрит в глаза и может устроить истерику без видимых причин. Наташенька – человек, который на все смотрит, как "инопланетянка", любое нарушение привычной обстановки или порядка действий вызывает у нее огромный шок. Танцевать с роботом ей понравилось очень! После занятия она даже согласилась попробовать новые продукты и пойти домой другой дорогой.

Моему Саше 6 лет. Ему сложно дается зрительный контакт и очень тяжело находиться в большой компании, особенно среди незнакомых людей.

Занятия с роботом - это просто находка!!! Абсолютно спокойно Саша занимался, не испытывая страха и беспокойства.

"ДискоРоб", СПАСИБО!!!

Спасибо большое! Нам очень понравился «ДискоРоб». Наш ребенок в восторге☺)) Сначала он немножко испугался. Но потом активно включился в игру. Считаю, данное изобретение очень полезным для детей с аналогичным диагнозом. Хотели бы спросить изобретателя: «А может ли «ДискоРоб» обучать детей стишкам и детским песенкам?» Было бы очень полезно!

Результаты подтвердили наши предположения о положительном влиянии «ДискоРоба» на

развитие моторных навыков детей с аутизмом, улучшение их эмоционального состояния и социальных навыков взаимодействия, образуя мост между реальным и виртуальным мирами ребенка.

Достоинства «ДискоРоба» и перспективы доработки

Танцующий робот «ДискоРоб» получился очень функциональным и полезным в работе. К достоинствам «ДискоРоба» можно отнести:

- простота использования;
- «танцующий» робот выполняет все заложенные в программу действия;
- робот стал прекрасным другом для детей-аутистов.

В качестве перспективных направлений доработки можно предусмотреть возможность робота разучивать детские песни и стишки с детьми. Для этого нужно дополнить конструкцию робота музыкальной портативной колонкой с записанными детскими песенками и стишками.

Выводы

Задачи проекта выполнены, модель собрана, система функционирует согласно поставленной цели и решает соответствующие задачи.

«ДискоРоб» продемонстрировал хорошую работоспособность и может использоваться при работе с детьми с аутизмом.

Дальнейшим развитием проекта является дополнение конструкции робота музыкальной портативной колонкой с записанными детскими песенками и стишками для совместного разучивания.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДОЗАТОР СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ И ЖИДКОСТЕЙ

Сидоров А.Д. (sidorov@lit1537.ru), Гришкевич М.Л. (grishkevich@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Описываются результаты выполнения инженерного проекта по созданию программно-аппаратного комплекса (ПАК) для автоматизации выдачи, точного дозирования и рационального хранения различных сыпучих продуктов и жидкостей. Предложенный ПАК поможет упростить работу как в быту на домашней кухне, так и на предприятиях общественного питания.

Во время приготовления пищи или другого использования сыпучих продуктов и жидкостей могут возникать проблемы с их точным дозированием. При приготовлении круп также необходимо определенное количество воды – поэтому готовка и правильная граммовка для людей, не умеющих это делать, могут вызывать затруднения.

Идея, предлагаемая в данном проекте, заключается в автоматизации процесса выдачи необходимого количества и хранения сухих круп и различных жидкостей.

Цель работы – создание программно-аппаратного устройства для автоматизации выдачи, точного дозирования и рационального хранения сыпучих продуктов и жидкостей.

Для достижения поставленной цели при выполнении проекта решаются следующие задачи:

- создание специального резервуара для раздельного хранения сыпучих продуктов и жидкостей;
- разработка метода ввода параметров, необходимых для функционирования устройства – таких, как вид продукта и его количество;

- разработка системы автоматизированной выдачи сыпучих продуктов и жидкостей;
- обеспечение удобного, понятного и легкого пользовательского интерфейса;
- реализация системы быстрой и точной выдачи выбранного продукта.

Технической основой для изготовления прототипа выбрана микроконтроллерная плата Arduino, обеспечивающая получение данных от пользователя, их обработку, выполнение необходимых действий и вывод информации на экран. Конструкция ПАК представляет из себя вращающийся резервуар с шестью отсеками под сыпучие продукты и статичную опору для него, в которой находятся все модули и устройство для выдачи. Разработанное устройство было собрано в корпусе из нетоксичного и безопасного PLA-пластика.

Программа для функционирования микроконтроллера реализована с использованием алгоритмического кода Arduino на Си-подобном языке. При этом учитывается, что для поддержания функционирования ПАК программа для микроконтроллера должна обеспечивать следующие возможности:

- хранение данных о содержимом контейнеров и сохранение их на SD-карту;
- пользовательский интерфейс с выводом необходимой информации на экран;
- определение действий пользователя и их обработки;
- расчет времени для точной выдачи продукта;
- вращение подвижных частей;
- считывание значения датчика массы для повышения точности;
- обработку данных датчика уровня воды для определения остатков воды.
- Кроме того, учитывается, что логика автоматизации должна обеспечивать:
- автоматический расчет размеров порций дозируемого продукта/вещества;
- время выдачи для получения необходимого количества продукта;
- точность при автоматизированной выдаче выбранного продукта.

Особенность использования разработанного ПАК заключается в том, что пользователю достаточно лишь выбрать необходимый продукт и его количество в предварительно установленных порциях или в произвольном объеме.

Выводы:

1. Создан программно-аппаратный комплекс (ПАК) для автоматизации выдачи, точного дозирования и рационального хранения различных сыпучих продуктов и жидкостей. ПАК поможет упростить работу как в быту на домашней кухне, так и на предприятиях общественного питания.
2. Предлагаемая разработка превосходит аналоги, прежде всего по соотношению «цена - качество».
3. ПАК может быть собран из материалов и модулей, легко доступных для приобретения любому желающему.

КОМПЛЕКС «КОРРЕКТОР ОСАНКИ» С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТИ

Сыздыков Н.С. (nikita56792@gmail.com)

Научный руководитель: Каверзина Т.Н. (tnik222@mail.ru)

МБУ ДО «Центр внешкольной работы «Малая Академия», г. Рубцовск, Алтайский край

Аннотация

В современном обществе увеличивается число людей, страдающих от проблем, связанных с неправильной осанкой. Это приводит к развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата, хроническим болям и снижению общего качества жизни. Комплексный подход к коррекции осанки с использованием интеллектуальных технологий и персонализированных программ упражнений поможет решить проблему.

В современном мире проблема неправильной осанки приобретает все более актуальные очертания, учитывая изменения в образе жизни большинства населения планеты. Повсеместное распространение компьютерных технологий, увеличение времени, проводимого за рабочим столом или перед экраном мобильного телефона, способствует развитию негативных тенденций в здоровье спины и позвоночника. Согласно исследованиям, более 80% взрослых жителей развитых стран испытывают боли в спине в течение жизни, и значительная часть этих проблем напрямую связана с неправильной осанкой.

Неправильная осанка – это не просто визуальный недостаток, она влечет за собой целый ряд последствий для здоровья. Нарушения в структуре позвоночника могут вызвать, болевые ощущения, ухудшение кровообращения, нарушения в работе внутренних органов и даже снижение качества жизни из-за хронической усталости и депрессии. Статистика показывает, что лишь небольшой процент людей уделяет должное внимание профилактике и коррекции осанки, что связано с недостаточной информированностью о важности этой проблемы и доступных методах ее решения.

Исследования, проведенные в области вертебрологии и ортопедии, подтверждают, что регулярное выполнение специальных упражнений и поддержание активного образа жизни значительно снижают риск развития заболеваний позвоночника и улучшают общее самочувствие человека. Однако в условиях современного ритма жизни не каждому доступны регулярные посещения физиотерапевта или тренажерного зала.

Таким образом, разработка доступных, удобных в использовании и эффективных средств для коррекции и поддержания правильной осанки становится важнейшей задачей современной медицины и здравоохранения. Проект «Корректор осанки» призван ответить на эту потребность, предложив комплексный подход к решению проблемы, основанный на последних достижениях в области биомеханики, искусственного интеллекта и цифровых технологий.

Обзор существующих решений и анализ рынка

В последние годы внимание к проблеме осанки значительно возросло, что привело к появлению множества устройств и приложений, направленных на ее коррекцию. Среди наиболее известных – устройства от компаний, таких как Xiaomi, предлагающие гаджеты для контроля осанки. Однако, несмотря на их доступность и популярность, существуют определенные ограничения, делающие их применение не всегда эффективным.

В отличие от существующих аналогов, комплекс «Корректор осанки» разработан с учетом выявленных недостатков и направлен на их преодоление.

1. Комплексный подход включает в себя не только устройство для мониторинга осанки, но и мобильное приложение для смартфона, программное обеспечение для

персонального компьютера и голосового мини-робота-мотиватора, предлагающего индивидуализированные упражнения и рекомендации.

2. Индивидуализация: благодаря использованию алгоритмов машинного обучения и нейросетей, комплекс адаптируется к индивидуальным особенностям пользователя, обеспечивая максимально эффективную и комфортную коррекцию осанки.
3. Активное вмешательство: в отличие от простого мониторинга, комплекс включает функции активного вмешательства, такие как автоматически сгенерированные напоминания о необходимости изменения положения и предложения конкретных упражнений для улучшения состояния спины.
4. Применение в медицине. Высокая точность сенсоров и алгоритмов обработки данных делают комплекс потенциально пригодным для использования в медицинских целях, включая реабилитацию после травм и лечение заболеваний опорно-двигательного аппарата.
5. Удобство и мотивация. Интеграция с мобильными устройствами и наличие геймифицированных элементов повышает мотивацию к регулярному использованию комплекса и облегчает его интеграцию в повседневную жизнь пользователя.

При рассмотрении существующих решений на рынке обнаруживается, что большинство продуктов, направленных на коррекцию осанки, ориентированы на потребителей среднего и выше среднего класса. Это объясняется относительно высокой стоимостью некоторых носимых устройств и специализированных программ. Такая ситуация ограничивает доступ к эффективным средствам коррекции для более широкого круга населения, особенно в странах с низким уровнем дохода

Большинство решений, доступных на рынке, требуют от пользователя активных действий, таких как регулярное ношение устройств или выполнение упражнений в определенное время. Такой подход может быть неэффективен для людей с загруженным графиком или низкой мотивацией. Важным аспектом разработки «Корректора осанки» является его легкая интеграция в повседневную жизнь без необходимости значительных изменений привычек пользователя.

Исследования показывают, что в разных культурах существуют различные подходы к восприятию и коррекции осанки. В то время как в некоторых странах осанка является частью национальной культуры и воспитания, в других это вопрос, который часто игнорируется. Эффективные решения должны учитывать эти различия и быть адаптированы для использования в различных культурных контекстах.

Анализ рынка показывает, что, несмотря на значительные успехи в разработке устройств и программ для коррекции осанки, все еще существует множество нерешенных проблем, включая высокую стоимость, недостаточную интеграцию с повседневной жизнью пользователей, а также ограничения в учете культурных и демографических различий. «Корректор осанки» стремится заполнить эти пробелы, предлагая доступное, удобное в использовании и эффективное решение, адаптированное для широкого спектра пользователей.

Разработка комплекса «Корректор осанки»

Комплекс «Корректор осанки» был разработан с целью решения все более актуализирующейся проблемы неправильной осанки у широкого круга людей. В основе идеи лежит стремление обеспечить не только временную коррекцию, но и долгосрочное изменение привычек, ведущее к улучшению качества жизни. Концепция проекта уникальна своим комплексным подходом, объединяя аппаратные средства, программное обеспечение и

элементы обучения и мотивации.

Комплекс имеет следующий состав.

1. Планка «Корректор осанки».
2. Устройство стимуляции мышц.
3. Мини робот «Голосовой ассистент корректора осанки».
4. Приложение для смартфона.

Аппаратная и программная реализация

Центральным элементом комплекса «Корректор осанки» является носимое устройство, оснащенное датчиками положения и движения, такими как акселерометры и гироскопы. Эти датчики фиксируют каждое движение и изменение положения тела пользователя, отправляя полученные данные на анализ через встроенный модуль Wi-Fi. Дизайн устройства разработан таким образом, чтобы обеспечить максимальный комфорт при ношении в течение дня без ограничения движений пользователя. На рис. 1 представлена планка «Корректор осанки». На рис.2 представлена таблица комплектующих для устройства Планка «Корректор осанки».



Рис. 1. Планка «Корректор осанки»

№п/п	Наименование	Кол-во	Цена (руб)
1	Микроконтроллер ESP8266	1	150
2	IMU сенсор	1	300
3	Плата зарядки аккумулятора	1	20
4	Аккумулятор 90 mAh	1	50
5	Транзистор NPN Mosfet	1	5
6	Вибромотор	1	10
7	Переключатель	1	2
Итого			537

Рис. 2. Комплектующие устройства «Планка «корректор осанки»

Программная часть комплекса включает в себя мобильное приложение и программное обеспечение для персонального компьютера, которые синхронизируются с носимым устройством. Программное обеспечение использует алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа данных, поступающих с датчиков, позволяя

определить неправильную осанку и предложить пользователю рекомендации или упражнения для ее исправления. Пользовательский интерфейс приложения разработан с целью обеспечить легкость использования и понимания предоставляемой информации. Система не только помогает корректировать осанку, но и способствует формированию правильных привычек.

Инновационные аспекты и преимущества

Интеграция ИИ и машинного обучения. Одним из главных инновационных аспектов является использование искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа осанки в реальном времени и адаптации программы коррекции. Эти технологии позволяют учитывать индивидуальные особенности каждого пользователя, предлагая наиболее эффективные упражнения и стратегии коррекции.

Адаптивное обучение и мотивация. Комплекс предусматривает постоянное обучение пользователя. Мобильное приложение не только предоставляет обратную связь и советы, но и содержит образовательные модули, повышающие осведомленность о важности правильной осанки. Система мотивации, включая достижения, напоминания и социальное взаимодействие, способствует сохранению интереса и дисциплины в процессе коррекции.

Пользовательский интерфейс и доступность. Особое внимание было уделено разработке интуитивно понятного и дружелюбного пользовательского интерфейса, который делает использование комплекса простым и удобным для людей всех возрастов. Мобильное приложение и десктопная версия имеют единую стилистику и легки в освоении.

Инновационность комплекса «Корректор осанки» заключается в уникальном сочетании аппаратных и программных решений для мониторинга, анализа и коррекции осанки в реальном времени. Использование передовых технологий, таких как машинное обучение и искусственный интеллект, позволяет системе адаптироваться под индивидуальные особенности каждого пользователя и предоставлять персонализированные рекомендации и упражнения.

Одним из ключевых преимуществ является возможность непрерывного мониторинга осанки без ограничения свободы движений пользователя, что делает «Корректор осанки» идеальным решением как для ежедневного использования, так и для специализированных физиотерапевтических программ.

Кроме того, интеграция с мобильными устройствами и персональным компьютером, обеспечивает легкий доступ к статистике использования, образовательным материалам и индивидуальным программам упражнений. Это способствует не только физическому, но и образовательному аспекту коррекции осанки, увеличивая осведомленность пользователей о важности поддержания здоровой осанки и предотвращения связанных с ней проблем.

Принципы работы комплекса

Комплекс «Корректор осанки» оснащен современными датчиками, включая акселерометры, гироскопы и магнетометры, которые непрерывно собирают данные о положении тела пользователя. Эти датчики расположены на носимом устройстве, предназначенном для ношения в области плеч и спины. Они способны определять мельчайшие изменения в положении тела, отслеживая его в трехмерном пространстве.

Собранные датчиками данные передаются в мобильное приложение и программное обеспечение для персонального компьютера через Wi-Fi. Это позволяет осуществлять мониторинг осанки пользователя в реальном времени. Информация обрабатывается и записывается для последующего анализа, позволяя пользователям, и их врачам отслеживать динамику изменений осанки и эффективность коррекции. На рис. 3 представлена монтажная схема комплектующих устройства «Планка «Корректор осанки»».

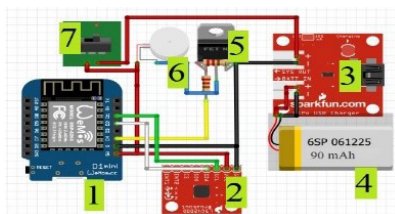


Рис. 3. Монтажная схема устройства «Планка «Корректор осанки»

Алгоритмы обработки и нейросети

Ключевая составляющая программной части «Корректора осанки» – это сложные алгоритмы обработки данных, основанные на передовых методах компьютерной биомеханики и анализа временных рядов. Данные, получаемые от датчиков, проходят многоуровневую предобработку, включая фильтрацию шумов, нормализацию и сегментацию, что позволяет изолировать значимую информацию от случайных помех.

Для анализа изменения положения тела во времени применяются методы динамического временного варпинга (Dynamic Time Warping, DTW), позволяющие учитывать индивидуальные особенности движения каждого пользователя. Кроме того, используются алгоритмы распознавания образов и машинного обучения, включая классификацию с использованием методов опорных векторов (Support Vector Machines, SVM) и кластеризацию, для определения типичных паттернов осанки и выявления отклонений от нормы.

В комплексе «Корректор осанки» активно используются нейронные сети, в частности, сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN), для обработки и анализа данных с датчиков в реальном времени. CNN применяются для анализа пространственных паттернов движения, что позволяет точно определять положение отдельных частей тела и их взаимное расположение. RNN, благодаря своей способности обрабатывать последовательности данных, идеально подходят для отслеживания динамики изменения осанки во времени.

Глубокие нейронные сети (Deep Learning Networks) используются для обучения модели на большом объеме данных, что позволяет системе адаптироваться и оптимизировать алгоритмы коррекции осанки под конкретного пользователя. Это обеспечивает высокую точность определения неправильной осанки и эффективность предложенных коррекционных упражнений.

Мобильное приложение и функциональность

Мобильное приложение «Корректор осанки» служит интерфейсом между пользователем и системой. Оно не только отображает данные, собранные датчиками, но и использует результаты анализа, выполненного нейросетями, для предоставления персонализированных рекомендаций и упражнений. Функциональность приложения включает в себя визуализацию текущего состояния осанки, историю изменений, уведомления о необходимости коррекции положения и подбор индивидуальных комплексов упражнений.

Программная архитектура приложения построена с применением принципов модульности и расширяемости, что позволяет легко интегрировать новые функции и алгоритмы, улучшая качество и эффективность коррекции осанки. Важным аспектом является обеспечение безопасности и конфиденциальности данных пользователей, для чего применяются современные методы шифрования и аутентификации.

Мобильное приложение «Корректор осанки» является ключевым элементом комплекса. Оно не только отображает собранные данные и анализ осанки, но и предоставляет пользователю индивидуализированные рекомендации и упражнения для улучшения осанки. Приложение имеет интуитивно понятный интерфейс, позволяя легко настраивать параметры мониторинга, просматривать статистику и отслеживать прогресс.

Кроме того, приложение обладает функциями социальной интеграции, позволяя пользователям делиться своими достижениями и прогрессом в социальных сетях или семейных группах. Это способствует созданию поддерживающей среды и мотивации к регулярным занятиям для улучшения осанки.

В целом, комплекс «Корректор осанки» представляет собой продвинутое решение для коррекции осанки, сочетающее в себе передовые технологии сбора данных, алгоритмы обработки и удобное мобильное приложение для обеспечения комплексного подхода к улучшению физического состояния пользователя.

Вывод

Проект «Корректор осанки» – это новый подход к здоровью человека, объединяющий высокие технологии и глубокое понимание потребностей тела, это потребность современного общества в сохранении и укреплении здоровья опорно-двигательного аппарата. Это возможность не только устранить возникновение хронических заболеваний позвоночника, но и оказать комплексное положительное влияние на весь организм – от улучшения кровообращения до повышения уровня жизненной энергии.

Литература

1. Антонова А.А., Яманова Г.А., Сердюков В.Г. и др. Динамика состояния опорно-двигательного аппарата у детей и подростков. Международный научно-исследовательский журнал. 2020; №7 (97). [Электронный ресурс] URL: <https://research-journal.org/medicine/dinamika-sostoyaniya-oporno-dvigatel'nogo-apparata-u-detej-i-podrostkov/>.
2. Краевский В.В., Краевская Н.К. Проблемы осанки и их коррекция. М.: Физкультура и спорт, 2022.
3. Литвинцева Л.В. Искусственный интеллект. Беседы со школьниками. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 312 с.
4. Палькова В.М., Андриес К.В. «Нарушение осанки учащихся». Юный ученый. 2022; № 6 (58). С. 110-112. [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/young/archive/58/3107/>.
5. Шакирьянов Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги. М.: Лаборатория знаний, 2021. 163 с. (Школа юного инженера).

ДВИЖИТЕЛЬ С НАКЛОННЫМИ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ КОЛЕСАМИ ДЛЯ РЫХЛЫХ, ПЫЛЕВЫХ И ШУГИРОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛАНЕТ

Сычева Я.Е. (yaromelich@mail.ru)

Научный руководитель: Лебедев В.В. (lebedev_v_2010@mail.ru)

МБОУ «Гимназия №5», кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Наклонное эллиптическое колесо известно из интересных опытов. Но оказалось, что такое колесо обладает свойствами, на которые раньше не обращали внимания. Например, при движении оно работает одновременно как обычное колесо и как весло. Значит, наклонное колесо можно применять в вездеходах и планетоходах на рыхлых поверхностях.

При создании первых лунных аппаратов появился вопрос о поверхности Луны. Сергей Павлович Королев принял ответственное решение о твердой поверхности. Но позднее оказалось, что есть еще слой пыли, причем в некоторых местах большой толщины.

Космические аппараты типа «Луноход» изготовлены с учетом мелкой пыли. Земной дублер «Лунохода» находится в Музее Института космических исследований (ИКИ РАН). Колеса сделаны сетчатыми, чтобы налипшая пыль выдавливалась и не мешала движению. Этот пример доказывает, что всегда есть неопределенность поверхности при исследовании планетоходами.

Машина должна быть приспособлена двигаться в условиях неопределенной поверхности. Сейчас все чаще говорят об исследовании планет не только земной группы, но и гигантов с их спутниками. Далеко удаленные от Солнца планеты имеют метановые атмосферы, гидросферы и затвердевший газ. Значит, планетоход должен двигаться по шугированной поверхности – смеси жидкой и твердой фаз.

В работе изготовлен и испытан действующий макет нового движителя планетохода. Это известное наклонное эллиптическое колесо. Но оказывается, такое колесо обладает свойством, на которое раньше не обращали внимания. Оно не только движется по поверхности, но еще работает как весло. Значит, оно приспособлено к движению по рыхлым и шугированным поверхностям планет.

Модель была испытана на рыхлом снегу и доказала правильность гипотезы. Рыхлый снег не только утаптывался наклонными эллиптическими колесами, но дополнительно отбрасывался, как вода от весла. Подготовлена заявка на патент на полезную модель для демонстрации свойств наклонного эллиптического колеса. Перспектива работы – выбор рациональных размеров движителя.

Лето – это не только отдых, но и время для размышлений. Увидеть интересное можно там, где не ожидаешь. Однажды на дачу привезли дрова, но не наколотые, какими мы их обычно представляем, а стволы берез, очищенные от веток. Прежде чем дрова примут привычный вид, стволы надо распилить. Получится множество чурбачков. Потом чурбачки надо расколоть, и только после этого укладывать в поленицу или сразу отправлять в печку.

Раньше заготовку дров выполняли пилой и топором. Теперь намного проще, потому что на помощь пришел электрический инструмент. Распилить бревно на чурбачки нужно электрической цепной пилой. Тонкие бревна можно распилить поперек торцевой. Расколоть чурбачки на поленья можно электрическим и гидравлическим древоколом. Но какой бы инструмент не применялся, работы предстоит много. Сначала бревно надо положить на козлы. Бревно тяжелое, один человек порой поднять не может. Потом рабочий берет электрическую цепную пилу, включает и держит ее поперек ствола березы.

Настало время соединить практику с теорией. Рабочий должен держать пилу строго поперек ствола. Но это не всегда получается. Иногда приходится отпиливать от ствола толстые сучки, а они расположены под углом. Иногда бревно повернется, и распил получается немного косым. Иногда приходится делать специально косой распил, чтобы потом вынуть клин, иначе бревно на козлах изгибается и зажимает пилу.

Клиновидный распил делают на толстых бревнах. Без него нельзя распилить бревно, если длина пилы короткая. Выемка в виде клина уменьшает ширину бревна, поэтому даже короткая пила будет работать. На лесоповале клиновидную выемку делают сначала, со стороны, куда должно упасть дерево, а потом прямой распил делают с противоположной стороны. Это хорошо видно на толстых концах березовых бревен. Там распилы не поперечные, а неровные. Если делать один ровный спил, то вертикальное тяжелое дерево наклонится и зажмет пилу.

Правильную технологию заготовки дров люди освоили в древности, еще в каменном веке, когда надо было обогреть жилища зимой. Только тогда пила не была изобретена, вместо нее пользовались топорами, но все равно делали сначала клиновидную вырубку со стороны наклона дерева, а потом рубили ствол с другой стороны.

Но теперь цель работы другая, заключается не в заготовке дров, а в свойстве наклонного распила бревна. Первое свойство очевидное для круглого бревна, но не сразу понятное для наклонного сечения эллипса. Круглое бревно в поперечном сечении всегда имеет круг. Тяжелое круглое бревно поднять трудно, но зато намного легче его перекатить. Так часто поступают рабочие, применяют для этого рычаг. Но на краю бревна распил неровный, сложной формы, в виде клина и сломенной плоскости. Тем не менее этот сложный распил ничуть не мешает круглому бревну перекачиваться по земле. Значит, косой распил в виде эллипса тоже не помещает бревну кататься. Проверить это легко, надо взять чурбачок с наклонным спилом и покатай его по земле. Катается! В этом качении заключается идея новой работы.

Первые наблюдения показали, что по твердой земле бревно с косым срезом катится, как обычный круглый цилиндр. Но это наблюдается только в середине бревна. На краю есть особенность. Когда рабочие перекачивали тяжелое бревно по земле, то косой срез образовал необычный след. Мы привыкли видеть след от колес автомобиля в виде ямок на грунтовой дороге. А косой срез бревна не только углубление сделал, но еще и землю в сторону отбросил. Так плуг работает, когда землю вспахивают. Значит, косой срез колеса будет отбрасывать землю не только назад, но и вбок.

Узкое колесо велосипеда сразу забуксует на песке. Все знают, что на велосипеде по песку не проехать. Но если песок будет отбрасываться назад и вбок, то появится дополнительный упор. Вполне возможно, что с наклонным колесом в виде такого среза будет проще проехать по песку. И вообще, поверхность может быть любой рыхлой, лишь бы машина в нее не провалилась. Это могут быть снег, болото, трясина, песок, глина, шуга – смесь воды и льда, даже засохшая трава с прошлых лет. Таким образом, появился вопрос для научного исследования.

Идея работы появилась, когда пилили дрова, поэтому первыми опытными деталями стали небольшие чурбачки из березовых поленьев. Случайно несколько срезов на круглом бревне были сделаны не ровно поперек, а под углами. В сечении поленьев получились не круги, а эллипсы. Нужно было изготовить несколько чурбачков с наклонными срезами. Я попросила распилить несколько не очень толстых березовых бревен под углом. Материала для таких деталей всегда более чем достаточно. Множество обрезков для растопки печки очень хорошо подошли для школьной исследовательской работы. Диаметра приблизительно 5 см вполне достаточно для лабораторных опытов.

Еще один вывод был сделан о ширине колеса. Круглое березовое полено можно изготовить любой длины. Об этом рабочие тоже спрашивали, когда отпиливали первые детали торцевой пилой. Но потом появилось другое предложение, наоборот, сделать полено как можно более коротким. Длина не влияет на свойства наклонного колеса.

Значит, можно выпилить эллипс из фанеры. Для создания новой машины сначала можно не изучать все свойства эллипса. Достаточно знать того, что было видно при заготовке дров. При распиливании бревна наискосок получается эллипс. Таким способом можно изготовить шаблон, а потом обводить его карандашом.

Следующие эллипсы были выпилены из фанеры толщиной 6 мм по сечению наклонной трубы 100 мм. Но для их разметки пришлось применить специальный шаблон, который тоже надо было изобрести. Для шаблона была взята канализационная полиэтиленовая труба диаметром 100 мм. Очень аккуратно трубу распилили под углом 45 градусов, как и березовые

бревнышки. Но теперь торцевой пилой это сделать нельзя, пилила ножовкой по металлу, ее школьники пользоваться могут. Полиэтилен пилится легко, потому что стенки трубы тонкие. На рис.5 показан процесс изготовления первого эллипса. Первый эллипс был выпилен ручным лобзиком. Но потом применялся электрический лобзик, которым школьникам можно пользоваться. Только пилку надо поставить по металлу, у нее мелкие зубчики, лобзик легче держать и вести по линии, и срез получается более аккуратным, но работать придется дольше. Выпиленный эллипс надо зачистить наждачной бумагой.

Первая деталь была выпиlena очень аккуратно, потому что потом применялась как шаблон. Ее надо обвести карандашом, а потом по линии выпиливать другие детали. Для изготовления первого фанерного шаблона была применена косо распиленная труба. Диаметр трубы 100 мм такой же, как у эллипсов. Такой будет ширина эллипса. При угле наклона трубы 45 градусов длина эллипса будет 141 мм. Но для первой модели решено было эллипс сделать подлиннее, увеличить до 200 мм. Значит угол к поверхности должен быть 30 градусов. Это соответствует теореме о прямоугольном треугольнике: против угла 30 градусов лежит катет, равный половине гипотенузы.

Изготовление первого шаблона было сделано приблизительно так, как в книге «Двенадцать стульев» Остап Бендер рисовал плакат. Если осветить круг под наклоном то получится тень в виде эллипса. Значит, эллипс и круг можно получить друг из друга при правильном освещении сбоку.

При анализе литературы стало видно, что рабочие не просто так спрашивали об угле спила, повороте полена в пиле, длине полена. В видеоролике Н.Н. Андреева [1] показаны косые колеса, параллельные друг другу. На полене колеса были заменены двумя параллельными сечениями распила бревна. Внизу справа показаны косые колеса с углом наклона друг к другу. На бревне рабочие тоже сделали такие распилы.

Литература и эксперименты доказали, что придется исследовать разные повороты эллипсов на движителе. Но сначала было решено попробовать первый случай, когда наклонные колеса расположены параллельно друг другу. Шаблон для черчения эллипса строился по наклонному срезу стандартной канализационной полиэтиленовой трубы диаметром 100 мм. Этот размер изменять нельзя. Это ширина эллипса, то есть его малая ось. Длина эллипса, то есть большая ось, зависит от угла среза. Она определяется по формуле для гипотенузы. При угле среза 45 градусов гипотенуза приблизительно равна 141 мм. При угле 30 градусов гипотенуза точно равна 200 мм. Фанерные эллипсы были изготовлены для угла среза 30 градусов, чтобы получить круглые значения осей 100х200 мм. Но потом эти эллипсы случайно были установлены на втулки с углами 45 градусов. Большая ось эллипса оказалась на 59 мм больше нужной для этого угла. Почти на 60 мм! Значит, на каждую длину от центра пришлось лишние 30 мм. Именно такое подпрыгивание наблюдалось при первом испытании механизма на твердой поверхности [2]. Найденная ошибка была быстро исправлена.

Прежде чем делать полную машину, надо было испытать один механизм. Вдруг он не будет работать! Или начнет работать неправильно! Сложности появиться не должны, потому что в школьном кружке и лаборатории есть все необходимые детали и материалы. Сначала надо было подобрать двигатель, а потом размещать на нем детали.

В школьном кружке «Юный физик – умелые руки» больше десяти лет применяются электродвигатель от стеклоподъемника автомобиля ВАЗ. Его можно купить в магазине автозапчастей. Самый дешевый двигатель стоит сейчас 765 рублей. Это намного выгоднее, чем заказывать китайские мотор-редукторы. Как только в школьном кружке покупают такие двигатели, сразу проводится их доработка, чтобы вал выходил в обе стороны от корпуса. Вал –

это шпилька М10. На шпильку можно устанавливать другие механизмы.

Первое испытание на снегу удалось провести 16 января 2024 года, сразу после зимних каникул. Накануне прошел очень сильный снегопад. Высота снежного слоя была примерно 10 см, а в сугробах еще больше. Но интересна была именно рыхлая поверхность, не затоптанная и не уплотненная лопатой. На рис.1 показана авторская фотография механизма во время испытаний на снегу. Недостатком стал аккумулятор с напряжением 12 В. Наклонные колеса вращались быстро, но машина двигалась по снегу устойчиво и уверенно. В следующий раз решено было найти аккумулятор с напряжением 6 В, чтобы испытать не очень быстрое движение механизма.

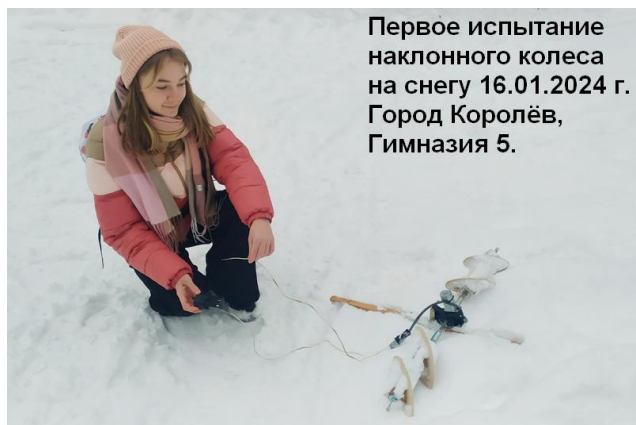


Рис. 1. Первое испытание нового движителя на снегу

Без всяких сомнений, первое испытание прошло успешно. После него были получены следующие основные результаты.

1. Подтверждено отсутствие пробуксовки наклонного колеса на рыхлом снегу. Для справки. Даже без испытаний ясно, что обычное фанерное колесо просто провалится в рыхлый снег, а при вращении начнет буксовать. Наклонное колесо не только не провалилось, но еще и вперед поехало устойчиво и очень уверенно.
2. При движении рыхлый снег отбрасывался назад и в сторону. Именно так предполагалась теоретически работа движителя. След машины показал, что хорошо расчищается колея под наклонными колесами. Значит, надо рассмотреть возможность создания машины-снегоочистителя автомобильных дорог. Шнековые очистители дорог от снега созданы, но это не машины, а навесное оборудование. В предлагаемом устройстве движитель совмещен с очистителем дороги.
3. Недостатком конструкции стало налипание снега на детали. Пока этот вопрос не решен. Но налипания быть не должно, потому что изменяется форма наклонного колеса. Возможно, на металлических колесах такого налипания не будет. Значит, надо проверить различные материалы на свойство прилипания снега. В химии известны гидрофобные вещества, а в физике есть несмачиваемые поверхности, которые отталкивают воду. Вполне возможно, гидрофобные и несмачиваемые материалы не

будут притягивать снег.

4. Крутой снежный подъем машина не преодолела. Это понятно, потому что четыре наклонные колеса создают небольшую упорную площадь, поэтому сила давления, то есть тяги, тоже небольшая. Для увеличения силы тяги нужны колеса больших размеров, также можно увеличить число наклонных колес.
5. Принципиальное отличие наклонного колеса от шнекового движителя заключается в направлении движения. Шнек перемещается в продольном направлении, наклонное колесо движется поперек оси вращения.

Выводы:

1. Главным выводом является доказательство создания не только вездехода, но и машины для очистки дорог, в которой снегоочиститель совмещен с движителем.
2. Наклонное колесо создает давление и тягу в двух направлениях, продольном и поперечном.
3. Пробуксовка наклонного колеса значительно меньше, чем у обычного, вплоть до полного исключения пробуксовки.
4. По твердой поверхности движение наклонного колеса не отличается от обычного.
5. В отличие от шнекового движителя, наклонное колесо обладает большим передаточным числом механизма, потому что движется поперек оси вращения, а не вдоль оси, как шнек.
6. Даже начало работы показало несколько перспективных областей исследования для практики: снегоочиститель, вездеход, многоколесные системы, амфибии и др.

Литература

1. Андреев Н.Н. Косые колеса / Математические этюды. [Электронный ресурс] URL: <https://etudes.ru/models/skewed-wheels/>
2. Ярослав Сычева. Эллиптическое колесо. – 07.12.2023. (видеоролик 4:11): [Электронный ресурс] URL: https://youtu.be/lwVRh_k1O2E?si=gpqR8a6ngDp7GK2K

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ИНКУБАТОР

Тюрнин Г.С. (gleb.tuynin@bk.ru), Симонов В.В.

Научный руководитель: Шиверская И.Н. (gromray@gmail.com)

МАОУ «СОШ «Мастерград», г. Пермь

Аннотация

Многие люди хотят иметь свою маленькую ферму, но они боятся, что им не хватит времени или денег чтобы содержать куриц. Еще курицы занимают много места, и за ними надо убирать, и кормить, и лечить. Главным же стимулом к созданию проекта был курятник одного из нас и там бы инкубатор пригодился в самый раз. Поэтому мы решили создать инкубатор, который сможет решить эти проблемы разом.

Цель: изготовить самодельный экономически выгодный инкубатор.

Процесс инкубации

Первый этап – самый ответственный: от соблюдения правил напрямую зависит, сформируется ли организм цыпленка. Нужно разместить яйца в лотке для инкубатора.

Температура внутри должна находиться на уровне +38 градусов, а влажность - 60-70%. Переворачивать яйца следует каждые 3-4 часа (в современных инкубаторах это происходит автоматически). На 4 день температуру снижают до +37,5 градусов, а влажность - до 55%.

Второй этап продолжается с 7 по 11 день. В это время у птенца начинает формироваться скелет. Уровень температуры устанавливают в диапазоне от +37,5 до +37,7, а влажность снижают до 35-34%.

Третий этап продолжается с 12 по 20 день. Температуру нужно немного снизить, установив ее значение в диапазоне от +37,3 до +37,5 градусов. Влажность, наоборот, требуется повысить до 70-80%. Можно дополнительно опрыскивать яйца водой. На 15 или 16 день можно проверить, правильно ли развиваются птенцы. Для этого яйца подсвечивают при помощи специального оборудования - овоскопа. На 18 день следует увеличить интенсивность вентиляции. Также нужно 2 раза в день проветривать инкубатор.

Четвертый этап - заключительный. Обычно цыплята вылупляются на 21 день. Иногда это происходит чуть позже (например, если температура в инкубаторе была пониженной). Учитывайте, что ждать вылупления больше 25 дней нет смысла. В определенный день цыплята сформируются окончательно и разрушат скорлупу яйца. Открывать инкубатор и доставать их по отдельности не нужно. Подождите, пока все цыплята вылупятся и обсохнут. После этого их одновременно вынимают и отбраковывают тех, что выглядят нездоровыми. На этом инкубацию можно считать оконченной.

Работа нашего инкубатора

Для начала нужно залить в бак воды чтобы инкубатор мог увлажняться. Не забываем подключить инкубатор к сети. Далее надо заложить яйца в специальные лотки. И в конце выбираем настройки выведения в зависимости от типа яиц (куриные, перепелиные, гусиные.) Дополнительные виды яиц можно загрузить в программу отдельно.

Инкубатор настраивает температуру, влажность, циркуляцию воздуха, наклон в зависимости от дня выведения так шансы вылупленные птенцов увеличиваются.

Владелец инкубатора может не подходить к нему до конца срока вылупления птенцов.

Сравнение курицы и инкубатора

Критерии	Курица	Инкубатор
Занимаемое место	Зависит от количества, чтобы добиться результата инкубатора понадобится много места	60 x 80 x 40 см
Время	За курицей надо ухаживать, это занимает некоторое время	Выполнил начальные инструкции и забыл на месяц
Процент выведения	60%	90%
Счет	0	3

Схема и используемые компоненты представлены на рис. 1.

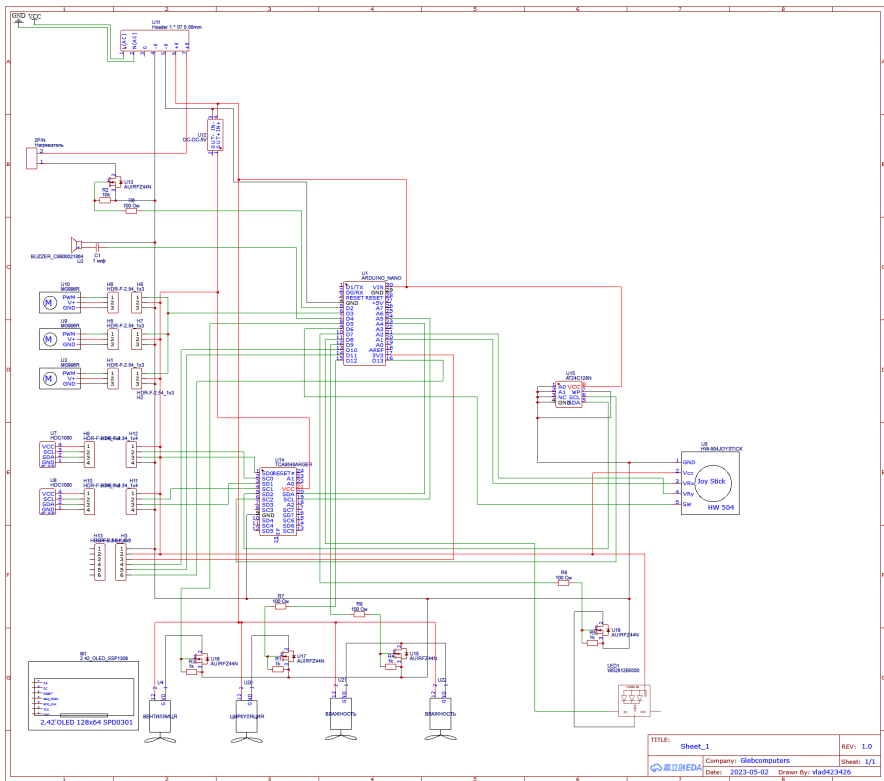


Рис. 1. Схема и используемые компоненты

Практическая часть

Код, дизайн, электросхема – все это наши разработки. Такого инкубатора не существует больше нигде. Компоненты мы заказали в интернете и купили в строительном магазине. Все это обошлось нам в 8762.87 рублей без учета доставки и уничтоженных нами в процессе создания и разработки компонентов. Если считать все затраченные средства, получается примерно 20000 рублей.

Чтобы преступить к работе понадобилось изучить тонны информации с различных форумов и видео роликов с YouTube. Мы совершали очень много ошибок. Инкубатор полностью переделывался 3 раза. И даже в финальный раз мы сожгли 2 жидкокристаллических дисплея несколько транзисторов. Нам пришлось менять систему увлажнения на совсем другую систему циркуляции воздуха и нагрева. Все внутренне устройство инкубатора было изменено.

Код заслуживает отдельного внимания. Невероятные мучения случились с микроконтроллером: мы хотели с экономить и выбрали микроконтроллер отечественного производства, но, как говорится, скупой платит дважды. Код туда не загружался и пришлось заказывать оригинальный контроллер с более высокой ценой.

Никому не желаю таких разочарований, но желаю не задаваться и получить эту долгожданную радость победы.

Но этот долгий и сложный путь сделал из нас настоящую команду. Теперь мы можем создавать более трудные проекты.

Наши успехи представлены на рисунках ниже.



Рис. 2. Тестовая закладка яиц (20 штук)

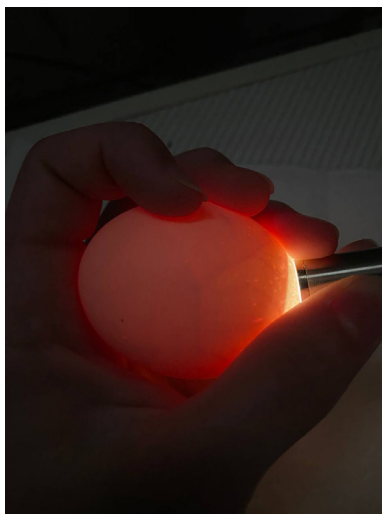


Рис. 3. Проверка яйца на наличие зародыша

Вывод

После конечной стадии создания прототипа мы получили рабочий инкубатор, который сам может выводить птенцов, бесценный опыт в различных сферах, полезные знакомства и много удовольствия. Мы планируем продолжать наш проект и уже готовим вторую модель автоматического инкубатора.

Программирование и информационные технологии

ФРАГМЕНТ УРОКА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОВЗ В ПРИЛОЖЕНИИ SCRATCH

Блощицына А.А. (larisaklyga_1968@mail.ru)

Научный руководитель: Клыга Л.Ф. (larisaklyga_1968@mail.ru)

МБОУ «СОШ № 92», г. Воронеж

Аннотация

В школе у нас проводится факультатив по программированию с использованием приложения Scratch. Мы изучили все возможности данного приложения и выполнили несколько проектов. В нашей школе учатся дети с ОВЗ, в том числе и с нарушением слуха. Приоритетной задачей участников учебно-воспитательного процесса в общеобразовательной школе является создание благоприятной атмосферы для развития детей-инвалидов. Так у меня родилась идея создать фрагмент урока в помощь учителю для работы с такими детьми. В проекте ребенок может, как отвечать на вопросы, так и повторять за звездочетом. Выбирать правильные объекты или выбрав неправильный получить возможность сделать повторный выбор.

В современном мире программирование становится все более актуальным и востребованным. Технологии стремительно развиваются, а с ними растет и потребность в профессионалах, способных создавать и управлять программным обеспечением.

Дети с нарушениями речи – это дети, имеющие отклонения в развитии речи при нормальном слухе и сохранном интеллекте. Нарушения речи многообразны, они могут проявляются в нарушении произношения, грамматического строя речи, бедности словарного запаса, а также в нарушении темпа и плавности речи.

Цель: создать проект – фрагмент урока в программе Scratch для учеников с нарушением речи по окружающему миру, в помощь для овладения материалом «Солнечная система».

Задачи:

1. Изучить характеристики детей с нарушением речи.
2. Составить план – конспект фрагмента урока по окружающему миру «Солнечная система» в Scratch.
3. Разработать программу – мультипликационное представление.

Предмет «Окружающий мир» помогает ученику в формировании личностного восприятия, эмоционально-положительного отношения к миру природы и культуры.

Для разработки проекта я внимательно изучила тему «Солнечная система», на листке составила план. Продумала над спрайтами, которые буду использовать в проекте. В Scratch можно выбирать спрайты из коллекции, которая находится в программе. А можно в интернет находить соответствующие картинки, обязательно сделать им прозрачный фон и использовать как спрайты. Для нашего проекта я в интернете выбрала небесные тела и объекты, которые могут находиться в космосе, также планеты Солнечной системы. Весь текстовый материал я выбрала из учебника «Окружающий мир» для 3-го класса. Текст озвучивает звездочет (рис. 1).



Рис. 1. Диалог звездочета с учеником

Звездочет спрашивает и подытоживает понятие «небесные тела». У ребенка есть возможность отвечать на вопросы и сделать выбор ответа нажатием на выбранный объект (рис. 2).

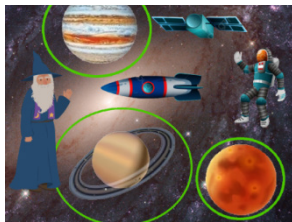


Рис. 2. Знакомство и выбор небесных тел

Также ученик может увидеть наглядно, как движутся планеты вокруг Солнца и, что представляет собой Солнечная система (рис. 3).

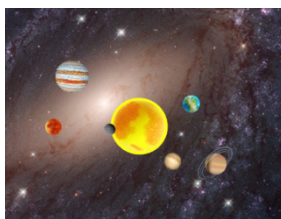


Рис. 3. Демонстрация движения небесных тел

В конце звездочет предлагает ученику выполнить домашнее задание со своими друзьями и написать реферат.

Фон – один из важных сцен в приложении, благодаря которому можно представить виртуальную реальность происходящего. Фон можно выбрать из стандартных, а также рисовать самостоятельно и так же, как и спрайты вставлять картинки, которые можно скачать из интернета, но спрайты должны быть обработаны на прозрачном фоне.

Добавив спрайты и фон в приложение, следует составить из блоков код программы, благодаря которому и будет происходить мультипликационное представление материала. В данном проекте, главное правильно собрать последовательность блоков, чтобы не нарушился сюжет сценария. Правильно подобрать спрайты или нарисовать их самому и заставить их выполнять определенные движения.

Разработанный мною проект был применен учителем младшей школы для учеников с нарушением речи. Ученики с удовольствием слушали и отвечали на вопросы, хоть с трудом им это давалось, но у них горели глаза и было огромное желание отвечать и говорить со звездочетом. Они выбирали небесные тела и даже сами предлагали рассказать, что такое солнце, луна. Ученикам настолько понравилось, что после заданного задания они с удовольствием стали моделировать живую солнечную систему, правда планет было больше, чем ребят, но и учитель принял в этом задании тоже участие.

А в конце урока ребята попросили показать им такие же уроки, а также изъявили желание прийти к нам на факультатив попробовать самостоятельно поработать над своими проектами.

Вывод

Считаю, что проект стал полезным и интересным для учеников с нарушением речи.

Литература

1. Андреев А.А. Средства новых информационных технологий в образовании: систематизация и тенденции развития. М.: ВУ, 1995. С.43-48.
2. Чертыкова Л.Т. Информационные технологии в обучении детей с нарушением речи. С.117-121.
3. [Электронный ресурс] URL: https://www.defectologiya.pro/zhurnal/osnovnaya_karakteristika_detej_s_narusheniyami_rechi/.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛАТЫ MICRO:BIT В ПРИЛОЖЕНИИ SCRATCH

Бобров М.В. (bobrov18@gmail.com)

Научный руководитель: Клыга Л.Ф. (larisaklyga_1968@mail.ru)

МБОУ «СОШ №92», г. Воронеж

Аннотация

У нас в школе есть кружок, где мы пробуем первые шаги к программированию с помощью приложения Scratch. Программы собираются из блоков, как в конструкторе LEGO. Изучая Scratch, мы постепенно погружаемся в мир программирования, познавая теорию и практику кода. Приложение Scratch позволяет как выбирать, так и рисовать героев – спрайтов, фон сцены. Есть возможность героям двигаться, говорить, менять костюмы, используя основные блоки.

Плата micro:bit – это законченное устройство с набором базовых функций, которых вполне достаточно для легкого старта. На борту micro:bit уже находятся две программируемые кнопки, «экран» в виде матрицы из красных 25 светодиодов, датчики ускорения и температуры.

Scratch и micro:bit хорошо сочетаются друг с другом. Комбинируя их, можно создавать всевозможные новые проекты, которые сочетают в себе как физический, так и виртуальный мир.

Сегодня школьников интересуют уже более продвинутые технологии, чем были вчера. И одной из них является программирование. Но ученикам сложно начать его изучать. Определенные команды и вывод результатов непонятных данных не подкрепляют интерес к изучению программирования.

Моей *целью* стало создать проект в программе Scratch под управлением платы micro:bit.

А задачей: запрограммировать плату micro:bit в Scratch на сюжете всем известной сказки «Колобок».

Плата проста в освоении – светодиоды, программируемые кнопки и встроенный набор датчиков позволяет создавать устройства без дополнительных модулей.

Комбинируя блоки команд, переменных, а также логических функций, возможно создать простые и не очень проекты (рис. 1).

Работа с micro:bit проходит весьма наглядно и интерактивно, чтобы мы прочувствовали каждый шаг создания своего гаджета и лучше усвоили материал.

Принцип работы таков: можно нажать на блок в Scratch и сразу же увидеть обновление на дисплее micro:bit. Процесс программирования не отделяется от процесса игры – это единый непрерывный процесс.

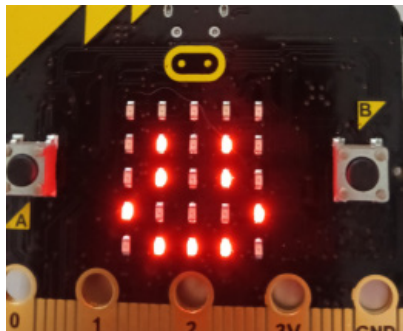


Рис. 1. Вывод смайлика

Чтобы Scratch и micro: bit могли общаться друг с другом нужно их соединить вместе, установить дополнительное приложение на ПК и на плату установить специальный файл HEX-файл Scratch на micro: bit.

В приложении Scratch следует подключить саму плату.

Для разработки проекта сначала я определился с героями сказки – это будет колобок и медведь. В Scratch можно выбирать героев, но колобка среди них нет, поэтому я его нарисовал (примерно, как в paint). Там же можно создавать и разные костюмы, благодаря которым создается движение и изменение положения спрайта. Создается впечатление, что спрайт движется, машет руками, переставляет ноги и т.д., то есть напоминает мультик (рис. 2).



Рис. 2.

Медведь среди стандартных спрайтов есть со своими костюмами, поэтому выбрал его.

Обязательно нужен фон, на котором и будет происходить встреча колобка и мишки. Фон тоже можно выбрать из стандартных, а также рисовать самостоятельно и так же, как и спрайты вставлять картинки, которые можно скачать из интернета, но спрайты должны быть обработаны на прозрачном фоне (рис. 3).

Добавив спрайты и фон в приложение, следует составить из блоков код программы, благодаря которому и будет происходить мультипликационное представление. При этом, я буду использовать не только команды из Scratch, но и управлять спрайтами с помощью платы micro: bit.

Плату можно наклонять влево, вправо, назад и вперед, соответственно и спрайты будут выполнять те же движения. Также есть возможность управлять кнопками А и В и подключать клавиши с ноутбука для определенных действий наших спрайтов.



Рис. 3. Встреча Колобка и Медведя

В проекте при нажатии буквы А у нас слышен звук, а при нажатии буквы В – колобок будет перепрыгивать медведя, чтобы по сценарию сказки от него уйти.

Также светодиодные лампочки на плате будут менять изображение – картинки смайликов.

Для спрайта Медведь я задам команды на смену костюма и предложу общение с колобком. Мишка будет то появляться, то исчезать на экране при получении соответствующих сообщений (рис. 4).



Рис. 4. Встреча Колобка и Медведя

Для изменения сцены (основного фона) тоже задам команды на его смену. При получении сообщения 1 – фон меняется на другой, что дает смену картинки мультфильма

В данном проекте, главное правильно собрать последовательность блоков, чтобы не нарушился сюжет сценария.

Правильно подобрать спрайты или нарисовать их самому и заставить их выполнять определенные движения.

Что дает нам в этом случае плата micro: bit? С помощью этой платы у нас в коде будет меньшее количество блоков так как, управляя спрайтами, не придется прописывать им море координат, в которые они должны переместиться, да и нет координат, которые позволяют спрайтам перепрыгивать другие спрайты плавно или даже дать им возможность полетать на воздушном шаре.

Выводы:

1. Scratch – это визуальный язык программирования, который позволяет ученикам изучать основы компьютерного программирования путем соединения блоков кода. Блоки кода можно использовать для создания интерактивных историй и игр.

2. Micro:bit – микроконтроллер, разработанный для детей (с 11-12 лет) и взрослых с целью обучения их навыкам программирования. Главная особенность Micro:bit – наличие Bluetooth, матричного дисплея из 25 светодиодов, сенсоров освещенности и температуры, акселерометра и магнитометра. Это позволяет начать обучение с платы из коробки, без покупки дополнительных модулей.
3. Micro:bit подойдет для школьного курса информатики и для занятий в робототехнических кружках.
4. Подключая micro:bit к Scratch можно создавать игры, управлять роботами, создавать мультфильмы, в учебных целях виртуально показывать лабораторные работы по химии и физике, создавать небольшие обучающие программы для детей с ОВЗ, тесты-тренинги в виде игр.

Литература

1. [Электронный ресурс] URL: <https://scratch.mit.edu/microbit>
2. [Электронный ресурс] URL: <https://scratch.mit.edu/>
3. [Электронный ресурс] URL: <https://mrobot.by/11-uroki/118-nachalo-raboty>
4. [Электронный ресурс] URL: https://scratch.by/news/project_news/scratch_micro_bit_welcome/
5. [Электронный ресурс] URL: https://scratch.by/news/project_news/from_the_developers_of_micro_bit_and_scratch_3_0/
6. [Электронный ресурс] URL: <https://novator.team/post/547>
7. [Электронный ресурс] URL: https://ru.scratch-wiki.info/wiki/Блок_micro:bit

МИНИ КУРС «КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ» НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ STEPIC

Бояров А.В. (wowan.08.76@mail.ru)

Научный руководитель: Каверзина Т.Н. (tnik222@mail.ru)

МБУ ДО «Центр внешкольной работы «Малая Академия», г. Рубцовск, Алтайский край

Аннотация

Я учусь в 4 классе и посещаю творческое объединение дополнительного образования, изучаю язык программирования Scratch. При создании программ в среде программирования Scratch спрайты выполняют запрограммированные действия на сцене, которая представляет собой координатную плоскость. Центр экрана точка с координатами 0;0 по оси x вправо 240 точек, влево 240 точек, вверх 180 точек и вниз 180 точек. Учащиеся начальных классов, которые изучают язык программирования Scratch, сталкиваются с проблемой отсутствия знаний и понятий по теме «Координатная плоскость», потому что в начальной школе с этой темой не знакомят.

Работать с конструктором курсов на Stepik просто и интуитивно понятно. Но для интерактивных материалов вам понадобятся минимальные основы работы с различными компьютерными программами.

Для создания страниц в игровом формате использовал:

- текстовый редактор Word;
- графический редактор Paint;

- анимацию, созданную в среде программирования Scratch;
- онлайн сервис Word wall создание интерактивных заданий;
- онлайн приложение Google Form –создание итоговых тестов;
- редактор видеозахвата Ispring Free Cam.

Для создания практической части проекта была использована образовательная платформа Stepik. Анимация, которая использовалась на страницах курса создана в среде программирования Scratch, это анимация на главных персонажей: Чебурашка и крокодил Гена. С помощью программы Ispring Free Cam снято видео демонстрации анимации, созданной в среде программирования Scratch. Видео анимации главных персонажей выложено на странице курса в разделе введение.

Структура курса:

1. Введение
 - 1.1. Знакомство с главными персонажами мини курса
2. Координатная плоскость
 - 2.1. Координатная плоскость
 - 2.2. Координаты точки на плоскости
 - 2.3. Урок крокодила Гены
3. Итоговый тест
 - 3.1. Тест
4. Среда программирования Scratch
 - 4.1. Система координат в среде программирования
 - 4.2. Команды языка программирования Scratch, использующие координаты точки
 - 4.3. Команды перемещения в указанную точку
 - 4.4. Организация прыжка вверх-вниз
5. Игры в среде программирования Scratch
 - 5.1. Игра лабиринт
 - 5.2. Игра с использованием команд организации прыжка
 - 5.3. Урок контроля
6. Итоговый тест
 - 6.1. Тест

Ссылка на курс: <https://stepik.org/course/197530/syllabus>.

Создание анимации в среде программирования Scratch

В среде программирования Scratch создана анимация на главных персонажей, это крокодил Гена и Чебурашка. А также создана анимация на объяснение материала по определению координаты точки. На рис.1 и рис.2 изображены главные персонажи крокодил Гена и Чебурашка.

Крокодил Гена – учитель, он очень любит читать точные и серьезные книги: справочники, учебники или расписания движения поездов. Он хорошо знает тему «Координатная плоскость». Чебурашка очень любит апельсины.



Рис. 1. Главный персонаж- крокодил Гена



Рис. 2. Персонаж проекта –Чебурашка

На рис.3 представлена заставка курса к каждому уроку.



Рис. 3. Заставка урока проекта

Во введении представлена анимация главных героев крокодила Гены и Чебурашки. Анимация создана в среде программирования Scratch, потом при помощи программы видеозахвата Ispring Free Cam снято видео анимации.

Сценарий анимации Урок 3: крокодил Гена – учитель. Он задает вопросы по теме «Координатная плоскость». Маркером точки является апельсин, а Чебурашка двигается в ту точку, где находится апельсин. За правильный ответ Чебурашке добавляется апельсин. Чебурашка очень любит апельсины. Помогите Чебурашке! Анимация создана в среде программирования Scratch, потом при помощи программы видеозахвата Ispring Free Cam снято видео анимации. Анимация в видеоформате выложена на страницу курса.

Анализ возможностей платформы Stepik, а также опыт создания мини онлайн курса показали удобство работы с данной платформой. При разработке мини курса «Координатная плоскость» не возникало никаких проблем, сервис адаптирован под создание, теоретического и практического материала.

Вывод

Таким образом, гипотеза подтвердилась – предоставление учебной информации с привлечением цифровых образовательных ресурсов, формирует универсальные учебные действия школьников, развивает познавательный навык, творческое мышление учащихся, повышает мотивацию к учебному процессу.

Цель проекта достигнута – через создание мини курса на ступени начального общего образования создана новая среда обучения.

Проведенная работа, ее результаты позволяют судить, что у учащихся моего класса мне удалось сформировать первоначальные навыки и умения работы с цифровыми образовательными ресурсами. Безразличных к специально организованному обучению детей новым умениям и навыкам нет.

Анализ проекта доказывает и подтверждает необходимость занятий по формированию навыков работы на образовательной платформе с младшими школьниками.

Литература

1. Абрамов С.А., Зима Е.В. Начала проектирования в среде Scratch. М.: «Наука», 2019.
2. Голиков Д. В. 40 проектов на Scratch для юных программистов. СПб.: БХВ-Петербург, 192 с.
3. Stepik [Электронный ресурс]. URL: <https://welcome.stepik.org/ru>.
4. Справочный центр Stepic. Как создать урок и курс [Электронный ресурс] // URL: <https://help.stepik.org/article/54788>.
5. Ссылка на курс «Координатная плоскость» [Электронный ресурс] // URL: <https://stepik.org/course/197530/syllabus>.
6. Создание онлайн-курсов: подборка конструкторов, которые позволяют это сделать <https://skillbox.ru/media/education/sozдание-onlaynkurosov-podborka-konstruktorov-kotorye-pozvolyayut-eto-sdelat/>.
7. Информационно-образовательная среда «Российская электронная школа». [Электронный ресурс] // URL: <https://resh.edu.ru/>.

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ «ПЕГАС» В ПО КОМПАС

Бурая Д.С. (skburaya@gmail.com)

Научный руководитель: Иванова Н.В. (vikaaxx75@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1694 им. П.М. Фитина», г. Москва

Аннотация

Программа КОМПАС позволяет интересно и красочно выполнять занимательные проекты. Возможности 3D моделирования в этой программе позволяют развивать творческие способности, совершенствовать пространственное мышление. Даже самые первые модели первого года обучения удивляют своей завершенностью, неповторимостью.

С моими работами можно познакомиться по ссылке <https://disk.yandex.ru/i/AVm8VCgQLzHEag>.

С каждым новым проектом я улучшала свои навыки работы с ПО «КОМПАС 3D» и приобретала опыт. В результате, проекты, созданные с использованием программы, становятся все более сложными, интересными и профессиональными, что отражается на качестве работ и их оригинальности.

Идея проекта по созданию 3D-модели «Пегас» в программе КОМПАС 3D заключается в создании высококачественной и реалистичной 3D-модели, которая могла бы быть использована как в инженерных целях, так и в качестве элемента художественной визуализации.

Задачи проекта:

1. Найти и изучить референсы на изображения Пегаса.
2. Изучить возможности работы в программе КОМПАС 3D.
3. Создать 3D-элементы и сборку модели «Пегас» в программе КОМПАС 3D.
4. Проверить модель на соответствие референсам и доработать при необходимости.

На просторах интернета моё внимание привлекла фигурка коня с крыльями, которая была выполнена с помощью лазерной резки из фанеры (рис.1). Имея чертежи, такую модель можно создать, например, из картона, используя ножницы и клей или распечатать детали на 3D-принтере и склеить между собой. А если увеличить масштаб, то использовать для оформления интерьера или ландшафта.



Рис. 1. Пегас для лазерной резки

Подобрав подходящее изображение, предстоял следующий этап – векторизация растрового изображения элементов лошади.

Несмотря на простоту выполнения данного этапа от него зависело очень многое. Для вставки растрового изображения в КОМПАС необходимо: создать Деталь, в режиме Эскиза вставить растровое изображение в КОМПАС (Вставка – рисунок). Для обводки (векторизации) вставленного растрового изображения – обвести его стандартными средствами рисования КОМПАСа (Панель геометрия). Используйте непрерывный ввод объектов. Это позволяет экономить время и делать дуги (повороты линий) сразу касательными (если это необходимо) к предыдущим линиям. Таким образом мной было выполнено и создано 30 твердотельных элементов модели лошади (рис.2 и рис.3).

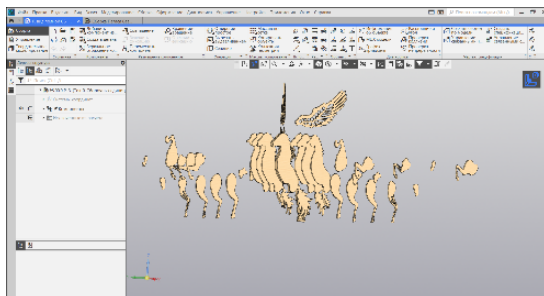


Рис. 2. Разнесенный вид модели «Пегас»

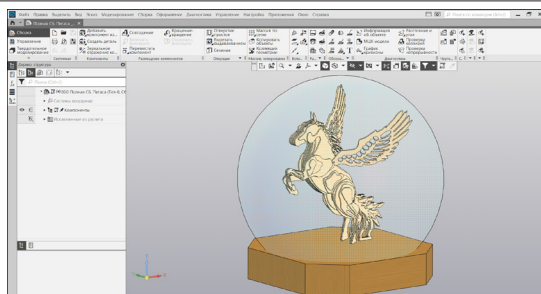


Рис. 3. Модель «Пегас в шаре»

Процесс векторизации можно увидеть по ссылке: <https://disk.yandex.ru/i/Ooj-cBtea470xw>.

Работая со сборкой модели «Пегас», вносила коррекцию в элементах. ПО КОМПАС позволяет на этапе сборки менять и улучшать отдельные элементы.

Завершающий этап – работа в приложении Artisan Rendering для создания фотореалистичных изображений в системе КОМПАС-3D. Я назначила деталям материал, фактуру и рельефность, подобрала фон и освещение для будущего изображения (рис.4-5).



Рис. 4. Модель «Пегас в шаре»



Рис. 5. Модель «Пегас в шаре»

Видеообзор модели «Пегас» можно посмотреть по ссылке: <https://disk.yandex.ru/i/uzIvgKeV4bl3CA>.

Вывод

Созданная трехмерная модель «Пегас» позволяет не только визуализировать объект с разных ракурсов, но и использовать его в различных художественных проектах. Это открывает новые возможности для дизайнеров, художников и инженеров, которые могут использовать эту модель для создания уникальных и креативных проектов.

Литература

1. <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (КОМПАС-3D учебная версия).
2. https://edu.ascon.ru/source/info_materials/2014_-_02-artisan-rendering-rukovodstvo-polsovatelya.pdf (Artisan Rendering. Система фотореалистичного рендеринга для КОМПАС-3D).
3. <https://disk.yandex.ru/d/iVEE7lvOjetm9A> (Модель «Пегас»).

ВСЕРОССИЙСКИЙ ПРОЕКТ «ИСТОРИЯ ГОРОДОВ РОССИИ В VR360»

Гаврилов А.А., Гаврилов В.А., Гаврилов К.А.

Научный руководитель: Гаврилова Н.А. (GavrilovaNA77@yandex.ru)

ГБОУ ДО «Севастопольская станция юных техников», г. Севастополь

Аннотация

Использование информационных технологий в школах является очень важным особенно в свете мировых событий, влияющих на развитие нашей страны. Актуальность правильного понимания нами, детьми нашей истории очевидна. От этого напрямую зависит будущее страны и, в том числе, республик и областей, совсем недавно ставших частью России.

Просветительский игровой проект «История городов России» — это масштабирование нашего проекта «История моего города», который так же направлен на вовлечение детей в процесс изучения истории России посредством новых технологий виртуальной реальности (360VR).

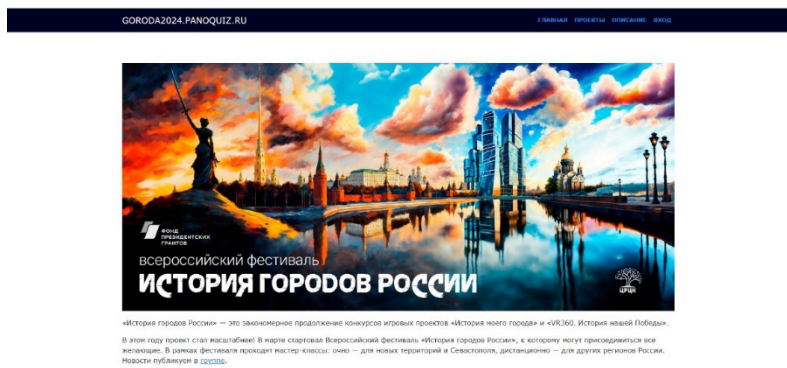


Рис. 1. Сайт Всероссийского фестиваля «История городов России»

Школьники 5-9 классов приняли участие в разработке игр-викторин по достопримечательностям и школьным музеям городов России, используя игровую платформу PanoQUIZ, а их сверстники совершают виртуальное познавательное путешествие по улицам и паркам, школьным музеям, отвечая на вопросы и находя интересные факты о знаковых событиях и героях.

Уникальная игровая механика позволяет открыть игры на компьютере, смартфоне и в очках виртуальной реальности любой модели.

В рамках проекта были организованы семинары и мастер-классы по работе с платформой PanoQUIZ в Севастополе, Луганске, Геническе, Донецке, Мелитополе и онлайн для участников из других городов на базе школ и Кванториумов. В конкурсе приняли участие более 210 школьников 5-9 классов, было зарегистрировано более 70 команд, которые разрабатывали игровые проекты под руководством своих наставников.

Мы делали панорамную съемку достопримечательностей и музеев где имели возможность снимать сами, но также наши друзья из других городов тоже много снимали с наставниками и потом дали нам для работы эти панорамы.

В финал вышло 10 команд, создавших наилучшие проекты по мнению экспертного жюри, все 10 команд получили призы.

5 команд очно в Севастополе (1 от Севастополя, по 1 команде от ЛНР, ДНР, Запорожской и Херсонской областей) и дистанционно еще 5 команд из других регионов России, объединились на финальном Фестивале для создания игры с использованием панорам всех участников проекта.

В финале конкурса были опубликованы не менее 50 игровых проектов на платформе PanoQUIZ и сайтах школ России.

Публикация проектов в номинации «Приз зрительских симпатий» (еще 10 команд, с самым большим количеством просмотров, были награждены призами) в социальных сетях получили охват не менее 12 000 посетителей за первые две недели с момента публикации.

Игровая платформа PanoQUIZ используется в учебном процессе сети Детского технопарка «Кванториум» и зарекомендовала себя как удобный инструмент для разработки игр-викторин по всей стране.

Проект «История городов России» является первым шагом в VR-технологии, новым инструментом изучения истории и новой формой проведения уроков истории и краеведения, музейного дела.

Проведение конкурса «История городов России» позволяет привлечь внимание школьников и молодежи к более глубокому и увлекательному изучению истории родного города, что является основой гражданско-патриотического и духовно-нравственного воспитания детей, а также способствует формированию гражданской идентичности.

Мы, к сожалению, видим, что современное поколение детей не очень интересуется историей своей Страны, а дети из новых регионов и вовсе не имели такой возможности, и попадают в раскол нашего общества, не имея своей идентичности с государством, его культурой и национальными ценностями. Это явление связано с изменением интересов детей и новыми возможностями получения информации у современного подрастающего поколения.

Мы, дети, которые родились и живут в условиях глобальной интернет-коммуникации, являемся новым, «цифровым поколением». Освоение информации с помощью цифровых технологий происходит раньше, чем мы начинаем читать и писать – в три –четыре года,

часто стихийно, без контроля взрослых. Для современного ребенка это главное, а подчас и единственное средство восприятия мира знаний, культуры, способ общения. У нас образная и виртуальная картина мира преобладает над интеллектуальной.

А во время проведения фестиваля мы увидели, как начал формироваться устойчивый интерес к изучению истории России у детей с применением технологии виртуальной реальности и платформы для создания игр-викторин 360VR и даже мы видели, как получение наставниками (учителями школ и педагогами дополнительного образования) нового инструмента работы с нами, вселяет надежду, что будет использоваться дальше на уроках истории, краеведения и музейного дела.



Рис. 2.

Наш Игровой проект «История городов России» на основе технологии виртуальной реальности 360VR для уроков краеведения и истории России, в том числе для новых регионов Российской Федерации является главным этапом к созданию альтернативного инструмента для изучения истории и краеведения по всей стране, в том числе в новых регионах России, где проблема с учебниками и книгами стоит очень остро.

Вы также можете пройти нашу игру и общую игру, сделанную на Фестивале вместе с другими ребятами нашей страны!

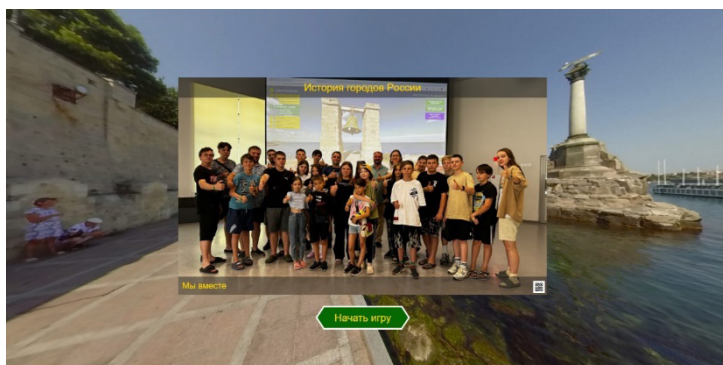


Рис. 3.

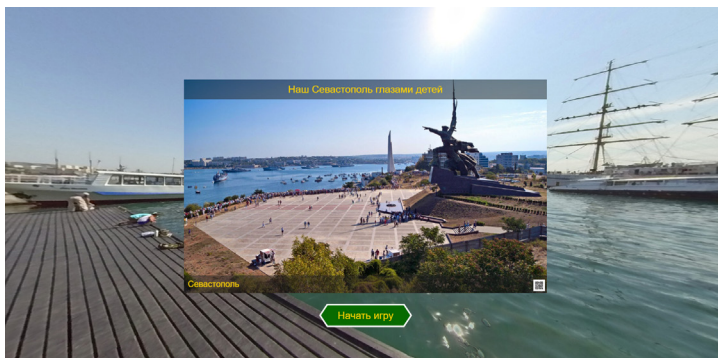


Рис. 4.

Наши проекты:

1. Игра «Истории наших общих Побед»: https://panoquiz.ru/platform/quests/quests/goroda2024/quest_tehnika_pobedi/
2. Игра «История городов России. Мы вместе»: https://panoquiz.ru/platform/quests/quests/goroda2024/quest_istoriya_gorodov_rossii/
3. Игра «Наш Севастополь глазами детей» https://panoquiz.ru/platform/quests/quests/goroda2024/quest_nash_sevastopol/

Мы очень надеемся, что смогли сделать Мир лучше!

ПРИЛОЖЕНИЕ «WARDEN VISION»

Галиев С.А. (s4mirgaliev@yandex.ru), Лысиков М.А. (lysikovmir08@gmail.com),

Плюснин А.Ю. (Plusninartem2.0@gmail.com)

Научный руководитель: Скупов А.П. (happymoney193@gmail.com)

ГБОУ «Школа №1391», г. Москва

Аннотация

Создано лучшее на сегодняшний день решение задачи по оперативному извещению спец. служб как для граждан, так и для гос. структур нашей страны.

Warden Vision – это современный ответ на древнюю проблему. Задача проекта, создать удобный и понятный каждому инструмент, выраженный мобильным приложением, позволяющим оперативно обращаться к спец. службам (в первую очередь службам, следящим за правопорядком). Все сведено к простому действию - нажатию на большую красную кнопку в центре дисплея. Это интуитивное действие обеспечивает гарантию успешного вызова помощи. Помимо того, что это легко, это еще быстрее и полезнее, так как человеку не придется вспоминать особые номера, набирать их и говорить первостепенную информацию по типу: ФИО, возраст, место жительства и т. п. Все это и многое другое, при желании, можно указать в дополнительных параметрах приложения.

Прежде чем начать пользоваться Warden Vision, пользователю предстоит пройти небольшой тест, состоящий из важных для работы приложения вопросов. Например, вопрос о природе вашего края или о вашем роде деятельности. Если вы проживаете или находитесь

на данный момент в горах или вы работник шахты, приложение автоматически меняет заранее выставленную настройку включения беззвучного режима при нажатии на кнопку на выкл. в целях безопасности, так как оно понимает, что у человека есть риск оказаться под завалом снега или камней и в такой ситуации любой звук от его места положения будет иметь большую значимость. Тем самым умное приложение адаптируется под каждого пользователя индивидуально, используя целый перечень подобных вопросов.

Помимо теста человеку предлагается ознакомиться со списком запретов/разрешений: включение отслеживания геолокации по нажатию кнопки, доступ к паспортным данным, включение энергосберегающего режима на устройстве и т. д.

После нажатия красной кнопки у человека есть возможность нажать на тут же всплывающие кнопки, цель которых уточнить причину вызова помощи: Скорая, Полиция, Пожар, Газ, а после еще несколько: Терроризм, Нападение, Заложник и другие самые срочные и опасные варианты.

Warden Vision – это новое слово в мире безопасности, заботящееся об обеих сторонах взаимодействия в критической ситуации – пользователь и службы. Проект включает в себя создание и предоставление государственным структурам административной панели с комфортным интерфейсом, ознакомление с таким удобным помощником не будет занимать много времени.

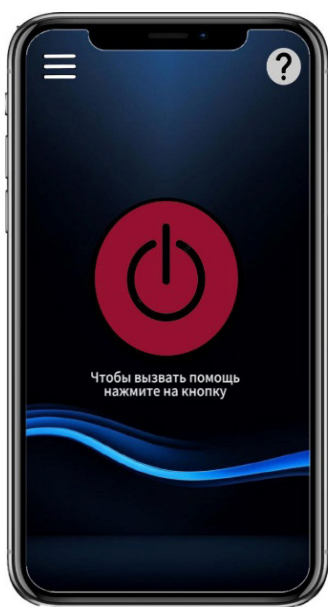


Рис. 1. Приложение Warden Vision

Правильные дизайн и интерфейс являются одним из самых главных пунктов при реализации приложения. Так как все ключевые действия, включая главное – нажатие красной кнопки, должны быть интуитивно понятными вне зависимости от особенностей пользователя.

В первую очередь приложение будет актуально для людей с проблемами сердца, эпилепсией, сильной аллергической реакцией и прочими проблемами со здоровьем,

требующими экстренного вмешательства. О своих осложнениях и других нюансах здоровья также можно указать в настройках приложения.

При желании использующий может сам добавить экстренный номер, например, знакомого врача, родственника или друга, который сможет помочь.

Вывод

Подводя итог, хочется выделить важность внедрения подобной технологии в быт масс. С ее помощью жизнь в нашей стране станет ещё спокойнее и безопаснее. Считаем наше участие в данной проектной деятельности важным шагом по продвижению идеи в России и мир в целом.

ПРОГРАММНАЯ ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Герасименко И.И. (gerasimenko@lit1537.ru), Дейкин К.А. (deykin@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Описываются результаты разработки программного приложения, помогающего пользователю сделать выбор наиболее выгодного предложения по аренде коммерческой недвижимости для индивидуальных предпринимателей (ИП) – в зависимости от цены, местоположения, площади и других особенностей ИП. В качестве промежуточного этапа реализации проекта выполнено создание Telegram-бота, использование которого позволит более рационально выбирать наиболее подходящую коммерческую недвижимость и более тщательно планировать соответствующие расходы.

Представляемый проект ориентирован на разработку программного приложения, помогающего пользователю сделать выбор наиболее выгодного предложения по аренде коммерческой недвижимости для ИП (в зависимости от цены, местоположения, площади и других особенностей ИП).

Для достижения поставленной цели в процессе выполнения проекта решаются следующие задачи:

1. Обработка информации из различных источников об условиях аренды для индивидуальных предпринимателей и самозанятых в Москве;
2. Обеспечение возможности пользователю удобно занести и сохранить исходные данные;
3. Разработка метода для анализа данных об аренде площади и подбора наиболее подходящих предложений;
4. Разработка алгоритма поиска наиболее удобного коммерческого помещения для ИП и самозанятых лиц;
5. Выполнение программной реализации Telegram-бота, обеспечивающего возможность пользования поиском подходящего помещения.

В качестве инструментальных средств разработки проекта были использованы:

- язык программирования Python 3.11 со средой разработки Pycharm Community Edition 2023.2.2 – для реализации парсинга сайтов с внесением полученной информации в базу данных, выборки информации из базы данных, программной реализации алгоритма для функционирования Telegram-бота;

- библиотеки для языка Python: BeautifulSoup 4.9.9 и lxml (для парсинга необходимой информации с сайта), PyTelegramBot(для работы с ботами в Telegram);
- SQLite – система управления базами данных, необходимая для хранения информации о доступной к аренде коммерческой недвижимости. Для работы с СУБД использовался встроенный в Python модуль sqlite3.

При выполнении программной реализации проекта учитывается, что стоимость аренды помещения может быть немного больше или меньше, чем сумма, изначально указанная пользователем в Телеграмм-боте; площадь, введенная пользователем, так же может быть чуть меньше, чем площадь помещения в объявлении.

В качестве промежуточного этапа реализации проекта выполнено создание Telegram-бота, способного выполнять следующие основные функции:

- обработка информации из различных Интернет-источников об условиях аренды помещений для ИП;
- предоставление возможности пользователю удобно занести исходные данные;
- подбор наиболее выгодного помещения для ИП (по требуемой площади и цене, по близости расположения метро, ближе к центру Москвы).

Перспективным этапом реализации проекта представляется, помимо Telegram-бота, создание соответствующего offline-приложения с удобным пользовательским интерфейсом.

Благодаря разработанному проекту соответствующий сегмент пользователей получит возможность более рационально выбирать наиболее подходящую коммерческую недвижимость и более тщательно планировать свои расходы. Представляемые результаты программной реализации имеют множество преимуществ перед существующими аналогами:

1. Возможность использования сервиса без регистрации и ввода персональных данных (например, в отличие от avito.ru);
2. Полная анонимность (следует из предыдущего);
3. Мгновенный результат (в отличие от сайтов по продаже недвижимости, таких как avito.ru или cian.ru);
4. Полностью бесплатен.

Вывод

Выполненная программная разработка может найти практическое применение среди тех пользователей, которым необходима помощь с выбором наиболее подходящего арендуемого помещения. Использование предлагаемой программной разработки позволит пользователю на основе задаваемых исходных параметров и предпочтений быстро и обоснованно определить, какое коммерческое помещение наиболее выгодно конкретно для него.

ВИДЕОМОНТАЖ: ИСКУССТВО СОЗДАНИЯ ЗАХВАТЫВАЮЩИХ ВИДЕОРОЛИКОВ

Гуляев Н.В. (ngulyaev2023@iwtседов.ru)

Научный руководитель: Ревус Г.В. (revus@iwtседов.ru)

*Институт водного транспорта имени Г. Я. Седова,
филиал ФГБОУ ВО «Государственный морской университет
им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», г. Ростов-на-Дону*

Аннотация

Монтаж видео – довольно популярный вид хобби в данное время. Многие монтируют свои фрагменты из жизни, нарезки из фильмов и сериалов и т.д. Сейчас набирает обороты такой

вид монтажа, как «Edit». Это небольшая видео-нарезка фрагментов, дополненных эффектами, масками и переходами проработанные на графике, в таком формате основной акцент делается на плавность видео. Такое новое направление видео стало популярно во всех социальных сетях.

Цель проекта: на своем примере я хочу показать, как оставаться в тренде современного медиапространства. Сделать контент захватывающим и нескучным.

Мое хобби позволило мне присоединиться к команде профессионалов: это звукорежиссеры, монтажеры и съёмщики исходного материала. Работаем дистанционно.

За год мы сделали множество проектов от разных заказчиков: музыканты, операторы документальных фильмов и простые пользователи, желающие размещать качественный контент. Наши ролики набрали 25 млн. просмотров на такой платформе как Tik Tok и набирает обороты Вконтакте, soundcloud, vk music.

Познакомиться с работами нашей команды можно по ссылке: https://www.tiktok.com/@nissan_editz

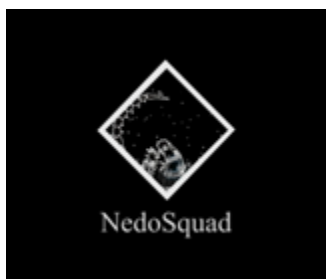


Рис. 1. Логотип команды разработчиков

Монтаж делиться на подвиды, они зависят от исходного материала используемый в самом видео.

Стили эдитинга

Название	Описание
warpy style	стиль эдитинга, в котором во всех переходах или даже на протяжении всего эдита присутствует эффект волн.
jugg	стиль эдитинга, недавно ставший популярным среди эдиторов. Характеризуется наличием намеренно созданного эффекта уменьшенного количества кадров в секунду (чаще всего 15 fps), большим количеством эффектов “встряски” и “мигания”. В качестве видеоряда в основном используются видео.
candy style	стиль эдитинга, характеризующийся наличием большего количества дополнительных элементов и фигур, светлой/пастельной цветовой палитрой, динамичностью и сложностью анимации переходов. В качестве видеоряда чаще всего используются изображения.
glitch style	стиль эдитинга, характеризующийся наличием множества эффектов в виде глюков, также в нем чаще всего используется темный колоринг и засветы.

Для монтажа существует множество различных программ: от довольно простых до программ профессионального уровня. Например: Cap Cut, Alight Motion, VN, Inshot, Adobe Premiere, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects и другие.

Я начинал с простых нарезок в программе cap cut - для новичка это наиболее подходящий вариант, в этой программе все довольно понятно и просто.

Захотев повысить свой уровень монтажа, я перешел в новую для себя программу под названием Adobe After Effects. Важно добавить – это коммерческий софт. Для этой программы нужен компьютер с хорошими комплектующими, ведь программа довольно “увесистая” и делает упор в оперативную память и процессор.

Для начала вам хватит базовых плагинов, которые уже есть в этой программе. Для более «красивых и эффектных видео» вам понадобятся плагины, их можно найти на просторах интернета. Многие ютуб блогеры оставляют ссылки на скачивание под своими видеороликами.

Чтобы установить новые плагины в свою программу нужно тоже сделать пару-тройку нажатий:

1. Открываем папку с самой программой в Program files (x86).
2. Находим папку под названием Support files.
3. Ищем и открываем папку Plug-ins, в которую мы переносим наши скачанные плагины. Все! Новые плагины в вашей программе.

Советую смотреть обучающие видео на платформе ютуб, лучше на английском языке ведь их гораздо больше. Саму программу тоже советую скачать на английском языке, со временем все станет понятно.

Для корректировки/обрезки видео нужно использовать комбинации кнопок:

- Для обрезки видеофрагмента зажимайте ctrl+shift+d.
- Для быстрого сохранения проекта зажимайте ctrl+shift+s.
- Если вы обрезали не в том месте то между вернуться на действие назад нажав ctrl+z. И выбирайте место расположения файла как вам удобно, ВАЖНО!!! При перемещении файла в другую папку. К примеру. Он у вас не откроется так как вы изменили его путь. Это легко исправить, вернув файл в место где оно было сохранено. Советую просто создать отдельную папку для ваших работ.

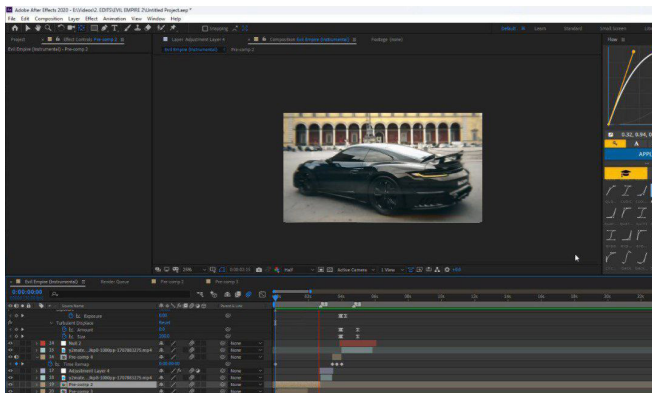


Рис. 2. Фрагмент работы с программой Adobe After Effects

Если ваш компьютер недостаточно мощный, то для комфортной работы в программе советуем ставить качество видео на треть - так программа быстрее будет рендерить ваше видео.

Когда вы сделаете свое видео и сохраните его к себе на компьютер оно будет занимать довольно много места, для этого нужно сделать рендеринг данного видео.

Это можно сделать при помощи Adobe Premiere Pro. Просто загружаем в нее видео и нажимаем экспорт. И видео станет занимать гораздо меньше памяти.

Литература

1. Пособие по созданию эдитов [Электронный документ] <https://editsguide.carrd.co/>.
2. группа VK по программе adobe premiere pro [Электронный документ] <http://www.efxi.ru>.
3. Тьюториал видеоредакторы [Электронный документ] <https://classdom.ru/tutorial>.
4. nissan_editz [Электронный документ] https://www.tiktok.com/@nissan_editz.
5. Маркетинговый словарь. [Электронный документ] http://www.marketch.ru/marketing_dictionary/m/media/.

ТЕЛЕГРАМ-БОТ «ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ»

Дьяченко Е.А. (e10061006@gmail.com)

Научный руководитель: Левченко А.А. (Levna@inbox.ru)

ФГБОУ ВО «Гимназия ДГТУ», г. Ростов-на-Дону

Аннотация

Создан телеграм-бот, оказывающий психологическую помощь.

Информационные технологии (ИТ) – это процессы создания, управления, хранения, обмена и обработки информации и также способы реализации этих процессов. ИТ – практически синоним любой формы цифровых коммуникаций и технологий. Все находится под контролем ИТ: от проверки электронной почты до запуска программного обеспечения на ноутбуках и видеозвонков коллегам. Даже автоматизированный анализ данных или запуск прямых трансляций в социальных сетях тесно связаны с ИТ.

Создателями аббревиатуры принято считать Томаса Л. Уислера и Гарольда Дж. Ливитта.

ИТ (от англ. Information Technology, «информационные технологии») – это сфера, связанная с передачей данных с помощью компьютерных технологий.

Для улучшения информационных технологий применяется программирование.

Программирование – это язык изменения информационной технологии, код, структурно-функциональная система (это и дизайн, конструкторы, оптимизаторы и объект-разработчики)

Программирование – процесс создания и модификации компьютерных программ.

По выражению одного из основателей языков программирования Никлауса Вирта «Программы = алгоритмы + структуры данных».

Программирование основывается на использовании языков программирования и средств программирования.

Языки программирования – это формальные языки для создания компьютерных программ.

По данным разных источников, всего существует от 250 до 9000 языков программирования, и с каждым годом их число увеличивается. Их много, потому что все они используются для разных задач.

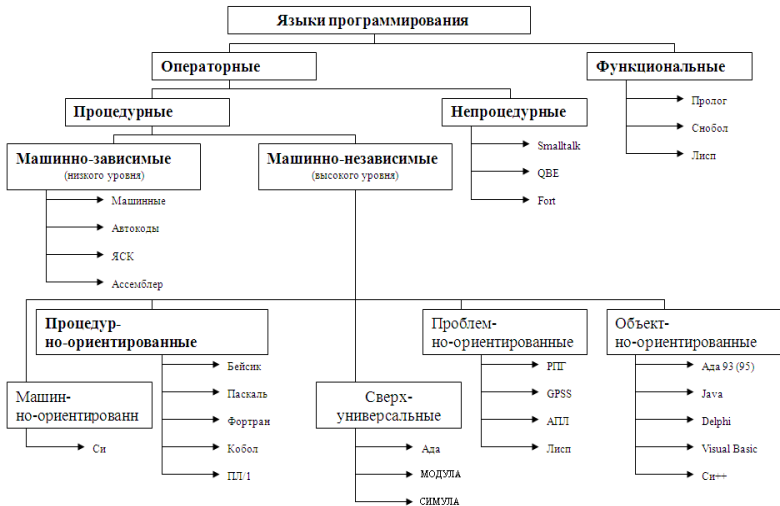


Рис. 1. Языки программирования

Как и любой язык, используемый людьми в повседневной жизни (будь то английский, русский и т.д.), языки программирования имеют свои правила их использования, которые нужно изучить перед их использованием.

Нужно заметить, что сами языки программирования не используются для дачи инструкций машинам, поскольку машины понимают только машинный код (двоичный код). Поэтому были разработаны «переводчики» (компиляторы и интерпретаторы), которые позволяют перевести написанный программистом программный код в машинный код.

Бот – это небольшое приложение, которое самостоятельно выполняет заранее созданные задачи без участия пользователя. Telegram-бот умеет делать все, что мог бы делать человек в чате: отвечать на вопросы, присылать ссылки на сайты или создавать мемы. Автоматически или по запросу он может отправлять:

- текстовые сообщения;
- картинки;
- видео;
- файлы.

1. Регистрация бота в BotFather.

В первую очередь зарегистрируем бота в Telegram. Для этого введем в поисковой строке мессенджера @BotFather.

После нажмем кнопку «Запустить» в нижней части окна и выберем в открывшемся списке команду /newbot. Бот предложит указать имя создаваемого бота. В нашем случае укажем psychological help

После этого бот будет создан.

Надежно сохраните токен бота – в будущем он понадобится для авторизации и работы с ботом.

2. Написание кода.

```
import telebot
from telebot import types
from random import *
token='7347548838:AAGsgBmkgnLO96JSnWlvyMxG-9SRP2dTXqo'
bot=telebot.TeleBot(token)
```

```
markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
markup1 = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
markup2 = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
item1 = types.KeyboardButton(«Родители»)
item2 = types.KeyboardButton(«ЕГЭ»)
markup.add(item1, item2)
markup1.add(item2)
markup2.add(item1)
```

```
@bot.message_handler(commands=['start'])
def start_message(message):
```

bot.send_message(message.chat.id, «Этот бот поможет вам разобраться и облегчить ваш груз ответственности перед экзаменом 😊»)

bot.send_message(message.chat.id, «↓ Выберите из предложенного, что вас больше волнует ↓», reply_markup=markup)

```
@bot.message_handler(content_types = ['text'])
def message_chat(message):
```

```
if message.text == 'Родители':
```

bot.send_message(message.chat.id, 'Не стоит переживать по поводу родителей, даже если они на вас давят по поводу экзаменов. Они всего лишь переживают за вас и за ваше будущее, родители всегда будут вас любить ❤️', reply_markup=markup1)

```
if message.text == 'ЕГЭ':
```

bot.send_message(message.chat.id, 'ЕГЭ - это просто еще один этап в вашей жизни. Да, он из-за него решается многое в вашей жизни, но не самое главное. Выбирать тем кем вы хотите быть суждено только вам. В жизни не все решается только баллами на экзамене и не надо на этом зацикливаться, помните это', reply_markup=markup2)

```
bot.infinity_polling
```

3. Тестирование бота.

Откроем Telegram и перейдем к созданному боту, используя поиск и короткое имя, которое указывалось на первом шаге.

Для начала работы нажмем «Запустить» внизу экрана.

Telegram-бот, оказывающий психологическую помощь готов!

Литература

1. [Электронный ресурс]: <https://wiki.fenix.help/informatika/oblasti-primeneniya-yazykov-programmirovaniya>
2. [Электронный ресурс]: https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/783180/
3. [Электронный ресурс]: <https://itanddigital.ru/bloghrconsulting/tpost/0hiekszely1-napravleniya-v-it>
4. [Электронный ресурс]: <https://loftschool.com/blog/posts/chto-takoe-it>
5. [Электронный ресурс]: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-it-sfera/>
6. [Электронный ресурс]: <https://gb.ru/blog/chto-takoe-it/>
7. [Электронный ресурс]: <https://studfile.net/preview/2687586/page:24/>
8. [Электронный ресурс]: https://spravochnik.ru/informacionnye_tehnologii/zhiznennyy_cikl_informacionnyh_tehnologiy/
9. [Электронный ресурс]: <https://forum.itvdn.com/t/urok-1-obshhie-svedeniya-o-yazykah-programmirovaniya/2937>
10. [Электронный ресурс]: <https://ru.hexlet.io/blog/posts/yazyki-programmirovaniya>
11. [Электронный ресурс]: <https://otus.ru/journal/yazyki-programmirovaniya-harakteristika-opisanie-vidy/>
12. [Электронный ресурс]: <https://tproger.ru/articles/best-prog-lang-2023>
13. [Электронный ресурс]: <https://practicum.yandex.ru/blog/vsyo-o-yazyke-programmirovaniya-python/>
14. [Электронный ресурс]: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-java-dlya-nachinayuschih/>
15. [Электронный ресурс]: <https://practicum.yandex.ru/blog/yazyk-c-plus-dlya-chego-nuzhen/>
16. [Электронный ресурс]: <https://timeweb.cloud/tutorials/python/kak-sozdat-telegram-bota-na-python>

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ НАСТРОЙКИ ЗАЩИТЫ РОУТЕРОВ

Емельянцеv Н.А. (emelyancev@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Описываются результаты реализации комплекса программ, позволяющего пользователям производить автоматизированную настройку системы безопасности роутера. Разработанный комплекс программ ориентирован на упрощение процесса настройки безопасности роутера.

В настоящее время многие пользуются устройствами, имеющими доступ в интернет, но при этом они не задумываются об обеспечении защиты этих устройств и сети, полагаясь на настройки безопасности по умолчанию. При этом современные требования по обеспечению

безопасности выше, чем те, что способны обеспечить эти настройки. Так, по данным экспертов, на конец 2023 года, 80% опрошенных управляющих компаний внедряют технологии «умного дома». А, поскольку отсутствуют четкие требования к защищенности таких продуктов, по данным эксперта «Лаборатории Касперского», некоторые производители не уделяют достаточного внимания безопасности и выпускают на рынок недоработанные продукты, в которых содержатся те или иные уязвимости. В настоящее время в большинстве случаев настройка роутера ограничивается установкой параметров подключения к провайдеру, указанием имени/пароля предоставляемого Wi-Fi (при его наличии), настройкой адресов внутренней сети и минимально необходимых служб (DHCP, DNS). Также, по данным Dr.Web, в период с 2016 года по середину 2019 года число взломанных IoT устройств увеличилось на 13497%. Обозначенные проблемы требуют наличия системы, понятной для простого пользователя и обеспечивающей дополнительную защиту локальной сети от вторжений извне.

Цель работы – программная реализация системы для обнаружения вторжений и их блокировки силами системы безопасности роутера. На рынке существуют системы выполняющие подобные задачи, но для их работы необходимо, чтобы в роли роутера выступал компьютер под управлением ОС Linux и Windows. В отличие от них, предлагаемый комплекс способен изменять настройки роутера через его web-интерфейс.

Реализация программного комплекса выполнена на языке программирования C++. Для уменьшения нагрузки на компьютер и быстрой реакции на события выбран компилируемый язык программирования с минимумом использования внешних высоко нагруженных библиотек. Для связи между компонентами системы и для доступа к web-интерфейсу роутера используется библиотека curl, зарекомендовавшая себя как надежная и быстрая в обработке интернет-запросов.

Разработка графического интерфейса программы настройки выполнена с использованием фреймворка Qt6 – для обеспечения интуитивно понятного интерфейса, а также удобного программного интерфейса для обработки событий пользовательского интерфейса. Для хранения данных используется СУБД SQLite, обеспечивающая хорошую скорость чтения данных и не требующая установки дополнительных модулей.

В результате выполнения проекта разработан программный комплекс, который обеспечивает реализацию следующего функционала для пользователей:

- автоматизированную настройку системы безопасности роутера по правилам, заданным по умолчанию или заданным пользователем;
- разветвление системы мониторинга состояния защиты системы безопасности роутера и принятия решений по блокировке подозрительной активности в сети;
- оперативное информирование пользователя о работе системы и произошедших инцидентах;
- вывод статистики об использовании интернета устройствами локальной сети.

Возможности разработанного комплекса позволяют максимально автоматизировать настройки безопасности роутера, его межсетевое экран, оптимизировать перенаправление во внутреннюю сеть только тех портов, которые действительно необходимы для работы, и вместо ручного мониторинга логов роутера выполнять эту операцию, автоматически сообщая пользователю об обнаруженных инцидентах и своевременно пресекая попытки несанкционированного доступа к роутеру из сети.

В качестве перспективных направлений для дальнейшей доработки реализованного программного комплекса можно выделить следующие:

- расширение списка групп правил по умолчанию;
- упрощение пользовательского интерфейса на основе отзывов пользователей – для возможности использования неподготовленным пользователем;
- реализация возможности контроля трафика и защиты не только с использованием роутеров, но и с использованием других компьютеров сети.

СОЗДАНИЕ ФИЛЬМА «КОСМИЧЕСКИЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ «НАУКИ»

Еременков И.В. (elsaveleyeva79@mail.ru)

Научный руководитель: Ковалева Н.А. (natakovaleva2010@gmail.com)

МУДО ЦДО «Истоки», г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор рассматривает этапы создания анимационного фильма о космических достижениях, возможности программы Movavi Video Editor, дает советы начинающим сценаристам и режиссерам монтажа.

Интерес людей к освоению космоса остается приоритетным направлением научных исследований. 21 июля 2021 года в 17:58:21 по московскому времени с космодрома Байконур был выполнен пуск ракеты-носителя «Протон-М» с новым лабораторным модулем «Наука». За его полетом к МКС следил весь мир в прямом эфире. Полет длился 8 суток. Именно этому событию я и посвятил свой первый фильм.

Цель работы: создать и представить анимационный фильм о лабораторном модуле «Наука».

Этапы создания фильма:

- написание сценария;
- сбор материала;
- озвучка;
- монтаж;
- настройка эффектов;
- сохранение проекта в формате *.terx и видео файла – *.mp4.

Чтобы сделать видео нужно заранее продумать сценарий и собрать достаточное количество материалов: фотографий, отснятыми на камеру фрагментами или вырезанными из фильмов и клипов сценами. Подобрать музыкальное сопровождение, записать собственные комментарии. Основными источниками были сайт Роскосмоса <https://www.roscosmos.ru> и новостные сайты, освещающие события на борту МКС.

В сценарий вошли интересные факты о конструкции, устройстве, функциональных возможностях лабораторного модуля «Наука», жизни космонавтов, экспериментах, проводимых в рамках различных программ. На рис. 1 и 2 представлено строение космического модуля.

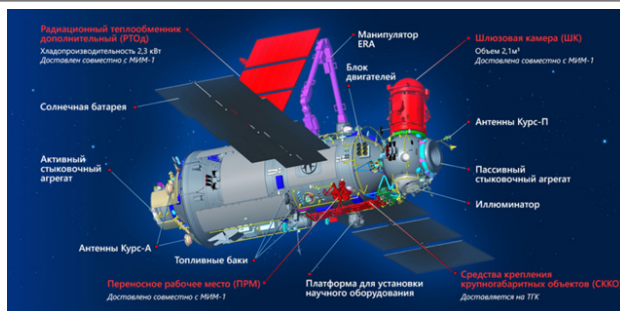


Рис. 1. Внешнее строение модуля «Наука»

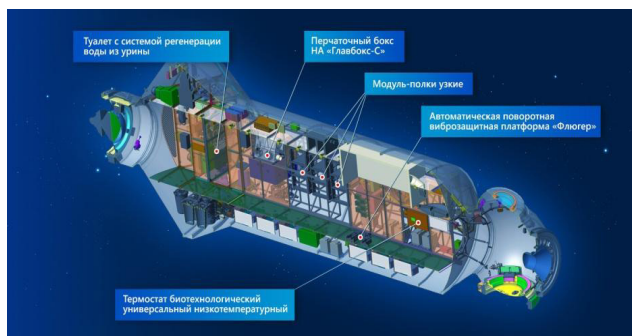


Рис. 2. Внутреннее строение модуля «Наука»

В декабре 2023 г. российский экипаж приступил к эксперименту «Перепел». 48 яиц японского перепела были размещены в космическом инкубаторе: половина яиц находится в условиях невесомости, другая – в центрифуге, имитирующей земное притяжение (рис. 3).



Рис. 3. Проведение эксперимента «Перепел» на борту МКС

Техническую часть решено было выполнить в программе Movavi Video Editor, соединив в один файл видеофрагменты, фотографии, звуковые файлы. Все рабочие материалы добавляются в Библиотеку файлов, что очень удобно при выборе и использовании нужного изображения, видео, звука.

Этапы работы с программой:

1. Познакомится с основными инструментами программы;
2. Узнать, как можно создать небольшой фильм, изучив методические материалы;
3. Научиться монтировать видеофильм;
4. Познакомиться с разными форматами сохранения файла.

Чтобы смена картинки при переходе от одного фрагмента к другому не выглядела слишком резкой, были добавлены плавные переходы между клипами и изображениями. При работе с изображениями и видеофрагментами применялись эффекты: масштаб и панорама, расположение, замедление и увеличение скорости. Для работы с разными типами файлов использовались отдельные дорожки: музыка и озвучка – звуковая дорожка, титры располагались на текстовой, изображения и видеофайлы – на видеодорожке. Эффекты применялись как на видеодорожке, так и на текстовой. По шкале времени можно отследить длительность фильма. Длительность фильма – 3 минуты 49 секунд, а работа над ним длилась около двух недель (рис. 4).



Рис. 4. Работа автора над фильмом

Фильм можно посмотреть по ссылке: https://vk.com/video/@istokielgorsk?z=video-164325774_456239309%2Fclub164325774%2Fpl_-164325774_-2

В фильме рассказывается о запуске модуля, его полете и стыковке к МКС. Лабораторный модуль «Наука» реализует программы научных экспериментов. Он обладает расширенным функционалом и оснащен самым современным оборудованием, включая дистанционно управляемый космический робот-манипулятор, созданный для сборочных работ и обслуживания модуля в открытом космосе. Развитие науки ведет нас все ближе к освоению космоса и модуль «Наука» очередной шаг человечества в Космос.

Вывод

Работая над проектом, был собран интересный материал о космических буднях, удивительных инженерных решениях, необычных экспериментах. Сегодня каждый ребенок может попробовать себя в роли сценариста, режиссера монтажа, оператора для этого нужны только желание, немного фантазии и свободного времени.

Литература

1. Как сделать видео своими руками URL: <https://www.movavi.ru/support/how-to/how-to-make-home-movies.html> (Дата обращения 27.05.2024).
2. Материалы для учителей [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/3AwcUh> (Дата обращения 27.05.2024).

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ ЗАПРОСОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В НЕЙРОСЕТЯХ

Ковалев Ф.Е. (kovalev.theo@yandex.ru)

Научный руководитель: Ковалева Н.А. (natakovaleva2010@gmail.com)

МУДО ЦДО «Истоки», г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор описывает особенности построения текстовых запросов к нейросетям, генерирующих изображения. В работе рассматривается процесс генерации изображений по теме: «Инновационные технологии в тепличном комплексе». В конце исследования дан сравнительный анализ результатов работы нейросетей и методические рекомендации по формулированию текстовых запросов.

Актуальность. Внедрение и использование нейросетей в разных сферах деятельности позволяет совершить качественный скачок и кардинально повысить эффективность всех бизнес-процессов. Так, например, аудитория нейросетевой модели Сбера GigaChat за год с апреля 2023 года выросла с нескольких тысяч сотрудников Сбера до пяти млн. уникальных пользователей. Совокупное количество запросов к сервису уже превысило 90 млн.

Проблема. Качество конечного результата работы нейросети зависит от входных данных. Так нейросеть не всегда может сгенерировать требуемое изображение по запросам пользователя и это происходит потому, что она не обладает абстрактным мышлением, математические алгоритмы разрабатываются под запросы определенных языков. Исходя из этого становится важным научиться строить эффективные запросы нейросетям.

Цель проекта: разработать варианты запросов для нейросетей, которые генерируют изображения, наиболее логично и точно передающих детали выполнения задания.

Задачи:

1. Сбор информации по теме исследования.
2. Изучение правил составления запросов к нейросети.
3. Формулирование запросов.
4. Практическое применение запросов.

Анализ результатов.

Для исследования была выбрана тема: «Инновационные технологии в тепличном комплексе». Человек издавна пытается обеспечить себя продуктами питания, создавая искусственные условия для выращивания растений. Секрет успешного выращивания состоит в том, чтобы понять, как растения растут и приносят плоды. Независимо от условий выращивания, в помещении или на улице, им нужны одинаковые требования для роста. Растениям нужен свет, воздух, вода, питание, субстрат, тепло для производства плодов и роста. Без одного из этих жизненно важных факторов, оно перестает расти и вскоре погибает. Сегодня автоматизированных и цифровых решений в агропромышленном комплексе становится все больше. Это натолкнуло на мысль о том, сможет ли нейросеть нарисовать умную теплицу с непрерывным циклом выращивания растений от момента посева семян до сбора урожая с использованием технологий контроля микроклимата и роботизированного ухода.

Изучив предметную область, были выделены ключевые слова:

- будущие технологии в тепличном комплексе;
- умная теплица, управляемая искусственным интеллектом;

- роботизация труда;
- замкнутый цикл выращивания культур;
- посевной календарь;
- посев семян культур;
- наблюдение за температурой, влажностью, освещением;
- основные виды работ (рыхление, удобрение, пикировка, формирование растения, опыление, сбор урожая).

Основные правила составления запросов к нейросети представлены на рис. 1.



Рис. 1. Правила составления запросов

Для генерации изображений выращивания культур в инновационных теплицах было сформулировано несколько текстовых запросов. Качество запросов проверялось в нейросетях Fusion Brain и Kandinsky. Они позволяют на основе текстовых запросов, фотографий или фрагментов изображений создавать новые картины. После каждой попытки проводился сравнительный анализ результатов. Критерием оценивания послужило наличие объектов, которые были указаны в запросе и адекватность их представления.

Первый запрос: «вертикальные грядки с растениями, с системой автополива и датчиками влажности, с роботами манипуляторами, которые убирают и упаковывают урожай». Первый результат генерации изображений был неутешителен, было много неточностей (рис. 2). На картинках отсутствовали роботы-манипуляторы, не отображался процесс сбора урожая.

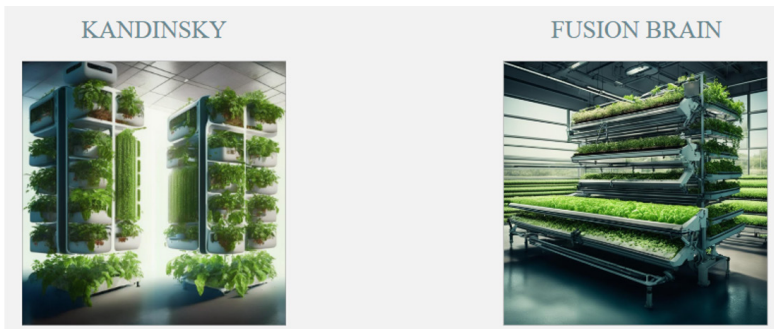


Рис. 2. Результат первого запроса

Запрос был доработан: добавлены прилагательные, указывающие на цвет спелых плодов.

Второй запрос: «вертикальные грядки с растениями, на которых растут красные плоды, с системой автополива и датчиками влажности, с роботами манипуляторами, которые убирают

и упаковывают урожай» (рис. 3). На картинках появился красный цвет, множество спелых плодов, но по-прежнему не было роботов-манипуляторов, не отображался процесс сбора и упаковки урожая.

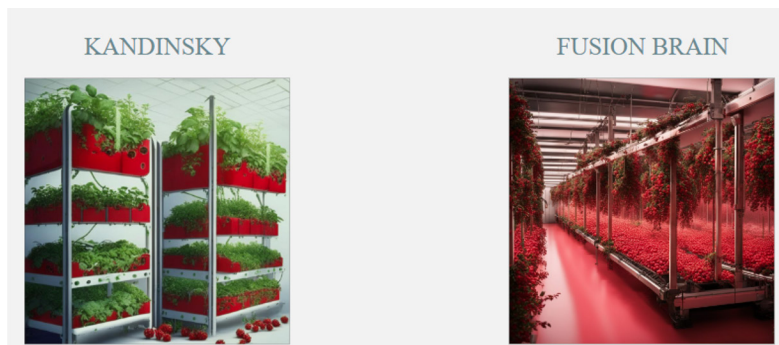


Рис. 3. Результат второго запроса

Запрос был доработан: добавлены новые объекты с указанием их действий, уточнены виды сельскохозяйственных культур. В качестве разделителей в сложном предложении использовалась точка с запятой.

Третий запрос: «робот манипулятор сажает ростки растений в горшки; ростки растений в горшках, едут на стеллажи, где продолжают расти; робот манипулятор собирает огурцы и помидоры с растений» (рис. 4). В центре изображений появились роботы, ухаживающие за растениями, огурцы отсутствовали. Запрос был доработан.

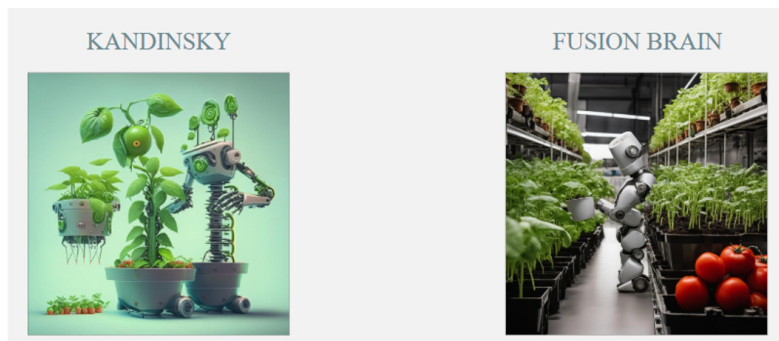


Рис. 4. Результат третьего запроса

С каждой новой генерацией по одному и тому же запросу нейросеть выдавала разные изображения, добавляя или убирая объекты, изменив их внешний вид.

Четвертый запрос: «умная теплица, робот манипулятор сеет семена на грядке с фитотроном, вертикальные грядки с огурцами и помидорами, робот манипулятор собирает огурцы и красные помидоры и укладывает их в ящики» (рис. 5).

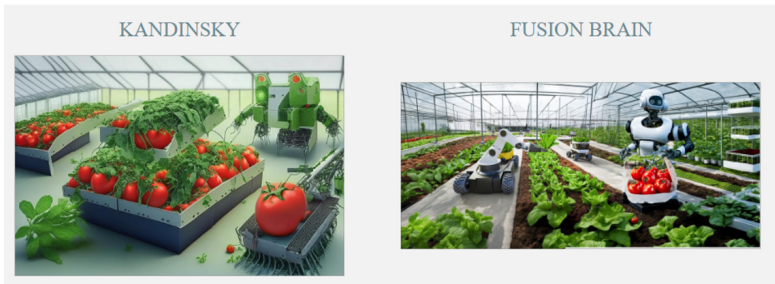


Рис. 5. Результат четвертого запроса

Результат выглядел более реалистичным. Действие происходило в закрытом помещении (теплице), за растениями ухаживали роботы, присутствовали спелые овощи, был показан процесс сбора урожая. Изображение, сгенерированное Fusion Brain, было получено с помощью добавления к текстовому запросу фрагментов других изображений: манипулятор на колесной платформе и ящик с помидорами (рис. 6). В нейросети Kandinsky такой возможности по редактированию генераций нет.

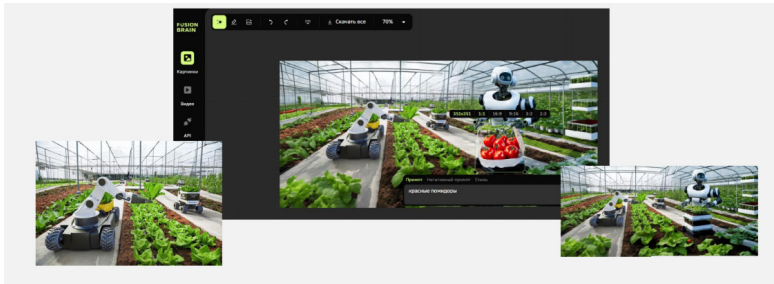


Рис. 6. Редактирование изображения

Тестирование запросов было продолжено. Итоговый результат генерации изображения умной теплицы представлен на рис. 7. Это изображение полностью удовлетворяет условиям запроса.



Рис. 7. Итоговый результат генерации изображения умной теплицы

Проанализировав возможность двух нейросетей, был сделан вывод, что нейросеть Fusion Brain обладает рядом функций по доработке изображений, отлично заполняет выделенные

области на исходной картинке с учетом сюжета, прорисовывает детали, изображения получаются более реалистичными. Нейросеть Kandinsky не справилась с заданием, изображения были похожи на иллюстрации, был перенос характеристик с одних объектов на другие. Несмотря на то, что запросы к нейросети не содержали стиливых характеристик, картинки имели элементы футуризма.

Вывод

По результатам исследования были подведены итоги. Нейросеть позволяет генерировать уникальный контент, дает возможность уточнять и изменять детали изображаемого в соответствии с текстовым запросом до получения желаемых результатов. Если не прописывать никаких деталей, нейросеть будет додумывать их сама, что не всегда совпадает с темой.

Прежде чем приступать к работе с нейросетью необходимо четко представлять цель работы, изучить предметную область, выделить ключевые объекты, уточнить их характеристики, место расположения на картинке, описать сюжет и внести дополнения об окружающей обстановке. Только после этого следует выбирать подходящую нейросеть и запускать генерацию изображений.

Литература

1. 8 лучших нейросетей для генерации изображений по текстовому описанию. [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/3AyzFT> (Дата обращения 20.04.2024).
2. Fusion Brain. [Электронный ресурс] URL: <https://fusionbrain.ai/> (Дата обращения 20.04.2024).
3. Kandinsky. [Электронный ресурс] URL: <https://rudalle.ru/kandinsky2> (Дата обращения 20.04.2024).
4. Зона сурового земледелия. [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/3AyyrR> (Дата обращения 18.04.2024).
5. Количество запросов к нейросети Сбера GigaChat за год превысило 90 миллионов. [Электронный ресурс] URL: <https://bankinform.ru/news/133342> (Дата обращения 20.04.2024).

НЕЙРОСЕТЬ СЕГОДНЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Ковальченко М.Д. (mkovalchenko77@gmail.com)

ФГБОУ ВО Гимназия ДГТУ, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

В статье описаны сферы использования нейросетей и перспективы различия искусственного интеллекта в России. Описана простая архитектура нейросети и приведены примеры ее реализации. Выявлены основные различия между биологическим нейроном и искусственным, а также, описаны основные модели обучения Нейросетей.

В настоящее время искусственный интеллект (далее ИИ) является одним из динамически развивающихся направлений в области ИТ. Это прежде всего связано с тем, что ИИ охватывает практически все сферы детальности, обеспечивая при этом выполнение решения задач, связанных с интеллектом человека. Использование ИИ в медицине, на производстве, в бизнесе, в образовании и других областях позволяет организовать более эффективную работу: классификацию текстов, машинный перевод, компьютерное зрение, постановку медицинских диагнозов, разработку беспилотного управления, распознавание мошеннических операций,

прогнозирование операций, и это далеко не полный перечень того, что может сделать ИИ.

Проанализируем, как используются Нейросеть в настоящий момент и какие перспективы ее развития. Но для начала, выделим три фактора, которыми обусловлено внедрение искусственного интеллекта:

1. Доступность технического и программного оснащения: стали доступными мощные вычислительные системы, сервисы и ресурсы простому пользователю, при этом цена их значительно снижается и достаточно хорошо развит интернет по всей стране в России.

2. Доступность к данным большого объема: для обучения искусственной нейронной сети требуется набор больших данных, чем более данных, тем сеть более обучена, конечно, очень важен и метод обучения при этом; предоставлены облачные хранилища данных, в которых просто реализуется обработка, структурирование; разработаны эффективные алгоритмы обработки структурированных и неструктурированных данных.

3. Конкуренция среди разработчиков искусственных нейронных сетей: использование ИИ обеспечивает быстрое принятие решений, а значит сокращение времени обработки данных, поэтому снижаются зарыты, уменьшаются риски, а как следствие возрастает спрос и приложение.

Однако необходимо помнить, что ИИ это всего лишь инструмент в руках человека и именно человек разрабатывает компьютерные программы и алгоритмы, реализующие в дальнейшем решение интеллектуальных задач. Создание интеллектуальных машин сводится к тому, что необходимо воссоздать точную копию человеческого головного мозга, но с помощью вычислительных машин и алгоритмов. В основе такой системы лежат нейронная сеть, прототипом которой является нервная система человека. Ее обучением занимается машинное обучение, которое позволяет разработать систему, способную обучаться на основе получаемых данных. Таким образом, можно утверждать, что нейронная сеть является одним из видов машинного обучения.

Рассмотрим типовую модель работы простого искусственного нейрона.

Входные значения x_i поступают из внешней среды или из других нейронов. Важность каждого входа определяется весом W_i (у искусственного нейрона каждый вход имеет свой вес W_i). Искусственный нейрон считает возведенную сумму входов связи W_i , а затем прибавляет смещение W_0 . Смысл смещения заключается в том, что он является порогом возбуждения. А затем к результату применяется функция активации, если результирующее значение достаточно велико, то считается, что нейрон возбуждился.

Если вход нейрона $x=1$, его вес $W_1=2$, а смещение $W_0=-3$, то функция активации:

$$\Phi A=f(x)=(W_1 * x + W_0)=(2*1-3)=0.$$

Значение 0 означает, что возбуждения не произойдет (отрицательного значения нет, они заменяется на 0, то есть отсутствие возбуждения).

Если же, при тех же данных, но с другим знанием смещения провести расчет, то получим, что возбуждение произошло. То есть, если вход нейрона $x=1$, его вес $W_1=2$, а смещение $W_0=3$, то функция активации:

$$\Phi A=f(x)=(W_1 * x + W_0)=(2*1+3)=5.$$

Нейросеть построена по принципу биологических нейронов, однако есть существенные различия между биологическим нейроном и искусственным нейроном.

Выделим некоторые из наиболее существенных различий:

1. Сигнал в искусственной нейронной сети распространяется в одном направлении (прямо) и не может быть передан обратно на входной уровень, биологическая модель

нейрона способна организовывать циклы. С одной стороны, это замечательное свойство, так как Нейросеть не обладает галлюцинациями в силу этой особенности, однако она не в состоянии воспринимать, например, цифру один, изображенную в виде набора точек, так же, как простую запись 1. Поэтому, нейронные сети не способны «хорошо» достаивать изображение, но это является перспективным развитием в настоящее время в области цифровых инноваций.

2. Практика работы с сетями, основанных на искусственном интеллекте показывает, что для искусственной нейронной сети всего определены два состояния нейрона (возбужденный 1 и невозбужденный 0). Данная специфика характерна и для биологической нейронной сети, но мы указали данную особенность, как важный элемент при построении алгоритмов и программных средств, обеспечивающих решение задач, которое основано на принципе размышления. Поэтому, при построении архитектуры нейронные сети используют непрерывную шкалу возбуждения и функцию активации RelU. В биологической нейронной сети подобная шкала отсутствует.

3. Для настройки весов в искусственной нейронной сети используют алгоритм обратного распределения. В основе данного алгоритма лежит математическая модель, основанная на поиске минимума, однако из сложности данной модели (поиск производной, дифференцирование функций нескольких переменных) мы не рассаживаем ее в рамках данного исследования, но она может является объектов нашего дальнейшего изучения.

4. Для того, чтобы найти истинную закономерность в данных (их называют тренировочными данными, а представляют они собой набор объектов с известными значениями целевых признаков) человеческому мозгу требуется значительно меньше времени, чем искусственной нейронной сети. Однако, данная проблема так же является одной и перспектив развития искусственного интеллекта в ближайшем будущем.

Выделяют следующие виды машинного обучения: классическое обучения (используются простые данные и понятные признаки), обучение с подкреплением (данные не используются, но есть некоторое среда, в которой можно взаимодействовать), глубокое обучение (используется большой объем данных со сложной структурой) и другое. В зависимости от того, для чего разрабатывается система, будет определен и выбор ее обучения: с помощью «хороших» больших данных, фичи(свойства, характеристики или признаки объекта), графический способ.

Например, если нам необходимо создать систему, в виде спам-фильтров, или систему, предназначенную для поиска похожих документов, распознавания рукописных букв и цифр, определения подозрительных транзакций, то можно воспользоваться моделью обучение с учителем, основанного на классификации – предсказание категории объекта. Разделение объектов при данном методе происходит по заранее указанному признаку. Если же, нам необходимо реализовать прогноз стоимости ценных бумаг, провести анализ спроса и объема продаж или провести медицинскую диагностику, то данная модель должна быть реализована на регрессии – предсказание места на числовой прямой.

Один из ярких примеров нейросети, которую используют в настоящее время IT-специалисты, является GPT-4. GPT-4 представляет собой большую мультимодальную модель ИИ. Запрос в ней производится или с помощью картинок, видео или текста, но результат выдается в текстовом формате. Ее достоинством является возможность четкого распознавания картинок, большой объем памяти, а также смены роли пользователя и самой системы (сеть может выступать редактором запроса). В настоящее время поисковый доступ к данной системе в России ограничен и альтернативным решением является использование GPT-4 в Телеграмм. Еще примерами ИИ являются «YandexGPT», Нейросеть российской компании NTechLab и др.

Литература

1. McCarthy J. What is artificial intelligence? // URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html> (дата обращения: 16.05.2024).

ПРОЕКТ «РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ЗАХВАТ. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПО КОМПАС»

Коняхин И.В. (alter62@mail.ru)

Научный руководитель: Терехова Н.В. (alter62@mail.ru)

ГБОУ «Школа 1245», г. Москва

Аннотация

Роботизированный захват – это часть робота-манипулятора, рабочий орган для захватывания и удержания предметов производства. Сам манипулятор состоит из основания и других механизмов. Можно провести аналогию с человеческой рукой – где есть плечо, предплечье, локоть, запястье, кисть. Так же и манипулятор – это роботизированная рука, а захватное устройство – это кисть, которая позволяет непосредственно брать, захватывать сам предмет. Захват является рабочим органом (элементом) манипулятора и взаимодействует с объектом внешней среды. А объекты могут быть жидкими, сыпучими, твердыми. В свою очередь они могут быть хрупкими, упругими, пластичными. Форма объектов может быть самой разнообразной: плоской или объемной, цилиндрической, призматической, сферической, коробчатой, а также симметричной и несимметричной. Ключевой особенностью манипулятора является универсальность, что достигается возможностью менять рабочие органы в зависимости от переносимого объекта и получать новый функционал [2].

Цель проекта: разработка роботизированного захвата.

Задачи:

1. Провести анализ существующих захватов.
2. Создать 3D-модель.

Захватные устройства можно классифицировать: по принципу действия, по числу выполняемых функций, по числу захватываемых объектов, по характеру базирования объектов в захватном устройстве, способу удержания объекта, степени специализации, характеру работы, виду управления [1].

Я разработал 3D-модель роботизированного захвата для перемещения банок с консервированными продуктами в условиях гибкого автоматизированного участка производства (рис. 1).

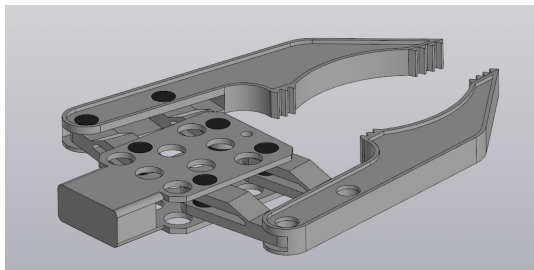


Рис. 1. 3D-модель роботизированного захвата

Выбор этого проекта я сделал благодаря участию в дистанционном туре международного молодежного графического турнира, посвященного 20-летию Технологического института имени К.А. Тимирязева.

Главным индустриальным партнером Турнира являлась кафедра процессов и аппаратов перерабатывающего производства Технологического института, а тема Турнира - «Пищевая инженерия».

Объектом для данного захвата, по заданию турнира, должна быть жестяная консервная банка, диаметром 60-100мм. Исходя из этого, я разработал шарнирно-рычажный механизм и конструкцию захватывающих губок. 3D-модель захвата состоит из 13-ти деталей.

Вывод

Я рассмотрел всевозможные захваты, создал 3D-модель, сборочный чертеж, спецификацию.

Литература

1. Виды захватов [Электронный ресурс] URL: studfile.net/preview/8856584/page/6/ (дата обращения 04.2024).
2. Захватные устройства [Электронный ресурс] URL: top3dshop.ru/blog/robotic-arm-grippers.html (дата обращения 04.2024).

СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ СЦЕН С ИНТЕРАКТИВНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рыбинский Г.В. (glrbns@gmail.com), Зенов И.А. (zenovivan60@gmail.com),

Софрыгин Л.П. (sofluka98@gmail.com), Дементьев Д.Д. (demdem21107@gmail.com),

Коптелов Н.В. (gumerbekmahmudov@gmail.com),

Глущенко А.А. (alexander.a.glushchenko@gmail.com),

Денисов Е.И. (egorka.denisov.1182@gmail.com), Ефимов О.В. (oleg301006@mail.ru),

Залесский М.Д. (zalesskymisha@yandex.ru), Минажетдинов Т.Р. (timmin2303@mail.ru),

Железняков А.М. (alexsejleznyackov@yandex.ru), Изотов А.А. (andr200727@gmail.com),

Шаповалов Д.М. (shrokus@gmail.com), Зенов Я.А. (yapomip@yandex.ru)

Научный руководитель: Галинский В.А. (serviko@gmail.com)

ГБОУ «Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30»

г. Санкт-Петербург

Аннотация

Авторами была поставлена задача разработки системы построения сцен с использованием физического моделирования. Конечным продуктом разработки является программное обеспечение, позволяющее пользователю загружать сцены с имитирующими физически корректную модель поведения объектами и с интерактивным взаимодействием (например, лазерным тиром). Проект выполнен на языке программирования C++ с использованием графической библиотеки Vulkan SDK и языка программирования шейдеров GLSL.

Наш проект посвящен построению трехмерных сцен с использованием физических моделей. Для того, чтобы написать программу, отрисовывающую наши сцены, необходимо было разработать, реализовать и поддерживать несколько частей проекта, такие как:

- рендер;
- физическое моделирование;
- сеть и другие.

Подробнее про каждую из наших частей будет описано ниже.



Рис. 1. Пример работы программы



Рис. 2. Пример работы программы

Графическое ядро

Перед нами была поставлена задача выбора интерфейса взаимодействия с видеокартой. Мы выбрали Vulkan API из-за его кроссплатформенности, многопоточности (и, как следствие, высокой производительности) и возможности использовать скомпилированные шейдеры.

Рассмотрим ядро нашей программы и его взаимосвязь с VulkanAPI.

Командный буфер – особая сущность в Vulkan. С её помощью графические команды передаются на видеокарту. У командного буфера есть цикл жизни и цикл работы. Всё начинается с выделения командного буфера из пула буферов. Цикл работы состоит из последовательных действий начала и конца записи графических команд и последующей отправки на видеокарту. Завершается всё уничтожением командного буфера.

Для сохранения правильного порядка выполнения графических команд программист должен проделать работу по синхронизации. В Vulkan есть три вида синхронизации: барьеры, семафоры, заборчики. Барьеры используются для синхронизации стадий потока графического вывода. Семафоры - для синхронизации действий на GPU, заборчики, в свою очередь, на CPU.

В Vulkan ограничено количество выделений памяти, поэтому нами была разработана

система выделения, распределения и хранения памяти, основанная на выделении блоков памяти большого размера и дальнейшем их разделении на части под отдельные ресурсы.

Система ресурсов

- Единицей построения в нашем проекте является примитив. В каждом примитиве хранятся материал и буфера. Буфера хранят вершины и индексы примитива, которые мы отправляем на видеокарту. Также каждый примитив содержит матрицу преобразования его вершин.
- Нами была разработана система материалов, с помощью которой можно добиваться реалистичности объектов в сцене. В материалах хранится такая информация об объекте, как параметры его освещения и текстуры, накладываемые на этот объект.
- Для того, чтобы накладывать изображения на примитив, необходимо передать их на видеокарту. С этой целью нами была разработана система текстур. В проекте поддерживаются как 2D, так и 3D текстуры, накладываемые на небо.

Модели

Была реализована загрузка моделей различных форматов, таких как:

- .obj формата, который содержит в себе несколько примитивов;
- нашего формата .g3dm, который содержит в себе не только примитивы, но и материалы;
- общепринятого формата .dae (collada), для загрузки которого мы строим xml-дерево и который содержит примитивы, материалы, анимацию, кости и кожу, для загрузки которых используется построение дерева зависимости вершин друг от друга с учетом весов и матриц преобразования.

Источники освещения

В проекте были реализованы три типа источника света: направленный (с заданным направлением и позицией на бесконечности), точечный (с заданной позицией и светящийся во всех направлениях) и прожекторный (с заданными позицией и направлением).

Все объекты сцены рисуются в несколько этапов. Сначала в буфера кадров сохраняются параметры материалов, позиции и нормали. Затем на основе данных об источниках света и раннее нарисованных карт теней все объекты сцены освещаются, а в конце, в зависимости от глубины, изображения прозрачных и непрозрачных материалов складываются в итоговое изображение.

Формат хранения сцен

Хранение сцены производится на основе формата XML. Поддерживается ее загрузка, рисование, редактирование и сохранение. Она может включать в себя запрограммированные активные элементы анимации, источники освещения, статические модели, карты неба и другие настройки.

Построение кадра

С помощью четырех проходов мы рисуем кадр с использованием технологии физически точного освещения.

Сначала рисуются тени в специальные текстуры глубины, потом в двух параллельных подпроходах мы рисуем анимированные прозрачные и непрозрачные объекты в буфера для отложенного освещения.

В третьем проходе мы комбинируем все полученные текстуры и получаем освещенные прозрачные и непрозрачные объекты.

Такая система необходима для того, чтобы освещать лишь те объекты, которые гарантированно попадут на экран и повышения производительности.

Четвертый проход – финальная склейка кадра. Мы добавляем пользовательский интерфейс как полноэкранную текстуру, применяем дополнительные эффекты пространства экрана и выводим полученный кадр.

Параллельно происходит подсчет матриц объектов и некоторых физических вычислений на вычислительном шейдере.

Пользовательский интерфейс и сеть

В нашем проекте мы написали систему пользовательского интерфейса. С помощью данной системы пользователи могут динамически менять параметры сцены. Интерфейс обрабатывается на каждом кадре.

Если нашелся элемент, который поменял свое значение, то он обрабатывается и перерисовывается. Для ускорения работы программы все рисование происходит напрямую в текстуру, которая затем передается на видеокарту.

Для взаимосвязи переменных пользователя и элементов интерфейса мы написали систему привязки переменных - «mapreg».

Система сетевого взаимодействия и синхронизации необходима, чтобы пользователи могли присутствовать в одной сцене с разных устройств в реальном времени.

Также возможен рендер сложных сцен на сервере с использованием мощностей различных компьютеров и передача сцен всем пользователям.

Захват камеры и лазера

Нами была поставлена задача обработки сигналов лазерной указки. Для реализации этой задачи нужно было осуществить взаимодействие с устройством фото- и видеозахвата. Для осуществления взаимодействия с камерой нами была разработана система захвата и обработки изображений, основанная на средствах DirectShow.

Захват изображений происходит в отдельном потоке. Так как камера не всегда расположена прямо перед экраном, после получения изображения необходимо перевести его из формы трапеции к прямоугольной форме, используя обратное перспективное преобразование.

Обнаружение столкновений

Система обнаружения столкновений позволяет получать данные о столкновениях тел для дальнейшего моделирования их физики. Она основана на реализации алгоритма Гилберта-Джонсона-Кирти (GJK), просчитывающего точки разности Минковского. С помощью GJK обнаруживается пара ближайших точек объектов. Исходя из расстояния между ними определяется: было столкновение или тела не взаимодействовали. В случае обнаружения столкновения рассчитываются дополнительные нормали в точках контактов, типы контактов и другие. Если же GJK обнаружил, что тела пересекаются, то для них находятся данные для разрешения проникновения.

Для оптимизации обнаружения столкновений со статическими объектами, пространство разбивается регулярной сеткой вокселей. Каждый воксель хранит в себе информацию о содержащейся в нём геометрии, что позволяет находить точки контактов лишь с частью объектов на сцене.

Обнаружение столкновений динамических тел оптимизируется заполнением восьмеричного дерева объектами, которые находятся в его элементах.

Физика твердых тел

Моделирование физики твердых тел основывается на передаче импульсов между телами. Сначала данные, полученные на этапе регистрации столкновений, переходят в физическую систему, хранящую информацию о всех твердых телах. Затем эта система рассылает каждому телу, с которым был связан контакт, информацию о коллизии.

Потом для каждого тела запускается следующий процесс: сначала обрабатываются контакты и пересечения, а после происходит обновление позиции и поворота тела в пространстве с учетом изменения времени.

Для того, чтобы узнать положение тела в пространстве с учетом изменения времени, необходимо решить задачу Коши. Производная функции состояния тела - совокупность производных всех его параметров. Для решения дифференциального уравнения используется метод Рунге-Кутты 4-ого порядка.

Непосредственно импульс, приложенный к телу, равен единичному вектору нормали в точке контакта, умноженному на коэффициент J , вычисляемый по физическим законам.

Частицы и ткань

Для моделирования поведения частиц мы используем 6 различных генераторов частиц генератора случайных чисел.

Чтобы управлять поведением частиц, мы используем два типа воздействия. Одним из них является гравитационное воздействие, которое делится на три типа, а вторым - вихрь, который поворачивает вектор скорости частицы на определенное количество радиан.

Для моделирования поведения ткани мы используем сетку демпфирующих пружин, в узлах которой находятся точечные массы.

В процесс разработки ткани мы заменили коэффициент жёсткости на модуль Юнга, т.к. при масштабировании ткани жесткость меняется, а модуль юнга нет.

В нашем проекте мы используем две внешние силы: это гравитация и сопротивление воздуха, благодаря которой мы моделируем подъемную силы и силу сопротивления.

В процессе моделирования поведения ткани мы заметили, что деформация пружин распределена не равномерно по всей сетки; для решения данной проблемы мы используем метод Якоби для ограничения деформации и метод Гаусса-Зенделя для ограничения скорости деформации.

Для оптимизации обнаружения столкновений мы используем иерархию ограничивающих объемов, которая позволяет сначала проверять на пересечения выровненные по осям кубы, а потом уже всю ткань целиком.

Для обнаружения самопересечения ткани и пересечения с другими телами мы разбили столкновения на два типа: ребро-ребро и точка треугольник; для обоих случаев мы сначала находим момент времени, в котором 4 точки лежат в одной плоскости, с помощью смешанного произведения и метода Кордано для решения уравнения 3 степени. После нахождения нужного момента времени мы находим точку контакта и нормаль к ней.

Итоговый алгоритм для обнаружения коллизий выглядит следующим образом: для t_{n+1} находим положение и скорость, вычисляем среднюю скорость, проверяем на близость ткань и объекты сцены, на самопересечение, после чего прикладываем импульсы отталкивания и трения, находим новые положения, и с помощью $rk4$ вычисляем скорость на новом кадре.

Чтобы убрать резкие затемнения на участках ткани мы используем алгоритм подразбиения, основанный на методе Катмула-Кларка.

Вывод

Подводя итоги, можно сказать, что наша команда разработала и реализовала собственную систему рендера, то есть, по сути, свой графический движок, основанный на Vulkan API.

К тому же, наши сцены могут предложить интерактивную составляющую (например, лазерный тир), а объекты могут имитировать физически реалистичное поведение.

Литература

1. Graham Sellers, «Vulkan™ Programming Guide», Pearson Education, 2017.
2. Donald House, John Keyser, «Foundations of physically based modeling and animation», Taylor & Francis Group, 2017.
3. R. Bridson, R. Fedkiw, and J. Anderson, «Robust treatment of collisions, contact and friction for cloth animation», 2002.
4. Christer Ericson, «Real-Time Collision Detection», Morgan Kaufmann, 2005.

ИГРА-ТРЕНАЖЕР «ФРУКТОВО-ОВОЩНОЙ БЕСПРЕДЕЛ» УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ

Кравцов Е.А. (blusas123123@gmail.com)

Научный руководитель: Самохина Э.В. (esamohina@yandex.ru)

БУДО РК «Центр развития одаренных детей, ДТ «Кванториум», г. Элиста

Аннотация

Данный проект является учебным пособием для дошкольников и школьников, которое может помочь воспитателям и учителям научить детей классифицировать фрукты и овощи. Он создан с помощью программы PictoBlox с использованием команд искусственного интеллекта.

Современное поколение детей очень быстро адаптируется к новым технологиям и, одновременно, очень много времени дети проводят за экраном компьютера или смартфона, занятые различными играми. Я предлагаю совместить информационные технологии и игру для отработки навыка классификации.

Классификация – это систематическое распределение в группы или категории в соответствии с установленными критериями.

Для детей дошкольного возраста формирование классификационных навыков важно. Умение классифицировать лежит в основе формирования умения работать с информацией.

Существует много аналогов, например, развивающие карточки. Можно скачать приложение на ПК и заниматься онлайн, но в этом случае нужно, чтобы ребенок умел пользоваться «мышкой».

Мой проект представляет «бесконтактную» игру, которая может быть использована воспитателями и учителями для работы с детьми.

Цель проекта: создание приложения для отработки навыков у дошкольников распознавать и классифицировать объекты.

Задачи:

1. Изучить принцип работы программы PictoBlox.
2. Изучить работу с расширением искусственного интеллекта «Распознавание поз руки».
3. Создание пособия по классификации.

Для создания проекта используется программа *PictoBlox* – программное обеспечение для блочного программирования, основанное на Scratch 3.0 с аналогичным функционалом. В качестве дополнительных функций в *PictoBlox* есть разные расширения (дополнения), связанные с оборудованием, робототехникой, искусственным интеллектом и машинным обучением (рис.1).

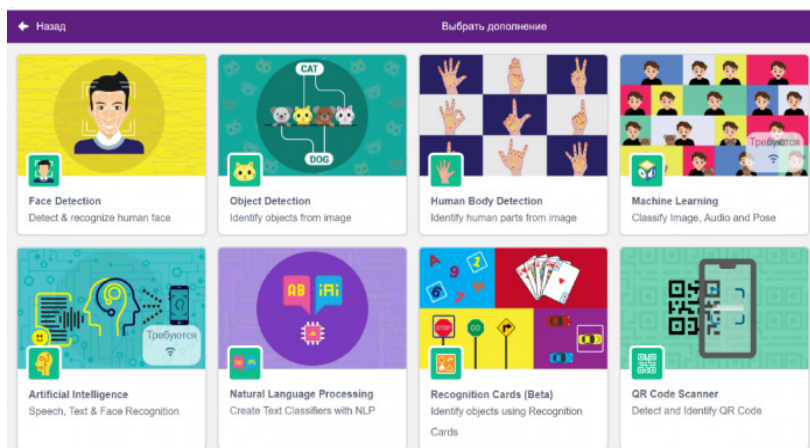


Рис. 1. Расширения в PictoBlox

Распознавание жестов можно рассматривать как способ для компьютеров начать понимать язык человеческого тела, тем самым создавая более богатый способ общения между машинами и людьми.

Кроме команд распознавания пальцев рук, были использованы команды расширения «Текст в речь», поэтому главный персонаж общается с участником на естественном языке. Это позволяет использовать проект с детьми, которые не умеют читать.

Игра начинается с того, что главный герой просит помочь ему распределить собранный урожай по корзинам на фрукты и овощи (Рис 2, 3, 4).



Рис. 2. Заставка игры



Рис. 3. Главный герой

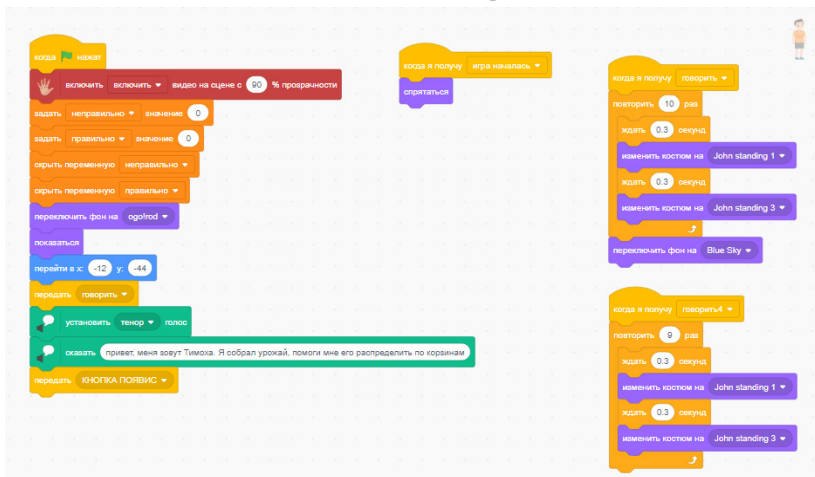


Рис. 4. Программный код главного героя

После этого включается механизм распознавания пальцев ладони и каждый объект (фрукт или овощ), появляясь в центре сцены, сразу «переходит» на вершину среднего пальца. После этого, двигая ладонью, объект можно переместить к одной из корзин (рис. 5, 6).

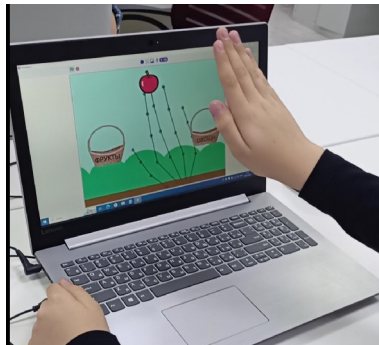


Рис. 5. Процесс игры

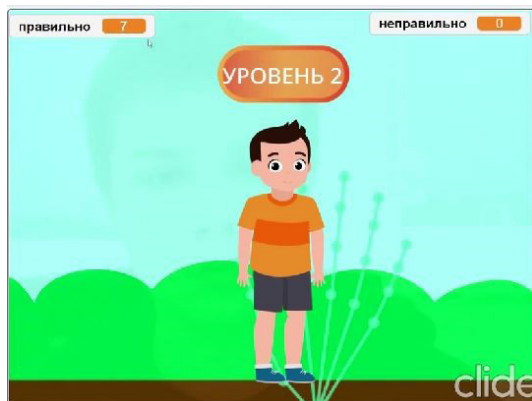


Рис. 6. Главный герой

Когда объект касается корзины, он фиксируется на ней. Одновременно ведется подсчет объектов, которые размещены и объектов, которые размещены правильно и неправильно, чтобы в конце сообщить игроку результат прохождения уровня (рис. 5).

На втором уровне суть игры не меняется, но увеличивается количество и разнообразие объектов.

Было проведено тестирование проекта с ребятами в младшей группе детского сада и в подготовительной группе развивающего центра (рис. 7).



Рис. 7. Тестирование проекта в младшей группе детского сада

По его итогу сделан вывод, что данный проект не подходит детям младшего возраста, так как они не могут сконцентрировать свое внимание на положении ладони напротив камеры. У ребят подготовительной группы тестирование прошло удачно. Участниками тестирования были внесены предложения:

- сделать возможным выбор главного персонажа (девочка/мальчик);
- добавить разнообразие фруктов и овощей;
- сделать несколько уровней игры с разной степенью сложности.

Я представил свой проект на Всероссийской ярмарке молодежных проектов «START IT UP» для получения опыта и оценки экспертов.

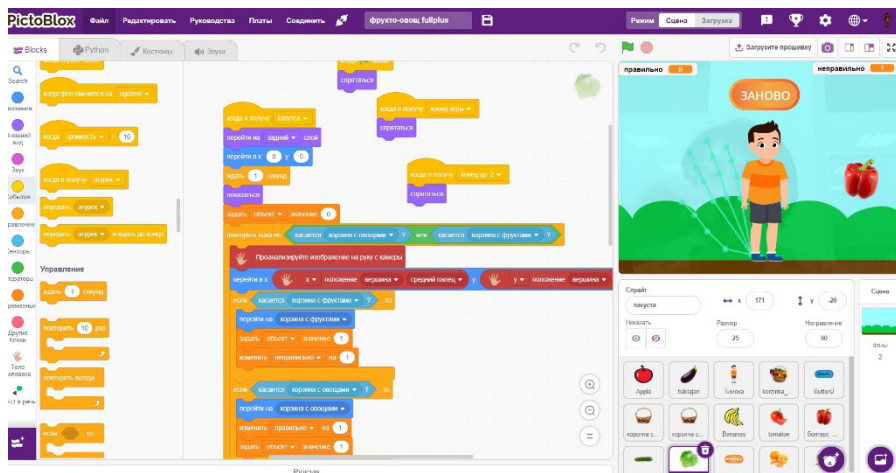


Рис. 8. Программный код объекта распределения

В дальнейшем я планирую организовать в проекте появление фруктов и овощей на экране в случайном порядке, добавить 3-ю корзину с ягодами и сделать больше уровней.

Литература

1. PictoBlox Documentation: Get Started with Block Coding, Python, AI Projects & More <https://ai.thestempedia.com/docs/pictoblox/>.
2. Обучение дошкольников умению классифицировать предметы и явления окружающего мира курсовая работа, [Электронный ресурс] URL: https://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00362254_0.html.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В BLENDER

Кузнецова А.Н. (anikuz2007@gmail.com)

Научный руководитель: Луспарян С.В.

ГБОУ «Школа №1391», г. Москва

Аннотация

Изучение принципов трехмерной графики идеально подойдет не только для инженеров, дизайнеров, модельеров и архитекторов, но и для всех тех, кто любит создавать объемные объекты в архитектуре.

Актуальность проекта: большая востребованность использования 3D-моделирования в современном мире:

- создание объемных чертежей и моделей;
- обращение с инструментами;
- профессиональные навыки;
- рост карьеры и развитие.

Изучение принципов трехмерной графики идеально подойдет не только для инженеров, дизайнеров, модельеров и архитекторов, но и для всех тех, кто любит создавать объемные объекты в архитектуре.

Цель проекта – изучить теорию компьютерного моделирования, научиться создавать в 3D Blender трехмерные объекты.

Задачи проекта:

1. Ознакомиться с понятием «компьютерное моделирование»;
2. Изучить инструменты программы Blender 3D;
3. Применить знания о компьютерной графике в сфере рекламы
4. Разработать образ объекта в программе Blender 3D.

К выполнению работы приступили в школе 20.10.23 под руководством учителя Светланы Владимировны Луспарян. Хотелось работать с интересной идеей, связанной с IT сферой, дизайном. В школе учителя предлагали идеи на разные темы, одна из них- компьютерная графика в Blender 3D. На тот момент я впервые услышала об этой программе и заинтересовалась ей. Проходя курсы по компьютерной графике Blender 3D на школьной онлайн-платформе от технопарка РТУ МИРЭА, я старалась освоить программу, но, несмотря на неудачи в проектировании моделей, я узнала очень много нового в разных сферах.

Blender – за последние пару лет стал одной из самых популярных программ для создания трехмерной графики. Плюсоев много: полностью бесплатная, кроссплатформенная и удобная программа с гибким интерфейсом и частыми обновлениями привлекает как новичков, так и профессионалов, ранее работавших в других 3D-пакетах. Еще одно преимущество – очень развитое комьюнити, всегда готовое прийти на помощь начинающим CG2-художникам. Я буду использовать программу Blender (рис. 1), ведь она бесплатная.

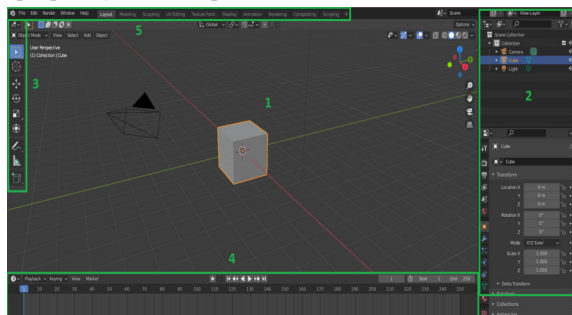


Рис. 1. Интерфейс программы Blender 3D

В этой программе несколько самых главных вещей, которые надо знать в первую очередь: перемещение, масштабирование, разворот объекта. Это самые основные вещи.

Перемещение происходит при горячей клавиши G, дополнительно можно использовать горячие клавиши Z, X, Y, то есть нажать клавишу G, а затем какую-нибудь из перечисленных.

Масштабирование происходит при горячей клавиши S, все те же горячие клавиши помогают двигать ровно и именно с той или иной стороны.

Разворот происходит при горячей клавиши R, и опять те же клавиши помогают нам.

G – перемещение объекта

S – масштабирование объекта

R – поворот объекта

Z – дает ровно перемещаться вверх или вниз

X – дает ровно перемещаться вперед или назад

Y – дает ровно перемещаться влево или вправо

Для представления хорошего товара потенциальным покупателям необходима модель – копия предмета, сохраняющая его эффектные преимущества. Есть разные способы создания таких моделей, но более надежным не так давно стал Blender 3-D – многофункциональный бесплатный инструмент для моделирования и создания 3D анимации (рис. 2-3).



Рис. 2

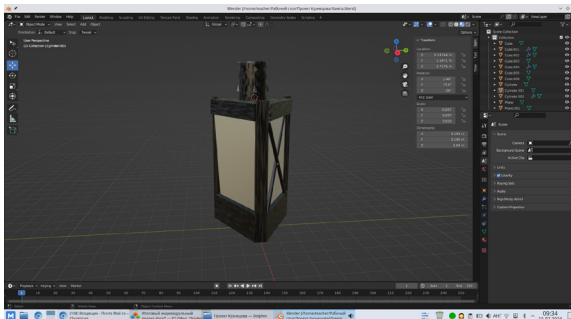


Рис. 3

Вывод

За время работы над проектом я изучила теорию компьютерного моделирования, функции рекламы, инструменты программы Blender 3D, стала лучше понимать алгоритм создания 3D моделей, научилась создавать в Blender 3D трехмерные объекты. Самостоятельное изучение программы было долгим и сложным процессом, так как требовалось большое количество времени и терпения при неудачах.

Литература

1. Видеоуроки и курсы от технопарка РТУ МИРЭА.
2. [Электронный ресурс] URL: <https://www.blender.org>.
3. [Электронный ресурс] URL: <https://wiki.langitketujuh.id/aplikasi/animasi/blender>.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНТЕРЕСАХ ОХРАНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Куклев В.А. (vkuklev@gmail.ru), Розенталь Е.К. (lisaroz010997@mail.ru),

Коржова М.А. (marinakorzhova17@yandex.ru),

Андреянов Н.И. (kolya-andreyanov@mail.ru)

Ульяновский институт гражданской авиации

им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена анализу возможностей информационных технологий с целью разработки предложений по повышению безопасности технологических процессов, охраны и безопасности труда.

В современном информационном обществе вопросы обеспечения безопасности технологических процессов становятся все более актуальными и сложными. Действительно, цифровизация меняет рынок труда в целом и сферу охраны труда в частности. Отметим, что цифровизация помогает обучать сотрудников с помощью сервисов по охране труда, сократить время на подготовку документов за счет электронного документооборота, проводить удаленные медосмотры при помощи телемедицинского оборудования, проводить онлайн аудит удаленных и труднодоступных объектов, сократив сроки проверок, снизить травматизм за счет цифровых технологий и многое другое.

Проведенный анализ публикаций, в том числе [1], показал, что наиболее востребованными технологиями в области расширения возможностей работника в интересах обеспечения БТП являются следующие направления:

- умные каски;
- умные браслеты обеспечивают контроль над пульсом, температурой тела и уровнем кислорода в крови;
- умная одежда и обувь позволяют и обеспечивают множество функций, улучшающих нашу жизнь;
- очки дополненной реальности позволяют вводить виртуальные данные в зрительное поле для обогащения реальной информации;
- нательная биометрия предоставляет носимый монитор для мониторинга различных физиологических параметров;
- электронная система медосмотра автоматизирует предсменный медицинский осмотр работников, проводя тесты и отправляя данные в базу данных для формирования заключения о допуске к работе;
- системы предупреждения о приближении поездов предостерегают работников вблизи железнодорожных путей от возможных опасностей, предоставляя в реальном времени оповещения о движущемся подвижном составе;
- промышленные экзоскелеты, разработанные для компенсации и перераспределения нагрузки на опорно-двигательный аппарат;
- мониторинг с использованием беспилотных летательных аппаратов;
- система RFID-меток;
- чат-боты в области охраны труда представляют собой виртуальные машины, предназначенные для общения и предоставления информации.

На основе анализа предложено использовать RFID-метки для идентификации работников. На метках будет использоваться уникальный код для каждого сотрудника или привязанный

с конкретным должностным лицом QR-код [2]. RFID-метки можно интегрировать в различные предметы, учитывая предпочтения сотрудников. Перечислим предлагаемые нами разнообразные варианты использования радиочастотных меток в виде: карточки; брелока; браслета; NFC-метки.

В ходе исследования апробировано создание информационного ресурса [3] для хранения служебной информации. Охарактеризуем пошаговое создание сайта и QR-кода:

- выявлен бесплатный онлайн-сайт, предназначенный для создания веб-страниц;
- необходимо зарегистрироваться на выбранном сайте;
- добавлены: фотография работника и описание выданных ему средств индивидуальной защиты (СИЗ);
- после создания карточки работника созданный ресурс сохраняется и публикуется в сети Интернет.

Предлагается применять RFID-метки при: учете и инвентаризации основных средств, в том числе СИЗ; контроле применения СИЗ перед выполнением опасных работ, в сочетании с системой видео мониторинга; привязке электронной цифровой подписи с NFC-меткой; связке с биометрией лица на сотовом телефоне, кодовым паролем, отпечатком пальца.

Основные результаты исследования и предлагаемые решения подробно обобщены в публикации [4], находящейся в открытом доступе.

В заключение подчеркнем, что информационные технологии предоставляют широкий арсенал инструментов для выявления и анализа проблем в области безопасности технологических процессов. Отслеживание, анализ данных и мониторинг с использованием современных технологий способны выявить уязвимости и предотвратить потенциальные риски.

Литература

1. Тихомиров О.И. Перспективы цифровизации охраны труда / О.И. Тихомиров, Ю.Н. Канонин // Безопасность жизнедеятельности. 2023. № 10(274). С. 3-11.
2. Генератор QR-кода [Электронный ресурс] URL: <http://qrcoder.ru> (дата обращения 01.06.2024).
3. Анкета [Электронный ресурс] URL: <https://fo.ru/blog/create-site/sozdat-sajt-anketu/> (дата обращения 01.06.2024).
4. Розенталь Е.К. Цифровизация как ключевой тренд в охране труда / Е.К. Розенталь, М.А. Коржова // Цифровизация: новые тренды и опыт внедрения: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Ижевск, 03 декабря 2023 года. Стерлитамак: ООО «Агентство международных исследований», 2023. С. 72-77.

БПЛА ДЛЯ ЦИФРОВОЙ РЕТРАНСЛЯЦИИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ДАЛЬНОСТИ РАДИОСВЯЗИ

Куклев В.А. (vkuklev@gmail.ru), Агаев В.Р. (agaev.vlad@bk.ru),
Рыбаков А.Д. (hanter28801@yandex.ru), Жуткина Я.А. (zh-ya.na@yandex.ru)

Ульяновский институт гражданской авиации
им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск

Аннотация

Рассмотрены виды аэропортовой деятельности. Сформулированы предложения по использованию БПЛА в качестве ретранслятора в интересах повышения безопасности аэропортовой деятельности.

Проведенный анализ показал, что нормативными документами рассматривается система менеджмента безопасности авиации, в которой выделены инфраструктурные риски, возникающие при производстве аэропортовой деятельности [1]. Выделены ключевые аспекты безопасности, включающие оценку и управление безопасностью всех видов деятельности оператора аэропорта [1], касающиеся безопасности полетов, авиационной, производственной, экологической и информационной безопасности.

Подчеркнем, что основными видами аэропортовой деятельности являются 13 основных направлений работы аэропортовых служб. В рамках проведенного исследования обобщение касалось безопасности технологических процессов поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов воздушных судов (ПАСОП) [3,4].

Анализ показывает на необходимость учета процесса риск-менеджмента безопасности аэропортовой деятельности, позволяет обобщить частные факторы опасности при аварийно-спасательном обеспечении полетов. Отметим, что в ФАП-517 [2] слово «поисковое» в названии службы заменено на «противопожарное». Выявлена необходимость совершенствования порядка аварийного оповещения и информирования, это позволило сформулировать предложения по совершенствованию эффективности обеспечения радиосвязи при авиационном происшествии (АП).

Проведенные расчеты показали, что дальность связи существенно зависит от высоты подъема антенн. Поэтому нами предложено использовать БПЛА для повышения дальности радиосвязи (рис 1), что регламентируется требованиями ГОСТ Р 70802-2023 [5].

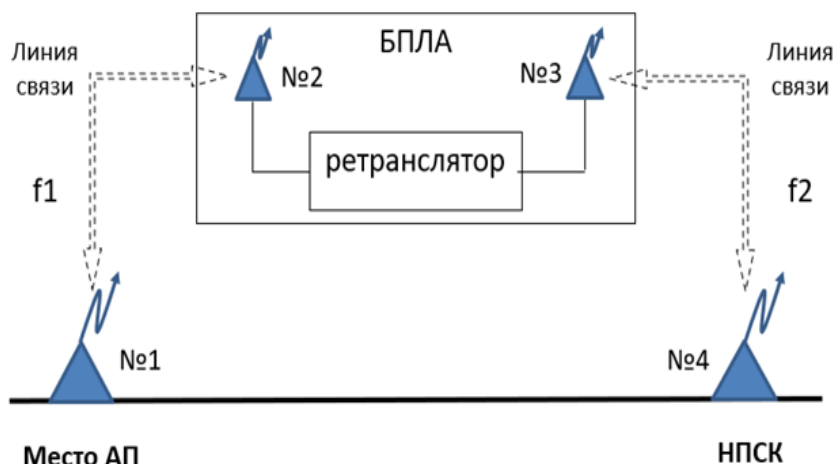


Рис. 1. Структура системы ретрансляции на основе БПЛА

На месте авиационного происшествия включается радиостанция №1 на частоте f_1 на передачу голосом или в режиме передачи тональных посылок. Радиостанция №2 на БПЛА-ретрансляторе включена на прием, при получении сообщения вырабатывается тональная посылка на ретранслятор, который дает команду на радиостанцию №3, которая включается на передачу на частоте f_2 , осуществляет передачу голоса или тональных посылок. Радиостанция №4 используется в наземной поисково-спасательной команде (НПСК) и находится на приеме на частоте f_2 и принимает голосовой сигнал или тональные посылки.

Управление ретранслятором осуществляется путем настройки радиостанции на передачу служебных посылок на частоте f_1 и f_2 . Каждая из радиостанций 1 – 4 настроена на использование таких служебных посылок. БПЛА поднимается на высоту 50-100 метров, за счет чего обеспечивается необходимая дальность радиосвязи, а именно не менее 8 км (радиус зоны ответственности службы ПАСОП).

Подчеркнем необходимость учета электромагнитной совместимости. Она заключается в необходимости разнеса частот f_1 и f_2 не менее 1 МГц. В службе ПАСОП используется 2 фиксированные частоты: 121,5 МГц и 243 МГц. Требуемый разнос соблюдается. В учебных целях нами предлагается использовать в качестве частоты f_1 любую фиксированную частоту в диапазоне 433 МГц, а f_2 – 446 МГц, что также обеспечивает необходимый разнос частот. На указанных радиочастотах возможно осуществлять учебный процесс со спасателями, не мешая реальной аэропортовой деятельности.

На наш взгляд, замена аналоговых радиостанций №2 и №3 на одну цифровую позволит повысить эксплуатационные характеристики устройства.

Таким образом, сформулированы предложения по использованию БПЛА в интересах повышения безопасности аэропортовой деятельности. Предложено использовать БПЛА для повышения дальности радиосвязи, что будет способствовать совершенствованию эффективности обеспечения радиосвязи при авиационном происшествии. Предлагаемые решения направлены на достижение социального эффекта, заключающегося в сохранении жизни и здоровья сотрудников и пассажиров. Научный эффект от предлагаемых решений заключается в применении современных технологий.

Литература

1. ГОСТ Р 57239-2016. Воздушный транспорт. Система менеджмента безопасности авиационной деятельности. База данных. Авиационные инфраструктурные риски, возникающие при производстве аэропортовой деятельности: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2016 г. № 41629-ст.
2. Федеральные авиационные правила. Аварийно-спасательное обеспечение полетов воздушных судов: [утв. приказом Минтранса России от 26 ноября 2020 г. № 517]. - [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400065078/> (дата обращения 03.04.2024).
3. Федеральные авиационные правила поиска и спасания в Российской Федерации: [утв. постановлением Правительства РФ от 15 июля 2008 г. № 530]. [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/193588/> (дата обращения 03.04.2024).
4. Руководство по аэропортовым службам. Часть 7. Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту. Doc 9137-AN898. ИКАО, изд. 2-е, 1991. [Электронный ресурс] URL: http://aerohelp.ru/sysfiles/374_165.pdf (дата обращения 03.04.2024).
5. ГОСТ Р 70802-2023. Беспилотные авиационные системы для обеспечения пожаротушения, аварийно-спасательных и других работ, выполняемых в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий. Общие требования: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 июля 2023 г. № 473-ст: дата введения: 2023–12–01.

РАЗРАБОТКА АВТОРСКОЙ МЕТОДИКИ ПО ОБУЧЕНИЮ БЫСТРОМУ ОСМЫСЛЕННОМУ ЧТЕНИЮ И ЗАПОМИНАНИЮ ИНФОРМАЦИИ

Лукьянов И.А. (info@gogi1516.ru)

Научный руководитель: Никишина Е.Б. (info@gogi1516.ru)

ГБОУ «Школа №1516», г. Москва

Цель исследования: разработать авторскую методику по обучению быстрому чтению и запоминанию сложных научных текстов.

Задачи исследования:

1. Изучить научную литературу по данной тематике;
2. Провести сравнительный анализ интегрального и дифференциального алгоритмов чтения;
3. Освоить метод ментальных карт и карточек для запоминания сложного научного текста;
4. Закрепить навыки быстрого чтения научных текстов с помощью таблиц Шульте и «пальчиковой гимнастики»;
5. Освоить метод интервального повторения для длительного запоминания текстовой и графической информации.

Гипотеза: возможно ли разработать авторскую методику по обучению быстрому чтению и запоминанию сложных научных текстов.

Этапы исследования.

I этап: изучение литературных источников, отражающих состояние проблемы; определение экспериментальной базы, в качестве которой были выбраны обучающиеся ГБОУ Школа № 1516 ВАО г. Москвы.

II этап: проведение оценки психоэмоционального состояния школьников до обучения по авторской методике.

III этап: обучение быстрому осмысленному чтению и запоминанию научной информации; проведение оценки психоэмоционального состояния школьников после обучения по авторской методике.

IV этап: обработка результатов исследований; обобщение и систематизация собранного материала; оформление исследовательского проекта.

Методы исследования: анализ научной литературы, метод тестирования и статистический анализ данных.

Применялись следующие психодиагностические методики:

- анкета по выявлению уровня информированности обучающихся об алгоритмах работы с текстами (анкета О.А. Андреева);
- исследование уровня тревожности: шкала ситуативной тревожности Спилбергера – Ханина;
- тест на уровень развития воображения (разработан в школе академика О.А. Андреева).

Описание и результаты работы.

Автором на основании инструмента MindMaps были составлены ментальные карты для фокус-группы, что позволило ускорить процесс изучения учебных материалов, повысить количество и скорость запоминаемой информации, ускорить разработку проектов, правильно

планировать и научить ребенка учиться. При обучении фокус-группы автором были использованы собственные упражнения, основанные на интегральном и дифференциальном алгоритме чтения. В быстром чтении упражнения на основе использования таблиц Шульте значительно расширяют участок ясного видения и решают задачу вертикального движения глаз по центру страницы при чтении, поэтому автор добавил их в свою методику. Экспериментальная группа школьников освоила метод «цепочки» и «пальчиковую» гимнастику. Эмпирическим путем было установлено, что после прохождения курса по обучению быстрого осмысленного чтения уровень ЧСС у обучающихся уменьшился, так как у школьников был выработан навык быстрого чтения с полным пониманием прочитанного, поставленный в результате выполнения многократных практических упражнений и работы с текстами.

Выводы:

1. Была изучена научная литература по данной тематике;
2. Проведён сравнительный анализ интегрального и дифференциального алгоритмов чтения;
3. Освоен метод ментальных карт и карточек для запоминания сложного научного текста;
4. Закреплены навыки быстрого чтения научных текстов с помощью таблиц Шульте и «пальчиковой гимнастики»;
5. Освоен метод интервального повторения для длительного запоминания текстовой и графической информации.

Литература

1. Зиятдинова Т.А. Формирование навыков осознанного чтения в условиях реализации ФГОС Второго поколения. 2018.
2. Буйгина Н.В. Применение технологии смыслового чтения на уроках литературы в школе. Выпускная квалификационная работа. Бийск 2021.
3. Кирилин С., Кирилина Р. «Интеллект-карты от А до Я» © Издательские решения.
4. Техника быстрого чтения: самоучитель по программе Школы Олега Андреева / О.А. Андреев. 10-е изд., стер. М.: СمارтБук, 2011. 320 с.

РЕЛ ИЛИ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Маношин А.В. (spiligrimv@mail.ru)

Научный руководитель: Назарова Е.А. (largelenivec@mail.ru)

МБОУ «Средняя школа №27», г. Ульяновск

Аннотация

Не одну тысячу лет люди посылают сообщения, понятные только конкретным адресатам, чтобы защитить свои тайны от перехвата. В данной статье представлен еще один способ шифрования сообщений с возможностью интеграции с Телеграмм.

Для чего, в самом деле, полюса, параллели, зоны, тропики и зодиак? И команда в ответ: “В жизни этого нет, это чисто условные знаки”

Л. Кэррол

Сама по себе проблема преобразования данных, с целью их сокрытия от посторонних глаз не нова. В мире существуют различные алгоритмы шифрования данных, в том числе и в

профессиональных целях. Но в данной статье мы постарались не только представить способ преобразования информации, но и рассмотреть возможность его интеграции в Телеграмм, а также минимизировать информационный вес сообщения без искажения содержания, основываясь только на изменении формы представления информации.

Но для начала разберемся, что из себя представляет процесс шифрования. С математической точки зрения шифрование – это однозначное отображение множества A в множество B . При этом, множество A – множество объектов, которые необходимо занести в память компьютера, а множество B – множество, например, в нашем случае, битовых последовательностей (пикселей).

Таким образом, алгоритм шифрования, который описан ниже преобразовывает текстовое сообщение, записанное в Телеграмм в пиксельное изображение. При этом, происходит уменьшение информационного объема в 32 раза. Данный процесс обратим, то есть, данный алгоритм позволяет выполнить и обратное преобразование информации.

```
import telebot, os
from dotenv import load_dotenv
from telebot import types
from PIL import Image

# Загрузка переменных окружения из файла .env
load_dotenv

# Определение алфавита
alphabet = os.getenv('ALPHABET')

#####
#####

user_states = {}

def set_user_state(chat_id, state):
    user_states[chat_id] = state

def get_user_state(chat_id):
    return user_states.get(chat_id, "normal")

#####
#####

# Функция шифровки
def encode(text, output_image_path):
    # Определяем размер изображения
    image_size_x = len(alphabet)
    image_size_y = len(text) + 20

    # Создаем новое изображение для кодирования текста
    encoded_image = Image.new("RGB", (image_size_x, image_size_y), color="white")
```

```
# Кодируем текст в изображение по его координатам
for i, char in enumerate(text):
    x = int(alphabet.find(char))
    y = i
    encoded_image.putpixel((x, y), (0, 0, 0)) # Задаем пиксель

# Сохраняем изображение с закодированным текстом
encoded_image.save(output_image_path, quality=100)

# Функция расшфровки
def decode(input_image_path):
    # Открываем изображение с закодированным текстом
    encoded_image = Image.open(input_image_path)
    width, height = encoded_image.size
    decoded_text = ""

    # Декодируем текст из черных пикселей изображения
    for y in range(height):
        for x in range(width):
            pixel = encoded_image.getpixel((x, y))
            if pixel == (0, 0, 0): # Проверяем, является ли пиксель черным
                char_index = x # Используем координату x для определения символа
                decoded_text += alphabet[char_index % len(alphabet)]

    return decoded_text

#####
#####

bot = telebot.TeleBot(os.getenv('TOKEN'))

@bot.message_handler(commands=['start'])
def start(message):
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    item1 = types.KeyboardButton('✳Зашифровать')
    item2 = types.KeyboardButton('🔍Расшифровать')
    item3 = types.KeyboardButton('📄Информация')
    markup.add(item1, item2, item3)

    bot.send_message(message.chat.id, 'Привет, дорогой друг', reply_markup = markup)

    set_user_state(message.chat.id, "normal")

@bot.message_handler(content_types=['text', 'document'])
def bot_commands(message):
    # Проверяем состояние пользователя
    user_state = get_user_state(message.chat.id)
```



```

if user_state == "waiting_for_input":
    if message.content_type == 'text':
        # Пользователь вводит текст для шифрования
        text_to_encode = message.text
        output_image_path = f"{message.chat.id}_encoded_image.jpg" # Путь для
сохранения изображения в формате JPG
        encode(text_to_encode, output_image_path)

        # Отправляем изображение пользователю
        with open(output_image_path, "rb") as image_file:
            bot.send_document(message.chat.id, image_file)

        # Удаляем временный файл с изображением
        os.remove(output_image_path)

        # Возвращаемся к обычному состоянию
        set_user_state(message.chat.id, "normal")

elif message.content_type == 'document':
    # Получаем информацию о картинке
    file_id = message.document.file_id
    file_info = bot.get_file(file_id)
    downloaded_file = bot.download_file(file_info.file_path)
    image_path = f"{message.chat.id}_decode_image.jpg" # Путь для сохранения
изображения в формате JPG

    # Сохраняем картинку
    with open(image_path, 'wb') as new_file:
        new_file.write(downloaded_file)

    # Декодируем текст из изображения
    decoded_text = decode(image_path)

    # Отправляем декодированный текст
    bot.send_message(message.chat.id, f"Декодированный текст: {decoded_text}")

    # Удаляем временный файл с изображением
    os.remove(image_path)

    # Возвращаемся к обычному состоянию
    set_user_state(message.chat.id, "normal")

if message.text == 'MARSIT':
    bot.send_message(chat.id, 'Бот создан для конкурса MARSIT')
elif message.text == 'Информация':
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    item1 = types.KeyboardButton('👑 О Боте')
    item2 = types.KeyboardButton('👤💻 Тех.Поддержка')

```

```

back = types.KeyboardButton('←Назад')
markup.add(item1, item2, back)

bot.send_message(message.chat.id, '△Информация', reply_markup = markup)

elif message.text == '🤖О Боте':
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    back = types.KeyboardButton('←Назад')
    markup.add(back)

    bot.send_message(message.chat.id, 'Versions 1.0.0, Бот создан специально для
конкурса MARSIT', reply_markup = markup)

elif message.text == '👤💻Тех.Поддержка':
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    back = types.KeyboardButton('←Назад')
    markup.add(back)

    bot.send_message(message.chat.id, '📡Telegram: @VPilgrimV', reply_markup =
markup)

elif message.text == '📄Расшифровать':
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    item1 = types.KeyboardButton('✂️📄Зашифровать')
    item2 = types.KeyboardButton('📄Расшифровать')
    item3 = types.KeyboardButton('△Информация')
    markup.add(item1, item2, item3)

    bot.send_message(message.chat.id, 'Отправьте картинку без сжатия', reply_mark-
up = markup)

    set_user_state(message.chat.id, "waiting_for_input")

elif message.text == '📄Зашифровать':
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    item1 = types.KeyboardButton('✂️📄Зашифровать')
    item2 = types.KeyboardButton('📄Расшифровать')
    item3 = types.KeyboardButton('△Информация')
    markup.add(item1, item2, item3)

    bot.send_message(message.chat.id, 'Введите текст', reply_markup = markup)

    set_user_state(message.chat.id, "waiting_for_input")

elif message.text == '📄Назад':
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard = True)
    item1 = types.KeyboardButton('✂️📄Зашифровать')
    item2 = types.KeyboardButton('📄Расшифровать')

```

```

item3 = types.KeyboardButton('△Информация')
markup.add(item1, item2, item3)
bot.send_message(message.chat.id, '←Назад', reply_markup = markup)
bot.polling

```

Литература

1. Кан Д. Взломщики кодов. СПб.: Столичная типография К.К. Стефановского, 2000.
2. Сингх С. Книга шифров: Тайная история шифров и их расшифровки / пер. Галыгин А. М.: Аванта+, 2009.

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ЛИНЗЫ МЕЛА №9 МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КОЛЯДИЧИ-П»

Махнач А.В., Лойко Н.Ю. (viv@mail.ru)

Научный руководитель: Нарыжнова Е.Ю. (viv@mail.ru)

УО «Национальный детский технопарк», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация

В статье рассматривается создание цифровой модели мела №9 месторождения «Колядичи-П» с помощью геоинформационной системы Golden Software Surfer.

Месторождение «Колядичи-П» расположено в Волковысском районе Гродненской области. Состоит оно из 15 линз-отторженцев мела и 9 линз-отторженцев глины, чередующихся между собой. Наиболее крупные по размерам и запасам линзы мела № 8, 9, 10 и 14 расположены в южной части месторождения. Объектом наших работ является линза мела № 9, на которой произведены геологоразведочные работы и она подготовлена к промышленному освоению.

Работа по построению цифровой модели началась с расчета значений отметки кровли и подошвы полезного пи и z вск. Значения z пи были найдены по формуле: $Z_{\text{Пи}} = Z_{\text{вск}} - \text{мощность пи}$, а $z \text{ вск} = z - \text{мощность вск}$ (рис. 1).

x	y	z	номер скв	мощ вск	мощ пи	угв	отметка уг	z вск	z пи
2609,5276	1589,4825	171,93	2017	3,4	31,6	6,4	165,53	168,53	136,93
2607,8078	1571,2259	171,13	112	22	0	14,2	156,93	149,13	149,13
2607,8078	1565,1404	170,71	448	3,6	47,1	16,1	154,61	167,11	120,01
2607,8078	1559,4518	168,91	2061	2,1	21,8	0	168,91	166,81	145,01
2605,1619	1545,5610	166,95	57	1,8	45,1	18,1	148,85	165,15	120,05
2605,8234	1534,9775	168,21	517	0,9	47,3	7,8	160,41	167,31	120,01
2604,5004	1527,3045	168,58	376	30	0	0	168,58	138,58	138,58
2604,3682	1520,5575	168,95	55	24	0	0,6	168,35	144,95	144,95
2656,8887	1576,6500	176,07	409	24,9	6,2	24,9	151,17	151,17	144,97
2655,1689	1564,4790	175,72	511	30	0	21,5	154,22	145,72	145,72
2656,4918	1550,9850	173,96	410	6,5	22,5	19,2	154,76	167,46	144,96
2655,9627	1532,9931	172,29	411	4,9	22,4	18,4	153,89	167,39	144,99
2656,6241	1518,0439	173,11	412	30	0	21,4	151,71	143,11	143,11
2656,3595	1505,7406	173,18	497	30	0	5,2	167,98	143,18	143,18

Рис. 1. Фрагмент таблицы, с добавленными значениями z пи и z вск

Затем по значениям z, z пи, z вск были созданы сеточные файлы командой Grid — Data[1] (рис. 2).

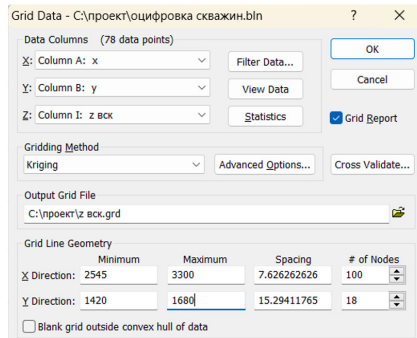


Рис. 2. Создание сеточного файла по z вск

После, созданные сеточные файлы были открыты командой Map - New - 3D Surface и объединены командой Overlay Maps (рис. 3).

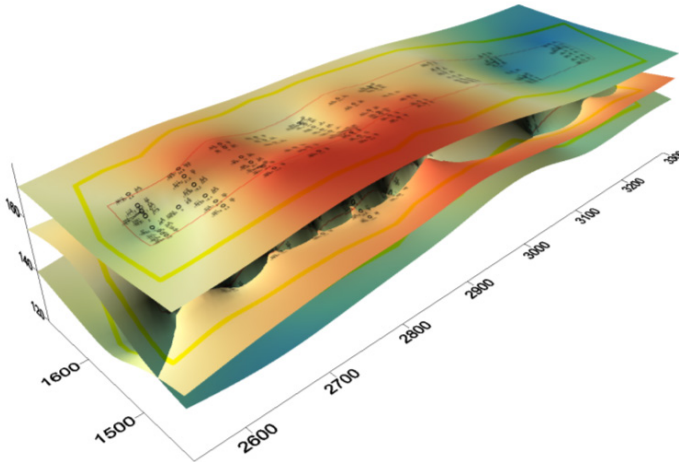


Рис. 3. Объединенные 3D карты с нанесенным контуром и значениями скважин

Построенная цифровая модель может быть использована для решения целого ряда значимых задач горного дела, таких как определение объемов вскрышных горных пород, полезного ископаемого, расчет потерь, выбор оптимального варианта вскрытия месторождения и дальнейшего введения горных работ.

Литература

Оника С.Г. Геоинформационные системы в горном деле: электронный учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / С.Г. Оника, Е.Ю. Нарыжнова, Е.В. Бильдюк. – Минск: БНТУ, 2023. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/130179>. – Дата доступа: 11.06.2024.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ПОЛЕТА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА СРЕДСТВАМИ ИГРОВОГО ДВИЖКА UNREAL ENGINE

Мурзин А.О. (murzinartem19@gmail.com)

Научный руководитель: Тучкина А.А.

МБОУ «СОШ №19», г. Абакан, Республика Хакасия

Аннотация

В настоящее, достаточно технологичное время, для изучения различных процессов и явлений предоставляется возможность использовать симуляции и модели. Но при этом для многих кажется, что создание модели какого-либо объекта или явления является чем-то сложным, и требует знания программирования на высоком уровне. На самом деле, на данный момент существует много различных инструментов позволяющих с минимальными необходимыми знаниями создать свою программу для моделирования. Так в данной работе реализуется возможность создания программы для моделирования полета космического аппарата в космосе с помощью игрового движка Unreal Engine 5.

Цель проекта: адаптировать игровой движок Unreal Engine 5 для проектирования модели полета космического аппарата.

Задачи проекта:

1. Раскрыть особенности Unreal Engine 5 и его возможности в моделировании космических полетов.
2. Изучить возможности гравитационного маневра как эффективного способа запуска космических аппаратов.
3. Разработать программу модели полета космического аппарата с использованием гравитационного маневра.
4. Провести оценку эффективности разработки подобных моделей на Unreal Engine 5.

Процесс создания проекта в *Unreal Engine*

Чтобы создать проект в Unreal Engine необходимо установить его на ПК. Осуществить это можно двумя способами. Первый вариант – это скачать лаунчер Epic Games и в нем установить Unreal Engine нужной версии.

Тогда лаунчер автоматически скачает нужные исходники и сразу скомпилирует (соберет из них) готовую программу. Второй вариант – это установить исходники движка с Github. Поскольку Unreal Engine является программой с открытым исходным кодом можно скачать движок в “сыром” виде с Github и после чего собрать его уже самому. Последний способ является очевидно более сложным, для того чтобы им воспользоваться необходимо обладать минимальными знаниями сборки C++ программ. При этом при установке Unreal Engine с лаунчера рекомендуется убрать ненужные инструменты для понижения итогового веса движка на диске. Ненужными инструментами могут являться, например, инструменты для компиляции проекта на Linux, MacOS, IOS или Android, в то время как исходный код движка может быть полезным компонентом. Если исходный код движка будет установлен, то будет возможно просматривать его во время программирования на C++, что значительно упрощает адаптацию в кодовой базе движка [5].

После установки движка и первого его запуска появиться меню проектов, которое изначально будет полностью пустое. В этом окне можно создать новый проект и выбрать его шаблон. Можно выбрать либо полностью пустой шаблон, либо, например, шаблон игры от первого лица, в нем будет базовый персонаж, карта и код. Также на экране выбора шаблона

можно выбрать целевую платформу, пресет качества, добавление стартовый контент и включение raytracing. Также еще выше можно выбрать приоритет между Blueprint и C++. Выбор между данными двумя вещами ни на что существенном не влияет и всегда можно вести разработку и на Blueprint и на C++. Также можно указать путь куда будет сохранен проект и необходимо указать название проекта в поле Project Name и после чего можно создавать проект (рис. 1).

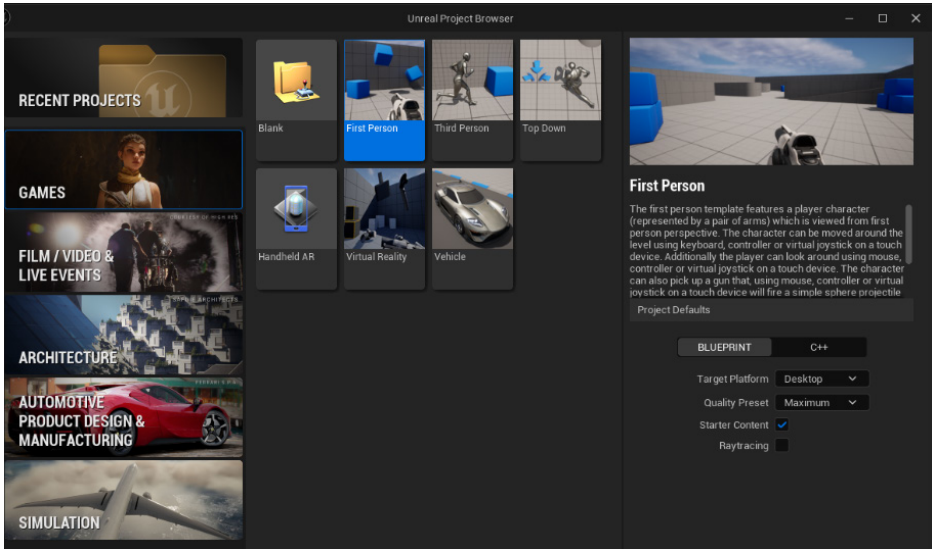


Рис. 1. Меню создания проекта

Как уже было написано выше, в Unreal Engine, начиная с 4 версии, введена система визуального скриптинга Blueprints. Данная система представляет из себя граф в котором можно соединять карточки между собой. При этом эти карточки имеют строгие точки на вход и выход, на получаемые значения и на выходные.

После сохранения какого-либо Blueprint'a он автоматически преобразовывается в C++ код и уже именно он запускается при открытии программы. В Blueprint точно так же, как и во всех языках программирования можно создавать циклы, переменные и функции. Но стоит отметить, что Blueprint работает медленнее чем код, написанный на C++, а все из-за этого промежуточного этапа преобразования в C++ код. Именно поэтому для система требующих максимально быстрого выполнения рекомендуется использовать C++. При этом функции, созданные в C++ объекте можно использовать в его дочерних объектах.

Теперь после создания проекта у нас появляется окно с редактором уровня, меню созданием объектов, меню объектов на текущей сцене и настройки выбранных объектов (рис. 2).

Данное меню довольно интуитивно понятное, но все же рекомендуем изучить официальную документацию Unreal Engine. В ней можно узнать не только о интерфейсе, но и вообще обо всех основных системах Unreal Engine, от создания объекта, до настройки мультимедиа.



Рис. 2. Главное меню редактора

Структура алгоритма программы

Для успешного создания программы необходимо проработать ее структуру перед началом разработки. Это необходимо для того, чтобы на этапе проектирования можно было заметить недоработки и не допустить критические проблемы, которые могут возникнуть в процессе будущего расширения проекта. В данном проекте не требуется большой кодовой базы и не планируется расширения программы в будущем, но для правильности процесса разработки все-таки стоит разработать базовую структуру.

Самый основной этап проектирования программы – это разработка логики скриптов, именно от этого будет зависеть вся будущая связь этих же скриптов между собой. Поэтому необходимо разработать такую логику, которая не будет вызывать проблем в будущем. В данном проекте будет использоваться объектно-ориентированное программирование, которое предполагает создание и использования конкретных объектов, а также их наследие для других объектов. Так будет создан один основной класс для космических объектов, для которого можно будет создать дочерние классы уже для планет или спутников, а в этих классах создать уже конкретные классы каких-либо планет либо спутников. При этом все дочерние классы наследуют функционал родительского, поэтому данная система является очень удобной. С помощью основного класса космических объектов будет реализована вся физика, то есть притяжение к другим объектам в космосе. Также поскольку Unreal Engine не способен обрабатывать в своем интерфейсе значения космических масштабов, их необходимо выносить в код на C++. Реализация просчета физики между космическими объектами также была заранее разработана (Рисунок 4).

Хоть структура и имеет важное значение в процессе создания программы, но в любом случае нужно знать то, с чем предстоит работать. Поэтому перед созданием программы на Unreal Engine необходимо знать, как минимум основы C++, Blueprints и также общей игровой логики. Также, конечно, необходимо изучить техническую составляющую движка. Так, например, как упоминалось ранее, Unreal Engine не способен использовать слишком большие значения в своем интерфейсе. Это возникает из-за особенностей типов в C++ и данную информацию было бы необходимо знать если для реализации проекта нужно будет использовать внутри программы какие-либо большие значения без возможности сокращения (рис. 3).

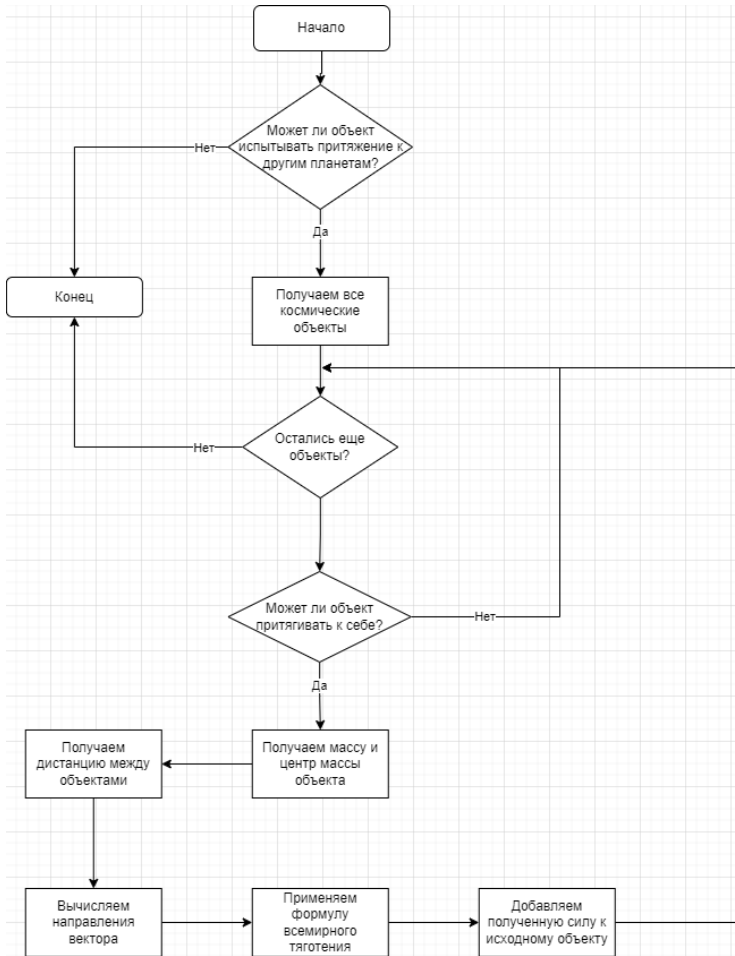


Рис. 3. Блок-схема просчета физики для космических объектов

После того как основной алгоритм был разработан, можно приступить к написанию кода и реализации всего проекта. В результате данного проекта получилась модель полета космического аппарата, на основе которой можно проводить симуляции гравитационных маневров. Так, например, можно провести симуляцию гравитационного маневра между двумя планетами. Одна планета является стационарной и выступает в роли исходной планеты, вторая планета – движется по орбите, в центре которой находится исходная планета. Слева внизу имеются основные данные.

Там можно узнать начальную скорость, текущую скорость, максимальную и минимальную скорость и также ближайшее сближение с любой планетой. Именно эти две тонкие красные линии высчитывают ближайшее сближение. Вверху же видно статус симуляции и время сколько она идет. Симуляцию можно поставить на паузу, а при запуске программы требуется ее запуск. После запуска симуляции идет отсчет задержки до запуска спутника, который можно

изменять. Зеленая линия показывает начальное направление запуска спутника, относительно него можно рассчитать угол отклонения. Толстая красная линия показывает траекторию, а синяя линия в свою очередь показывает текущее направление спутника (рис. 4).

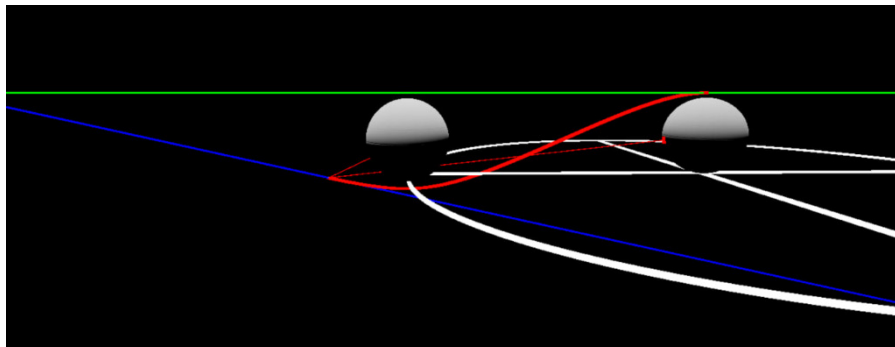


Рис. 4. Гравитационный маневр

Также, когда симуляция стоит на паузе, то синяя и тонкие красные линии не отображаются т. к. не рассчитываются. Возможен просмотр модели с разных ракурсов.

Оценка эффективности разработки в Unreal Engine

Игровой движок предоставляет удобный интерфейс, который позволяет манипулировать файлами проекта, редактировать Blueprints и материалы. Одной из особенностей Unreal Engine является то, что практически все файлы, которые могут понадобиться при создании игры или программы на данном движке можно изменять прямо внутри интерфейса (рис. 5). Это исключает необходимость в дополнительных программах, например, для создания и редактирования материалов.

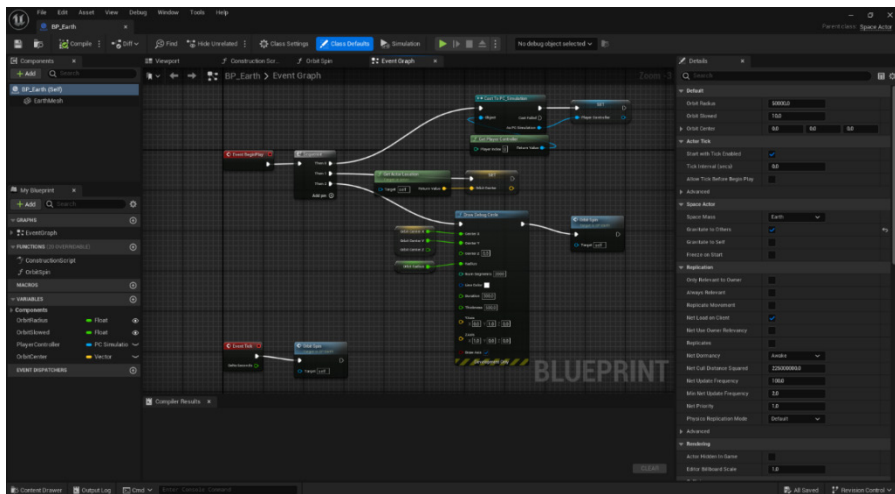


Рис. 5. Редактор скриптов Blueprint

Немаловажным аспектом для разработки является отладка программы. В Unreal Engine есть множество функций для удобной отладки при разработке. Для отладки Blueprint возможно отслеживать каждое значение и порядок выполнения скрипта. Во множестве функций можно настроить визуальную отладку, например, отрисовка линии следа в мире игры. С помощью C++ и Visual Studio возможно использование классических точек остановок. Также из любого интерфейса можно вызвать вывод в консоль игры.

Приведенная в таблице (рис. 6) оценка эффективности разработки модели в Unreal Engine была произведена с помощью сравнения основных параметров, используемых для моделирования в UE и C++, показывает большое преимущество в пользу UE.

	Unreal Engine	C++
Встроенный редактор уровней	Да	Нет
Live Coding	Да	Нет
Визуальный скриптинг	Да	Нет
Встроенные редакторы сторонних файлов	Да	Нет
Готовый рендеринг	Да	Нет
Готовые классы для управления игрой	Да	Нет
Просмотр и редактирование исходного кода	Да	Да

Рис. 6. Сравнение UE с C++

Проанализировав полученную информацию, можно сделать вывод о том, что разработка на Unreal Engine является удобной и эффективной, поэтому на данном игровом движке можно с легкостью создавать различные модели.

Вывод

Подведя итоги и изучив всю данную информацию, можно сделать вывод, что создание программ для моделирования в современное время является общедоступным. Развитие игровых движков выходит все на более высокие уровни, они интегрируются все больше в различных областях. Игровые движки уже используют для симуляции одежды и мышц, изучения химии и физики. Области влияния со временем будут расширяться и поэтому уже сейчас стоит оценить данную область и уметь при необходимости применять ее. Так на примере игрового движка Unreal Engine, мы рассмотрели адаптацию под нужды симуляции физики в космосе. В будущем такую систему можно расширить и использовать для решения различных задач моделирования процессов, явлений или систем.

Литература

1. Астрономия из первых рук [Электронный ресурс] / URL: http://crydee.sai.msu.ru/Universe_and_us/4num/v4pap2.htm (дата обращения: 22.02.2024).
2. Мирер С.А. Механика космического полета. Орбитальное движение. Учебно-методическое пособие, 2013. 106 с.
3. Полеты АМС к Луне [Электронный ресурс] / URL: <https://epizodyspace.ru/bibl/getlend/09.html> (дата обращения: 22.03.2024).
4. Технологии и достижения: орбита Земли [Электронный ресурс] / URL: <http://galspace.spb.ru/orbita/12.htm> (дата обращения: 22.02.2024).

5. Besteasycooking [Электронный ресурс] / URL: https://besteasycooking.com/how-to-compile-unreal-engine/?__ya_mt_enable_static_translations=1 (дата обращения: 22.03.2024).
6. Blueprint Visual Scripting [Электронный ресурс] / URL: <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/ProgrammingAndScripting/Blueprints/> (дата обращения: 12.02.2024).
7. Habr [Электронный ресурс] / URL: <https://habr.com/ru/articles/409969/> (дата обращения: 22.03.2024).
8. Habr [Электронный ресурс] / URL: <https://habr.com/ru/articles/419043/> (дата обращения: 23.03.2024).
9. Skillbox media: Что такое Unreal Engine: история развития, преимущества и ключевые функции [Электронный ресурс] / URL: <https://skillbox.ru/media/gamedev/chto-takoe-unreal-engine-istoriya-razvitiya-preimushchestva-i-klyuchevye-funktsii/?ysclid=lukk98pa1y478811180> (дата обращения: 14.02.2024).
10. Skillfactory media: Unreal Engine [Электронный ресурс] / URL: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/unrealengine/?ysclid=lukkfnatk6224537436> (дата обращения: 22.03.2024).
11. Uengine [Электронный ресурс] / URL: <https://uengine.ru/category/docs/landscape/?ysclid=lukknhjt7p697728014> (дата обращения: 26.03.2024).
12. Unreal Engine [Электронный ресурс] / URL: <https://media.contented.ru/glossary/unreal-engine-dvizhok/?ysclid=lukk20g442397976746> (дата обращения: 23.03.2024).

ГОЛОСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Николаев И.И. (nikolaev@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Описываются результаты разработки программного обеспечения, позволяющего пользователям использовать персональный компьютер и устройства экосистемы «умного дома» при помощи голосового управления на основе искусственного интеллекта. Предлагаемое решение поможет пользователям управлять компьютером и устройствами экосистемы «умного дома» без каких-либо затруднений. Ассистент может использоваться как переносной виртуальный помощник или же как стационарное устройство.

Сегодня пользователи сталкиваются с различными трудностями при использовании компьютеров и умных устройств. За последние пять лет искусственный интеллект и роботы стали неотъемлемой частью многих сфер нашей жизни. Представленное решение упростит работу с экосистемой «умного дома» пользователям за счет полного управления при помощи голосовых команд, благодаря которым использование персонального компьютера и умных устройств пользователем станет комфортнее и проще.

Цель работы – разработка программного обеспечения устройства, позволяющего пользователям работать с персональным компьютером и смарт-устройствами при помощи голосового управления на основе искусственного интеллекта.

Программная реализация выполнена с использованием языка программирования Python 3.10 в среде разработки PyCharm. Для тестирования разработанного приложения используется компьютер с операционной системой Linux Debian 12. Программная реализация выполнена с использованием библиотеки SpeechRecognition. Для обработки запросов в интернете

использовались библиотеки requests, fuzzywuzzy и BeautifulSoup4. Для обработки и выполнения команд управления устройством использовалась библиотека OS.

Разработка начинается с регистрации API токенов для получения json-объектов из интернета. Такой способ получения данных является достаточно быстрым и слабо загружает поток. Затем выполняется разработка основной функции распознавания речи и озвучивание текста. Важным действием является создание словаря глобальных команд. При его составлении учитывается тот факт, что пользователь может произносить одну и ту же команду разными словами. При поступлении голосовой команды от пользователя программа сравнивает команду с командами в словаре с помощью нечеткого сравнения по принципу расстояния Левенштейна, что дает возможность распознавания команды, сказанной разными словами. Если команда есть в словаре команд, то она выполняется как глобальная.

Программная реализация выполнена на основе библиотеки SpeechRecognition для распознавания речи и конвертации текста в речь с использованием языка Python, Это позволяет обеспечить, возможность распознавания различных команд и озвучивать ответы, благодаря крупной базе кода. Другим важным преимуществом являются реализованные нейронные сети, благодаря которым происходит обучение ассистента и пополнение словаря команд.

Для обеспечения простоты усовершенствования программного обеспечения приложение разделено на две части:

- основной код голосового ассистента;
- библиотека со всеми функциями голосового ассистента.

Основной код голосового ассистента – принимает и распознает команды пользователя, реагирует на них и отправляет запросы в библиотеку на выполнение команд.

Аппаратная часть выполнена на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 4, на котором находится главный управляющий центр и Raspberry Pi Pico – для простого добавления внешних модулей. Благодаря этому достигается мобильность устройства и возможность легкого изменения конструкции.

При запуске созданный голосовой помощник здоровается с пользователем. Для новых пользователей помощник расскажет про себя: что он может, какие команды нужно говорить для получения решений определенных задач. После приветствия пользователь сможет осуществлять взаимодействие с голосовым помощником. В процессе работы голосовой ассистент будет автоматически обучаться и пополнять словарь фраз, отправлять часто поступающие запросы разработчику для улучшения качества работы ассистента.

Практическая значимость выполненной разработки заключается в том, что она может оказаться полезной на производственном участке – поможет производству перенести выполнение определенных задач на роботизированную систему, тем самым уменьшить количество неточностей и рисков для человеческой жизни. Другой заинтересованной группой может стать сфера логистики и складского хозяйства. Здесь применение предложенной системы поможет отследить поставки и оптимизировать процессы складирования. Способность взаимодействия с системами управления складом позволит существенно упростить и ускорить операции, связанные с управлением запасами.

ПРОГРАММНЫЙ ПОМОЩНИК ПОСТРОЕНИЯ КОМФОРТНОГО МАРШРУТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Преображенская А.О. (preobr@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Описываются результаты программной реализации web-сайта, с помощью которого можно следить за затрудненными для безопасного и свободного передвижения местами, находить варианты объезда, строить маршруты по территории населенного пункта и пополнять базу объектов, пригодных для комфортного перемещения людей с ограниченными возможностями здоровья.

Представляемый проект ориентирован на программную реализацию web-сайта, с помощью которого можно следить за затрудненными для безопасного и свободного передвижения местами, находить варианты объезда, строить маршруты по территории населенного пункта и пополнять базу объектов, пригодных для комфортного перемещения людей с ограниченными возможностями.

Основные задачи:

- сбор информации об объектах, которые пригодны и не пригодны для передвижения лиц с ограниченными возможностями;
- разработка и программная реализация алгоритма, который позволит прокладывать маршрут между заданными точками территории, избегая препятствий на пути;
- разработка функции добавления пользователем сведений об объектах, через которые стоит или не стоит передвигаться;
- разработка сайта, позволяющего любому пользователю вносить изменения маршрута и дополнять карту, в случае некорректной работы алгоритма, после проверки модератором.

Создание сайта осуществлено с использованием фреймворка Django в интегрированной системе PyCharm. Для программной реализации использован язык Python на основе объектно-ориентированного подхода. Диалоговый графический пользовательский интерфейс разработанного мобильного приложения построен с учетом современных требований Google Material Design к организации интерактивных мобильных информационных систем в форме. Диалоговый графический интерфейс пользователя построен с помощью многооконной иерархической структуры.

На сайте реализовано отображение мест, предоставляющее пользователям возможность просмотра и добавления новых геообъектов, комментариев к ним по определенной структуре: каждая пользовательская запись предполагает наличие краткого описания и GPS-координат. Хранение информации об объектах осуществляется в SQLite3.

Для построения маршрута пользователь задает координаты начальной и конечной точек маршрута. Далее по двум точкам строится отрезок, на котором выбираются 100 точек, делящих отрезок на равные части. Из каждой точки строится окружность и находятся точки, лежащие в ней. Таким образом, получается взять максимально возможное количество мест из окрестности отрезка. Далее координаты точек маршрута передаются в функцию прокладывания маршрута.

В результате выполнения проекта:

- разработан алгоритм, позволяющий распознавать и в дальнейшем учитывать только

валидные запросы на добавление нового места, удобного для передвижения инвалидов и изменения существующих мест;

- реализована визуализация карты с точками перемещения для людей с ограниченными возможностями;
- реализован сервис, принимающий запросы с сайта, обрабатывающий их в соответствии с разработанным алгоритмом и хранящий обработанные данные в базе данных.

Практическая значимость разработки заключается в том, что ее использование пользователями с ограниченными возможностями здоровья существенно облегчит процесс передвижения по территории конкретного населенного пункта благодаря демонстрации мест, где удобно передвигаться людям с ограниченными возможностями.

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПЕЙЗАЖЕЙ

Худяков Т. (khtv2008@gmail.com), Посудин С. (savvapos2008@gmail.com),
Егоров Б. (egorov.boris605@gmail.com), Ильясов А. (aafolssad@gmail.com),
Павлов Е. (efim.pavlov.08@bk.ru), Федорич И. (irina.fedorichhh@gmail.com),
Чепурных Д. (denisstarzcontact@gmail.com), Витман И. (itw2010w@gmail.com),
Новиков А. (novalex23.05.07@gmail.com), Резников И. (irez2611@gmail.com),
Пашков И. (ivanpaskov836@gmail.com), Петров Т. (timapetrov9@gmail.com),
Тюрина А. (turina09@bk.ru), Голубов В. (golubovvlad1@gmail.com),
Кириллов Д. (kirillovdiitrij96@gmail.com), Фисунова Л. (fisunovalida@gmail.com),
Мустафин М. (marat.rail.mustafin.uch@gmail.com),
Топунов А. (drakonerrrol@yandex.ru)

Научный руководитель: Галинский В.А. (serviko@gmail.com)

*ГБОУ «Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30»,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация

Доклад посвящен системе визуализации реалистичных 3D-сцен с различными элементами пейзажей: ландшафт, дороги, деревья, архитектура, растения.

Целью работы было создание современной системы 3D-рендеринга, позволяющей нам визуализировать сцены с ландшафтом.

Работа разделена на несколько частей: системная и прикладная.

Системная часть – это фундамент проекта, позволяющий визуализировать нужные нам объекты. Это достаточно важная задача. Необходимо было сделать высокопроизводительную систему, которая позволила бы быстро, легко отображать любые объекты по запросу пользователей. Системная часть состоит из модуля вывода на экран, подсистем хранения ресурсов, объектов анимации, системы сцен, ввода и многих других. Добавлены прикладные модули: пользовательский интерфейс, система работы с 2D изображениями, 3D-шрифты, система маркеров. Эти части проекта позволяют упростить и улучшить работу пользователя с программой и ее прикладными частями.

Прикладная часть – это лицо проекта, финальная часть, которая выполняет задачи, поставленные пользователем для создания и визуализации сцен, содержащие различные

элементы окружающей среды. В нашем проекте основной прикладной частью являются редакторы, позволяющие пользователю по запросу генерировать пейзажи. Разработанные алгоритмы позволяют по параметрам, которые вводит пользователь, создавать уникальные виды. Кроме редакторов была реализована система просмотра, загрузки 3D моделей, генерации растительности и анимация элементов сцены.

Проект реализован на языке программирования Си. Для графического вывода используется библиотека OpenGL, для переноса на видеокарту и оптимизации вычислений используется язык шейдеров GLSL.

РАЗРАБОТКА ЧАТ БОТА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ УЧЕНИКОВ В ИГРОВОЙ ФОРМЕ (ВИКТОРИНЫ) НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ «ТЕЛЕГРАМ»

Рябухо Е.А. (rinail@list.ru)

ГБОУ «Школа имени В.В. Маяковского», г. Москва

Научный руководитель: Трофимов В.Г. (vgtrofimov@gmail.com)

ГКОУ РО «Санаторная школа-интернат №28», г. Ростов-на-Дону

Аннотация

Описывается игровое программное обеспечение: чат бот для тестирования желающих в игровой форме (формат викторины) на базе платформы «Telegram». Проект предназначен для проверки и закрепления знаний по естественным и прочим наукам.

Программа «Битва знаний!» предназначена для детей возрастом от 12 лет, изучающих или интересующихся научной областью естествознания.

Цель проекта: разработать и реализовать алгоритм для проверки знаний пользователя в игровой форме.

Задачи проекта:

1. создание программного кода викторины;
2. разработка базы данных вопросов с критериями оценки и определения правильности ответа;
3. создание интересных противников, именно которые создадут игровой формат и будут проверять у пользователя знания;
4. создание запоминающейся и интересной игры;
5. общедоступность проекта;
6. создание интуитивно понятного интерфейса для пользователя.

Описание программы: алгоритм запускается с помощью команды «/start», отправленной боту.

Для начала игры пользователь должен нажать кнопку « Начать». Программа отправляет вам изображение злодея, его описание и ваши игровые характеристики. И у вас, и у противника (злодея) есть параметр «игровые очки» названный в викторине «игровое IQ». Когда IQ станет равно 0, вы или противник проигрывает.

Ход игры: пользователю задается случайный вопрос из базы вопросов (200 шт.) и при правильном ответе пользователя IQ противника уменьшается. При неправильно ответе уменьшаются IQ игрока.



Рис. 1. Карта «Награда»

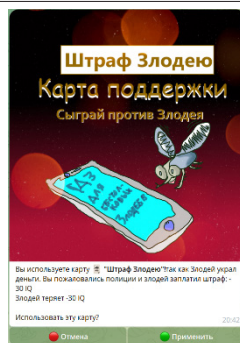


Рис. 2. Карта «Штраф»

После победы над злодеем, пользователь получает случайную «карту», которая при активации вызывает определенные изменения в характеристиках игрока или противника. Воспользоваться картой можно в любой момент битвы, начиная со следующего противника, вы получаете карту, которой вы можете воспользоваться в следующей битве с другим злодеем. Характеристики карт показаны на рис. 1 и рис. 2.

Для того, чтобы воспользоваться картой необходимо в меню выбрать «Воспользоваться картой» или ввести команду «/cards». Пользователь может выбрать и воспользоваться желаемой картой.

Правила игры можно посмотреть в самом боте в разделе «Правила игры».

Всего в игре 8 противников: семь доступных и один «скрытый злодей» – морская свинка Беллуччи (рис. 3). Она появляется только после того, как игрок правильно ответит на все заданные вопросы семи противников.

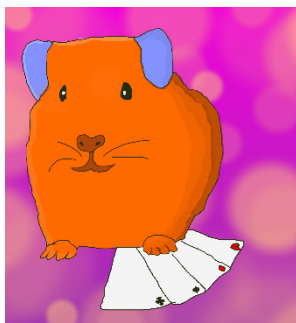


Рис. 3. Секретный злодей Белуччи

Для создания злодеев за основу были взяты отрицательные герои из русского фольклора, они были немного «осовременены». Имена «злодеев»: Копилка, Кот Исчезун, Пластиковая Баба Яга, Змей Фуфыныч, Бессовестный Орлан, Баловень на батиной печи, Борщевик.

Противники появляются случайным образом и задают свою область наук. У каждого злодея порядка 25-30 вопросов. Сами вопросы выбираются случайным образом. Шанс получить один и тот же вопрос в одной игровой сессии отсутствует. Для победы над злодеем достаточно ответить на 5-7 вопросов. Неправильные ответы на 5-7 вопросов приведут к поражению.

Изображения противников сделаны самостоятельно. В начале все герои отрисованы

карандашом, далее оцифрованы и с помощью графических редакторов Paint и Krita обрели окончательный внешний вид.

У всех противников разное здоровье, урон, описание, картинка и вопросы. Финального злодея «Беллуччи» можно победить, отвечая с высокой скоростью.

В зависимости от скорости ответа и общего времени игры, рассчитывается урон как злодею, так и игроку. К примеру, если вы будете выигрывать и у злодея останется меньше 60% игрового IQ включительно, то он будет «злиться». Если IQ упадет ниже 30% от первоначального уровня, то противник «будет в ярости». В случае резкого уменьшения IQ пользователя, злодей «злорадствует», а если игрок ответил правильно на несколько вопросов, то злодей начнет «скучать» и наносить больше урона (рис. 4).



Рис. 4. Скучающая Пластиковая Баба Яга

По авторской задумке, для повышения интереса к викторине, все вопросы разделены на группы, которые «принадлежат» злодеям, каждый из которых отвечает за свою область наук:

- химия;
- физика;
- обществознание;
- география;
- биология;
- астрономия.

Алгоритм «Битвы знаний!» реализован на языке программирования Python и библиотеки Telethon.

Для фиксации результатов каждого пользователя в программе используется числовой ID Telegram, на основе которого один игрок отличается от другого. Данные рейтинга, статистики, вопросов сохраняются и обрабатываются с помощью базы данных SQLite 3.0. На рис. 5 показан фрагмент базы данных.

Главный программный файл – handlers.py, в нем выполняются все основные действия программы и взаимодействие с интерфейсом Telegram. В файле engine.py находятся список злодеев, карт и рейтинг, который показывается в начале игры. Все картинки хранятся в чате разработчика и вызываются по уникальному числовому идентификатору. Это позволяет ускорить время работы алгоритма, избежав повторной загрузки одних и тех же изображений.

	telegram_id	plays	wins	loses	evils	wins_bell	questions	questions_right	questions_lose	count_cards	time_answer_sec
	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр	Фильтр
3	870303284	13	1	1	2	0	13	4	9	0	85.2373625488281
4	1058947244	50	5	2	7	0	50	36	14	0	2134.13993920898
5	1251732627	7	1	0	2	0	7	4	3	0	174.434609375
6	1368541013	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
7	1642074338	12	0	1	1	0	12	5	7	0	183.229841308594
8	1668334276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1966933936	20	0	1	1	0	20	14	6	0	153.909687011719
10	2035962553	5	0	0	1	0	5	2	3	0	51.7184365234375
11	2125121932	24	3	0	4	0	24	17	6	0	284.075979248047
12	5172431047	11	0	1	1	0	11	6	5	0	177.597155273438
13	5286184365	20	2	1	4	0	20	9	10	0	211.227543701172
14	5517303892	73	6	4	18	0	72	33	39	1	1189.63183203125
15	5526494782	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	5609088302	26	1	1	3	0	26	10	15	0	623.251840332031
17	5697786031	300	130	34	270	27	335	173	109	24	7168.55754541016
18	5735999147	30	2	2	4	0	30	16	14	0	366.450488769531
19	6571665594	5	0	1	1	0	5	0	5	0	17.5987502441406

Рис 5. База данных

На рис. 6 показан код создания БД.

```
def __create_base(self):
    self.cursor.execute("""CREATE TABLE IF NOT EXISTS rating (
        telegram_id INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,
        plays INTEGER DEFAULT 0,
        wins INTEGER DEFAULT 0,
        loses INTEGER DEFAULT 0,
        evils INTEGER DEFAULT 0,
        wins_bell INTEGER DEFAULT 0,
        questions INTEGER DEFAULT 0,
        questions_right INTEGER DEFAULT 0,
        questions_lose INTEGER DEFAULT 0,
        count_cards INTEGER DEFAULT 0,
        time_answer_sec INTEGER DEFAULT 0
    );""")

    self.connection.commit()
```

Рис. 6. Создание базы данных

Вывод

Для написания программы «Битва Знаний» использовались:

- язык программирования Python 3.12;
- система управления базами данных SQLite 3;
- приложение Telegram;
- библиотека Telethon;
- графический редактор Krita;
- графический редактор Paint.
- Технические требования:
- операционная система Windows 8 или старше;
- подключение к сети Интернет;
- смартфон или компьютер с установленным мессенджером Telegram, аккаунт;
- клавиатура, мышь для использования на персональных компьютерах.

Код программы хранится в репозитории GitHub.

Литература

1. Марк Лутц. Изучаем Python, 5-е издание // Вильямс, 2019, С. 832.
2. Официальная документация библиотеки Telethon [Электронный ресурс] / URL: <https://docs.telethon.dev/en/stable/>.
3. Йохан Хейзинга. Homo ludens. Человек играющий // Азбука, 2019, С. 400.
4. Гин А.А. Приемы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность // Вита-Пресс, 2020, С. 112.
5. Пэйн Б. Python для детей и родителей // Эксмо, 2017, С. 352.
6. Использование викторин в образовательном процессе [Электронный ресурс] / URL: <https://infourok.ru/statya-ispolzovanie-viktorin-v-obrazovatelnom-processe-6618520.html>.
7. Д.И. Веселов, В.Б. Порутчиков. Применение образовательных викторин в учебном процессе высших учебных заведений // МЦНС «Наука и просвещение», 2022, С. 2.
8. Алан Купер. Интерфейс. Основы проектирования взаимодействия. 4-е изд. // Питер, 2022, С. 720.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ В СРЕДЕ ANYLOGIC

Суганцев С.В. (s.garpia4005@gmail.com)

Научный руководитель: Виноградов С.Н. (serzh.vi@yandex.ru)

Ульяновский институт гражданской авиации

им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск

Аннотация

В статье описывается применение современного программного обеспечения для имитационного моделирования спасательных мероприятий при чрезвычайных ситуациях на воздушном транспорте, разработанного российской компанией The AnyLogic Company.

При ликвидации последствий авиационных происшествий спасателям приходится действовать в условиях ограничения по времени, недостаточного объема и достоверности оперативной информации о возникшей чрезвычайной ситуации. Поэтому проблема оптимизации процессов проведения аварийно-спасательных работ является актуальной.

Одним из методов оптимизации является построение моделей процессов аварийно-спасательных мероприятий в системе имитационного моделирования AnyLogic. Имитационные модели чрезвычайных ситуаций имеют возможность воспроизводить все составляющие элементы, которые определяют функционирование прогнозируемых процессов во времени с сохранением их последовательности и логической структуры, а также позволяют в требуемом количестве провести прогнозирование развития предполагаемых процессов при различных вариантах развития чрезвычайных ситуаций, исходя из внешних факторов определить эффективность мер реагирования на чрезвычайные ситуации [1-4].

Программа имитационного моделирования AnyLogic позволяет использовать следующие методы: системная динамика, дискретно-событийное (процессное) моделирование, агентное моделирование.

Графическая среда моделирования AnyLogic включает в себя следующие элементы: Stock & Flow Diagrams (диаграмма потоков и накопителей), Statecharts (карты состояний), Action charts

(блок-схемы), Process flowcharts (процессные диаграммы). При имитационном моделировании аварийно-спасательных мероприятий при авиационных происшествиях использовался дискретно-событийный метод с использованием элементов Action charts и Process flowcharts.

На рисунке представлена динамическая визуализированная форма имитационной модели выезда пожарно-спасательных расчетов СПАСОП к месту авиационного происшествия в виде анимации.

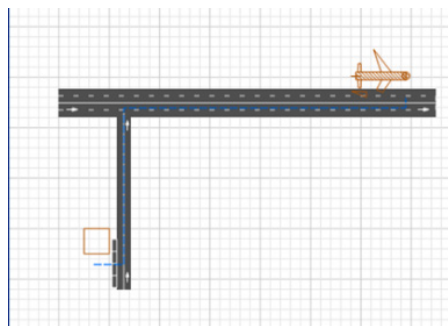


Рис. 1. Динамическая визуализированная форма имитационной модели выезда пожарно-спасательных расчетов СПАСОП к месту авиационного происшествия

Разработаны имитационные модели выезда пожарно-спасательных расчетов службы противопожарного и аварийно-спасательного обеспечения полетов (СПАСОП) воздушных судов и организации медицинской помощи при авиационных происшествиях, позволяющих оптимизировать проведение аварийно-спасательных мероприятий в зависимости от типа авиационного происшествия, характера медико-санитарных потерь, количества пострадавших, нормативов времени прибытия спасательных расчетов к месту авиационного происшествия, количества сил и средств оказания медицинской помощи в зависимости от преобладающего типа травм и повреждений, которые определяются этапами полета и взлетно-посадочного цикла.

Литература

1. Боев В. Д. Моделирование в AnyLogic. Пособие для практических занятий. / В.Д. Боев. СПб: ВАС, 2016. 412 с.
2. Гибадуллин А.Р. Имитационная модель эвакуации людей из здания в среде ANYLOGIC Перспективные информационные технологии: труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2018. С. 958-961.
3. Лемешкин Р.Н., Крикунов А.В., Ковальчук С.В., Савченко И.Ф. Имитационная модель оказания медицинской помощи раненым в медицинском отряде специального назначения в ходе ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций / Р.Н. Лемешкин, А.В. Крикунов, С.В. Ковальчук, И.Ф. Савченко // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2017. № 4. С. 20-33.
4. Мартинович Н.В., Коморовский В.С., Якимов В.А. Имитационная модель выезда караула пожарной части на основе анализа журнала пункта связи пожарно-спасательной части / Н.В. Мартинович, В.С. Коморовский, В.А. Якимов В.А.// Научно-аналитический журнал «Природные и техногенные риски». №4 (12). 2014. С 5-10.

КАЛЬКУЛЯТОР БИНОМИАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Чинарев И.В. (ekaterina20school@mail.ru), Кудрина С.В. (tabanov-sartan@yandex.ru),
Демина С.А. (tabanov-bernal@yandex.ru), Мозолева А.М. (ilyastabanovbernal@gmail.com),

Рослякова А.А. (sartansartan50@gmail.com)

Научный руководитель: Табанов И.А. (tabanov_bernal@mail.ru)

МБОУ «СОШ №20», г.о. Химки, Московская обл.

Аннотация

В статье приведена компьютерная программа на языке PascalABC для вычисления биномиальных коэффициентов по значению показателя степени бинома. К написанию программы нас побудила математическая задача, при решении которой мы столкнулись с необходимостью раскрытия скобки вида

Часто при решении задач встает необходимость в вычислении биномиальных коэффициентов «высокого порядка», т.е. входящих в разложение, например, бинома вида. Это очень нудная, однообразная и долгая вычислительная работа. Как избавить человека от этих вычислений? Естественно, «переложить эту работу на плечи ЭВМ». Как это сделать? В этом и заключается проблема, которую мы взяли решить в рамках данного проекта.

Поставленная выше проблема определила цель проекта, которая состоит в написании компьютерной программы на языке PascalABC для вычисления биномиальных коэффициентов.

Гипотеза: биномиальные коэффициенты можно быстро и эффективно вычислять с помощью компьютерной программы на языке PascalABC.

Задачи проекта:

1. Изучить и систематизировать теоретический материал по теме;
2. Изучить методы вычисления биномиальных коэффициентов;
3. Составить алгоритм вычисления биномиальных коэффициентов;
4. На основе составленного алгоритма написать компьютерную программу вычисления биномиальных коэффициентов;
5. Протестировать работу, написанной программы.

Методы исследования в рамках проекта: наблюдение, анализ, синтез, индукция, дедукция, обобщение, аналогия, сравнение, абстрагирование, гипотеза, вычислительный эксперимент.

Очевидна практическая значимость нашего проекта, которая состоит в том, что написанная в его рамках компьютерная программа позволяет «переложить на плечи ЭВМ» те нудные, долгие и однообразные вычисления, которые приходится проделывать при раскрытии скобок в выражениях вида

На начальном этапе проекта мы изучили теоретический материал по теме, проанализировали и систематизировали информацию.

Скобки в выражениях вида раскрываются в соответствии с равенством:

$$(a + b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b^1 + \dots + C_n^k a^k b^{n-k} + \dots + C_n^{n-1} a^1 b^{n-1} + C_n^n b^n, \quad (1)$$

где числа называются биномиальными коэффициентами и вычисляются по формуле

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}. \quad (2)$$

Существуют различные доказательства равенств (1) и (2). При желании с некоторыми из

них можно ознакомиться в книгах, которые указаны в списке литературы. Например, в [1, с. 30-33] приведены подробные доказательства и равенства (1), и равенства (2), разобраны примеры и приведены упражнения для самостоятельного решения. А в книге [3, с. 22-24] доказательство равенства (2) изложено очень подробно и на простом языке.

Рассмотрим пример на применение равенства (1) для раскрытия скобок.

$$\left(2x - \frac{1}{2}\right)^5 = 32x^5 - 40x^4 + 20x^3 - 5x^2 + \frac{5}{8}x - \frac{1}{32}.$$

На втором этапе проекта нами был составлен алгоритм вычисления биномиальных коэффициентов по значению показателя степени бинома. Блок-схема этого алгоритма представлена на рис.1.

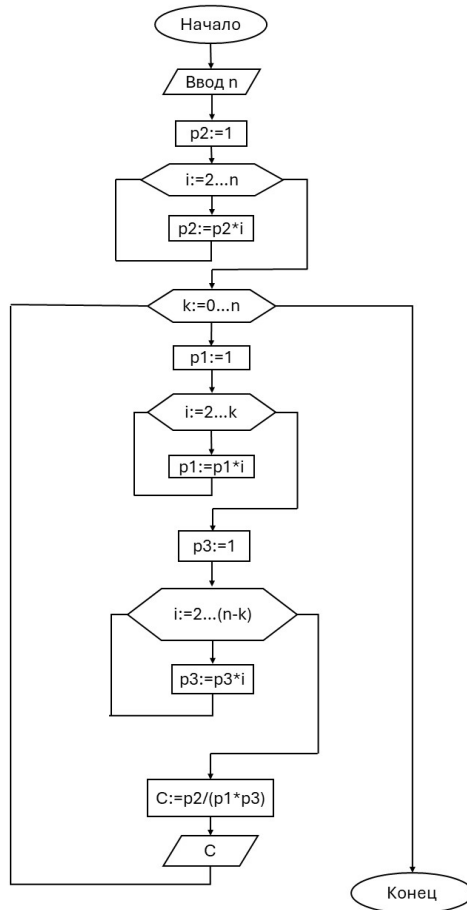


Рис. 1. Блок-схема алгоритма

На основе этого алгоритма нами была написана следующая программа на языке PascalABC:

```

Program KBK; // KBK – Калькулятор Биномиальных Коэффициентов
var k,n,i:integer;
    p1,p2,p3,C:real;
Begin
    Writeln ('Введите степень n (n - номер строки треугольника Паскаля)');
    readln(n);
    p2:=1; // вычисляет n!
    for i:=2 to n do
        p2:=p2*i;
    for k:=0 to n do
        Begin
            p1:=1; // вычисляет k!
            For i:=2 to k do
                p1:=p1*i;
            p3:=1; // вычисляет (n-k)!
            for i:=2 to (n-k) do
                p3:=p3*i;
            C:=p2/(p1*p3);
            writeln('C',(k,n),'=',C);
        end;
    end.

```

Заключительный этап проекта – тестирование программы на языке PascalABC вычисления биномиальных коэффициентов по значению показателя степени бинома.

Окно вывода (рис. 2).

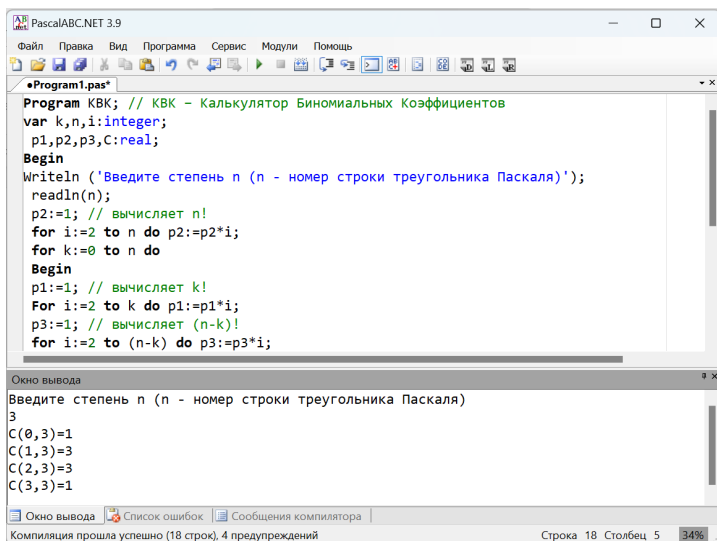


Рис. 2. Результаты тестирования программы при n=3

Как видно, результаты верны, т.е. все биномиальные коэффициенты наш калькулятор вычислил правильно.

«Калькулятор биномиальных коэффициентов» был протестирован и для многих других значений n. Во всех этих случаях им были выданы верные результаты.

Возможным направлением для дальнейшей работы над проектом мы считаем оптимизацию кода нашей программы и разработку на ее основе онлайн-калькулятора биномиальных коэффициентов, который будет доступен для широкого круга пользователей.

Литература

1. Ануфриенко, Н.А. Введение в теорию множеств и комбинаторику: Учебное пособие. Екатеринбург: УрГУ, 1998. 62 с.
2. Верещагин, Н.К., Шень, А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. М.: МЦНМО, 1999. 128 с.
3. Виленкин Н.Я. Рассказы о множествах. 3-е издание. М.: МЦНМО, 2005. 150 с.
4. Винберг, Э.Б. Начала алгебры. М.: МЦНМО, МК НМУ, «УРСС», 1998.-192 с.
5. Черкасов, М.А. Практический курс программирования на паскале: Учебное пособие. М.: Изд-во МАИ, 2005. 186 с.

ТЕСТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ПО ИСТОРИИ

Шкуратов В.С. (vasiliyshkuratov_888@mail.ru)

МБОУ «Лицей им. героя Советского Союза Б.Н. Еряшева»,
г.о. Фрязино, Московская обл.

Аннотация

С помощью данной программы вы сможете легко проверить свои знания по истории России конца XVII – XVIII веков и получить рекомендации по устранению пробелов.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в условиях модернизации образования требуется оптимизация процесса обучения. Одним из эффективных направлений является совершенствование системы оценки и контроля качества предметных знаний, умений и навыков, позволяющей объективно проводить рефлексию, выявляя имеющиеся пробелы и определяя пути их устранения. Одним из инструментов диагностики качества обучения является образовательный тест.

Компьютерное тестирование – это разновидность тестирования, при котором предъявление тестов, оценивание результатов обучающихся и выдача им результатов осуществляется с помощью персонального компьютера. По сравнению с традиционным бланчным тестированием имеет ряд преимуществ: объективность, валидность, массовость и кратковременность, дифференцирующая способность, достоверность и надежность.

Цель проекта – создание приложения в формате компьютерного тестирования с помощью языка программирования Python 3.7 для оценки усвоения материала по истории России конца XVII – XVIII веков.

Назначение

Когда пользователь открывает приложение, то ему нужно указать свои персональные данные: фамилия, имя. После этого он может выбрать уровень сложности или посмотреть рейтинг приложения, прочитать отзывы. Нажав на любую кнопку с уровнем сложности теста, он приступает к его прохождению. Пользователь может воспользоваться подсказкой. После нажатия на кнопку «Завершить тест», он увидит свой результат: количество баллов и оценку. Если его ответ правильный, то он подсветится зеленым цветом, иначе – красным. Правильные ответы подсвечиваются зеленым по умолчанию. Так же пользователь получит рекомендации по устранению пробелов в знаниях. После этого, при нажатии на кнопку «На главную», он

возвращается на главное окно, где может оценить приложение, написать отзыв, узнать свое место в рейтинге или пройти тест другого уровня сложности.

Реализация

Приложение состоит из четырех окон: главное и три с тестовыми заданиями, которые открываются и закрываются при нажатии на кнопку. Класс «Ui_History_test» – главное окно. Класс «Ui_Test_one» – тест начального уровня. Класс «Ui_Test_two» – тест среднего уровня. Класс «Ui_Test_three» – тест высокого уровня.

В программе используются пять файлов: три – для записи и отображения рейтинга (result1.txt, result2.txt и result3.txt), для отзывов и для «процента опроса». В приложении реализованы разные функций: для проверки ответов пользователя и вывода баллов (функция - vivid), для записи и чтения из файлов (функции – web, fort, ioi, joj и другие), для открытия окон (функции – open, open1) и другие. В программе есть три текстовых поля (textEdit, textEdit_2, textEdit_3); три строки ввода (две для имени и фамилии «name и surname», одна – для ввода ответа в тесте высокого уровня «lineEdit»); кнопки QPushButon, QRadioButton.

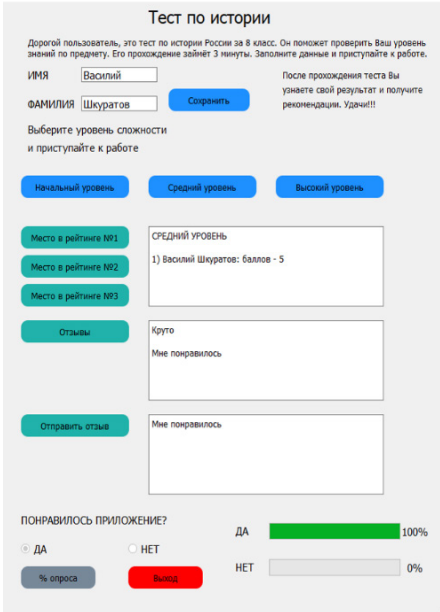


Рис. 1.

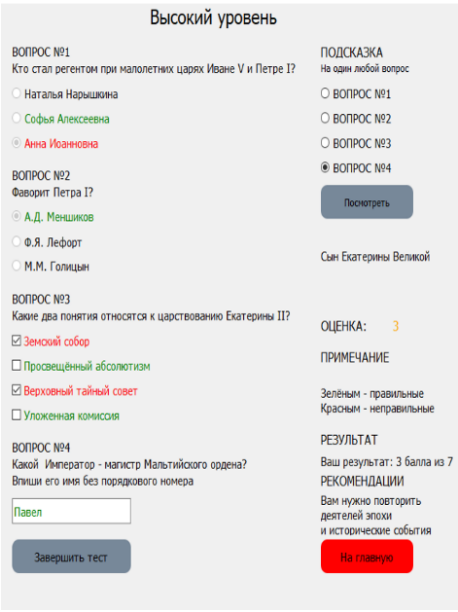


Рис. 2.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-ССЫЛОК

Югов А.С. (yugov@lit1537.ru), Николаев И.И. (nikolaev@lit1537.ru)

Научный руководитель: Минченко М.М. (mmm_pro@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1537 «Информационные технологии», г. Москва

Аннотация

Представлены результаты выполнения проекта по программной разработке десктоп-приложения, позволяющего эффективно анализировать используемые пользователем сайты

и классифицировать соответствующие интернет-ссылки по типам с возможностью их последующего оперативного использования непосредственно из приложения. Предлагаемое решение поможет пользователям использовать свое время эффективно. В будущем планируется увеличить количество анализируемых типов интернет-ресурсов и адаптировать приложение под мобильные устройства.

Сегодня для большинства интернет-пользователей одной из существенных проблем является множество различных ссылок и открытых сайтов в браузере. Пользователи путаются в сайтах, теряют нужные и нагружают компьютер избыточным количеством открытых сайтов. Зачастую в поисках нужной ссылки человек проводит очень много времени. Даже в крупных IT-компаниях отсутствуют удобные средства для анализа ссылок на интернет-ресурсы. Это делает актуальной для большого круга пользователей программную разработку доступного приложения, с помощью которого можно было бы в автоматизированном режиме сортировать ссылки и в нужный момент удобно и быстро открывать их.

Цель работы – программная разработка десктоп-приложения, позволяющего эффективно анализировать используемые пользователем сайты и классифицировать соответствующие интернет-ссылки по типам с возможностью их последующего оперативного использования непосредственно из приложения. Для достижения поставленной цели при выполнении проекта реализуются следующие основные задачи:

- разработка программы-парсера для получения данных о сайте из сети интернет;
- разработка нейросети для классификации сайтов;
- проектирование реляционной базы данных для хранения информации о классифицированных ссылках;
- разработка визуальной части для простой и удобной работы пользователя с приложением.

Программная реализация выполнена с использованием языка Python 3 в среде разработки PyCharm. В основу функционирования приложения положена нейронная сеть, анализирующая сайты по различным типам. Данные об интернет-ссылках сохраняются в базу данных на основе SQLite3. Десктоп приложение реализовано на PyQt5.

Для получения данных об интернет-сайтах разработан парсер, получающий данные о сайтах пользователя и анализирующий их на наличие тех или иных слов-указателей, определяющих его тип. Для хранения информации о классифицированных сайтах используется реляционная база данных, для работы с которой написана программа для обмена информацией с помощью палитры команд.

Для классификации интернет-ссылок разработана нейронная сеть, анализирующая сайт по различным типам и выдающая результат обработки. Весь функционал объединен в целостное приложение с визуальным пользовательским интерфейсом, где собраны все разработанные функции, выполняемые в разных потоках, что дает большой выигрыш в скорости отклика и работы программы.

В результате разработано программное приложение, позволяющее в автоматизированном режиме определять типы сайтов, сортировать и сохранять интернет-ссылки, а также оперативно открывать необходимые вкладки в браузере.

Основной код классификатора получает данные с анализируемого сайта с помощью парсера, передает данные нейронной сети, которая классифицирует сайт по шести типам (мессенджеры, игры, новости, магазины, видеохостинги и прочее). Проанализированная ссылка добавляется в

базу данных, после чего выводится в главное окно приложения.

При запуске приложения пользователь в основной форме видит классифицированные ссылки и может взаимодействовать с ними. Для классификации новых ссылок пользователь вводит ссылку в специальную строку и по нажатию кнопки запускает процесс анализа ссылки. После классификации пользователю выводится уведомление о завершении процесса. В процессе использования программы нейронная сеть, отвечающая за классификацию сайтов, будет автоматически обучаться и пополнять набор слов-указателей.

Выполненная разработка обеспечивает реализацию следующих функций:

- получение данных о сайте из сети интернет с последующим их анализом и определением типа сайта по наполнению;
- сохранение информации о сайте в базу данных;
- сортировка сайтов в приложении по типу наполнения;
- открытие сайта из десктоп-приложения;
- удаление из базы данных определенных ссылок или полная очистка базы данных (при необходимости).

Практическая значимость разработанного программного продукта заключается в том, что его использование значительно упростит работу с компьютером, уменьшит необходимость в хранении открытых вкладок в браузере, а нужные ссылки пользователь будет открывать в приложении.

Прикладная физика и прикладная математика

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДВИЖНЫХ СТЕНОК СТЕКЛЯННОЙ ЕМКОСТИ СО СЛОЕМ ЖИДКОСТИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АКУСТИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА

Арутюнян Н.А. (arutiunian.nare@mail.ru)

Научный руководитель: Никишина Е.Б. (urgen2956@yandex.ru)

ГБОУ «Школа № 1516», г. Москва

Аннотация

Данная работа посвящена исследованию взаимодействия стенок стеклянной конструкции с жидкостью в условиях вибрации. В исследовании рассматривались физические процессы, связанные с особенностями газовых включений в жидкость, возникновения акустического резонанса в неоднородной жидкости, а также нагретой жидкости.

По своим свойствам листовое стекло является твердым хрупким материалом, прочность которого зависит от многих факторов, а разрушение в конструкциях носит внезапный характер. Область применения листового стекла в архитектуре и строительстве в последние годы стремительно расширяется. Вопрос прочности и, следовательно, безопасности приобретает все большее значение. Исследование резонансов изгибных колебаний при вибровозбудимости стеклянной емкости позволяет учитывать явления волнового совпадения в листовых конструкциях, составляющих звукоизолирующие перегородки, двери, окна помещений. Среди ТЦ стало модным украшать патио огромными аквариумами с рыбами, чтобы посетители могли любоваться ими с любого этажа здания. В московском ТЦ «Авиапарк» на Ходынке размещен самый большой в Европе аквариум, его населяют тропические рыбы, на которых могут круглый год любоваться жители холодной Москвы. Течь в аквариуме «Авиапарка» началась неожиданно, сотрудники ТЦ старались не терять лицо и делали, что могли, но без спецоборудования устранить течь в таком огромном объекте было невозможно. 16.12.2022 года произошло обрушение гигантского цилиндрического аквариума в отеле «Рэдиссон Блю». Ударной волной выбило двери и окна. Мебель выбросило на улицу. Миллион литров воды с умирающей рыбой вылились на Карл Либкнехт штрассе [4]. Эксперты посчитали, что всему виной были непрочные акриловые конструкции аквариумов и никто не задумался, что большое скопление шумящих людей могло спровоцировать возникновение акустического резонанса в жидкости. В связи с перечисленными фактами актуальность данной работы очевидна. Кроме того, в исследовании рассмотрены вопросы влияния пузырьков и температурного режима жидкости на причины возникновения акустического резонанса, что необходимо знать при диагностике выбросов углеводородного сырья подводных месторождений.

Цель работы: исследовать физические процессы, связанные с особенностями возникновения акустического резонанса в однородной и неоднородной жидкостях, а также в газосодержащей жидкости.

Задачи исследования:

- исследовать явление акустического резонанса в однородной и неоднородной жидкостях, а также в газосодержащей жидкости;
- определить зависимость резонансной частоты от толщины стенок сосуда с жидкостью;
- провести анализ полученных результатов.

Практическая значимость: проведенные исследования расширяют знания обучающихся предпрофильных инженерных классов об акустическом резонансе в жидких средах и способствуют когнитивной активности подростков.

Эксперимент 1. Определение собственной частоты колебаний стенок стеклянной емкости («поющего бокала»).

Приборы и материалы: модели № 1 (стекло, толщина стенок 1,3 мм), 2 (стекло, толщина стенок 1,9 мм), 3 (хрусталь, толщина стенок 3,6 мм); датчик звукового давления Цифровой лаборатории RELAB; планшет; стеклянная палочка. (рис. 1).

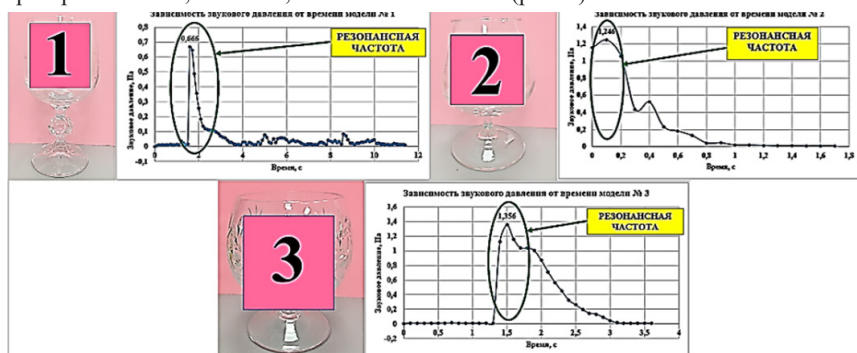


Рис. 1. Графики зависимости звукового давления от времени

Вывод:

1. Собственная частота колебаний стенок сосуда больше у хрустального бокала $p = 1,356$ (Па), так как состав вещества - это свинцово-силикатное стекло, содержащее 13—23 % оксидов свинца и до 17 % оксидов калия;
2. Собственная частота стеклянных бокалов зависит от формы бокала: чем ближе форма бокала к «образу чаши» (модель № 2), тем больше частота ($p_2 (1,246 \text{ Па}) > p_1 (0,666 \text{ Па})$).

Эксперимент 2. Определение зависимости максимального отклонения стенок стеклянной емкости от высоты столба жидкости (дистиллированной воды).

Приборы и материалы: модели № 2 (стекло, толщина стенок 1,9 мм), 3 (хрусталь, толщина стенок 3,6 мм); датчик расстояния Цифровой лаборатории RELAB; планшет; цифровой штангенциркуль; дистиллированная вода.

Для эксперимента я выбрала модели одинаковой формы.

А) Модель №2 (рис. 2).

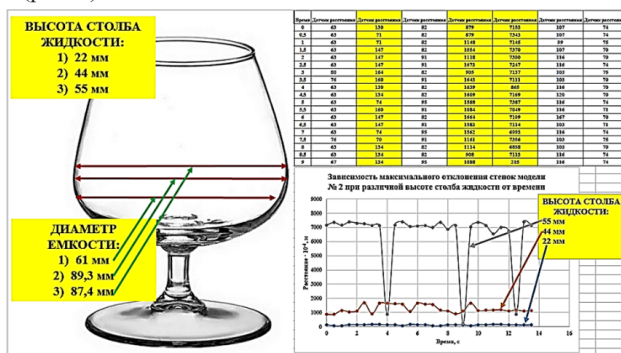


Рис. 2. График зависимости максимального отклонения стенок модели №2 при различной высоте столба жидкости от времени

Б) Модель № 3 (рис. 3).

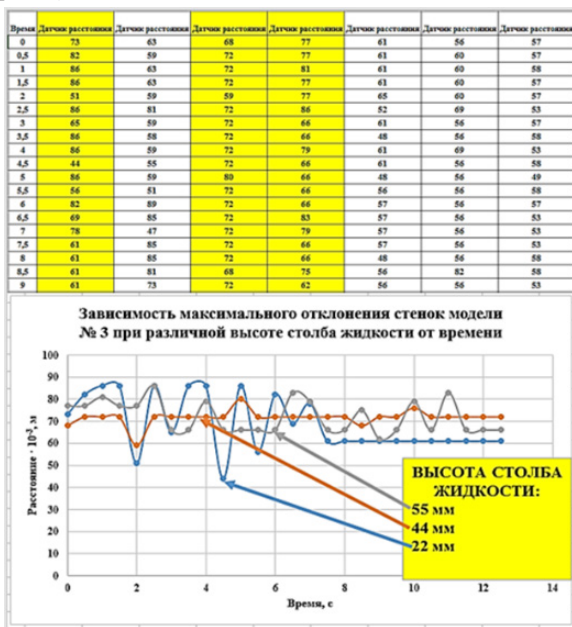


Рис. 3. График зависимости максимального отклонения стенок модели №3 при различной высоте столба жидкости

Вывод: Максимальное отклонение стенок емкости наблюдалось при одинаковой высоте столба жидкости 22 (мм), 44 (мм), 55 (мм). Расстояние, на которое отклонялись стенки емкости, зависит от толщины стенок: чем больше толщина, тем меньше отклоняются стенки при резонансе.

Эксперимент 3. Определение зависимости величины звукового давления от плотности и высоты столба жидкости.

В книге Асламазова А.Г., Варламова А.А. «Удивительная физика» упоминается, что чем больше в бокале будет воды, тем ниже он звучит [2].

Приборы и материалы: модель № 2 (стекло, толщина стенок 1,9 мм); датчик звукового давления Цифровой лаборатории RELAB; планшет; цифровой штангенциркуль; 20 % растворы сахара и соли.

Определение величины звукового давления.

А) Модель № 2

а) Раствор сахара ($\rho = 1040 \text{ кг/м}^3$) (рис. 4)

б) Раствор соли ($\rho = 1016 \text{ кг/м}^3$) (рис. 5)

Вывод:

1. Тональность звука уменьшается с ростом высоты столба жидкости для сахарного раствора;
2. Величина звукового давления при резонансе зависит от плотности жидкости: чем больше плотность, тем интенсивнее протекает акустический резонанс.

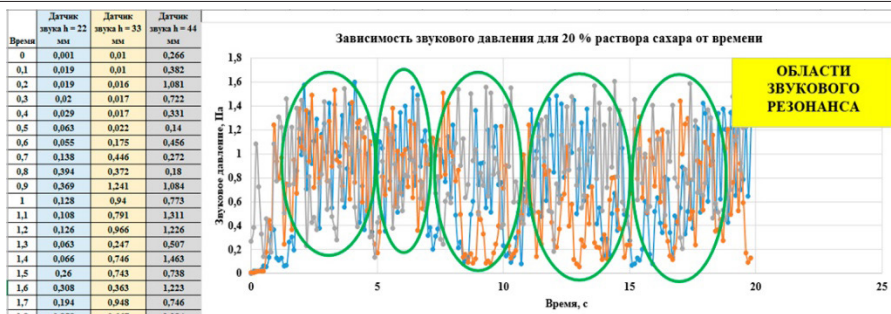


Рис. 4. График зависимости звукового давления для 20% растворов сахара от времени

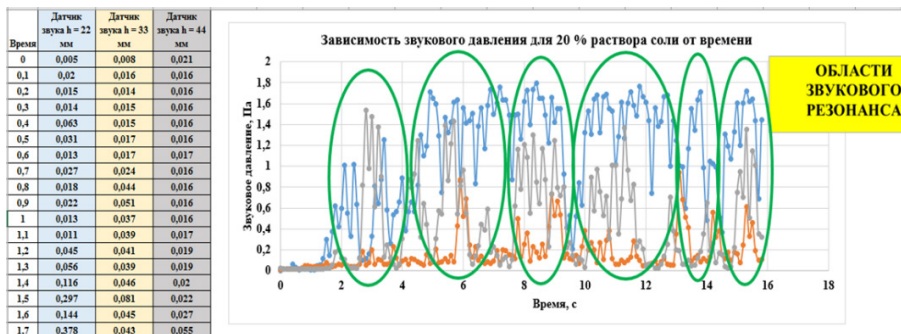


Рис. 5. График зависимости звукового давления для 20% раствора соли от времени

Эксперимент 4. Исследование влияния газовых пузырьков на распространение звуковой волны в жидкости.

Как писал Л.Р. Гаврилов в статье «Содержание свободного газа в жидкости и акустические методы его измерения» [5] при распространении звука в жидкости, содержащей газовые пузырьки, звуковая энергия в среде быстро затухает. Потери звуковой энергии максимальны, если размер пузырька равен или близок к резонансному для данной частоты звука.

Приборы и материалы: модель № 2 (стекло, толщина стенок 1,9 мм); датчик звукового давления Цифровой лаборатории RELAB; планшет; цифровой штангенциркуль; газированная вода (рис. 5).

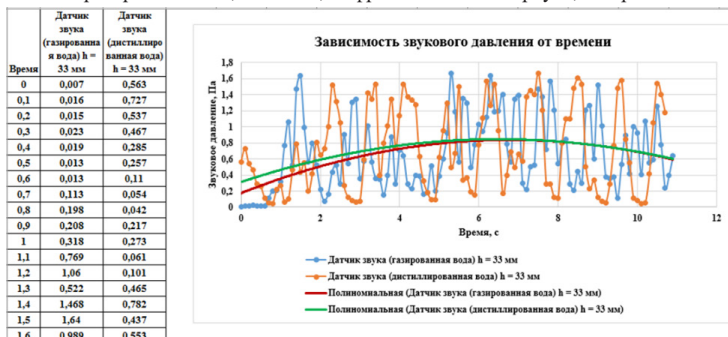


Рис. 5. График зависимости звукового давления в газированной воде от времени

Вывод: звуковое давление в жидкости с наличием газовых пузырьков меньше, чем в дистиллированной воде, следовательно, пузырьки газа уменьшают энергию акустической волны.

Эксперимент 5. Наблюдение волн Фарадея в резонирующем стеклянном бокале.

Когда уровень воды поднимется до середины бокала, на ее поверхности появятся волны, возникающие из-за сотрясения стенок бокала [2].

Приборы и материалы: модели № 1 (стекло, толщина стенок 1,3 мм), № 2 (стекло, толщина стенок 1,9 мм); дистиллированная вода (рис. 6).

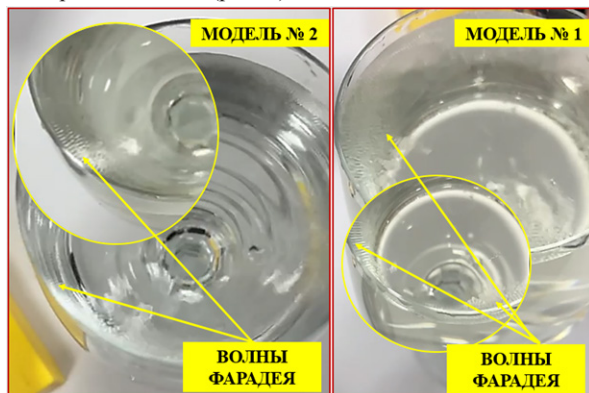


Рис. 6. Волны Фарадея в резонирующих стеклянных бокалах

Вывод: интенсивность «ряби Фарадея» зависит от диаметра свободной поверхности жидкости: чем меньше диаметр свободной поверхности жидкости, тем интенсивнее волны Фарадея.

Эксперимент 6. Определение зависимости звукового давления в неоднородной жидкости от высоты столба жидкости.

Приборы и материалы: модель № 2 (стекло, толщина стенок 1,9 мм); неоднородная жидкость (диффундирующий раствор сахара): датчик звукового давления Цифровой лаборатории RELAB; планшет.

Луч лазера от проектора направлялся на жидкость (диффундирующий раствор сахара), при этом наблюдалось отклонение луча в сторону жидкости с наибольшим показателем преломления (рис. 7).



Рис. 7. Лазерный проектор и диффундирующий раствор сахара

Время	Датчик звука $h = 1/3$ Н	Датчик звука $h = 2/3$ Н	Датчик звука $h = Н$
0	0,014	0,037	0,034
0,1	0,019	0,019	0,023
0,2	0,02	0,018	0,023
0,3	0,02	0,017	0,023
0,4	0,02	0,018	0,022
0,5	0,02	0,018	0,023
0,6	0,019	0,019	0,023
0,7	0,021	0,022	0,022
0,8	0,021	0,021	0,025
0,9	0,022	0,021	0,042
1	0,036	0,037	0,052
1,1	0,046	0,039	0,052
1,2	0,047	0,038	0,051
1,3	0,047	0,043	0,054
1,4	0,08	0,055	0,053
1,5	0,187	0,117	0,057
1,6	0,231	0,095	0,057
1,7	0,077	0,113	0,06

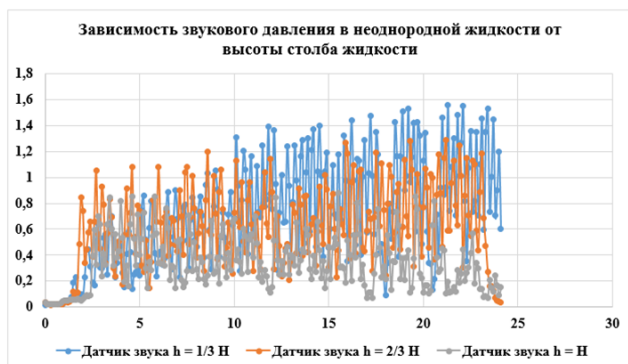


Рис. 8. График зависимости звукового давления в неоднородной жидкости от высоты столба жидкости

Вывод: в неоднородной жидкости звуковое давление обратно пропорционально высоте столба жидкости: чем меньше высота столба жидкости, тем больше звуковое давление.

Выводы:

1. Исследовано явление акустического резонанса в однородной и неоднородной жидкостях, а также в газосодержащей и неоднородной жидкости;
2. Определена зависимость резонансной частоты от толщины стенок сосуда с жидкостью;
3. Проведен анализ полученных результатов.

Литература

1. Андреева И.Б. Физические основы распространения звука в океане. Ленинград: Гидрометеониздат, 1975 г.
2. Асламазов А.Г., Варламов А.А. Удивительная физика. М.: Добросвет, 2002. 236 с.
3. Богданов К. Физика // Квантик. 2014. № 4.
4. Волновые процессы в океане: Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук [Электронный ресурс] / URL: <https://ipfran.ru/science/physical-phenomena/nonlinear-dynamics-of-the-upper-ocean-layer/waves-on-the-ocean-surface>
5. Гаврилов Л.Р. Содержание свободного газа в жидкости и акустические методы его измерения // Акустический журнал. 1969. Т. XV. Вып. 3.
6. Калининченко В.А., Со А.Н. Экспериментальное исследование связанных колебаний сосуда с жидкостью // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Естественные науки». 2015. №1.
7. Руденко О.В. Нелинейные акустические волны в жидких средах с пузырьками газа // Сборник трудов конференции «Физика водных растворов». 2021.
8. [Электронный ресурс] / URL: <https://9класс.рф/rezonans-v-akustike/>.
9. [Электронный ресурс] / URL: https://foxford.ru/wiki/informatika/fizika-zvukovoy-volny?ysclid=ls1pm6x8lj959125558&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ В СОСУДЕ МАРИОТТА С УПРУГИМИ СТЕНКАМИ

Баксанская К.О. (kbaksanskaya@gmail.com), Трусов А.С.

Научный руководитель: Ивашкина Д.А. (aivashkin@mail.ru)

МАОУ «Лицей города Троицка», г. Москва г. Троицк

Аннотация

Настоящая работа посвящена объяснению процессов, происходящих в сосуде Мариотта. Описание работы сосуда Мариотта в имеющейся литературе слишком кратки и не учитывают того факта, что в настоящее время самым приемлемым для создания сосуда Мариотта является тара из пластмассы. В результате при описании процессов приходится учитывать упругость стенок таких сосудов. В работе приведены экспериментальные данные работы сосудов Мариотта (скорость вытекания воды, длительность установления стационарного режима, период появления пузырей) для двух разных сосудов, результаты численного моделирования величин, используемых для описания происходящих явлений, а также обсуждается процесс работы сосуда Мариотта и влияние параметров сосуда на характеристики работы.

В этом году в ходе Физического Марафона мы делали «Часы текущего времени». Самым главным элементом этих часов является сосуд Мариотта, из которого вытекает струя воды с постоянной скоростью. Так написано во всех учебниках и популярных книгах по физике. Однако, оказалось, что сосуд Мариотта не так прост, особенно когда он изготовлен из пластика.

Рассмотрим устройство сосуда и принцип его работы (рис. 1).

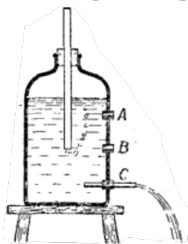


Рис. 1. Изображение сосуда Мариотта в книге Я. Перельмана [1]

Сосуд Мариотта отличается от обычного сосуда тем, что сквозь его крышку проходит воздухозаборная трубка, опускающаяся внутрь жидкости. Воздухозаборная трубка открыта в атмосферу, что означает, что давление на уровне нижнего конца воздухозаборника всегда равно атмосферному давлению. Это постоянное давление и обеспечивает равномерное вытекание жидкости, поскольку сохраняется разница давлений, под действием которой она вытекает. Регулируя высоту воздухозаборника, можно изменять скорость вытекающей жидкости. Так из открытого отверстия С на рис. 1 жидкость вытекала бы равномерно под действием столба жидкости высотой от уровня С до уровня В, а из отверстия В жидкость вытекать не стала бы, так как для этой жидкости давление на уровне В и слева и справа равно атмосферному. А на уровне отверстия А давление слева от отверстия ниже атмосферного, поэтому через открытое отверстие А внутрь сосуда стал бы входить воздух.

К сожалению, мы нигде не нашли объяснения той цепочке пузырьков, которые обычно рисуют в сосуде Мариотта. Только уже после обнаружения тех самых пузырьков и собственного исследования, мы нашли в книге Гулия ([2]) короткую запись о том, что при открытии отверстия сначала выливается жидкость из воздухозаборной трубки, уровень в ней опускается до конца трубки. При дальнейшем вытекании жидкости наружный воздух входит в

трубку и «пробулькивает пузырьками через воду и собирается над ней в верхней части сосуда».

Видимо, физикам 20-го века причина такого явления кажется слишком простой, чтобы подробно объяснить, что же происходит в сосуде Мариотта. Нам тоже сначала показалось, что физика этого сосуда очевидна.

Но как только мы сделали наш первый сосуд, мы столкнулись с открытиями. Во-первых, скорость вытекания воды в течение первых нескольких секунд работы сосуда сильно изменялась, это было ясно по дальности полета струи. Так и должно быть, поскольку уровень воды в воздухозаборной трубке сначала располагается на уровне воды в сосуде. Затем этот уровень опускается до нижнего уровня воздухозаборной трубки и скорость вытекания воды становится постоянной.

На следующем этапе работы сосуда Мариотта у нижнего конца воздухозаборной трубки появляются пузыри. Их периодическое появление можно объяснить так. При снижении уровня воды в основном объеме сосуда снижается давление снаружи от нижнего конца воздухозаборной трубки. Это происходит не только из-за уменьшения высоты уровня воды, но и из-за уменьшения давления над водой при увеличении объема воздуха. Поскольку давление снаружи от нижнего конца трубки становится ниже атмосферного, а давление внутри воздухозаборной трубки равно атмосферному давлению, воздух выходит из трубки в виде пузыря. Пузырь очень быстро поднимается вверх, порция воздуха из него увеличивает массу воздуха над уровнем воды, что приводит к выравниванию давления на уровне нижнего конца воздухозаборной трубки. Через некоторое время давление в основном объеме снова падает и снова появляется пузырь. Колебания давления приводят к колебанию струи воды, выходящей из сосуда.

В дальнейшем период выхода пузырей уменьшается, так как из-за снижения уровня воды в сосуде, пузыри быстрее преодолевают толщу воды и восполняют разницу давлений. Когда уровень воды в сосуде опускается до уровня нижнего конца воздухозаборной трубки, высота уровня воды над выходной трубкой начинает меняться, поэтому еще некоторое время скорость вытекания воды изменится. А при достижении уровня воды в сосуде уровня выходной трубки вода перестает вытекать из сосуда.

Для наших «часов текущего времени» мы первоначально сделали два сосуда Мариотта (рис. 2). Их параметры приведены в таблице 1. При этом скорость вытекания воды в стационарном состоянии была практически одинаковой: 140–150 мл/мин. При этом сильно различаются как время установления стационарного режима, так и периодичность выхода пузырей. При этом чисто визуально пузыри сильно отличались друг от друга: в сосуде из канистры пузыри не только выходили реже, но и были крупней.



Рис. 2. Фотографии сосудов Мариотта, сделанных из бутылки (слева) и канистры (справа)

Сравнение экспериментально полученных параметров двух сосудов Мариотта

Сосуд, из которого изготовлен сосуд Мариотта	Объем, на который рассчитан сосуд, л	Время установления стационарного режима, с	Средний период выхода пузырей, с
Бутыл из-под питьевой воды	5	7	0,7
Канистра для жидкостей	10	180	1,8

Тогда мы решили подробно разобраться в тех явлениях, которые происходят в сосуде Мариотта и количественно описать эти явления. Нам хотелось понять следующие моменты наблюдавшихся явлений:

- как именно и за какое время понижается уровень в воздухозаборной трубке;
- чем определяется время, за которое устанавливается стационарный режим истечения жидкости из сосуда Мариотта;
- какими параметрами определяется периодичность выхода пузырей при стационарном течении жидкости и их размер.

Запишем уравнения, которыми можно описать явления, происходящие в сосуде Мариотта, в процессе установления стационарного рабочего режима. Во-первых, скорость вытекания воды из сосуда определяется высотой воды в воздухозаборной трубке над выходной трубкой, из которой течет вода. Эта высота равна сумме высоты столба воды в водозаборной трубке h и высотой нижнего конца воздухозаборной трубки над выходной трубкой h_0 (рис. 3).

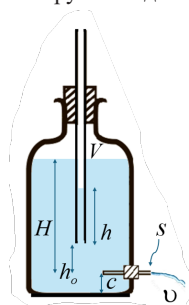


Рис. 3. Обозначения расстояний, используемые в дальнейшем

Скорость определяется согласно формуле Торричелли, которая получена из уравнения Бернулли:

$$v = \sqrt{2g(h + h_0)}. \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения. Тогда объем воды в сосуде за время Δt уменьшается на величину:

$$\Delta V = v \cdot s \Delta t, \quad (2)$$

где s – площадь поперечного сечения выходного отверстия, а объем воздуха увеличивается на такую же величину.

Давление воздуха над уровнем воды в сосуде определяется его объемом по закону Бойля – Мариотта:

$$p = \frac{p_o V_o}{V}, \quad (3)$$

где p_o – начальное давление воды (атмосферное), а V_o – начальный объем воздуха, V – текущий объем воздуха.

Давление на уровне нижнего конца воздухозаборной трубки должно быть одинаковым при расчете как высоту столба воды в воздухозаборной трубке, так и через высоту столба воды в основном объеме сосуда:

$$p + \rho g(H - h_o) = p_o + \rho g h, \quad (4)$$

где ρ – плотность воды, а H – высота уровня воды в основном объеме сосуда над выходной трубкой. Это расстояние можно найти из объема воды в сосуде (объемом воды в воздухозаборной трубке мы пренебрегаем):

$$H = \frac{V_{полн} - V}{S_{сеч}} - c, \quad (5)$$

где $V_{полн}$ – полная вместимость сосуда, V – объем воздуха в данный момент, а c – расстояние от дна сосуда выходной трубки.

Несмотря на то, что все уравнения выглядят простыми, решить такую систему уравнений аналитически мы не смогли и не уверены, что это вообще возможно, так как уравнение (2), например, надо интегрировать (суммировать изменение объема за все промежутки времени), а уравнение (3) является нелинейным. Поэтому мы решили применить для наших расчетов схему Эйлера. При использовании этой схемы численного моделирования предполагается, что за короткий промежуток времени (шаг моделирования) скорость изменения функции постоянна, ее можно вычислить на предыдущем шаге моделирования и рассчитать значение функции на следующем шаге. Таким образом вычисление значений функции сводится к использованию рекуррентных соотношений.

Для моделирования мы использовали таблицы MS Excel, шаг моделирования был выбран равным 0,01 с.

Рисунок 4 демонстрирует последовательность нахождения искомых величин в нашем первом моделировании и формулы, по которым осуществлялись расчеты на i -м шаге моделирования. Начальные значения всех величин (h , H , V) соответствовали реальным величинам для наших сосудов. Скорость вытекания воды вычислялась из начального значения h . Сначала вычислялось значение объема воздуха на данном шаге, затем величина давления, высота воды в сосуде и в воздухозаборной трубке и, наконец, новое значение скорости вытекания воды. Затем эти вычисления повторялись для следующего момента времени, для чего использовались объем воздуха и скорость вытекания воды, вычисленные на предыдущем шаге моделирования.

На рисунке 5 показаны полученные при моделировании графики зависимости давления воздуха в сосуде и высоты воды в воздухозаборной трубке от времени. Поскольку выбранные формулы описывают лишь процесс выхода работы сосуда Мариотта на стационарный режим, имеет смысл рассматривать зависимости лишь до момента, при котором высота уровня воды в воздухозаборной трубке становится равной нулю.

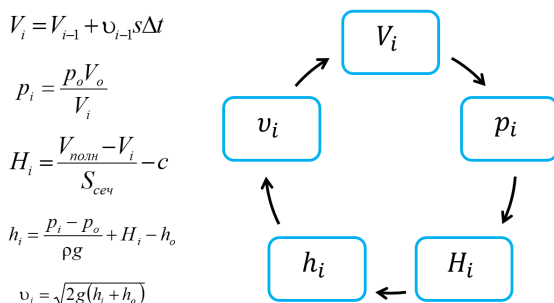


Рис. 4. Моделирование зависимости искомых величин от времени в первом моделировании

Из графиков видно, что время выхода на стационарный режим примерно равно в сосуде из бутылки 2 с, а в сосуде из канистры – 3,5 с. Эти результаты, во-первых, не соответствуют действительности (см. данные в таблице), а, во-вторых принципиально не отличаются друг от друга так, как это наблюдалось на опыте. Кроме того, давление линейно зависит от времени и не демонстрирует выхода на какое-то плато, что означало бы приближение к стационарному режиму работы.

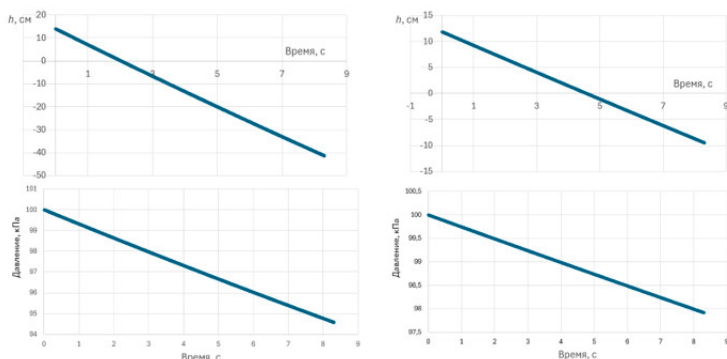


Рис. 5. Графики зависимости высоты уровня воды в воздухозаборной трубке в сосудах Мариотта из бутылки (слева) и из канистры (справа) при первом моделировании

Для проверки нашего предположение о выходе давления в сосуде на некоторое постоянное значение за время установления стационарного режима мы решили сделать отверстие в крышках сосуда и измерить зависимость давления воздуха от времени. Мы использовали датчик абсолютного давления из комплекта «Цифровая лаборатория по физике. Базовый уровень» ООО «Научные развлечения» школьного кабинета физики. Фотографии сосудов Мариотта с датчиками и процесса съема показаний представлены на рисунке 6.



Рис. 6. Процесс измерения давления воздуха в сосуде Мариотта

Рисунок 7 демонстрирует реальные графики зависимости давления от времени в процессе установления стационарного режима в обоих сосудах Мариотта, для которых мы предприняли моделирование. Как мы и предполагали, за время установления рабочего режима давление действительно выходит на постоянное значение как в одном, так и в другом сосуде.

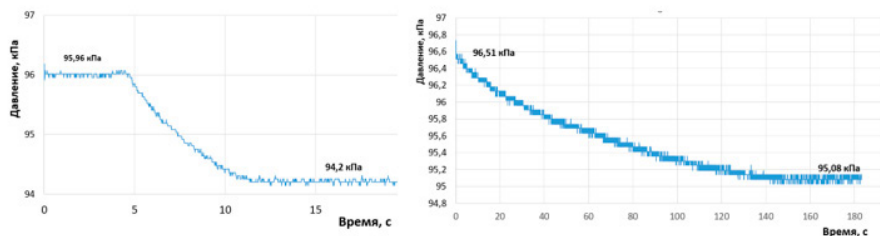


Рис. 7. Измеренные зависимости давления в сосудах Мариотта от времени в процессе установления рабочего режима: слева – для сосуда из бутылки, справа – из канистры. «Выбросы» на графике соответствуют точности измерения давления датчиком (50 Па)

Интересным было другое. Во время опыта с сосудом Мариотта из канистры мы измерили объем воды, вылившейся из сосуда за 180 секунд (800 мл) и сравнили его с начальным объемом воздуха, содержавшегося в сосуде (700 мл). Получилось, что давление за это время понизилось в 1,015 раза, а объем увеличился в 2,1 раза! Этого просто не могло быть в силу закона Бойля Мариотта. Примерно таким же было соотношение для бутылки из-под питьевой воды. Однако из-за малого промежутка времени установления стационарного режима точность измерения объема была гораздо хуже. Единственным предположением, которое могло бы объяснить такой факт, была гипотеза о том, что стенки сосуда, будучи упругими, сжимаются, выталкивая воду в основной объем сосуда, и не дают давлению сильно сжиматься. И этот фактор – упругость стенок – мы не учитывали в нашем моделировании. Чтобы проверить эту гипотезу, надо было пересмотреть закономерности, положенные в основу моделирования.

Теперь мы считали давление заданным (экспериментальные значения), объем воздуха вычисляли с использованием закона Бойля – Мариотта, а разницу объемов, вычисленных с учетом вытекшей воды и имеющегося давления воздуха, считали «исчезнувшей» из-за сжатия стенок. При этом мы считали, что сжимается только «прямая» часть сосуда, причем

равномерно по всей поверхности. Более точный учет форму поверхности сильно осложнил бы нашу модель.

Чтобы оценить «жесткость» стенок, нам надо было найти силу упругости, действующую на стенки сосуда. Силу можно было оценить, умножив разность давлений изнутри и снаружи сосуда на площадь боковой поверхности. Но внутри сосуда на стенку действовал не только воздух, но и столб воды. Пришлось оценить среднее давление воздуха и воды на стенку. Мы сделали это с помощью графика зависимости давления в сосуде от высоты (рисунок 8). Высотой H обозначили высоту уровня воды над дном, а H_o – высоту «прямой» стенки сосуда. Среднее значение давления – это постоянное давление, которое при умножении на полную высоту стенки даст значение, равное площади под кривой графика $p(H)$:

$$p(H_o - H) + \frac{1}{2}(p + (p + \rho g H))H = p_{cp} H_o \Rightarrow p_{cp} = p + \rho g \frac{H^2}{2H_o}. \quad (6)$$

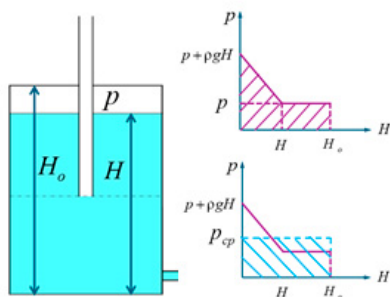


Рис. 8. Принцип вычисления среднего давления на стенку сосуда.

Здесь H и H_o измеряются для простоты от дна сосуда

$$\begin{aligned} V_i &= \frac{p_o V_o}{p_i} \\ v_i &= \sqrt{2g(h_i + h_o)} \\ \Delta V_i &= v_{i-1} s \Delta t \\ \Delta V_{\text{сум}i} &= \Delta V_{\text{сум}i-1} + \Delta V_i \\ x_i &= \frac{V_o + \Delta V_{\text{сум}i} - V_i}{S_{\text{бок}}} \\ H_i &= \frac{V_{\text{полн}} - V_i - c}{S_{\text{сеч}}} \\ h_i &= \frac{p_i - p_o}{\rho g} + H_i - h_o \end{aligned}$$

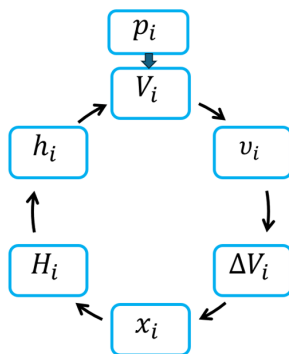


Рис. 9. Последовательность вычисления значений величин при моделировании с опорой на экспериментальные значения давления

На рисунке 9 изображен порядок вычисления значений величин при моделировании с опорой на экспериментальные данные давления. Здесь ΔV_i – изменение уровня воды за счет вытекания, а $\Delta V_{\text{сум}i}$ – полный объем вылившейся воды с начала измерений

Зная давление, вычисляем объем воздуха в сосуде, с учетом высоты уровня воды в воздухозаборной трубке вычисляем скорость вытекания воды, находим изменение объема воды и разницу объемов, а с учетом разницы – среднее смещение стенок x_i . Затем вычисляем высоту водяного столба в сосуде с учетом объема воздуха, полученного из закона Бойля – Мариотта и высоту внутри воздухозаборной трубки.

Результатом моделирования явились завышенные значения начального уровня воды в основном объеме сосуда: для бутылки – 16 см вместо 18 см, для канистры – 16 см вместо 21 см, а также время установления рабочего режима, не совпадающее с реальным: бесконечность (h не выходит на нулевое значение) вместо 7 с для бутылки, и 80 с вместо 130 с для канистры. Рисунок 10 демонстрирует полученные значения зависимости высоты столба воды в воздухозаборной трубке и силы упругости от времени для двух сосудов Мариотта. Погрешность высоты столба воды из-за погрешности измерения давления составляет 0,3 см. Погрешность силы – 3 Н

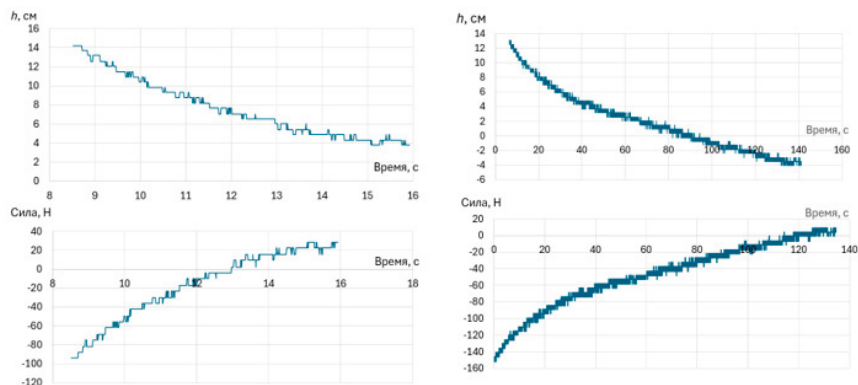


Рис. 10. Зависимость от времени высоты уровня воды в воздухозаборной трубке и силы упругости, действующей на стенки сосуда из-за смещения стенок (слева – график для сосуда Мариотта из бутылки, справа – из канистры)

Из графиков видно, что высота воды в воздухозаборной трубке в сосуде из бутылки, не дойдя до нуля, останавливается на значении около 4 см. Это означает, что моделирование не вполне описывает происходящие в сосуде процессы. Интересен график силы упругости полученный для обоих сосудов. При моделировании мы считали, что стенки сосудов сжимаются, компенсируя изменение объема за счет втекания воды. Это означает, что положительной мы считали силу упругости, направленную наружу! Однако на графиках сила упругости в начальный момент направлена внутрь. И это означает, что в начальный момент уже «растянуты». Таким образом, мы должны учесть начальное и последующее растяжение при определении высоты уровня жидкости в сосудах.

Проще всего это было сделать, измерив экспериментально зависимость высоты уровня воды в сосуде от объема налитой воды. На рисунке 11 показаны измеренные зависимости и интерполированные кривые с уравнениями линии тренда, полученными в таблицах Excel. Используя полученные уравнения, можно по уровню воды сразу получать ее объем.

К сожалению, мы не могли определять объем воздуха в ходе измерений. Но уровень воды в зависимости от времени мы определить смогли. Для этого мы прикрепили линейку к каждому из сосудов и снимали на видео процесс выхода сосуда Мариотта на стационарный

режим параллельно с измерением давления воздуха. В редакторе видео мы просмотрели видео покaдрово и сняли несколько точек зависимости высоты уровня от времени. К сожалению, точность была не очень велика, так как уровень изменялся довольно медленно, особенно в канистре. Мы аппроксимировали зависимости квадратичной функцией, чтобы можно было интерполировать значения высоты уровня для всех значений времени.

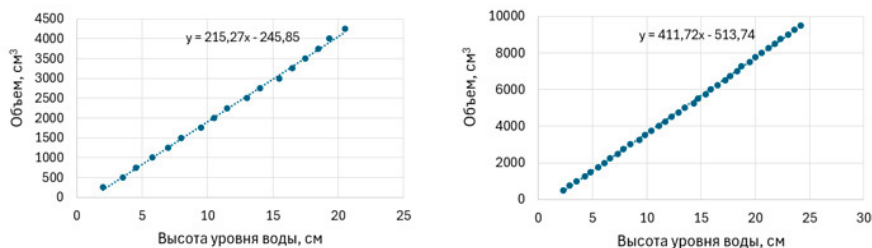


Рис. 11. Зависимость объема налитой в сосуд воды для бутылки (слева) и канистры (справа) от высоты уровня

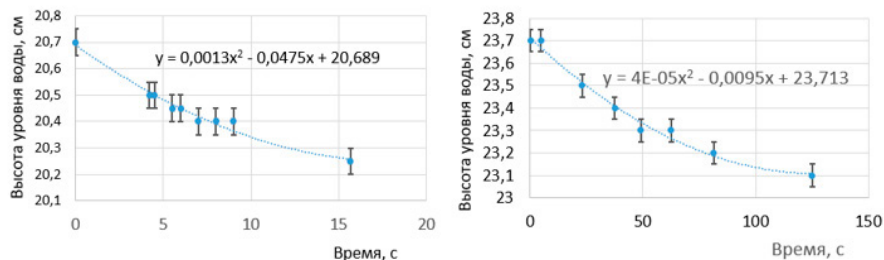


Рис. 12. Зависимость высоты уровня воды от времени на начальном этапе работы сосуда Мариотта

Целью следующего моделирования было подтверждение гипотезы о влиянии упругости стенок на происходящие процессы. Оценив силу упругости и среднее смещение стенок, можно получить оценку для эффективной жесткости стенок. Судя по разному периоду появления пузырей, который как раз может определяться жесткостью стенок, менее жесткие стенки должны быть у сосуда Мариотта из канистры. Длинное время установления рабочего режима также должно свидетельствовать о большем смещении стенок и меньшей их жесткости.

Рисунок 13 показывает последовательность пошагового расчета значений необходимых нам величин. Здесь H_w – высота уровня воды относительно дна сосуда. Из заданных значений высоты уровня жидкости рассчитываются объем воды и реальный объем воздуха. Из экспериментальных значений давления определяются объем воздуха без учета растяжения/сжатия стенок, а также средняя сила упругости, действующая на стенки. Затем вычисляются высота уровня воды в воздухозаборной трубке и скорость вытекания воды для сравнения с экспериментальными данными.

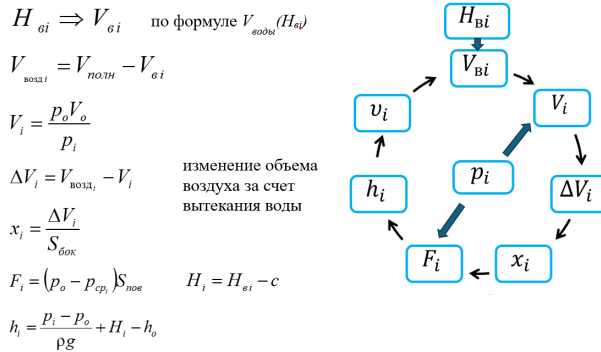


Рис. 13. Последовательность вычисления значений величин при моделировании с опорой на экспериментальные значения давления и высоты уровня жидкости

Поскольку высоту уровня воды в сосуде, как и давление, мы получили из эксперимента, зависимость уровня воды в воздухозаборной трубке от времени ведет себя как полагается и обращается в ноль по окончании процесса установления стационарного режима. Рассчитанная скорость вытекания воды при переходе в стационарный режим составила 120–140 мл/мин, что также совпадает с экспериментальными значениями.

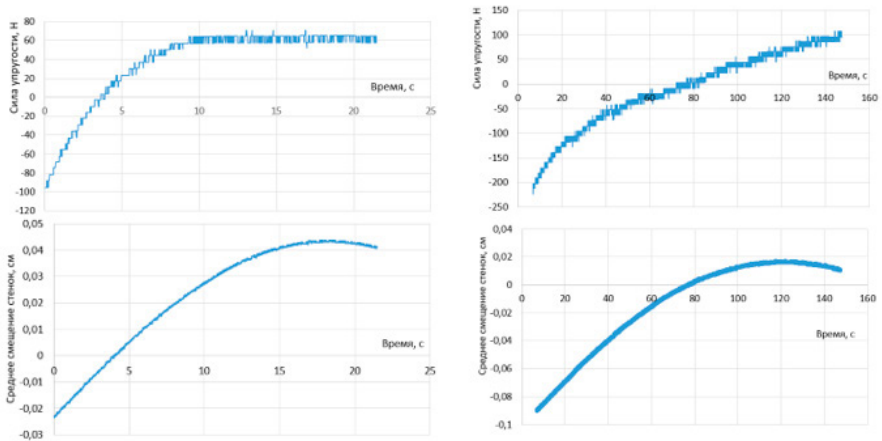


Рис. 14. Зависимость от времени силы упругости и среднего смещения стенок для сосудов из бутылки (слева) и канистры (справа). График смещения сдвинут вверх на величину начального смещения

Рисунок 14 демонстрирует более интересные результаты: зависимость от времени силы упругости и среднего смещения стенок. Сила упругости оказывается в первый момент отрицательной, так как в начале стенки сосуда «растянуты». В процессе выливания некоторой части воды и, самое главное, снижении давления над водой, происходит уменьшение модуля силы упругости, а затем изменяется ее направление! Теперь стенки сосуда сжимаются. Для построения графика зависимости среднего смещения («удлинения») стенок сосудов от времени нам необходимо было знать начальное смещение стенок. Мы нашли его,

предположив, что смещение обращается в ноль в момент обращения в ноль силы упругости (рис.13). Пока необъяснимым остается уменьшение смещения стенок для обоих сосудов перед самым моментом выхода работы сосудов на стационарный режим. Это может быть вызвано уменьшением высоты уровня жидкости в сосуде или какими-то неувязками в процессе моделирования. Необходимо снять и промоделировать такую зависимость на всем времени действия сосуда Мариотта, чтобы найти ответ на этот вопрос.

Наконец, последний вопрос, на который мы смогли теперь ответить, был вопрос жесткости стенок и различия в периоде выхода пузырей в обоих сосудах. Зная силу упругости и среднее смещение стенок, можно получить эффективную жесткость стенок сосуда из формулы для силы упругости, возникающей в пружине. Конечно, сосуд – это не пружина, но понятие эффективной жесткости используется даже в инженерных разработках для понимания кинематики и динамики колебательных процессов.

В начальный момент эффективная жесткость стенок бутылки составляет около 400 кН/м, а канистры – 200 кН/м. Стоит сказать, что относительная погрешность определения силы упругости здесь довольно большая, так как в начальный момент разница давлений снаружи и внутри сосудов мала. Меньшая жесткость для колебаний пружинного маятника приводит к большему периоду колебаний, что и происходит в нашем случае. Кроме того, в колебания вовлекается и вода, а масса воды в канистре больше, чем в бутылки в два раза. Это может объяснить отношение значений периода выхода пузырей, которое как раз равно примерно двум. Однако надо принять во внимание, что в процессе установления равновесия жесткость стенок канистры растет, а бутылки – падает. Причину этого эффекта мы пока объяснить не можем.

Мы попробовали также оценить амплитуду колебаний высоты воды в воздухозаборной трубке по дальности полета струи, которая также совершает колебания в процессе работы сосуда. Однако оказалось, что скорость вытекания струи, вычисленная по дальности ее полета в несколько раз меньше реальной скорости струи, которую мы измеряли по времени вытекания 100 мл воды из сосуда. Оказалось, что невозможность описать движение струи формулами для полета тела, брошенного горизонтально, является известным фактом [3].

К сожалению, мы не видим колебаний давления на графике в ходе стационарной работы сосуда Мариотта, только постепенное снижение давления из-за уменьшения уровня воды в сосуде. Остается предположить, что амплитуда колебаний давления воздуха из-за «доставки» воздуха образующимися пузырями составляет менее 50 Па. В таком случае массу воздуха в пузыре, которая должна восполнить потерю давления, можно оценить из уравнения Клапейрона – Менделеева:

$$\Delta p V = \frac{\Delta m}{\mu} RT \Rightarrow \Delta m = \frac{\Delta p V \mu}{RT}.$$

Найдем объем воздушного пузыря с такой массой воздуха, образующегося при атмосферном давлении:

$$\begin{aligned} p_o V_n &= \frac{\Delta m}{\mu} RT \Rightarrow V_n = \frac{\Delta m}{p_o \mu} RT = \frac{\Delta p V \mu}{p_o \mu RT} RT = \frac{\Delta p V}{p_o} = \\ &= \frac{50 \text{ Па} \cdot 492 \text{ см}^3}{92000 \text{ Па}} = 0,27 \text{ см}^3. \end{aligned}$$

В процессе подъема пузыря его объем изменяется незначительно. Мы видим пузыри большего размера, особенно в сосуде, сделанном из канистры. При оценке пузыря мы не учитывали время роста пузыря. Но, поскольку, период выхода пузырей может быть большим,

пузыри должны быть большей массы и объема. А давление при этом может компенсироваться стенками сосуда. Колебания столба воды в воздухозаборной трубке, обеспечивающие изменение давления на величину, меньшую или равную 50 Па, должны происходить с амплитудой порядка 5 мм, что примерно равно погрешности нашего моделирования значений этой величины.

Выводы:

1. В начале работы сосуда Мариотта уменьшается уровень воды как в основном объеме сосуда, так и в воздухозаборной трубке. В сосуде с твердыми стенками время установления равновесия очень мало, поэтому создается впечатление, что уровень воды в воздухозаборной трубке быстро уменьшается, после чего появляются пузыри. В сосуде с упругими стенками время установления рабочего режима увеличивается. Вероятно, что время установления равновесия тем больше, чем меньше жесткость стенок, так как именно смещение стенок не дает сильно уменьшиться давлению воздуха внутри сосуда.

2. В стационарном режиме в сосуде устанавливаются автоколебания, период которых определяется жесткостью сосуда (стенок и налитой воды). В сосуде с жесткими стенками период автоколебаний очень мал, поэтому на рисунках в старых книгах обычно рисуют цепочку маленьких пузырьков, идущих от воздухозаборной трубки к поверхности жидкости в сосуде.

3. В процессе автоколебаний уровень воды в воздухозаборной трубке совершает небольшие колебания, которые и приводят к формированию пузырей. Объем пузырей тем больше, чем больше период автоколебаний.

Литература

1. Перельман Я. И. Занимательная физика. В 2-х книгах. Книга 2. М.: «Наука», 1983 г. С. 60.
2. Гулиа Н. В. Удивительная физика: О чем умолчали учебники. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. С. 220.
3. Рыжиков С.Б. Классический опыт Галилея в век цифровой техники: численное моделирование и лабораторный эксперимент. М.: Изд-во МЦНМО, 2008. С. 6.
4. Мурзабаев М.Т., Ярин А.Л. Динамика дождевальных струй // Механика жидкости и газа. 1985. №5.

КОНЦЕПЦИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ «ЧАСОВ ТЕКУЩЕГО ВРЕМЕНИ»

Буренина М.Р. (mrmburenina@yandex.ru), Левченко Е.А., Малкаров И.М., Мальцева А.А.

Научный руководитель: Ивашкина Д.А. (aivashkin@mail.ru)

МАОУ «Лицей города Троицка», г. Москва, г. Троицк

Аннотация

В работе приведены сведения о том, как самостоятельно изготовить водяные часы с использованием сосуда Мариотта (для вытекания воды с постоянной скоростью), сифонов, рассчитанных на слив воды через одну и пять минут, и автоматического сифона для перелива воды и возвращение часов в исходное состояние. Авторы предлагают способы настройки таких часов (скорости вытекания воды, максимального уровня воды в сифоне, времени опорожнения сифона и других).

Почему говорят, что «время течет»? Наверно потому, что ход времени напоминает нам течение жидкости. Все знают, что течение воды завораживает, возможно, причина этого в том, что, глядя на воду, мы задумываемся о времени. Текущая вода успокаивает и настраивает на умственную работу. Вот бы в наших школах были хоть небольшие фонтаны с текущей водой, а лучше «Часы текущего времени». В Берлине, в Европа-Центре находятся часы, построенные французским инженером Бернаром Життоном в 1982 году. Это маятниковые часы, механизм

которых состоит из сообщающихся сосудов, работающих по принципу сифонов. Подкрашенная вода, переливаясь из сосуда в сосуд, заполняет шары, отсчитывающие часы, и маленькие емкости, отсчитывающие минуты. Вода закачивается насосом в верхний резервуар, и это единственный источник энергии в этих часах.

Мы захотели сделать такие же часы. В качестве источника энергии мы также используем подъем воды на высоту, но за счет мускульных усилий человека. В Берлинских часах вода из верхнего резервуара льется неравномерно, поэтому понадобился точный расчет всей системы, чтобы часы шли равномерно и точно показывали время. Мы решили сделать наши часы на основе воды, вытекающей из верхнего резервуара с постоянной скоростью. Для этого мы решили использовать сосуд Мариотта.

В процессе изготовления часов пришлось проводить исследования зависимости скорости течения воды и времени, отсчитываемого сифонами, от различных параметров устройств, из которых они сделаны, некоторые результаты этих исследований будут изложены в этой работе. Мы не только изготовили такие часы, но и предлагаем желающим повторить наш опыт и создать свои «часы текущего времени».

Наши часы состоят из следующих элементов (рис. 1):

- сосуда Мариотта, из которого вода вытекает со скоростью около 130–140 мл/мин,
- сифона, сливающего воду через минуту, сифона, в котором нанесены отметки прошедших минут и который сливается каждые 5 минут,
- десятилитровой прозрачной банки, на стенке которой нанесены деления, отмечающие прохождение каждых пяти минут и рассчитанная на заполнение в течение часа.

«Часовую» банку также можно сделать сифоном, тогда вода будет сливаться каждый час в нижний большой резервуар. В этом случае и верхний резервуар должен быть рассчитан на больший объем воды.

Мы рассчитывали наши часы на работу в течение часа и общий объем воды – 10 литров, поэтому считали, что скорость вытекания воды из сосуда Мариотта не должна превышать 165 мл/минуту. Сосуд Мариотта изготавливается из бутылки для питьевой воды достаточно большой жесткости. Мягкий пластик приводит к увеличению времени подготовки сосуда к стационарному режиму работы. Подготовка заключается в сливе воды до появления в сосуде первых пузырей, которые и являются признаком установления стационарного режима вытекания воды. У нас время подготовки равно 7 секундам, а в случае канистры из мягкого пластика на 10 литров это время у нас достигало трех минут, а объем вылитой воды до начала работы составлял более 800 мл воды.

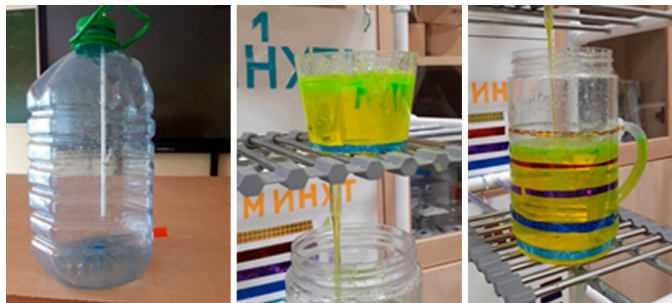


Рис. 1. Устройства в составе «часов текущего времени»: сосуд Мариотта (слева), «минутный сифон» (в центре) и «пятиминутный сифон» (справа)

Сосуд Мариотта – это герметично закрытый сосуд, в крышку которого вставлена трубка, один конец которой выходит в атмосферу, а второй находится ниже уровня жидкости, налитой в сосуд. Нижний конец внутренней трубки должен находиться выше выходного отверстия. В процессе вытекания жидкости через выходное отверстие на уровне нижнего конца внутренней трубки давление равно атмосферному, поэтому скорость вытекания жидкости из сосуда определяется только этим расстоянием. Эту скорость можно рассчитать по формуле Торричелли:

$$v = \sqrt{2gh},$$

где h – заданное расстояние между нижним концом внутренней трубки и уровнем выходного отверстия.

Внутренняя трубка должна быть герметично закреплена в крышке сосуда, а крышка должна хорошо завинчиваться, чтобы пространство над уровнем воды, заполненное воздухом, было герметично закрыто во время работы сосуда Мариотта.

Отверстие в крышке сосуда мы проплавляли клеевым пистолетом без клея, а трубку закрепляли клеевым пистолетом с клеем. Внутренний диаметр трубки у нас составляет 4 мм. Расстояние h равно 2 см.

Выходное отверстие сосуда удобно выполнить в виде трубки. Мы использовали инсулиновый шприц с отрезанной иглой и вынутым поршнем. Отверстие у такого шприца со стороны поршня закрывается крышкой, что очень удобно для использования в сосуде Мариотта. Обрезанный конец шприца вставляется в отверстие, снаружи остается упор с короткой и широкой трубкой, на которую и надевается крышка (рис. 2).



Рис. 2. Часы текущего времени

Тонкая подстройка скорости истечения воды достигается закреплением внутри широкой трубки шприца трубки нужного диаметра. Мы использовали трубки от стержней шариковых и гелевых ручек, подбирая необходимый внутренний диаметр для достижения

нужного значения скорости вытекания воды. Выходная трубка закреплялась также клеевым пистолетом, если она не подходила, ее можно было легко удалить небольшим усилием. На рис.3 изображена зависимость скорости вытекания воды от диаметра выходного отверстия в наших экспериментах.

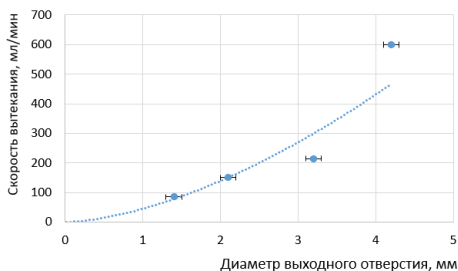


Рис. 3. Зависимость скорости вытекания воды из сосуда Мариотта в стационарном режиме от диаметра выходного отверстия

Еще более тонкая подстройка скорости может быть произведена укорочением той части выходной трубки, которая находится внутри сосуда (рис. 4).

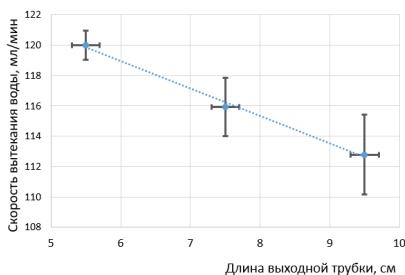


Рис. 4. Зависимость скорости вытекания воды из сосуда Мариотта в стационарном режиме от длины выходной трубки внутри сосуда

Объясняются приведенные зависимости достаточно просто. Скорость воды у начала выходной трубки определяется по формуле Торричелли, которая справедлива для идеальной жидкости. Внутри трубки на воду действует трение со стороны стенок трубки. Поэтому увеличение внутреннего диаметра трубки ведет к уменьшению потерь в скорости из-за уменьшения доли воды, которая касается стенок, а уменьшение длины трубки также ведет к уменьшению потерь за счет уменьшения работы трения из-за уменьшения пройденного пути.

Следующий элемент наших часов – сифон в форме «кружки Пифагора». В широком смысле сифон – автоматический трубчатый насос для перелива жидкости из одного сосуда в другой в виде изогнутой трубки с частями разной длины, у которой сгиб находится выше уровня жидкости в верхнем сосуде. У нас сифон – это устройство из сосуда с трубкой, из которой вода начинает вытекать самостоятельно через выходную трубку при превышении уровня воды верхнего колена (сгиба) сифона (рис. 5 слева). Уровень жидкости в трубке и сосуде до этого момента одинаков, так как эти сосуды сообщаются. При переливании малой порции воды через верхнее колено, вода начинает течь вниз под действием силы тяжести. При этом за этой порцией выливается вся вода из сосуда из-за разницы давлений с двух сторон от поперечного сечения верхнего колена сифона (давление у двух концов трубки одинаковое, а высота столбов воды в них разная, длина выходного конца трубки длинней).



Рис. 5. «Одноминутный сифон»: слева – принципиальное устройства и процесс заполнения, в центре – сифон из стакана и трубки, справа – сифон в форме «трубки Пифагора»

К сожалению, сифон с одной трубкой постоянного диаметра не подходит для изготовления сифона, работающего при постоянном притоке воды. Дело в том, что слив жидкости завершается, когда входное отверстие трубки начинает сообщаться с атмосферой, но при постоянном притоке воды этот конец практически сразу снова заполняется жидкостью, так как диаметр трубки слишком мал. При большем же диаметре трубки не возникает эффекта сифона, так как вода переливается через верхнее колено сифона слишком тонкой струей.

В «кружке Пифагора» входная и выходная трубки имеют разный диаметр. Входная трубка-колонна выполнена из корпуса одноразового шприца объемом 10 мл с запаянным отверстием (рис. 6). Эта трубка прикреплена ко дну стакана, но в нижней части в ней вырезаны отверстия-пазы для доступа в нее воды. Внутри нее располагается прямая трубка, выходящая сквозь отверстие в дне стакана. Трубка сделана из корпуса одноразовой гелевой ручки. Поскольку скорость вытекания жидкости из сифона зависит от диаметра выходящей трубки, ее можно выбрать достаточно широкой. Наше исследование показало, что скорость вытекания воды из сифона также зависит от длины трубки (рис. 6). А вот возникновение «эффекта сифона» зависит здесь от расстояния между выходной трубкой и трубкой-колонной в их верхней части. Подбрав это расстояние можно окончательно закрепить выходную трубку в месте ее соединения в отверстии дна стакана. Если за время слива вода не успевает полностью вылиться из сифона и в трубке остается небольшой столбик воды, следует сделать маленькую прорезь в выходной трубке сразу под дном стакана для выравнивания давления после окончания цикла сифона.

Важным моментом при изготовлении сифона является расчет его объема. Этот объем должен быть меньше, чем объем, выливающийся из сосуда Мариотта за одну минуту, так как уже в процессе слива воды из сифона продолжает поступать. Объем сосуда можно вычислить из простых соображений. Пусть скорость (объем в единицу времени) воды, поступающей в сифон равен v , а скорость слива всего, находящегося в сифоне объема воды V , равен u . Пусть также время заполнения объема сифона равно $t_0 = V/v$, а время полного опорожнения сифона от начала его заполнения равно 1 мин. Тогда можно записать следующее уравнение:

$$vt - u(t - t_0) = 0.$$

Связав скорость наполнения с объемом сифона, получаем:

$$V = (u(t - t_0) t_0) / t$$

У нас объем минутного сифона составляет 125 мл, а время спуска воды – около 10 секунд.

Для тонкой подстройки времени работы сифона (1 минута) можно подрегулировать скорость поступления воды, используя ее зависимость от длины выходной трубки сосуда Мариотта (рис. 6). Для точного измерения объема сифона необходимо произвести слив сифона, залив в него воду и отсчитывать объем от уровня оставшейся в сифоне воды! За отсчет минуты принимается окончание слива воды из минутного сифона.

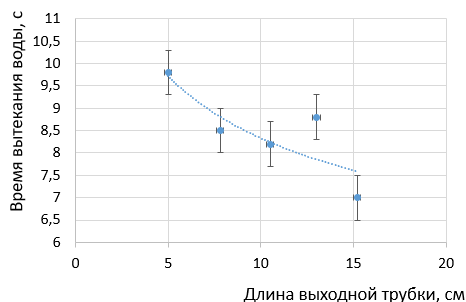


Рис. 6. Зависимость времени вытекания воды из сифона от длины выходной трубки

Для изготовления пятиминутного сифона надо измерить объем поступающей из одномоментного сифона воды за пять последовательных сливов и подобрать высоту верхнего колена трубки сифона так, чтобы слив начинался в момент пятого слива одномоментного сифона. Необходимо учесть при этом толщину трубки сифона и тот факт, что вода из сифона сливается не полностью, поэтому следующее заполнение начинается с некоторого начального уровня. На рисунке 1 можно увидеть нанесенную на пятиминутный сифон шкалу: нижнее деление означает начальный уровень воды, следующие 4 деления отмечают количество минут с начала заполнения этого сифона, в течение пятой минуты происходит слив воды из сифона до начального уровня.

Следующий сосуд в часах – часовая банка. На ее поверхности нанесены деления с отметками о прохождении пяти, 10, 15 и т. д. минут с момента начала работы часов. При желании эту банку также можно сделать сифоном, который сливает воду каждый час. Но тогда, во-первых, нужен еще один большой резервуар для слива воды, и во-вторых, сосуд Мариотта в этом случае должен быть рассчитан на большой объем жидкости.

Наши сосуды Мариотта (у нас их три, по 5 л воды) рассчитаны на 30 минут, их приходится заменять два раза в час. Замена производится за несколько секунд, а струя в первый момент из-за сотрясений при установке сосуда имеет чуть большую скорость, поэтому смена сосуда не вызывает сильной ошибки в измерении времени. Неудобством такого подбора сосуда является тот факт, что невозможно сделать абсолютно одинаковые сосуды. Поэтому часы нельзя сделать точными. Мы можем подбирать к каждому сосуду Мариотта свой сифон (рис. 7). Смена сифона совсем не влияет на точность часов, так как новый сифон просто подставляется под струю, а вода из предыдущего сифона затем переливается в новый. Такую смену производят в промежутке между сливами воды.

Преимуществом применения получасового сосуда Мариотта является возможность «завода» часов подростком. После работы часов в течение часа вода из часовой банки переливается в сосуды Мариотта с помощью автоматического сифона. Перелив длится немногим более пяти минут. На это время вместо часовой банки на часы можно поставить любой другой сосуд.

Длительность «минуты»	Сифон № 1	Сифон № 2	Сифон № 3
Сосуд № 1	60±2	65±4	59±1
Сосуд № 2	59±2	61±3	58±2
Сосуд № 3	61±2	59±2	58±7

Рис. 7. Зависимость времени вытекания воды из сифона от длины выходной трубки

Для запуска автоматического сифона надо просто погрузить его в банку до дна, вода сама заполнит трубку сифона и начнется перелив. Пустой сосуд в это время должен находиться ниже банки. Автоматический сифон выполнен из корпуса одноразового шприца объемом 50 мл, внутрь вставлена трубка с отверстием в верхней ее части, в нижней части корпуса также сделано отверстие (рис. 8). При поступлении воды в корпус сифона и во внутреннюю трубку, вода в трубке поднимается под действием давления воды быстрее и перекрывает отверстие в трубке. Оставшийся в корпусе воздух сжимается и при увеличении давления поступает в трубку, поднимая порцию воды. Поступление воздуха повторяется, по трубке начинает двигаться смесь воды с воздухом, а затем и чистая вода. Изготовление сифона описано и продемонстрировано в [3].



Рис. 8. Автоматический сифон.

Слева – принципиальное устройство, в центре – реальный сифон, справа – в процессе работы

Все элементы часов устанавливаются на стеллаж, выполненный из полипропиленовых труб методом полифузионной сварки. Полки стеллажа выполнены как из полипропиленовых труб (для тяжелых элементов), так и из тонких алюминиевых трубок (рис. 9). На полки дополнительно устанавливаются решетчатые подставки (для сифонов) и подносы для сосуда Мариотта и часовой банки. В воде, используемая в часах, растворена соль для ванн с хвойным экстрактом (в ней содержится флуоресцирующее красящее вещество флуоресцеин), что делает визуальный эффект более значительным.



Рис. 9. Автоматический сифон в сборе на стеллаже

Вывод

Мы показали, что часы текущего времени могут быть изготовлены из достаточно простых элементов, не требуют сложных расчетов и изготовления отдельных частей по чертежам с большой точностью. Поэтому изготовление таких часов может быть темой ученического проекта, а часы могут украсить пространство кабинета или школы.

Литература

1. Элементарный учебник физики: Учеб. пособие. В 3 т. / Под ред. Г. С. Ландсберга: Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. С. 298.
2. Гулиа Н. В. Удивительная физика: О чем умолчали учебники. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. С. 220.
3. Сифон для маленького аквариума своими руками. Видеозапись // Канал «Шершень Аквариумистика», 2019 г. [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PppLzAY0a10> (дата обращения 6.06.2024).

АКУСТИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ НАНОПОРОШКОВ С ПОМОЩЬЮ ФИГУР ХЛАДНИ

Гацан Л.А. (glev20@mail.ru)

Научный руководитель: Никишина Е.Б. (urgen2956@yandex.ru)

ГБОУ «Школа №1516», г. Москва

Аннотация

Сыпучие (гранулированные) материалы окружают человека и в повседневной жизни (например, песок, соль, сахар или манная крупа), и в природе (геологические и тектонические процессы). В зависимости от условий сыпучий материал может вести себя и как твердое тело, и как жидкость, и как газ. При воздействии вибрации в сыпучих телах происходят превращения, особенности которых обуславливаются интенсивностью вибрации. Например, звуковые

волны способны заставить сыпучий (гранулированный) материал «рисовать» сложные геометрические орнаменты.

Фигуры Хладни используются в дефектоскопии (топографический метод – основан на возбуждении в исследуемом изделии мощных колебаний заданной частоты с одновременной визуализацией картины колебаний контролируемой поверхности путем нанесения на нее порошка) для исследования изделия в целом (например, пластинки или оболочки). Акустический метод разделения нанопорошков, основан на фигурах Хладни, построенных порошком на поперечно колеблющейся пластине, где частицы пространственно разделяются в пучности или узлы стоячих волн в зависимости от своего размера. Решение проблемы экспериментального разделения наночастиц необходимы при решении задач современного материаловедения, микроэлектроники, биохимии. Надежные методы разделения открывают новые возможности для сортировки и манипуляции частицами и клетками в зависимости от их размеров. Нанодисперсные порошки широко применяются при производстве резиновых и смазочных материалов, эмалей, клеев, адсорбентов в хроматографии и медицине [1]. Кроме того, земельный ландшафт, построенный с помощью фигур Хладни, способен уменьшать влияние шума от взлетно-посадочной полосы аэропорта. В телефонах мембрана – это гибкая тонкая пленка, приведенная внешними силами в состояние натяжения и обладающая вследствие этого упругостью. Собственные (свободные) колебания мембраны представляются системами стоячих волн [2].

Актуальность данного исследования определяется необходимостью эффективностью практического применения и исследования различных нанодисперсных порошков. Современные методы получения нанопорошков предлагают продукт с широким гранулометрическим составом, что ограничивает их применение. Экспериментальное разделение наночастиц, в том числе и дисперсных систем, необходимо для современного материаловедения, микроэлектроники, аналитической химии и биохимии. При дальнейшем усовершенствовании моего метода разделения частиц открываются возможности не только сортировать их по размеру, но и манипулировать как частицами, так и клетками, и органеллами в зависимости от их размеров.

Цель исследования: изучение и развитие метода акустического разделения наночастиц по размерам с помощью фигур Хладни.

Объект исследования: вибрация сыпучих веществ при колебаниях тонких изотропных пластин со свободными краями и возможность их разделения по размерам.

Предмет исследования: взаимосвязь пространственного расположения частиц сыпучего материала и его гранулометрических параметров при акустической сепарации с помощью фигур Хладни.

Задачи исследования:

1. Собрать, структурировать и проанализировать литературные источники по данной теме.
2. Провести исследования для установления влияния размера частиц на вид фигур Хладни.
3. Моделировать процесс акустического разделения сыпучего материала с целью выявления и изучения детальных закономерностей явления.
4. Разработать полуавтоматическую конструкцию для разделения нанопорошков на основе платы Arduino UNO, на которую загружается код, задающий действия системы.

Определение гранулометрических параметров сыпучего материала.

Приборы и материалы: сыпучие материалы (соль, сахар, манка, пшено, перец, пищевая сода); цифровой внешний микрометр 0-25 мм; микроскоп биологический МИКРОМЕД С – 1



Рис. 1. МИКРОМЕД С – 1

Таблица 1

Название сыпучего материала	Гранулометрический размер, мм	Приложения
Сахарный песок	0,14	1
Пшено	1,514	2
Пищевая соль	1,037	3
Манка	0,373	4
Сода	0,098	5

Исследование зависимости фигур Хладни от гранулометрического состава сыпучего материала и формы пластин от различной скорости скрипичного смычка.

При движении смычка возникает сила трения скольжения, которая зависит от материала тел и от состояния трущихся поверхностей, а также от относительной скорости этих тел.

Приборы и материалы: пластины (прямоугольная, круглая, треугольная); сыпучий материал; скрипичный смычок длиной 725 мм; датчик звука цифровой лаборатории RELAB.



Рис. 2. Приборы и материалы

Исследование зависимости фигур Хладни от гранулометрического состава сыпучего материала и формы пластин от гранулометрического состава сыпучего материала и формы пластины от частоты и амплитуды внешних колебаний.

Приборы и материалы: пластины (прямоугольная, круглая, треугольная); сыпучий материал; функциональный генератор ФГ – 100, создающий синусоидальные колебания; виброгенератор; мультиметр Digital Multimeter 81 D.

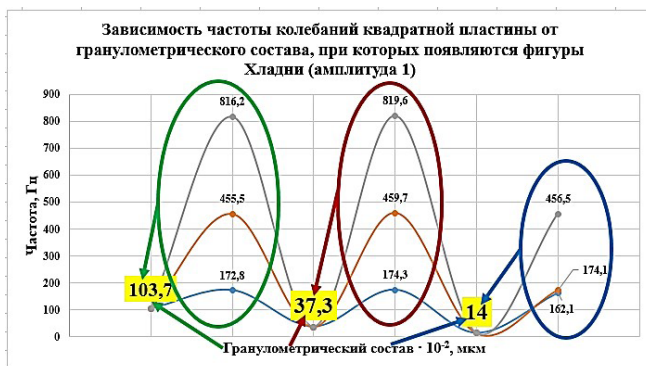


Рис. 3. Зависимость частоты колебаний от гранулометрического состава (квадратная пластина)

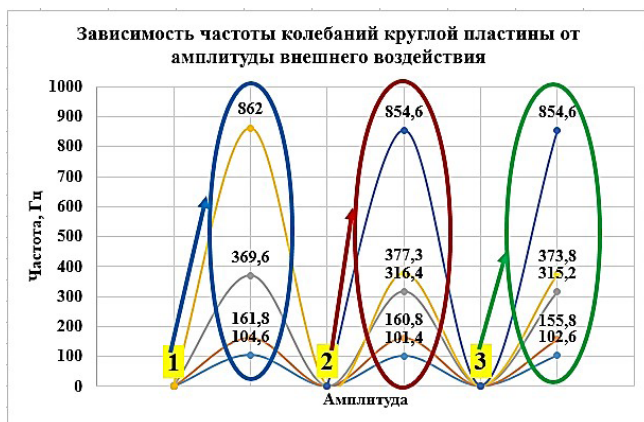


Рис. 4. Зависимость частоты колебаний от гранулометрического состава (круглая пластина)



Рис. 5. Зависимость частоты колебаний от формы пластины (треугольная пластина)
Изучение зависимости конфигурации фигур Хладни для квадратной пластины и сыпучей среды

материала (сахар) от материала пластины и ее изгибных колебаний.

Приборы и материалы: прямоугольная жесткая стальная пластина ($h = 1$ мм); прямоугольная гибкая стальная пластина ($h = 1$ мм); сыпучий материал (сахар); функциональный генератор ФГ – 100, создающий синусоидальные внешние колебания; виброгенератор; датчик расстояния цифровой лаборатории RELAB.



Рис. 6. График изгибных колебаний

Таблица 2

Наименование материала пластины	Амплитуда (В)	Частота возникновения фигур Хладни (Гц)
Сталь (жесткая)	3	157,8
		459,7
		847,4
	4	136,5
		166,3
		873,3
Сталь (гибкая)	3	153,4
		236,9
		262,1
		321,5

Изучение метода акустического разделения частиц с помощью инверсионных фигур Хладни.

Приборы и материалы: порошкообразные сыпучие материалы (сахар, сода); круглая пластина; функциональный генератор ФГ – 100, создающий синусоидальные внешние колебания; виброгенератор; мультидатчик цифровой лаборатории RELAB ФИЗ – 3.

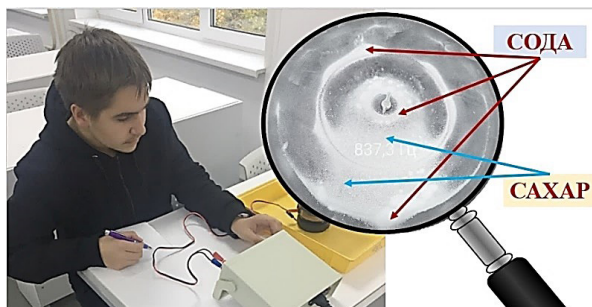


Рис. 7. Разделение частиц соды и сахара

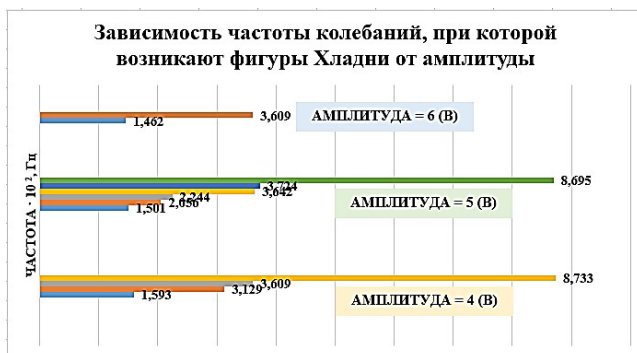


Рис. 8. Зависимость частоты колебаний от амплитуды

Разделение сыпучего материала и дисперсионного порошка с помощью полуавтоматической конструкции на основе Arduino UNO.

Приборы и материалы: порошкообразные сыпучие материалы (мак, пищевая сода); круглая пластина; функциональный генератор ФГ – 100, создающий синусоидальные внешние колебания; виброгенератор; полуавтоматическая конструкция на основе Arduino UNO; микроскоп биологический МИКРОМЕД С – 1.

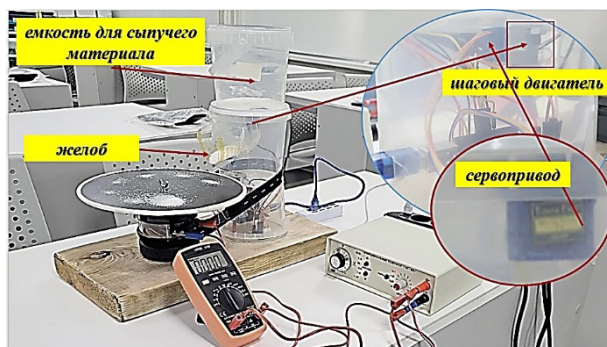


Рис. 9. Полуавтоматическая установка

После разделения сыпучего материала на фракции с помощью фигур Хладни был произведен забор материала и его исследование.

Микроскоп МИКРОМЕД С – 1 обеспечивает возможность вывода изображения в режиме реального времени на экран ПК с помощью видеоокуляра для визуального анализа структуры исследуемых сыпучих материалов – мака и пищевой соды.



Рис. 10. Исследование материала

Перспективы развития проекта. Учитывая, что разделение сыпучего материала и дисперсионного порошка с помощью конструкции на основе Arduino UNO является полуавтоматической, то в перспективе этот процесс можно усовершенствовать.

Выводы:

1. Структурирована и изучена литература по данной теме.
2. Изучена зависимость пространственного расположения частиц сыпучего материала от его гранулометрического состава при постоянной частоте вибрации пластины/различных частотах вибрации пластины с помощью скрипичного смычка.
3. Изучена зависимость пространственного расположения частиц сыпучего материала от его гранулометрического состава при постоянной частоте вибрации пластины/различных частотах вибрации пластины, постоянной амплитуде/различной амплитуде внешних колебаний.
4. Исследована зависимость пространственного расположения частиц сыпучего материала от его гранулометрического состава при различных геометрических параметрах вибрирующих пластин.
5. Экспериментально показана возможность разделения наночастиц по размерам методом их пространственного перераспределения в узлы и пучности; установлено, что частота колебаний пластины зависит от амплитуды внешнего сигнала: наибольшее число инверсионных фигур Хладни возникает при амплитуде 5 (В).
6. Осуществлено разделение сыпучего материала и дисперсионного порошка с помощью полуавтоматической конструкции на основе Arduino UNO.

Литература

1. Калашников С.В. Акустическая сепарация нанопорошков по размерам частиц: развитие метода и приложения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Улан-Удэ. 2019.
2. Экспериментальная микрогидродинамика капли жидкости на вибрирующей полимерной

- подложке Александрова В.А., Тонков Л.Е. Институт механики Уральского отделения РАН;
3. Савельев Л.М. Теория пластин и оболочек Конспект лекций направление 151600.68 Прикладная механика магистерская программа «Прочность конструкций летательных аппаратов» Самара, 2013.
 4. Асламазов Л.Г. Почему звучит скрипка <http://kvant.mccme.ru> С. 9 – 16.
 5. [Электронный ресурс] URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.045cdf88-62f4cc12-cb1d13d4-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Standing_wave.
 6. Изгибные колебания упругих прямоугольных пластин со свободными краями: от Хладни (1809) и Ритца (1909) до наших дней В.В. Мелешко, С.О. Папков. Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко Акустический вестник. 2009. Том 12. № 4. С. 34-51.
 7. Использование метода инверсных фигур Хладни для разделения частиц по размерам С.В. Калашников, А.В. Номоев, Э.Л. Дзидзигури Бурятский государственный университет, Улан-Удэ Физика и химия обработки материалов 2014, № 4, с. 68-73.
 8. Калашников С.В., Номоев А.В. Роль амплитуды колебаний при акустическом разделении нанопорошков // Вестник Бурятского государственного университета. Химия. Физика. 2019. Вып. 2-3. С. 3-6.
 9. Легуша Ф.Ф., Чижев Г.В. Влияние вихрей шлихтинга на поглощение звука поверхностью твёрдого тела. Санкт-Петербургский Государственный Морской университет УДК 524.23.

КАК УВИДЕТЬ ВОСТРЕБОВАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ШКОЛЬНОМ КРУЖКЕ?

Глушкова В.С. (Lera.Glushkova.08@bk.ru)

Научный руководитель: Егорова С.С. (studia-8@yandex.ru)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,
кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Во время работы в лаборатории школьного кружка ученики обычно не задумываются о создаваемых ими ценностях, тем более, результатах интеллектуальной деятельности (РИД). Зато потом в научном сообществе приходится отвечать на вопрос: «Как защищены авторские права?» Руководитель всегда подскажет решение, где может быть новизна, пусть даже самая простая. Ученику нужны только основы патентования. Для школьного кружка патентное направление стало новым видом работы. Чтобы не упустить авторские права школьник должен смотреть на создаваемые установки глазами не только техника, но и патентоведа. Никто не требует от ученика проводить сложные патентные исследования на техническую реализуемость, новизну и изобретательский уровень. Но школьнику вполне по силам провести первичный патентный поиск по аналогам, выбрать прототип и донести суть предлагаемого решения до Государственного эксперта по интеллектуальной собственности.

Новую работу нельзя считать новым направлением исследования. Однако она является обязательной частью для всех, кто начал интересоваться техникой. В этой статье речь пойдет не столько о технических решениях, сколько о правовой защите результатов интеллектуальной деятельности.

Если школьник увлекся научно-техническим творчеством, то рано или поздно он обязательно начнет выступать на конференциях и конкурсах. Это означает, что ученик вошел

в научное сообщество. При первых выступлениях от специалистов в различных областях науки и техники сразу поступают вопросы о патентовании. Но о каком патентовании можно говорить, если в школе такие слова ни разу не звучали? Обычно ученик работает в кружке над предложенной руководителем темой школьного исследования. Реже школьники предлагают собственную тематику для работы. Но в любом случае начинается освоение нового материала и одновременно создание новой установки. В учебниках теоретически, вроде бы, все понятно. Но как только требуется собственноручно изготовить простейшую деталь, например, намотать проводом катушку индуктивности, работа затягивается не на один день.

Во время школьных лабораторных работ на столах учеников лежат готовые установки с подробными инструкциями применения, а в кружке сначала надо повторить изготовление известной детали, путь даже самой простой, а потом изучить ее свойства. Появляется множество вопросов. Как не повредить изоляцию провода? Какие типы проводов бывают? Какой выбрать? Как изготовить каркас? Каждый автор самостоятельно выбирает удобное решение, но при этом не задумывается об оригинальности нового устройства с точки зрения интеллектуальной собственности и ее правовой защиты. Школьник не видит результатов своей интеллектуальной деятельности не потому, что их нет, а потому, что понятия не имеет об авторском праве, не говоря о патентах.

Первая авторская работа в школьном научно-техническом кружке «Юный физик – умелые руки» была посвящена магнетронному способу управления электронами. Надо было изготовить простейшее устройство, намотать катушку на лампу, но одновременно изучить литературу. Толстый провод был намотан прямо на радиолампу за полчаса, получилась установка, похожая на картинку в учебнике. Первый опыт тоже получился, результат был зафиксирован. Дальше нужно было продолжать опыты, совершенствовать лабораторную установку и одновременно начинать оформлять отчет для предстоящих конференций и конкурсов.

Любая статья начинается с анализа литературы. Увы, этому тоже в школе не учат. Позднее, после подачи первой заявки на патент, школьник понимает, что анализ литературы – это исследование технического решения на новизну. По сути – это определение аналогов и выбор прототипа. Но такие термины тоже не звучат в школьной программе, поэтому патентная область осваивается учениками с нуля. Например, при изучении литературы по созданной авторской установке одна фраза сначала была оставлена без малейшего внимания, но позднее к ней пришлось вернуться: «Магнетронный способ был придуман для обхода патента электрического управления током в радиолампах». С этой фразы началось знакомство с патентной деятельностью одновременно с продолжением работы над созданием новых установок и деталей.

Первая установка очень простая, изготовлена и испытана за одно занятие в школьном кружке. Методика опыта тоже не вызвала затруднений. Надо приближать и удалять магнит к намотанной на радиолампе катушке, глядя на показания амперметра. Эффект есть, стрелка прибора отклоняется. Но, опять-таки, дело не в методике, а в упущенной интеллектуальной собственности. Только после опубликования результатов исследования в сборниках статей конференций внимание опять перешло в патентную область.

Творческий процесс организован. Как увидеть интеллектуальную собственность? Она есть даже в первом опыте? На слова преподавателя о патентах сначала никто не обращает внимания, думая, что это сложно, далеко, не нужно. Но если послушать советы и обсудить с руководителем созданную установку не только с технической стороны, но и с правовой, то начинает проявляться новизна, которую надо исследовать. Казалось бы, что может быть проще первого опыта? Всего-то надо вручную подносить и удалять магнит от катушки индуктивности.

Но даже в этом опыте просматривается новизна.

Позднее, когда ученики кружка уяснили, что формула изобретения или формула полезной модели – это не символы, какие пишут на школьной меловой доске или в тетради, а словесное описание технического решения, подлежащего правовой защите, отношение к патентованию начало меняться. Даже для простейшей установки были предложены различные варианты формулы полезной модели, которые обсуждали всем кружком.

Например, черновой вариант фрагмента формулы полезной модели созданной установки мог бы звучать так: способ изучения магнетронного управления электронами..., отличающийся тем, что магнит вручную приближают и удаляют от соленоида, намотанного вокруг радиолампы... Новизну надо исследовать, но оценивать установку по новизне имеет право только Государственный эксперт по интеллектуальной собственности. Значит, надо было подавать заявку на патент на полезную модель. Теперь это делать поздно, суть технического решения давно публично раскрыта в общедоступных источниках, в сборниках конференций и авторских видеороликах. Это пример первой ошибки, где совет патентования остался без внимания, хотя руководители указывали на необходимость патентной проверки результата.

Новый учебный год в школьном кружке обычно начинается с новой темы. С одной и той же работой долго выступать на конференциях и конкурсах нельзя, но направление осталось прежним – электромагнетизм. С первого сентября начался ажиотаж, потому что заканчивались сроки приема заявок на важные школьные мероприятия: «Циолковские чтения» в Кирове, «Алферовскую конференцию» в Санкт-Петербурге, конференцию в Казанском университете и многие другие.

Новая работа была построена по-другому, потому что появился опыт первых ошибок в патентной деятельности, точнее, в полнейшем отсутствии таковой у новичков. Изучение и анализ литературы теперь проводились не ради соблюдения формы отчета, чтобы статью приняли на конкурс, а для поиска аналогов новых установок и для выбора прототипа. При изучении литературы впервые внимание было обращено не только на учебники и книги, но еще и на совершенно новые для школьного кружка документы. Это патенты [1,2].

Хорошо запомнив вопросы членов жюри о защите результатов интеллектуальной деятельности, новые источники информации, как на аналоги и прототипы, не только вписались в ход исследований и отчет по ним, но сразу изменили отношение научного сообщества к работе и докладчику. Мало кто в школьных кружках изучает патентную литературу, но она является значимой, потому что проверена государственными организациями.

При новом подходе к работе были изучены уже не страницы школьного учебника, а два патента. [1,2]. Настало время опять наматывать катушку индуктивности, но теперь уже другой формы. Сразу начались трудности. О технических вопросах в этой статье упоминается кратко, а с точки зрения интеллектуальной собственности пришлось уяснить, что любой патент содержит в своем описании множество загадок, которые не надо полностью раскрывать перед обществом.

Это так называемые ноу хау, то есть новые знания. Они есть в любом устройстве, в том числе в плоской катушке индуктивности, отмеченной в аналогах [1,2]. Как не наматывая, как не склеивая – разматывается! А установку с такой катушкой еще и перевозить надо, и показывать на выставках, другим предлагать поддержать, подвигать, посмотреть с разных сторон. Появилась задача прочно зафиксировать витки провода в катушке. Решение задачи появилось быстро, ничего сложного нет. Но теперь призыв руководителя кружка был воспринят иначе: «Справилась – оформляй заявку на патент!» Так и появилась задача сделать катушку неразматывающейся. Не важно, что первый результат патентования оказался неудачным. В

результате него была усвоена необходимость смотреть на труд глазами не только техника, но и патентоведа, постоянно следить за появлением результатов интеллектуальной деятельности во время работы в школьном кружке. Руководитель всегда рядом, тоже подскажет, что видит нового в работе. Опыт первого патентования результатов интеллектуальной деятельности оказался неудачным, но важным для дальнейшей работы [3].

Детское решение привело к заявке на патент на полезную модель. Правда, пока неудачной. Всего-то надо сделать ободок вокруг проводов и залить клеем. Клей патентовать не надо, а ободок – это, вроде бы, новизна. Ободок вокруг катушки надо приклеить к круглому корпусу, провод не будет разматываться. Техническая реализация налицо, подтверждена действующим устройством. Сразу стало понятно, что требование реализуемости автоматически выполняется, если создана действующая установка.

Ученик работает в школьной лаборатории, поэтому область его деятельности постоянно находится среди учебных пособий, которые надо совершенствовать для участия в научных мероприятиях. Так определилась область патентной работы. Форма интеллектуальной собственности может быть различная, но проще начинать осваивать патентное направление с полезных моделей. Например, в предложенной установке-бифиляре [3] изобретательского уровня нет, поэтому интеллектуальная собственность может быть защищена только в виде полезной модели.

Увидеть результат интеллектуальной деятельности проще, если оформлять отчет о работе строго по пунктам намеченного плана. Например, в предложенном устройстве даже не пришлось отыскивать новые продукты. Появилась задача быстрой демонстрации действия установки членам научного жюри. На конференциях и конкурсах на доклад отводится обычно 5 минут, редко, когда регламент позволит докладывать 10 минут. Значит, появилась очередная практическая задача – быстро показать достигнутые результаты.

Во время доклада нет времени выворачивать лампочку, подключать электрическую вилку, соединять провода. Надо быстро взять готовую установку и только включить ее. Так появились три варианта соединения уже неразматывающейся катушки индуктивности с лампочкой, розеткой или разъемами. Вряд ли есть смысл заявлять эти варианты как отдельные полезные модели. Руководитель посоветовал оформить их зависимыми пунктами формулы полезной модели. Но при этом главной особенностью, на патентном языке, главным отличительным признаком полезной модели, остался ободок.

Усмотреть второй новый продукт было еще проще. Аналог – это патент Купера [2]. У Теслы и Купера в устройствах по одной катушке. Но при работе в школьном кружке потребовалось изучить свойства нескольких катушек индуктивности. Наматывать каждый раз новую деталь очень долго. Практическая деятельность в школьном кружке привела к новой задаче. Появилась задача создания универсального устройства для упрощения работы. Решением новой задачи должен был стать новый продукт, новая установка, новый положительный эффект от ее применения.

С научно-технической точки зрения был выполнен анализ литературы, а в патентном направлении были изучены аналоги и выбран прототип нового устройства. Уже были известны бифиляры, в школьной лаборатории были изготовлены трифиляры, тетрафиляры, гексафиляры (показан на рис.2 в описании к заявке на патент на полезную модель), и вообще, полифиляры, до восемнадцати проводников, расположенных рядом – такой электрический лифтовой кабель удалось найти в лаборатории. Подключаю катушки, как хочешь! Хотя в режиме бифиляра Теслы, хоть по бифиляру Купера, хоть по множеству новых режимов. С технической точки зрения изготовлена лабораторная установка в виде полифиляра, в которой есть несколько

изначально независимых друг от друга катушек индуктивности с выводами проводников и удобными контактами для их взаимного соединения. Такую установку можно применить и в режиме работы единичной катушки, и в режиме работы бифиляра Теслы с сонаправленными токами, и в режиме работы бифиляра Купера с противонаправленными токами, и в режиме трифиляра.

Заодно появилась математическая задача подсчета всех возможных вариантов режимов работы полифиляра. Например, в гексафиляре, в двух проводниках ток может протекать в одном направлении, в трех катушках в противоположном, а шестая катушка не задействована. Математическая новизна тоже была отмечена, но пока отложена на перспективу, потому что срочно надо было подать заявку на вторую полезную модель [4].

Вторая заявка содержит результат первой заявки. Чтобы полифилярный провод не разматывался, вокруг него закреплен ободок, то есть применена главная отличительная деталь первой заявки на патент на полезную модель [3]. Получается, что результаты интеллектуальной деятельности связаны друг с другом, потому что школьник работает в одном направлении.

Для школьника оформление результатов интеллектуальной деятельности имеет очень важное значение. Для доказательства этого достаточно сравнить, как были организованы выступления на конференциях и конкурсах до патентования технических решений, и как они организованы теперь.

При этом под патентованием не обязательно понимать получение охранного документа на интеллектуальную собственность, которую теперь ученики видят в своей деятельности. Даже заявки на патент достаточно, чтобы затвердить дату приоритета, а потом спокойно рассказывать о полученных результатах в научном сообществе. Возвращаясь к первой теме школьного научного исследования, теперь видна ошибка утраты интеллектуальной собственности. О магнетронном способе управления электронами были сделаны авторские доклады на множестве конференций, например, на «Циолковских чтениях» в городе Кирове в октябре 2023 года [5]. То же самое можно сказать о конференции им. Ж.И.Алферова в Санкт-Петербурге в ноябре 2023 года [6].

В начале работы в школьном кружке внимание к патентованию не было. Ситуация изменилась через год. Второй доклад на Алферовской конференции было решено затвердить заявками на патенты по конкурсным демонстрационным установками [3,4]. Конференция работала в ноябре, заявки на конференцию и конкурс принимались до сентября, поэтому в августе были поданы две авторские заявки на патенты на полезные модели [7].

Вывод

Востребованный продукт интеллектуальной собственности есть в результатах практической работы каждого, кто занимается научно-техническим творчеством (создал новое – оформил заявку).

Литература

1. Патент США. US512340A. N. Tesla. Goil for electro magnets. No. 512,340. Patented Jen. 9, 1894, aumento/6. United States . Patent office. / Патент Тесла (бифилярная катушка) / Радио для всех. – [Электронный ресурс] URL:http://www.junradio.com/index/patent_tesla_bifiljarnaja_katushka/0-362.
2. Патент Купера 3610971 США 1971. – [Электронный ресурс] URL: <https://patents.google.com/patent/US3610971A/en> (дата обращения 23.08.2023)
3. Патент Купера 3610971 США 1971. – [Электронный ресурс] URL:(<https://patents.google.com/patent/US3610971A/en> дата обращения 23.08.2023).

4. Глушкова В.С. Универсальный переключаемый полифиляр. Заявка на полезную модель RU 2023122261 от 28.08.2023.
5. Глушкова В.С. Научный руководитель Егорова С.С. Магнетронный способ управления электронами для защиты космических аппаратов / Международные молодежные «Циолковские чтения 2023», посвященные памяти великого русского ученого, основоположника космонавтики К.Э.Циолковского, Киров, 26-28 октября 2023 г. Тезисы докладов. Отв. за выпуск Зубарева Т.И, Семеновых Л.В. - Киров, 2023. - 116 с. - ISBN 978-5-6049955-9-4. - УДК 629.7 (063). - ББК 39.6 Я43 М 43. - Секция «Космическая техника и технология». - С.31.
6. Глушкова Валерия Сергеевна, 9-й класс. МБОУ СОШ №12, город Королев, Московская область. Научный руководитель Егорова Светлана Сергеевна, учитель физики. Магнетронный способ управления электронами. / Всероссийская научно-практическая конференция им. Жореса Алферова: сборник тезисов статей. – М.: Издательство «Директ-Медиа», 2023. – 248 с. - ISBN 978-5-4499-4007-0. - УДК 331.1(08). - ББК 65.240я431. - Секция 3: «Физика и астрономия». - Доклад 3.12. - С.43.
7. Глушкова Валерия Сергеевна, 9-й класс. МБОУ СОШ №12, город Королев, Московская область. Научный руководитель Егорова Светлана Сергеевна, учитель физики. Полифиляр - от мифов к практическому применению / Всероссийская научно-практическая конференция им. Жореса Алферова: сборник тезисов статей. М.: Издательство «Директ-Медиа», 2023. 248 с. - ISBN 978-5-4499-4007-0. - УДК 331.1(08). - ББК 65.240я431. - Секция 3: «Физика и астрономия». - Доклад 3.13. - С.44.

ПОЛИФИЛЯР – ОТ МИФОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

Глушкова В.С. (Lera.Glushkova.08@bk.ru)

Научный руководитель: Егорова С.С. (studia-8@yandex.ru)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,

кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

В технической литературе часто встречается слово бифиляр. Под этим термином понимают два близко расположенных проводника электрического тока. Синонимом этого термина является витая пара, которую видели все: бытовой электрический кабель, телефонный провод, компьютерные шнуры и т.д. Когда проводников несколько, то надо говорить о полифиляре. Например, три рядом расположенных провода образуют трифиляр, четыре квадрафиляр и т.д. Бифилярная катушка была запатентована Николой Теслой, и с той поры ей приписывают множество свойств, часто противоречащих законам физики. Предлагаемая работа объясняет парадоксы бифиляра или полифиляра. Приведены выдержки из описаний заявок на патенты авторских установок. Предлагается практическое применение, связанное с бесконтактной и безопасной передачей электроэнергии.

Под бифиляром понимают систему из двух рядом расположенных проводников электрического тока. В бытовой технике такая система часто известна под названием витая пара. Бытовой электрический ток обычно однофазный: один провод соответствует фазе, второй нулю. Современные международные стандарты требуют повысить безопасность введением третьего, защитного, заземленного провода. Фактически получается трифиляр. В звуковой аппаратуре для получения стереоэффекта нужны два двужильных провода, что соответствует квадрафиляру. Все перечисленные варианты можно обобщить одним термином – полифиляр,

то есть множество проводников электрического тока, расположенных рядом. Бифилярную катушку индуктивности запатентовал Никола Тесла в 1894 году [1].

В 1971 году, с развитием высокочастотной техники, появился бифиляр Купера [2], тоже состоящий из двух близко расположенных проводников, электрические токи в которых протекают в противоположных направлениях, как в бытовой витой паре. Возможны четыре варианта соединения проводников в бифиляре, но наиболее известен, конечно, бифиляр Николы Теслы. Это обусловило исторические загадки и парадоксы, связанные с именем известного инженера и ученого. В свою очередь, парадоксы объясняются законами физики с учетом резонансных свойств образующихся из двухпроводных линий колебательных контуров. В этой работе резонансные свойства не изучаются.

Цель работы заключается в практическом применении полифиляра для бесконтактной передачи электроэнергии. Такая передача уже используется в док-станциях для зарядки аккумуляторов телефонов и фотоаппаратов, но большие мощности – это перспектива.

Для достижения цели работы были намечены три задачи. Во-первых, необходимо было создать несколько вариантов полифиляров для практического и теоретического объяснения необычных, на первый взгляд, явлений. Во-вторых, перед публичным обсуждением полученных результатов обязательно нужно было запатентовать созданные учебно-демонстрационные и лабораторные установки с целью правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности. Наконец, в-третьих, требовалось обосновать рациональность беспроводной передачи электроэнергии, пусть даже на очень малое расстояние.

Главными характеристиками устройства при решении третьей задачи были безопасность и бесконтактность потребителя с источником электропитания.

Методами решения сформулированных задач были определены как лабораторные исследования, так и теоретические расчеты характеристик катушек индуктивности. Перечень лабораторного оборудования определился сразу: провода и кабели с различным количеством токоведущих жил, от одной до восемнадцати, радиодетали, слесарный инструмент, осциллограф, вольтметр, мультиметр. В качестве индуктора было решено применить конфорку от бытовой индукционной плитки, работающей на частоте 20-50 кГц.

Первый эксперимент с бифиляром из двадцати витков бытового двужильного провода подтвердил известный факт о бесконтактной передаче электроэнергии от индуктора к лампе накаливания мощностью 60 Вт, а также к более мощной активной нагрузке (утюгу, кипятильнику, нагревателю мощностью 2000 Вт).

Сразу было объяснено, почему от бифиляра не работает вентилятор – это следствие большого индуктивного сопротивления. Тут же было показано, что, напротив, конденсатор прекрасно проводит высокочастотный электрический ток. При измерениях характеристик приборов надо учитывать не только коэффициент полезного действия, но еще так называемый «косинус фи» – все домыслы о вечном двигателе и свободной энергии эфира тут же рассеиваются.

Для проведения более детальных исследований были созданы специальные лабораторные установки «Учебный бифиляр» и «Универсальный переключаемый полифиляр», на которые автором поданы две заявки на патенты на полезные модели [3,4]. На рис.1 показана схема гексафиляра, на который подана заявка на патент [4].

Эта установка является гексафиляром, потому что содержит 6 близко расположенных проводников с током в намотке 42 витка. В режиме работы единичной катушки индуктивности эта установка доказала, что бифиляр работает именно так, без каких-либо парадоксов.

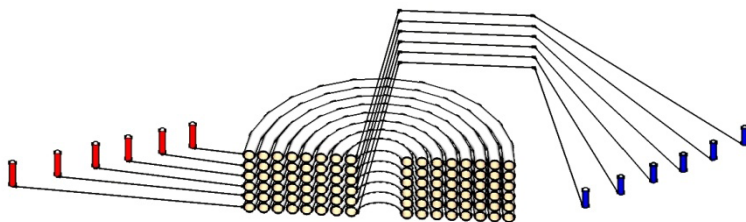


Рис. 1. Схема универсального гексафиляра

Практическое применение полифилярных катушек предложено для создания бесконтактных разъемов на космических аппаратах. Это важно для удобной и безопасной работы космонавтов в открытом пространстве. На рис.2 показаны три варианта учебного бифиляра, на который подана заявка на патент [3].

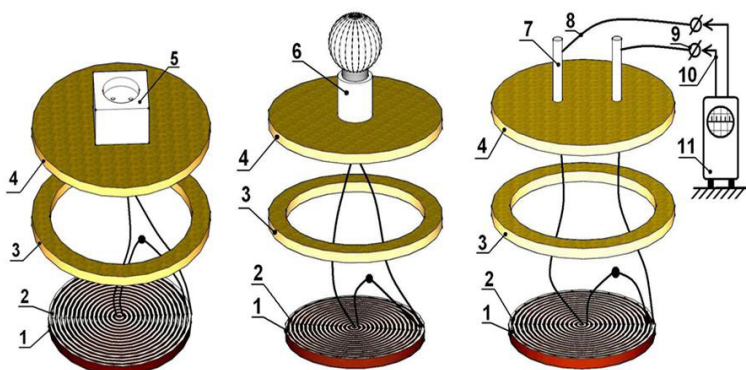


Рис. 2. Установки-бифиляры для бесконтактной передачи электроэнергии

Предложенное устройство может применяться в качестве бесконтактного разъема для передачи энергии при работе в открытом космосе. Оно удобно, потому что не требует точного контакта деталей. Безопасность доказана как в термическом отношении, так и в электрическом. Нагреваются только металлические детали, как в индукционной бытовой электрической плите. Высокая частота тока (25кГц) менее опасна для человека, чем бытовой ток (50 Гц).

Фундаментальное исследование свойств бифилярных и полифилярных катушек сразу определило практическое направление применения. Это бесконтактный электрический разъем. Для бесконтактной передачи электроэнергии не нужно плотного соприкосновения катушки с передающим индуктором. В опытах с бытовой индукционной электрической плиткой катушка укладывалась на рабочую варочную поверхность плитки, обозначенную кругом. Однако эта поверхность не является индуктором. Это часть корпуса, изготовленная из металлокерамики, то есть изоляционного материала, не проводящего электрический ток. Металлокерамический изолятор выдерживает большие температуры нагрева, до трехсот градусов по шкале Цельсия, сохраняя работоспособность.

Во время первых опытов с бифилярной катушкой были проведены пробные включения с различными положениями спиральной катушки относительно индуктора. Оказалось, что даже

для самой дешевой бытовой индукционной электроплитки Good Helper положение бифиляра на индукторе не нужно задавать очень строго, размещать катушку точно на рабочем круге. Во-первых, вполне можно нарушать соосность до 5 см, но при этом визуально не отмечается уменьшение передаваемой лампе накаливания бесконтактно электрической мощности. Во-вторых, катушку можно приподнимать над рабочей конфоркой индуктора. При этом передаваемая бесконтактно электрическая мощность постепенно уменьшается. Но главное, в-третьих, нет нагрева деталей. Для подъема катушки над индуктором была подложена стопка газет, то есть легко воспламеняемого материала – все газеты, как и все детали, оказались холодными. Наконец, в-четвертых, электрический ток высокой частоты не так опасен для человека, как ток низкой частоты.

При теоретических расчетах был применен калькулятор индуктивности [4]/

На рис.3 показана схема работы космонавта в открытом космосе с бесконтактным разъемом для передачи электроэнергии.

Термическая безопасность



Рис. 3. Схема бесконтактного способа передачи электроэнергии

Опыт был выполнен с подъемом на 3-5 см бифиляра над конфоркой-индуктором. Установка работает, но лампа 90 Вт светится приблизительно в половину мощности при смещениях катушки на 5 см. При этом надо учесть, что бытовая индукционная электроплитка не является специальным оборудованием, у нее другая цель, хозяйственная. Более того, удаление катушки от поверхности металлокерамики на 3-5 см означает, что от индуктора, расположенного под этой варочной поверхностью, бифиляр удален на два см дальше. Но даже такой простой опыт доказал два факта.

1. Бифиляр можно удалять от индуктора, требуется исследование этого действия.
2. Все детали холодные, термическая безопасность работы с установкой обеспечена.

На рис.3 показана схема бесконтактного электрического разъема для космического аппарата. Индуктор высокочастотного тока встроен в стенку корпуса орбитальной станции. Индукторов может быть несколько, как электрических розеток в комнате. По сути предлагается электрическая вилка, в которой нет штырьков для электрической розетки без отверстий. Электрический провод может быть очень тонким и легким. Бифиляр или полифиляр прислоняется к обозначенному месту расположения индуктора, причем прислоняется очень приблизительно. Временно закрепление может быть любого типа: магнитное или даже на

обычных крючках и защелках. Электрическая нагрузка, например, сварочный аппарат, сразу готова к работе. Поверхность бесконтактного разъема безопасна: нагрева нет, электрический ток высокой частоты не особо опасен для человека, толстый силовой провод не нужен.

Выводы:

1. Предложено применить полифилярный разъем на практике для передачи электрической энергии в специальных условиях работы, например, в космосе.
2. Полифилярный разъем между индуктором и приемником полностью бесконтактный, не требует точной ориентации деталей друг относительно друга.
3. Бесконтактный разъем не нагревается, обеспечивая термическую безопасность.
4. Бесконтактный разъем не искрит, обеспечивая пожаровзрывобезопасность.
5. Электрическая безопасность повышается, так как применяется высокочастотный ток, который не так опасен для человека, как низкочастотный.
6. Силовой кабель для передачи электроэнергии может быть очень тонким из-за скин-эффекта.
7. Новизна работы и технического предложения требуют патентной защиты предлагаемых решений, что уже начато двумя заявками на патенты на полезные модели.

Литература

1. Патент США. US512340A. N. Tesla. Goil for electro magnets. No. 512,340. Patented Jen. 9, 1894, aumento/6. United States . Patent office. / Патент Тесла (бифилярная катушка) / Радио для всех. – [Электронный ресурс] URL: http://www.junradio.com/index/patent_tesla_bifiljarnaja_katushka/0-362
2. Патент Купера 3610971 США 1971. – [Электронный ресурс] URL: <https://patents.google.com/patent/US3610971A/en>
3. Глушкова В.С. Универсальный переключаемый полифиляр. Заявка на полезную модель RU 2023122261 от 28.08.2023.
4. Калькулятор индуктивности плоской спиральной катушки. [Электронный ресурс] URL: <https://www.translatorscafe.com/unit-converter/ru-RU/calculator/planar-coil-inductance/>

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ КОРПУСА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА: ОТ ШКОЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ДО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Екимовская А.А. (any_ekimovskaya03@mail.ru)

Научный руководитель: Лебедев В.В. (lebedev_v_2010@mail.ru)

ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет

«Московский авиационный институт», г. Москва

кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Задачами оптимизации сложных технических систем школьник может начать заниматься сразу, как только освоит дифференциальное исчисление, то есть в десятом классе. Постепенно задачи усложняются, приводят к более детальному описанию исследуемой системы, определяющему ее облик. Но одновременно появляется возможность патентной защиты результатов интеллектуальной деятельности. В статье обобщен личный опыт автора при исследовании космических систем на примере решения одной технической задачи.

Изучение вращающихся космических систем привело к необходимости определения рациональной формы конструкции. Вращающиеся космические аппараты (КА) обладают рядом преимуществ перед традиционными конструктивными схемами [1]. Например, они способны создавать искусственную гравитацию в условиях орбитального движения. Такие системы могут запасать кинетическую энергию вращения [2]. Запасенную механическую энергию потом можно использовать для орбитального маневрирования, как в древнем оружии праще, при этом химическое топливо не требуется [2]. Но даже для пращи древние люди старались выбирать округлые камни. В этой статье баллистические вопросы не изучаются. Выбор рациональной формы КА тоже подробно не обсуждается, потому что этому вопросу была посвящена специальная работа [3]. Но при изучении оптимальных и рациональных форм конструкций корпусов или емкостей появилось направление исследований, заслуживающее отдельного внимания и обсуждения [4].

Вспомогательная задача заключалась в проектировании открытой емкости с плоским дном и сферической боковой стенкой. Новизной работы стало требование максимального объема емкости при минимальной площади поверхности. В качестве показателя качества было выбрано отношение объема к площади поверхности. Например, для сферической замкнутой емкости этот показатель качества максимальный и рассчитывается по формуле $f=R/3$.

Цель работы сначала заключалась, в содержательной формулировке, в проектировании самой вместительной и самой легкой открытой сферической емкости с двумя одинаковыми срезами, один из которых закрывается плоским круговым дном, а второй остается открытым для свободного доступа внутрь емкости. Согласно техническим требованиям была найдена оптимальная форма открытой емкости, форма которой показана на рис.1.

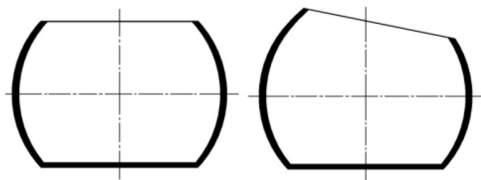


Рис. 1. Оптимальные формы открытой емкости
(действующий авторский патент RU 223867)

Толстыми линиями показаны стенки и дно емкости, тонкая линия соответствует открытому срезу. В этой емкости исходная сфера имеет два одинаковых среза, величина которых строго регламентирована и защищена авторским патентом [5]. Одинаковые плоские срезы сферы выполнены на расстоянии 0,254991107 радиуса сферы, считая от поверхности сферы, придают открытой емкости максимально возможный объем при минимально возможной для этого объема суммарной площади поверхности боковой стенки и плоского кругового дна

Проектирование открытой емкости максимального объема с плоским дном и сферической стенкой требует выполнить математический расчет, доступный для выпускников средней школы, не выходящий за рамки основ дифференцирования. Правда, получается алгебраическое уравнение четвертой степени. Это уравнение удобно решить приближенно численными методами. Получаются два комплексных корня и один отрицательный, которые не удовлетворяют смысловым ограничениям. Но четвертый корень $x=0,254991107$ принадлежит области ограничений для переменной, то есть не превосходит радиуса сферы, поэтому два среза на сфере сделать можно. Следовательно, для максимизации отношения объема к площади отсека с двумя срезами и одной крышкой, то есть сферической части с плоским дном, надо

сделать срезы на расстояниях приблизительно 0,255 радиуса, отсчитывая от конца радиуса, от поверхности сферы. Этот результат очень похож на известный сферический аквариум, но имеет плоское дно, и срез должен быть выше, то есть 0,255 радиуса, считая от поверхности сферы, а не 0,5, как в случае круглого аквариума с одним открытым срезом. Для проверки правильности решения было выполнено компьютерное моделирование. Недостатком предложенной емкости является ее негерметичность. Цель разработки нового технического решения заключается в предложении герметичной емкости из сферических слоев с плоскими круговыми крышками с теми же величинами двух относительных срезов каждой сферы, чтобы не нарушался главный критерий оптимальности – максимальная величина отношения объема емкости к суммарной площади поверхности листового материала. Вариантов такого соединения может быть несколько, они показаны на рис.2.

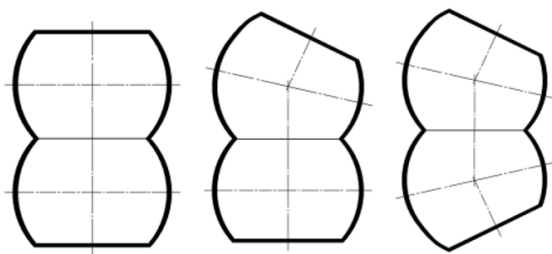


Рис. 2. Варианты оптимальных герметичных емкостей из двух сферических сегментов

Плотное соединение двух негерметичных, открытых емкостей в одну герметичную емкость является главным, существенным признаком предлагаемого нового технического решения. Особенностью предложенных герметичных емкостей или корпусов является сохранение относительной величины двух одинаковых плоских срезов исходной сферы. Оптимальность по выбранному показателю качества сохранилась. Предложенные технические решения защищены заявкой на патент [6]. Недостатком предложенных герметичных емкостей для конструкций КА является их несимметричность, за исключением первого варианта (рис.2). Но и в первом варианте всего два модуля. Очередной задачей стало проектирование симметричной герметичной емкости из множества одинаковых, унифицированных по форме модулей. Новому требованию удовлетворяет кольцевая конструкция.

В новой герметичной емкости из сферических сегментов с перегородками предлагается все сферические сегменты сделать одинаковыми, то есть унифицировать. Каждый сферический сегмент имеет одну плоскую круговую крышку на плоском круговом срезе. Унификация сферических сегментов с единичными крышками позволяет изготовить сборную герметичную конструкцию емкости с перегородками. Так как все плоские круговые срезы одинаковые, то для сборки надо свободный, открытый плоский круговой срез первого сферического сегмента плотно состыковать и соединить по периметру, например, сваркой, с таким же, но только закрытым плоским круговым срезом второго сферического слоя. После сборки получается, что в месте соединения по периметру сходятся три детали: первый сферический слой, второй сферический слой, плоская круговая крышка второго сферического слоя. Но после соединения плоская круговая крышка второго сферического слоя одновременно становится плоской круговой крышкой на свободном плоском круговом срезе первого сферического слоя. Таким образом выполнена герметизация первого сферического слоя. Схема проектирования кольцевой емкости показана на рис.3.

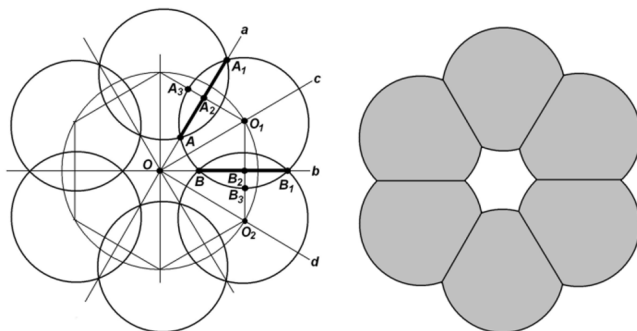


Рис. 3. Кольцевая герметичная конструкция из одинаковых сферических сегментов

Таким образом в одной плоскости продолжается сборка всех единичных сферических слоев с плоскими круговыми крышками. Процесс сборки завершается, когда последний сферический слой с номером n будет плотно соединен по периметру с первым сферическим слоем и плоской круговой крышкой первого сферического слоя. После установки последнего сферического слоя с номером n произойдет герметизация сразу двух сферических слоев. Во-первых, станет герметичным предыдущий сферический слой с номером $(n-1)$, потому что последний сферический слой с плоской сферической крышкой с номером n плотно закроет его. Во-вторых, станет герметичным завершающий сферический слой с номером n , потому что его свободный, открытый плоский круговой срез будет плотно закрыт плоской круговой крышкой первого сферического слоя, конструкция будет замкнута в кольцо.

Оптимальность емкости или корпуса по критерию отношения объема к площади поверхности не нарушится, показатель качества сохранится таким же, как в прототипе, то есть при тех же значениях высоты относительного среза на расстоянии $0,254991107$ радиуса сферы, считая от поверхности сферы. Это значение можно вычислить с любой точностью. Например, девять цифр после запятой при радиусе 1 метр соответствуют точности 1 нм, то есть атомарному уровню и нанотехнологиям. Положительный эффект остался прежний по заданному критерию, то есть максимальное отношение объема емкости к общей площади боковой поверхности и теперь уже внутренних перегородок, в отличие от прототипа, где плоское круговое дно является внешней деталью. За исходный вариант была взята одна открытая емкость, удовлетворяющая заданному критерию оптимальности, а в новой кольцевой емкости их стало n , причем таких же, без добавления или удаления деталей, с простой стыковкой известных конструкций. Из вариационного и дифференциального исчисления известно, что если функция достигает максимума в заданной точке, то произведение этой функции на натуральное число тоже достигнет максимума в той же точке. Таким образом, сохранилось максимальное отношение объема к площади всей листовой поверхности.

Однако, вопрос технической, промышленной реализуемости полезной модели не тривиален, требует специального обоснования. Можно ли замкнуть последний сферический сегмент на первый? Для ответа на этот вопрос потребовалось решить геометрическую задачу. Эта задача тоже решена автором. Получилось, что число отсеков должно быть 4 и более.

В таблице приведены примеры соотношения величин в кольцевой сборке герметичной емкости из количества автономных сферических слоев от четырех до двенадцати. Если для четырех отсеков отношение радиусов близко к единице, то есть сферические сегменты

почти касаются друг друга в центре квадрата, то для двенадцати отсеков радиус стыковочной описанной окружности почти в три раза больше радиуса сферического слоя.

Примеры соотношения величин в кольцевой сборке

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R/r	1,053	1,267	1,490	1,717	1,947	2,178	2,411	2,644	2,878

Если конструктор требует увеличения радиуса стыковочной описанной окружности, то надо увеличивать количество отсеков в виде сферических слоев. Например, если требуется иметь радиус стыковочной описанной окружности в 50 раз больше радиуса отсека сферического слоя, то нужно стыковать 211 сферических слоев. Величину $x=0,254991107$ относительного среза сферических слоев изменять нельзя, иначе нарушится заданный критерий оптимальности герметичной емкости, то есть отношение объема к общей площади поверхности боковых стенок и внутренних перегородок не будет максимально возможным.

Вывод

Таким образом, цель нового технического решения достигнута. Предложена герметичная емкость с максимальным отношением объема к площади поверхности всего листового материала, включая перегородки, состоящая из одинаковых, унифицированных сферических слоев с перегородками. Количество сферических слоев с перегородками может быть любым, начиная с четырех и более. Для многих практических применений такая емкость будет самой вместительной и самой легкой. Форма предложенной конструкции хорошо согласуется с требованиями к перспективным вращающимся космическим системам. Предложенная кольцевая емкость защищена авторским патентом на полезную модель [7].

Литература

1. Екимовская А.А., Дроботов В.Б. Проектно-баллистический анализ маневра вращающейся тросовой космической системы / 21-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». 21-25 ноября 2022 года. Москва. Тезисы. – М.: Издательство «Перо», 2022– 8,06 Мб [Электронное издание]. - <https://aik.mai.ru/files/abstracts2022.pdf> – 617 с. - С.322-323. - ISBN 978-5-00204-819-9.
2. Екимовская А.А. Использование энергии вращения для орбитального перехода Гомана / Сборник трудов Международной научной конференции «Тинчуринские чтения 2022». В 3-х томах. Том 3. Под общ. редакцией Э.Ю.Абдуллыязнова. – Казань: Казанский государственный энергетический университет (КГЭУ), 2022. – С.547-550. [Электронный ресурс] Ссылка РИНЦ: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49225965>
3. Екимовская А.А. Проектирование оптимальной сборки вращающейся космической системы для маневрирования с разделением блоков / Материалы VIII Всероссийской молодежной научно-практической, конференции «Колачевские чтения 2023», 7 апреля 2023 г. - Москва: ИНФРА-М, 2023. – 213 с.: ил. – С.97-98.- Секция 3: «Аэрокосмическая техника и технологии». – ISBN 978-5-16-019110-2. - УДК 004+62+005. – ББК 16:30:65стд1-21 В78. [Электронный ресурс] URL: <https://kolachevconf.ru/archive>
4. Екимовская А.А. От аквариума к космическим аппаратам / Научно-методическое издание. Материалы VI Всероссийской конференции «Умный мир руками детей» /Электронное издание/, 28-29 июня 2023 г. – Троицк-Москва. - Редакционная группа: Алексеев М.Ю., Калабухова Д.А., Ханина О.В. - Фонд новых технологий в образовании «БАЙТИК», г. о. Троицк в г. Москве. - 297 с. – С.37-42. - ISBN 978-5-89513-530-3. – [Электронный ресурс] URL: <https://2023.um-mir.ru/sborniki-konferenczii.html>
5. Екимовская А.А. Открытая емкость максимального объема с плоским дном и сферической

стенкой / Патент на полезную модель RU 223867. Заявка на полезную модель RU 2023124105, от 19.09.2023. Публ. 05.03.2024, Бюлл. №7.

6. Екимовская А.А. Герметичная емкость из сферических слоев. Патент на полезную модель RU 226295 по заявке RU 2024106143 от 11.03.2024.

7. Екимовская А.А. Герметичная емкость из сферических слоев с перегородками. Патент на полезную модель RU 226143 по заявке RU 2024106140 от 11.03.2024.

КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Кудрина Д.С. (petr.mymy46@gmail.com)

Научный руководитель: Федорова А.К.

МОБУ «СОШ №1», с. Бакалы, Республика Башкортостан

Аннотация

Мой проект направлен на исследование химического состава косметических средств с целью более глубокого понимания того, как эти продукты воздействуют на кожу человека, а также создание полностью натурального крема.

Изучив состав кремов, прочитав литературу по данной тематике, отзывы покупателей в социальной сети, побеседовав с косметологом Хадимуллиной Алиной и дерматологом Анитой Тимерхановой из Бакалинского района, я поняла, что некоторые косметические средства содержат множество вредных и химических компонентов, которые могут нанести вред коже. Поэтому решила изготовить крем из натуральных веществ в химической лаборатории. Он будет не только эффективным, но и безопасным для кожи людей разных возрастов. Использовала только натуральные ингредиенты, которые увлажняют и питают кожу. Уверена, что мой домашний крем полезнее и эффективнее любого магазинного (данные в таблице).

Ингредиенты: для 100-120 мл крема	
Оливковое масло (миндальное, растительное и т.д.)	50 мл/ 3,5 ст.л.
Пчелиный воск	10 г
Кипяченая или дистиллированная вода	38 мл/ 2,5 ст.л.

Способ приготовления:

Я заранее приготовила баночку для крема: помыла, простерилизовала кипятком. Далее подготовила водяную баню: взяла глубокую кастрюлю и залила её водой. Нагрела пчелиный воск и масло (рис. 1).

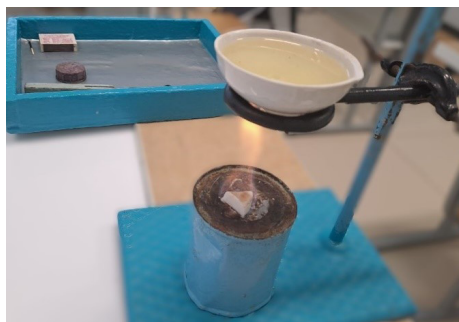


Рис. 1.

Когда масло нагрелось, добавила расплавленный пчелиный воск ланолин. При этом периодически его помешивала (рис. 2).



Рис. 2.

Когда получилась горячая и однородная жидкость, сняла её с огня. При этом периодически добавляла воды и взбивала крем (рис. 3).



Рис. 3.

Затем перелила массу в подготовленную емкость и положила в холодильник (рис. 4).



Рис. 4.

Через сутки крем готов к использованию!



Рис. 5.

Выводы

Прежде чем использовать домашний крем я провела тест на небольшом участке кожи, на внутренней стороне запястья. Нанесла небольшое количество крема и оставила на коже на некоторое время, следила за возможными реакциями и раздражениями. Так как в течение 24 часов не появились покраснения, зуд, жжение и другие неприятные ощущения, то крем смело использовала на своем лице. Затем порекомендовала близким и одноклассникам. В настоящее время им пользуются мои одноклассники и родные.

После исследования данного крема сделала вывод, что ингредиенты питательного крема придают кожи определенные свойства:

1. Благодаря своим гидратирующим свойствам, воск оказывает увлажняющий эффект.
2. Оливковое масло обладает хорошим омолаживающим свойством, благодаря содержанию витамина Е и антиоксидантов оно действительно препятствует увяданию клеток, разглаживает морщины и предотвращает их появление. Это позволяет надолго сохранить молодость и упругость кожи. Оливковое масло способствует удержанию влаги в коже, делая ее мягкой и увлажненной.
3. Антиоксиданты в составе оливкового масла помогают защитить кожу от негативного воздействия окружающей среды и ультрафиолетовых лучей.
4. Вазелин создает защитный барьер на поверхности кожи, предотвращая потерю влаги и защищая кожу от вредных воздействий окружающей среды. Способствует заживлению мелких раздражений, трещин и сухости кожи благодаря своей защитной и увлажняющей способности.

Таким образом, данный продукт помимо того, что придает омолаживающий эффект, он еще и увлажняет кожу. Те, кто хоть раз испробовал на себе действие этого целебного препарата, уже не могут отказать себе в удовольствии побаловать кожу природными витаминами, различными редкими, встречающимися только в природе полезными веществами. Плюс домашнего крема заключается в том, что используются только натуральные ингредиенты. В нем нет красителей и вредных веществ, которые могут нанести вред кожи.

Отличительной особенностью данной продукции является то, что кожа лица и тела после крема начинает работать в полную силу: нормализуется кровоток, самоувлажнение и деление клеток, что в итоге и приводит к наглядным косметическим улучшениям.

Создание полностью натурального крема стало моим вкладом в обеспечение безопасности и качества ухода за кожей. Понимание того, что уважение к собственному здоровью начинается с правильного выбора косметики, продолжает мотивировать меня исследовать новые способы улучшения составов косметических продуктов в интересах здоровья и благополучия людей.

Литература

1. 15 лучших брендов натуральной косметики. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kp.ru/woman/krasota/luchshie-brendy-naturalnoj-kosmetiki/?ysclid=lvmqht9ka6348730707>.
2. Пучкова Т. Косметическая химия. М.: «Школа косметических химиков», 2005 г. 336 с.
3. Тийна Орсмяз-Медер. Наука красоты. Из чего на самом деле состоит косметика. М.: Альпина Паблишер, 2016 . 241 с.
4. Косметические средства – википедия [Электронный ресурс] URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.162359ce-66312d28-c8ff47bd-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/History_of_cosmetics.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ОПИСАНИИ РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ

Марочкина Е.К. (ekmaroch@icloud.com)

Научный руководитель: Прилуцкая Л.В. (l.v.prilutskaya@gmail.com)

МБОУ «СОШ с УИОП № 38 им. Е.А. Болховитинова», г. Воронеж

Аннотация

В работе исследуется связь медицины и математики, подчеркивая важность математических знаний для врачей. Рассматривается применение математических методов в лучевой диагностике, анализируются рентгеновские снимки позвоночника и коленных суставов. Примеры включают пропорции, анализ данных и геометрические расчеты. Подтверждается гипотеза о значимости математики в медицине для диагностики и лечения.

Медицина не существовала бы без математики. Базовые математические знания необходимы каждому врачу. Доктору нужно знать и уметь применять на практике такие математические знания как: проценты, анализ статистических данных, графики, таблица умножения, пропорции, уметь работать с различными единицами измерения, осуществлять точные расчеты, производить расчеты по математическим формулам. Математика дает точность медицине, а без точности нельзя ждать благоприятный результат. Например, существует математическое выражение уровня физиологического состояния (УФС) человека, имеющего следующий вид:

$$УФС = \frac{700 - (3 * ЧС) - (2,5 * АД_{ср}) - (2,7 * возр.) + (0,28 * m(мелл))}{350 - (2,6 * возр.) + (0,21 * рост)}$$

А также множество других математических инструментов, которые помогают врачам работать с высокой точностью. Это же относится и к лучевой медицине. С ней и связана моя проектная работа. Думаю, каждый человек в своей жизни делал, или хотя бы видел рентгеновский снимок. Вот и я, однажды, увидев, задумалась о том, насколько интересно будет рассмотреть его с математической точки зрения и сравнить с заключением врача.

Актуальность: лучевая диагностика – очень интересное направление в медицине, которое тоже не обходится без математики. Поэтому рассказать об этом, например, моим сверстникам, которые хотят связать свою жизнь с медициной, очень полезно. Ведь таким образом, можно узнать механизм описания рентгеновских снимков, с математической точки зрения, уже сейчас.

Гипотеза: я предположила, что при описании рентгеновских снимков используются математические методы и инструменты.

Методы исследования: изучение литературы, Интернет-ресурсов; анализ информации; применение полученных знаний на практике; сравнительный анализ.

Объект исследования: некоторые рентгеновские снимки, включая снимки позвоночника и коленных суставов.

Практическая значимость исследования: показать важность математических знаний в медицине. Мое исследование будет познавательно для тех, кто хочет связать свою жизнь с профессией врача, а также для всех, кто интересуется наукой.

Значение математики сейчас непрерывно возрастает. В математике рождаются новые идеи и методы. Сейчас уже нельзя назвать такой области деятельности людей, где математика не играла бы существенной роли.

В качестве объекта исследования я взяла снимки позвоночника и коленных суставов. Начнем с того, что правильно сделать рентгеновский снимок довольно трудно. Его изготовление – только первый шаг к заключению, шаг необходимый и ответственный, но не единственный. Рентгенограмма пассивно отображает структуру изучаемого объекта, врач же призван не просто регистрировать рентгеновские симптомы, а настойчиво и активно искать, группировать и обсуждать их. Но нельзя сбрасывать со счетов и специфику рентгеновского метода. Нельзя забывать, что снимок – только теневая картина, за которой скрыто живое многообразие морфологии и функции исследуемого органа. Многое в рентгеновской картине зависит от рассеяния лучей, суммации и суперпозиции теней и других моментов и не может быть непосредственно отождествлено анатомическими данными. Поэтому процесс изготовления снимка нормируется различными укладками:

Рентгенография поясничного отдела позвоночника в прямой задней проекции

Положение больного – лежа на спине (рис.1), под голову подложена плоская подушка, руки располагаются вдоль туловища, ноги согнуты в коленных и тазобедренных суставах (для выпрямления поясничного лордоза). Срединная сагиттальная плоскость туловища перпендикулярна, а фронтальная – параллельна плоскости стола. Кассету размером 24×30 см располагают продольно в плоскости стола, ее верхний край находится на уровне мечевидного отростка грудины. Остистые отростки позвонков соответствуют средней продольной линии стола и кассеты. Центральный луч направляют на проекцию III поясничного позвонка перпендикулярно к плоскости стола. Фокусное расстояние – 100 см.

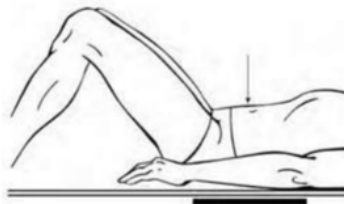


Рис. 1. Рентгенография коленного сустава в боковой проекции лежа на боку

Положение больного – лежа на боку (рис.2). Прилежащая к столу исследуемая нога несколько согнута в коленном суставе. Противоположная нога согнута в тазобедренном и коленном суставах под прямым углом (90°) и выведена кпереди. Пятка исследуемой конечности приподнята и зафиксирована с помощью мешочка с песком. Кассету размером 24×30 см располагают под коленным суставом продольно в плоскости стола. Центральный луч направляют на проекцию суставной щели коленного сустава перпендикулярно к плоскости кассеты. Фокусное расстояние – 100 см.

Исходя из этого, мы видим, что этот процесс регулируется достаточно строгими геометрическими рамками. Если не соблюдать их, снимок просто не получится.



Рис. 2. Положение больного - лежа на боку

В рентгенологии затемненное пятно называют тенью.

Форма тени изучаемых предметов зависит от расположения их длинной оси к потоку рентгеновских лучей. Учитывая трехмерную в основном форму большинства патологических образований, выявляемых рентгенологически на основании различных позиций и проекций, целесообразно форму тени на экране или пленке уподоблять формам геометрическим. По форме тени делятся на круглые, если их диаметр характеризует круг (но если этого нет, то лучше описывать тень как округлую), овальные, треугольные, в виде ракетки, цилиндрической и неправильной формы (рис. 3).

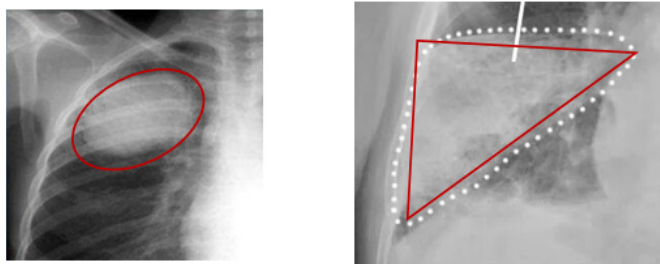


Рис. 3. Пример овальной и треугольной тени

Что бы определить вид по размеру тени, нужно просчитать диаметр образования. Очаговыми тенями называют округлые тени в диаметре до одного см, тени большего размера называют фокусами или инфильтратами. Очаговые тени в свою очередь подразделяются на мелкоочаговые (в диаметре до $1/3$ см), среднеочаговые тени (в диаметре до $1/2$ см) и крупноочаговые тени (от $1/2$ до 1 см).

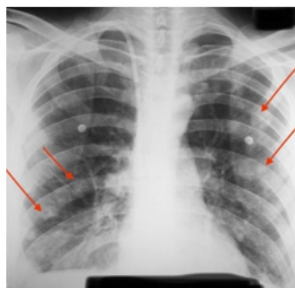


Рис. 4.

Классификация *Kellgren & Lawrence* – это рентгенологическая классификация, которая используется для оценки степени развития остеоартроза (табл. 1).

Таблица 1. Система Келлгрена–Лоуренса

Степень	Результаты
A	Сужение суставного пространства отсутствует, определяется в этой системе как расстояние между суставами не менее 4 мм.
B	Расстояние между суставами не менее 4 мм, но небольшие остеофиты, незначительный склероз или уплощение мыщелка бедренной кости
C	расстояние между суставами 2-4 мм
D	расстояние между суставами < 2 мм

Она включает следующие стадии:

A: расстояние между суставами не менее 4 мм.

B: расстояние между суставами не менее 4 мм, но есть небольшие остеофиты

C: расстояние между суставами 2-4 мм.

D: расстояние между суставами менее 2 мм (рис. 5).

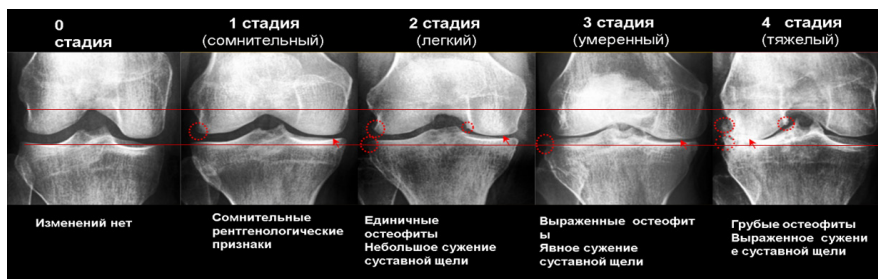


Рис. 5. Стадии остеоартроза

Изучив классификацию, можно сказать, что диагноз зависит буквально от каждого миллиметра. Но можно ли, зная классификацию, самому на практике определить стадию остеоартроза? Для этого я взяла реальный рентгеновский снимок одного из пациентов и провела измерения.

Ход работы

1. Я выделила границы коленных суставов (рис. 6).



Рис. 6. Границы коленных суставов

2. Отметила длину суставной щели и измерила линейкой (рис. 7).

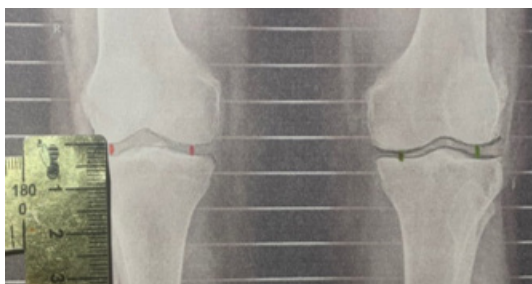


Рис. 7.

3. Используя систему Келлгрена-Лоуренса, предположила диагноз: 2 стадия остеоартроза п.к.с, 3 стадия остеоартроза л.к.с. (рис. 8).



Рис. 8.

4. Сравнила с заключением врача: «Рентген признаки остеоартроза правого коленного сустава 2 стадии и левого коленного сустава 3 стадии (по Келлгрену). Доза: 0.04 мЗв»

Вывод: Заключение врача сошлось с моим измерением.

Метод определения высоты стояния надколенника

В медицине существует метод, с помощью которого можно определить высоту стояния надколенника при вывихе. Это очень помогает при назначении лечения больному. Как оказалось, в основе этого метода лежит обычная математическая пропорция.



Рис. 9.

На боковой рентгенограмме в положении сгибания в коленном суставе 30° наименьшая длина связки надколенника (желтая линия) и наибольшая длина диагонали надколенника (зеленая линия) составляют пропорцию, равную в среднем 1,5 (диапазон 0,8-1,2): высокое стояние.

$$CH=6, H=4$$

$$6:4=1,5$$



Рис. 10.

Классификация сколиозов, методы измерения сколиотической дуги.

Позвоночник (позвоночный столб) — основная часть осевого скелета человека. Состоит из 32–33 позвонков, последовательно соединенных друг с другом в вертикальном положении. Позвоночный столб выполняет функцию опоры, защиты спинного мозга и участвует в движениях туловища и головы. Есть 2 вида изгиба позвоночника: лордоз и кифоз. Но, к сожалению, из-за различных факторов, эти изгибы могут стать слишком сильными, а может и появиться еще один - сколиоз. Для определения степени сколиоза, необходимо знать градусную меру отклонения от нормы. Поэтому В. Д. Чаклин составил классификацию сколиозов (табл. 2).

Таблица 2. Рентгенологическая классификация сколиозов (по В.Д. Чаклину)

Степень	Результаты
1-я степень	Угол сколиоза $1-10^\circ$
2-я степень	Угол сколиоза $11-25^\circ$
3-я степень	Угол сколиоза $26-50^\circ$
4-я степень	Угол сколиоза $>50^\circ$

Но как можно определить угол сколиоза? Специально для этого были разработаны несколько методов, которые позволяют определить градусную меру искривления кифоза, лордоза и сколиоза.

Метод Кобба

Измерение угла деформации проводится следующим образом: проводятся прямые линии параллельно суставным поверхностям нейтральных позвонков выше и ниже основной искривленной дуги. Затем к этим двум параллельным линиям восстанавливают перпендикуляры. Эти перпендикуляры будут образовывать угол, который как раз и равен углу деформации. (Рис.11)

Помимо этого, вычисляется индекс стабильности. Он вычисляется из отношения угла искривления (уже вычисленному по рентгеновскому снимку, сделанному в положении пациента лежа) к углу искривления в положении стоя.

Формула будет выглядеть следующим образом: $ИС = 180 - \alpha / 180 - \alpha$. Если индекс стабильности близок к нулевой отметке, то пациента можно обрадовать: деформация исправима при должном терапевтическом подходе. Если индекс низкий (0,3), то это может говорить о высокой подвижности позвоночника и, соответственно, о прогрессии деформации. Если индекс близок к 1,0, то искривление достаточно фиксировано

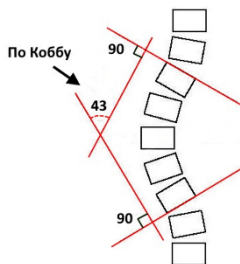


Рис. 11.

Метод Фергюсона

Метод Фергюсона также довольно часто используется для определения угла деформации позвоночника при сколиотической и кифозной паталогиях.

Измерение происходит следующим образом: на рентгеновском снимке находят самый выступающий позвонок, который, собственно, и является своеобразной вершиной у кифозной (или сколиотической) дуги. В центре позвонка ставят точку. Затем находят те позвонки, которые меньше всего выступают в бок и являются основными в формировании основы кифозной (или сколиотической дуги).

Центры этих позвонков также отмечают точками. В итоге на снимке должно получиться три точки: первая и вторая основы дуги, и вершина дуги. После этого через центры первой и второй точки проводится прямая линия, а также через центры второй и третьей точек. Получившийся угол и будет углом деформации. Минус в том, что данная методика не позволяет измерять патологии, которые имеют угол деформации больше 50 градусов



Рис. 12.

Метод Абальмасовой

Абальмасова предложила измерять угол искривления по сумме углов, которые образованы клиновидными телами самих позвонков и межпозвонковыми щелями. Этим методом пользуются редко и только в качестве вспомогательного инструмента. Ведущими методами для определения угла деформации позвоночника остаются метод Кобба и метод Фергюсона.

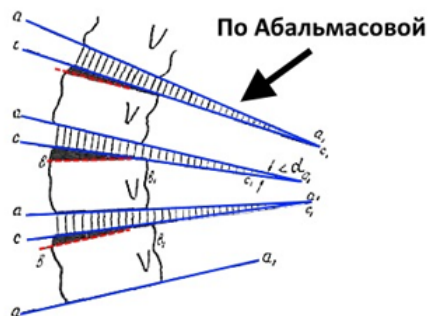
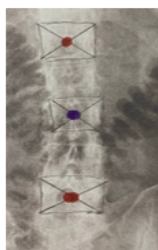


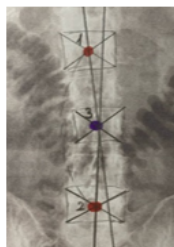
Рис. 13.

С помощью этих методов достаточно несложно и полезно узнать несколько важных деталей, касающихся диагностики и степени развития деформации позвоночника при его заболеваниях.

Самостоятельное измерение сколиотической дуги (рис. 14).



1 шаг. Я отметила 3 точки: центры позвонков, которые наименее искривлены и центр вершины дуги.



2 шаг. Провела 2 линии через центр вершины и центр не выступающего в бок позвонка



3 шаг. С помощью транспортира измерила получившийся угол. Он равен 15°. Это значение сходится с заключением врача

Рис. 14.

Вывод

При изучении некоторых основных методов описания рентгеновских снимков с помощью математических инструментов, я пришла к выводу, что медицина, а конкретно лучевая диагностика, непрерывно связана с математикой. Все существующие методы выявления различных заболеваний, патологий и т.п. были разработаны именно на математической базе.

Изучая материал, я обнаружила, что такие методы разрабатываются до сих пор. Например, недавно появился метод расчета поверхности коленного сустава, за счет рассечения 3D модели коленного сустава на нужное количество продольных и поперечных срезов, а затем на фигуры.

Посчитав площадь этих фигур по обычным математическим формулам, можно получить площадь поверхности коленного сустава. Этот метод поможет определить биомеханические характеристики сустава в норме и при патологии. А значит моя гипотеза оказалась верна. Поэтому очень важно применять математические знания в области медицины. И возможно, благодаря этому медицина, как наука, будет развиваться очень стремительно.

Литература

1. Diederichs G et al: MR imaging of patellar instability: injury patterns and assessment of risk factors. Radiographics. 2010 Jul-Aug;30(4):961-81, Erratum in: Radiographics. 31 (2):624, 2011.
2. М. В. Ростовцев [и др.]; под ред. М. В. Ростовцева; Атлас рентгеноанатомии и укладок: руководство для врачей; - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 320 с.
3. Будущее медицины: Ваше здоровье в ваших руках / Эрик Тополь; Пер. с англ. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016.
4. Труды Власова П. В., Гольдштейна М. И., Кагана Е. М., Мусина М.Ф.
5. Ю. П. Муха, А. А. Воробьев, С. А. Безбородов, А. А. Колмаков. Новые методы в эксперименте и клинике; 2009.
6. Л. Виилма; Болезни позвоночника и суставов, 2018.
7. Природа разумного тела. Все о позвоночнике и суставах. С. Бубновский. 2019.

АВТОКОЛЕБАНИЯ В СИФОНАХ

Гурьева А.А., Кузнецова А.А., Орешкина Ж.В. (oreskinazanna97@gmail.com)

Научный руководитель: Ивашкина Д.А. (aivashkin@mail.ru)

МАОУ «Лицей города Троицка», г. Москва, г. Троицк

Аннотация

Работа посвящена исследованию автоколебания в жидкостях. Рассмотрена работа сифона в условиях постоянного притока жидкости с целью получения периодического процесса для использования в водяных часах, проведено экспериментальное исследование и объяснены происходящие процессы. Также изучены автоколебания в автоматическом сифоне, приводящие к самопроизвольному заполнению сифонной трубки. Такое устройство может применяться для перелива жидкости из одного сосуда в другой без контакта с жидкостью и использования дополнительных устройств.

Идея данной работы появилась в связи с началом проектирования и изготовления «часов текущего времени», т. е. часов, счет времени в которых связан с явлениями, проявляющимися в текущей жидкости. Как известно, в основе изготовления любых часов лежат автоколебания, т. е. незатухающие колебания, при которых энергия в колебательную систему поставляется от источника энергии за счет положительной обратной связи, имеющейся в самой колебательной системе. В качестве источника энергии для «часов текущего времени» решено было выбрать струю воды, текущую с постоянной скоростью, а в качестве обратной связи – процесс опорожнения сифона при превышении уровня воды над уровнем верхнего колена сифона.

В ходе работы необходимо было изучить процесс работы сифона, выявить параметры, влияющие на стабильность его работы, а также на скорость слива воды, и, в конце концов, изготовить сифон с периодичностью слива воды, равной одной минуте. Объем воды, участвующий в работе сифона, подбирался из условия «не больше 9 литров за 60 минут». Постоянный приток воды осуществлялся с помощью сосуда Мариотта, изготовлению и

изучению работы которого была посвящена отдельная работа. Однако, для согласования работы сосуда Мариотта и сифона работа над обоими проектами осуществлялась одновременно.

Сифоном в гидравлике называется самотечная труба, часть которой оказывается выше уровня воды в сосуде, из которого с помощью сифона осуществляется перелив воды [1]. Рассмотрим принцип работы сифона, используя рис. 1. Обозначения расстояний введены на рисунке, точки В и С – это точки на уровне поверхности воды, а точка А располагается в верхнем колене сифона. Пусть сифон каким-то образом заполнили водой. В этом случае вода начнет свое движение из верхнего сосуда в нижний. Докажем это.

Рассмотрим давление, создаваемое в точке А слева (p_{A1}) и справа (p_{A2}) от поперечного сечения в этой точке. Для этого свяжем эти давления с давлением в точках В и С (в этих точках давление равно атмосферному давлению):

$$p_B = p_{A1} + \rho g h_B = p_0,$$

$$p_C = p_{A2} + \rho g h_C = p_0,$$

(здесь ρ – плотность жидкости, g – ускорение свободного падения).

Выражая давления в точке А слева и справа, получаем:

$$p_{A1} = p_0 - \rho g h_B, \quad p_{A2} = p_0 - \rho g h_C \quad (1)$$

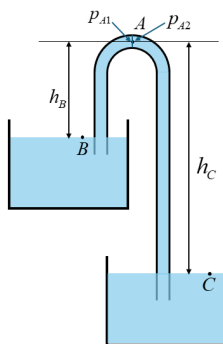


Рис. 1. Принцип работы сифона. Давления в точке А слева и справа различны

Из полученных уравнений видно, что $p_{A1} > p_{A2}$ т. е. давление слева от точки А больше давления справа, что должно привести к движению жидкости на этом участке вправо. При вычислении давлений мы использовали формулы гидростатики, что в условиях движения жидкости неверно. В таких случаях надо применять закон Бернулли.

Согласно закону Бернулли, сумма следующих слагаемых:

$$p + \rho g h + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const} \quad (2)$$

остается неизменной вдоль линии тока жидкости.

Для идеальной жидкости (несжимаемой, без трения между слоями) справедливо уравнение неразрывности:

$$v_1 S_1 = v_2 S_2 \quad (3)$$

где v и S , соответственно, скорость и площадь поперечного сечения в точках 1 и 2 вдоль

линии тока жидкости. В случае одинакового сечения, как у нас, скорость всех точек жидкости в трубке одинакова, тогда применяя закон Бернулли (2), мы получим то же соотношение $p_{A1} > p_{A2}$ между давлениями:

Для заполнения трубки сифона обычно используется свойство сообщающихся сосудов. На рисунке 2 изображен сифон, выполненный из длинной трубки, левая часть которой служит одновременно сосудом, из которого происходит перелив жидкости. В процессе наполнения левой трубки одновременно заполняется и средняя трубка. Как только уровень жидкости в левой трубке несколько превысит уровень верхнего колена сифона, небольшая порция жидкости начнет переливаться через колено сифона (рис. 2 слева). Если рассмотреть силы, действующие на перелившуюся порцию воды в этот момент, можно увидеть, что равнодействующая сил направлена вниз при любой массе порции перелившейся жидкости.

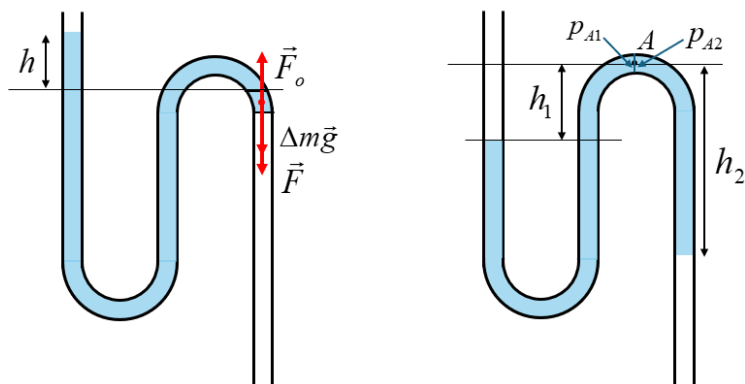


Рис. 2. Слева – силы, действующие на порцию перелившейся жидкости, справа – один из моментов работы сифона для получения соотношений между давлениями слева и справа от точки А

Действительно:

$$\begin{aligned} F_o &= p_o S, \\ F &= pS = (p_o + \rho gh)S, \\ F + \Delta mg - F_o &= \Delta ma. \end{aligned}$$

Последнее уравнение представляет собой уравнение второго закона Ньютона, при подстановке в которое двух предыдущих выражений мы получаем:

$$\Delta mg + \rho ghS = \Delta ma, \quad (4)$$

откуда следует, что как угодно малая порция воды начнет двигаться с ускорением даже при очень малом превышении уровня жидкости в левой трубке над уровнем верхнего колена сифона. При дальнейшем движении воды в сифоне снова выполняется условие сифона (превышение давления справа над давлением слева в сечении жидкости в точке А верхнего колена сифона).

Итак, для запуска сифона необходимо, чтобы небольшая порция жидкости, не отрываясь от основной массы жидкости, перешла через верхнее колено сифона. В случае попадания в точку А воздуха с давлением, равном атмосферному (отрыва порции жидкости от основной массы), разницы давлений в точке А не возникнет, «эффекта сифона», т. е. перелива жидкости

сплошным потоком в нижний сосуд, не произойдет.

В нашем случае постоянного притока жидкости в левую трубку сифона важна скорость, с которой прибывает жидкость в сифон. Если скорость притока будет слишком низкой, в верхнем колене сифона жидкость будет перетекать в правую трубку небольшими порциями, не достигая «потолка» колена, при этом в верхней точке колена будет оставаться воздух с давлением, равном атмосферному. В случае же слишком большой скорости притока жидкости, равной или превышающей скорость движения жидкости в колене сифона, ток жидкости при переливании делается непрерывным и измерение минут с помощью такого сифона станет невозможным. Таким образом, скорость слива должна быть существенно больше скорости притока воды, а время слива – существенно меньше одной минуты (у нас время слива составляет около 10 секунд).

Поскольку устройство сифона, изображенного на рис. 2, требует большой длины трубки, а, значит, и большого размера сифона, в качестве «верхнего сосуда» (рис.1) для переливания мы использовали одноразовый стакан из жесткого пластика объемом 180 мл. Трубка сифона укладывалась в стакан так, что ее нижний конец практически лежал на дне стакана, а верхнее колено располагалось либо внутри, либо даже снаружи стакана на определенной высоте над дном стакана, соответствующей необходимому объему (фотографии – на рис. 3 слева). Для герметичности места соединений трубки со стаканом обрабатывались клеевым пистолетом. Согласно уравнениям (1), чем длиннее выходная трубка, тем больше разница давлений в верхнем колене сифона и тем больше будет ускорение и скорость жидкости в сифоне. Нам удалось получить зависимость времени вытекания жидкости из сифона от длины выходной трубки экспериментально (см. рис. 4), которая соответствует теоретическим предсказаниям.



Рис. 3. Сифоны, изготовленные из одноразовых стаканчиков. Сифоны перевернуты, так как выходная трубка не дает возможности устойчиво их поставить

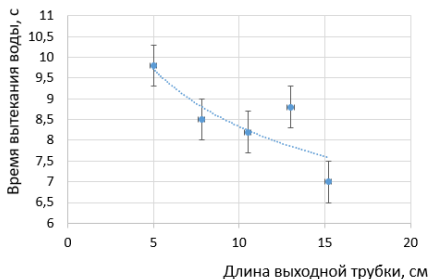


Рис. 4. Зависимость времени вытекания воды из сифона от длины выходной трубки

После того, как время заполнения и слива воды в сифоне были приведены к необходимым значениям, пришло время испытать стабильность работы сифона. Оказалось, что непрерывное поступление жидкости в сифон является не только способом создать автоколебания в сифоне, но и одновременно препятствием к созданию периодического процесса. Слив воды из сифона прекращается, когда в выходную трубку попадает воздух, то есть, после полного слива воды освобождается входное отверстие. Оно освобождается, во-первых, не полностью, так как часть воды остается на дне, а, во-вторых, почти сразу закрывается прибывающей водой. Чаще всего в этот момент в выходящей трубке еще остается немного воды, удерживающейся за счет сил поверхностного натяжения и уменьшающегося давления воздуха.

Высоту столбика воды, которое способно удержать сила поверхностного натяжения в узкой трубке легко оценить, используя равенство сил:

$$F_{нов} = mg \Rightarrow \sigma \cdot \pi d = \rho \cdot \frac{\pi d^2}{4} hg \Rightarrow h = \frac{4\sigma}{\rho dg},$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения (для воды $\sigma \approx 70$ мН/м), ρ – плотность жидкости, d – диаметр трубки, g – ускорение свободного падения. Так при диаметре трубки 4 мм в трубке может удерживаться столбик воды диаметром 7 мм, при диаметре трубки 6 мм – около 5 мм.

Если в трубке остается жидкость, а входной конец трубки уже покрывается водой, в трубке оказывается запертой некоторая порция воздуха. Такая ситуация изображена на фотографии рисунка 5. Прибывающей воды здесь нет, сифон стоит на подставке, вода слилась в банку, находящуюся снизу. Видны несколько порций воздуха, разделенные столбиками воды. Такая порция воздуха сначала «растягивается», поскольку оставшаяся вода продолжает вытекать, затем начинает сжиматься из-за прибывающей воды и, выталкивая воду, снова растягиваться. Если давление этой порции станет слишком маленьким, оно может спровоцировать внеочередной спуск воды из сифона, в этом случае периодичность автоколебаний сифона нарушается. Мы пытались бороться с этим явлением прокалыванием трубки в местах возможной задержки воздуха. Однако, как видно на рисунке 5, оставшиеся порции воздуха могут располагаться достаточно хаотично по трубке, особенно в местах изгибов и изломов трубки.

Мы пробовали бороться с проблемой, выбрав другой тип сифона. Было понятно, что надо обеспечить более быстрое вытекание воды, выбрав широкую прямую трубку, с другой стороны, в широкой трубке труднее осуществить эффект сифона, так как при небольшой скорости воды, она будет просто переливаться через колено сифона, не заполняя всего колена (рис. 6).

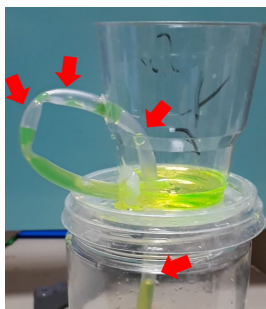


Рис. 5. Состояние сифона после выливания воды. «Запертые» водой порции воздуха показаны стрелками

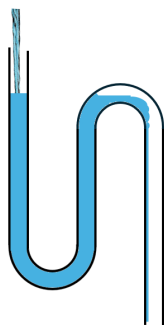


Рис. 6. Переливание воды через колено сифона без его заполнения

В процессе работы к нам пришла идея сделать так называемую «Кружку Пифагора». Прежде, чем переходить к реализации нашей идеи, следовало разобраться с принципом работы этого сосуда.

Внешне «Кружка Пифагора» похожа на обычный сосуд для питья с единственной особенностью — колонкой, находящейся в ее центре, которая на самом деле представляет из себя не что иное как сифон, состоящий из двух трубок разного сечения, причем стенки этой колонки являются стенками широкой — входящей — трубки (рис. 7). В нижней части колонки расположены отверстия, благодаря которым жидкость, наполняющая кружку, поступает в сифон. Трубка меньшего сечения — выходящая — вставлена во входящую, при этом ее конец уходит наружу через отверстие, проделанное в дне сосуда. Когда «кружку Пифагора» наполняют жидкостью, часть ее входит в отверстия в колонке, наполняя сифон, при этом жидкость в колонке находится на том же уровне, что и жидкость в кружке. Когда уровень жидкости превысит уровень верхнего края выходящей трубки и заполнит все пространство между колонкой и выходной трубкой, вся жидкость из сосуда полностью сольется через выходную трубку.

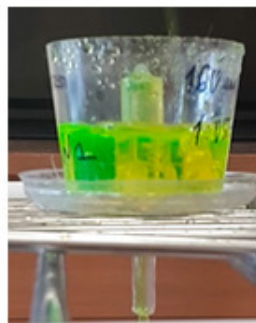


Рис. 7. Внутренне устройство «Кружки Пифагора» (слева) и наша реализация такого сифона (в центре и справа)

В качестве основы для «кружки Пифагора» мы взяли стакан из прочного пластика, а колонку — входную трубку — сделали из корпуса одноразового шприца на 10 мл с запаянным отверстием для иглы. Важно отметить, что такой сифон работает хорошо только при удачном

соотношении сечений входной и выходной трубок. На роль выходной трубки отлично подошел корпус одноразовой гелевой ручки. Однако, и тут мы столкнулись с трудностью: после слива воды оставалась небольшая ее порция на самом выходе из сифона, запирая воздух. Этой проблеме быстро нашлось решение: на выходе из сифона мы сделали небольшое отверстие для выравнивания давления, поэтому наша «кружка Пифагора» стала работать стабильно. Гладкая широкая выходная трубка не позволяет жидкости задерживаться в трубке, а остающийся после слива воды небольшой столбик жидкости не вызывает разрежения в трубке, так как удерживается силами поверхностного натяжения.

Период автоколебания в одноминутном сифоне определяется, таким образом, скоростью поступления воды, диаметрами и положением колонки и трубки, а также размером верхнего колена – расстояния между верхним концом выходящей трубки и колонки.

Еще одним интересным устройством, которое нам необходимо было изготовить для перелива жидкости из одного резервуара в другой, является автоматический сифон. Как известно, для начала работы сифона необходимо, чтобы сифонная трубка была полностью заполнена водой. В наших сифонах она заполняется благодаря принципу сообщающихся сосудов, так как верхнее колено сифона расположено ниже возможного уровня воды в сосуде. Такой принцип не поможет переливу жидкости из сосуда в сосуд «через верх». В 1935 году был изобретен автоматический сифон, позволяющий осуществить перелив без предварительного заполнения сифонной трубки. При этом трубка заполняется в ходе работы в результате автоколебаний при погружении корпуса сифона на значительную глубину.

Мы выполнили такой сифон из пластикового корпуса одноразового шприца. Такую идею взяли из Интернета [3]. Принципиальное устройство автоматического сифона приведено на рисунке 8. В корпусе шприца делается отверстие (мы его проплавлили). Отверстие корпуса закрывается резиновым уплотнителем от поршня, сквозь который внутрь корпуса вставляется жесткая трубка (у нас это трубка от держателя воздушных шаров диаметром 4 мм). В самом верху части трубки, находящейся внутри корпуса, делается сбоку небольшое отверстие. На жесткую трубку насаживается далее длинная гибкая сифонная трубка.

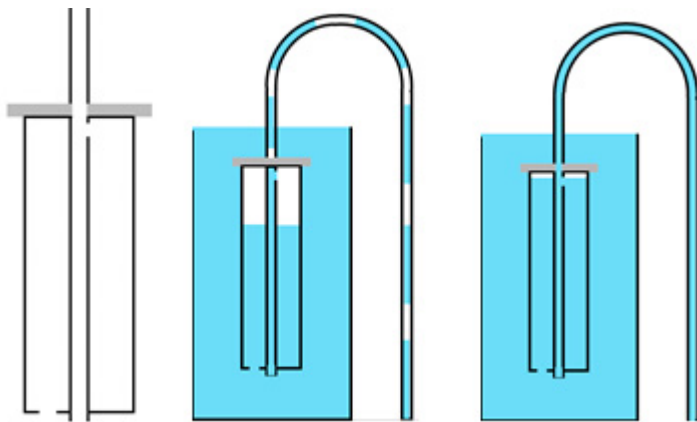


Рис. 8. Устройство корпуса автоматического сифона (слева) и принцип его действия (в центре – жидкость поднимается пузырями воздуха, справа – сифонная трубка заполнена)

При погружении корпуса сифона в воду на достаточную глубину вода входит во внутреннюю трубку и в корпус сифона через небольшое отверстие в нижней поверхности корпуса, но в трубке вода поднимается быстрее из-за меньшей площади сечения. В какой-то момент вода в трубке поднимается так высоко, что перекрывает отверстие, соединяющее трубку с внутренней частью корпуса. Порция воздуха, находящаяся в этот момент внутри корпуса, оказывается запертой. Под действием внешнего давления вода продолжает заходить в корпус, повышая давление этой порции воздуха. Наконец, давление воздуха оказывается выше давления воды в трубке и воздух проталкивается через отверстие внутри трубки. Пузырь воздуха поднимается по трубке и толкает перед собой порцию воды, поднимая ее выше уровня воды в верхнем сосуде. Давление уменьшенной порции воздуха немного уменьшается, а затем все повторяется, – возникают автоколебания, по трубке вверх, переваливая через верхнее колено сифона, движется вода, перемежаемая пузырями воздуха (рис. 8 в центре).

Пузыри воздуха, оказавшиеся в трубке, под действием движущейся воды изменяют свой размер, давление в них то возрастает, то уменьшается, что способствует дальнейшему движению воды. Автоколебания давления в оставшейся порции воздуха постепенно затухают, поскольку воздуха остается все меньше и меньше. Если вода в корпусе автоматического сифона поднимется, перекрыв отверстие в трубке, приток воздуха в трубку осложнится (теперь воздуху надо будет преодолевать дополнительное давление слоя воздуха) и действие сифона прекратится до полного заполнения сифонной трубки. Мы наблюдали такое явление, когда высота уровня жидкости в сосуде, из которого мы собирались переливать воду, оказалась недостаточно. При использовании того же автоматического сифона при более высоком уровне, нам удалось осуществить перелив воды. Чем меньше корпус автоматического сифона и тоньше его трубка, тем легче осуществить перелив воды, однако и скорость перелива резко уменьшается. При увеличении диаметра трубки эффект сифона может не возникнуть совсем.

Мы сделали два автоматических сифона разного размера. Большой сифон (из шприца объемом 50 мл диаметром трубки 6 мм) работает только при высоте уровня воды не менее 28 см, причем для запуска сифона требуется быстрое и глубокое погружение. Перелив осуществляется примерно за 7 минут. При той же глубине малый сифон (из шприца объемом 20 мл и трубки диаметром 4 мм) срабатывает всегда, но перелив длится около 20 минут.

Вывод

Итак, мы изучили два вида автоколебаний в сифонах. Первый вид автоколебаний задается непрерывным притоком воды с определенной скоростью, которая и определяет во многом период автоколебаний. Автоколебания второго типа после совершения положительной работы прекращаются, а их запуск происходит совершением работы по погружению корпуса сифона в жидкость.

Литература

1. Чугаев Р. Р. Гидравлика: Учебник для вузов. Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1982. С. 220.
2. В. Майер, Н. Назаров. Автоматический сифон // Опыты в домашней лаборатории. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980 (Библиотечка «Квант». Вып. 4). С. 10.
3. Сифон для маленького аквариума своими руками. Видеозапись // Канал «Шершень Аквариумистика», 2019 г. (URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PppLzAY0a10> (дата обращения 6.06.2024)).

ВОДОРОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рыжов О.Д. (kirpikova@gmail.com), Кидинов Ф.А. (fedor.kidinov@list.ru)

Научный руководитель: Исакова Е.И. (lenamak68@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1194», г. Москва г. Зеленоград

Аннотация

В ходе работы нами были придуманы и собраны четыре модели электролизеров. С каждой следующей моделью эффективность реакции электролиза повышалась. Так, что при эксперименте с четвертой моделью удалось получить достаточное количество газа Брауна для того, чтобы зажечь факел постоянного горения, а также выполнять резку металла. Таким образом, мы получили дешевое горючее топливо из воды.

Цель работы: получить водород с кислородом (газ Брауна) с помощью установки электролиза и исследования свойств этого газа, технологии работы с ним, его использование.

Задачи проекта:

1. Изучить теоретический материал на тему электролиза;
2. Создать установку для электролиза;
3. Провести практические эксперименты с целью получения газа Брауна и его использования;
4. Освоить способы безопасного проведения экспериментов.

Методы исследования: конструирование; резка металлов, ткани и пластмассы; разметка контуров; пайка; склеивание; сборка конструкции; моделирование; тестирование; анализ результатов.

В ходе работы нами были придуманы и собраны три модели «мокрых» электролизеров, а затем «проточный» (рис. 1). С каждой следующей моделью мы анализировали прохождение реакции, ее эффективность, конструкторские и эксплуатационные свойства модели. И в последующем старались учесть этот опыт.



Рис. 1. Модели электролизеров

Первая модель электролизера

Первый электролизер состоял из банки из плотного пластика с восемью нержавеющими болтами. К которым мы подключаем контакты: положительный- к концам болтов в дне, отрицательный- к концам болтов в крышке. Также в крышку был вставлен корпус от большого шприца, через который выходил газ Брауна (гремячая смесь). Мы проверили это путем поднесения зажженной спички с последующим хлопком.

Вторая модель электролизера

Из-за малой герметичности и производительности, мы решили сконструировать вторую модель. Использовали для этого стеклянную банку 300 мл. Модель включала уже 20

электродов (лезвия для канцелярских ножей) соединенных между собой винтами М6 и гайками с подшипниками. Реакция прошла эффективнее из-за увеличения площади электродов.

Третья модель электролизера

Из-за того что электроды быстро заржавели, мы решили собрать третью модель. Теперь мы использовали нержавеющие губки для мытья посуды, которые не заржавели. Кроме того, еще больше увеличилась площадь контакта, а значит и эффективность реакции.

Между губками были тканевые прокладки для исключения короткого замыкания. Электричество к губкам подводили шпильки М4, к которым подключались клеммы от источника питания (рис. 2). Смесь газов отводилась с помощью крупной пластиковой трубки, которая приводила к водяному затвору. Затвор был устроен из пластиковой бутылки, наполненной водой. В крышке, кроме трубки от электролизера (опущенной в воду внутри бутылки), была выводная трубка, по которой выводился газ. Таким образом мы смогли безопасно провести реакцию, зажечь постоянно горящий огонек.



Рис. 2. Сборка третьей модели

Четвертая модель «проточного» электролизера

Чтобы повысить герметичность и увеличить давление газа мы решили сконструировать другой вид электролизера. Мы сделали торцевые стенки из оргстекла, так как у нас было много этого материала, а это прочный материал, устойчивый к химическим реакциям. В них мы сделали 18 отверстий для шпилек М6 и отверстие для газоотводной трубки.

Электроды изготовили из нержавеющей стали от посудомоечной машины. В пластинах просверлены 2 отверстия: одно позволяет воде и электролиту равномерно распределяться в ячейках электролизера, а другое выводит газы и находятся на одной линии с отверстием для газоотводной трубки.

Пластины соединены между собой строительным герметиком. 18 шпилек с гайками стягивают конструкцию и придают ей жесткость. К каждой пластине, к уголку, выступающему из электролизера припаяли провода, соединили в соответствии с полярностью и подвели к источнику питания. К штуцеру, который вкручен в одну из торцевых стенок, подсоединен газоотводный шланг (рис. 3). Шланг другим концом входит в бобёр (водяной клапан). Баклер предотвращает выход пены (т.к. есть щелочь) и засасывание пламени в электролизер.

Заполнили электролизер чуть ниже отверстий смесью 40:1 воды и 0,1 моля гидроксида натрия.

На электроды подается ток и вокруг электродов создаются магнитные поля, соответствующие заданному току. На месте соединения магнитных полей с разными полярностями создается среда распада, в которой распадается молекула воды на катионы и анионы (положительно и отрицательно заряженные частицы). Они притягиваются к катодам и анодам (положительно и отрицательно заряженные пластины).

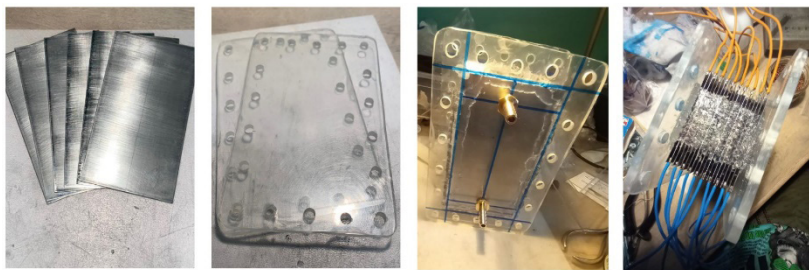


Рис.3. Сборка четвертой модели

В итоге, газ образуется на пластинах и всплывает, попадая в пузырьковую камеру. Где отделяется от пены и от водяного пара. Вода попадает обратно в электролизер, а газ попадает в баблер (водяной клапан оберегающий от подрыва электролизера). Далее может распределяться по трубкам и попадает в огнепреградительный клапан (оберегает от самодетонации всей системы). Далее он проходит по трубке и может быть использован безопасно. Например, для резака- медицинская игла, через которую выходит газ, поджигается и может резать металлы, так как водород горит с температурой 2800 градусов.

Выводы:

1. Спроектировали и собрали несколько установок для электролиза;
2. Получили газ Брауна (гремучая смесь);
3. Исследовали свойства этого газа: низкая плотность, высокая температура сгорания, высокая скорость сгорания, увеличение температуры с увеличением давления,
4. Использовали выделенный газ для плазменного резака, факела постоянного горения, безопасного взрыва (рис. 4).
5. Сравнили эффективность работы 3 и 4 модели: при работе 5 мин и силе тока 4 А, факел постоянного горения увеличил время горения с 5 сек до 30 сек.



Рис.4. Факел постоянного горения и плазменный резак

Перспективы развития:

1. Личные: моделирование и сборка конструкции репульсора и ракетной установки по типу «картофельная пушка»;
2. Общие: изобретение и отработка безопасной технологии получения высокоэффективного топлива.

Литература

1. Биловицкий М. Увлекательная химия металлов и их соединений // М.: «Издательство АСТ», 2017.
2. Каку Митио Физика невозможного // Альпина нон-фикшн, М., 2009.
3. Леви Джозл Будущее. Технологии завтрашнего дня // ООО «Клевер-Медиа-Групп», М., 2015.
4. [Электронный ресурс]: YouTube канал [@AlexBurkan \(964\) Alex Burkan - YouTube](#).

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ С ПОМОЩЬЮ ЭФФЕКТА СТАРЦЕВА – СТОЙЛОВА

Самоваров Н.Е. (dc256@mail.ru)

Научный руководитель: Никишина Е.Б. (urgen2956@yandex.ru)

ГБОУ «Школа № 1516», г. Москва

Аннотация

Данная работа посвящена исследованию возможности получения световодных каналов в жидкой среде, которые могут использоваться для изучения свойств жидкостей при их взаимодействии со светом. Это обстоятельство важно для таких операций обработки информации как мультипликация лучей, их маршрутизация, дискретизация и пространственно-временная селекция. В исследовании, во-первых, было зарегистрировано возникновение треков лазерного излучения в тонких пленках на базе школьной инженерной лаборатории; во-вторых, экспериментально посредством компьютерной визуализации структуры пленки установлено, что причиной возникновения эффекта Старцева – Стойлова являются мелкомасштабные неоднородности, а сама дискретизация пучка на отдельные треки связана с волноводными свойствами пленки; в-третьих, установлены особенности распространения треков в различных тонких пленках, что позволяет изучать механизм действия низкоинтенсивного лазерного излучения на биообъекты, учитывая клеточную структуру живой ткани и природу клеточных мембран. Данное исследование дополняется методом получения жидких и твердых асферических линз и определением их увеличения.

Задачи исследования: изучить научную литературу по данной тематике; исследовать распространение лазерного излучения в жидких (на основе ПВА) и вязких пленках, отличных по своей структуре от бислойных пленок поверхностно-активных веществ; изучить свойства треков, если их возникновение возможно, в других пленках и средах, отличающихся по своему составу и строению от мыльных пленок и растворов; исследовать пространственное распределение неоднородностей пленок, использующихся в качестве объектов исследования.

Гипотеза исследования: возможно ли распространение лазерного излучения в жидких (на основе ПВА) и вязких пленках, отличных по своей структуре от бислойных пленок поверхностно-активных веществ.

Описание и результаты работы.

Автором было зарегистрировано возникновение треков лазерного излучения в тонких пленках на базе школьной инженерной лаборатории; экспериментально посредством компьютерной визуализации структуры пленки установлено, что причиной возникновения эффекта Старцева – Стойлова являются мелкомасштабные неоднородности, а сама дискретизация пучка на отдельные треки связана с волноводными свойствами пленки (рис. 1).



Рис.1

Экспериментально наблюдалось двойное лучепреломление лазерных треков в отраженном свете (рис. 2).

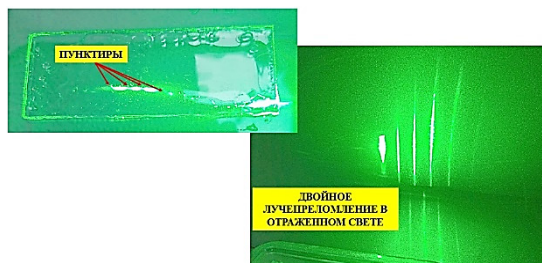


Рис. 2.

Изгибание трека в местах утолщения пленок и при огибании масляных аэрозольных капель (рис. 3).

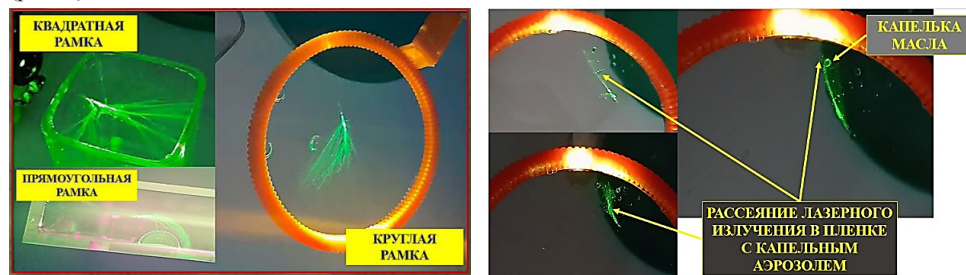


Рис. 3

Автор наблюдал искривление траектории трека в местах изменения толщины мыльной пленки при ее изгибании (выпуклость/вогнутость). Эмпирическим путем зафиксирована зависимость образования лазерных треков от длины волны падающего излучения: треки от зеленого и красного лазеров идут по разным траекториям: угол отклонения тем больше, чем меньше длина волны падающего излучения (рис. 4).

Перспективы: осуществить воздействие на путь трека за счет разогрева мощным лазером или с помощью сверхчувствительных ПАВ.

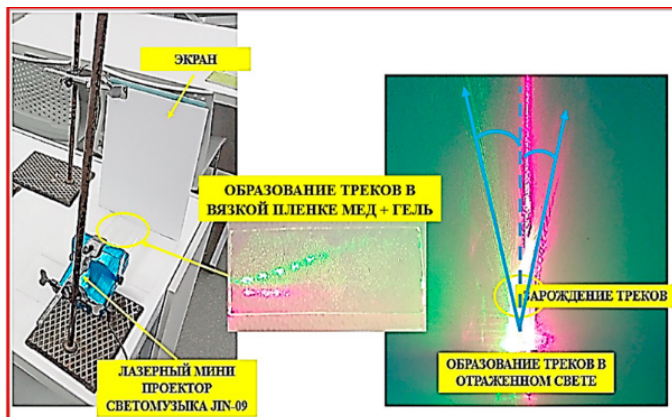


Рис. 4

Выводы:

1. Исследовано распространение лазерного излучения в жидких (на основе ПВА) и не жидких пленках, отличных по своей структуре от бислойных пленок поверхностно-активных веществ;
2. Изучены свойства треков, если их возникновение возможно, в других пленках и средах, отличающихся по своему составу и строению от мыльных пленок и растворов;
3. Исследовано пространственное распределение неоднородностей пленок, использующихся в качестве объектов исследования;
4. Получена асферическая линза из эпоксидной смолы;
5. Исследована зависимость интенсивности треков от абразивной изношенности смазочной поверхности;
6. Проведен анализ полученных результатов.

Литература

1. Вайчас А.А. Дискретная дифракция лазерного излучения в биоорганических жидких пленках. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, 2008 год.
2. Гейнц Ю.Э. Нелинейное рассеяние лазерного излучения капельным аэрозолем. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, 2003 год.
3. Литвинов Ю.В., Едчик А.А. Изучение световых треков в мыльных пленках // http://www.rusnauka.com/2_KAND_2013/Physica/7_125498.doc.htm
4. Обзоры не актуальных проблем. Мыльная пленка – как объект оптических исследований (Лазерный луч в мыльной пленке - продолжение) А.В. Старцев, Ю.Ю. Стойлов, Ин-т им. П.Н. Лебедева (ФИАН).
5. Рецепт чуда: «Лазерный луч в мыльной пленке» А.В. Старцев, Ю.Ю. Стойлов Физический институт имени П.Н. Лебедева ФИАН Москва 2003.
6. Старцев А. В., Стойлов Ю. Ю. Способ получения поверхностных поляритонов. Заявка на патент №20022132754 от 5 декабря 2002 года.
7. Старцев А. В., Стойлов Ю. Ю. Лазерные треки в жидких и твердых пленках на кварцевой

- подложке. Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук ПРЕПРИНТ 8, Москва, 2012.
8. Старцев А. В., Стойлов Ю. Ю. Игра лазерного трека с ребром в мыльной пленке. ФИАН им. П.Н. Лебедева, Москва Фотоника № 1/69/2018 с. 442.
 9. Стойлов Ю.С. Способ получения световодных каналов в жидкой среде. Патент RU 2403596 С 1.
 10. Стойлов Ю.Ю. Излучение лазерных треков в тонких пленках и потребность теоретического описания. – Москва: ФИАН, 2011. – 14 (Препринт / Учреждение Российской акад. Наук Физ. Ин-т им. П.Н. Лебедева (ФИАН); 30.
 11. Стойлов Ю. Ю. Оптические опыты с мыльно-желатиновой пленкой. ФИАН им. П.Н. Лебедева, Москва Фотоника № 5/47/2014 с. 82.
 12. [Электронный ресурс] URL: http://wsyakawasyachina.narod.ru/physics/shaft_in_soap.html
 13. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BD>
 14. [Электронный ресурс] URL: <https://лазер.рф/2016/12/08/1645/> Механизм образования световых каналов в тонких пленках Ю.Стойлов // Фотоника. 2011. №1. С. 2-9.

ГЕОЗОНДИРОВАНИЕ СЕВЕРА КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ С ВЫТЯНУТЫМИ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ОРБИТАМИ

Цуркан А.Б. (Piti55@bk.ru)

Научный руководитель: Екимовская А.А. (any_ekimovskaya03@mail.ru)

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,
кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Для геозондирования Севера и Северного морского пути предлагается вывести космический аппарат на эллиптическую орбиту с большим эксцентриситетом. В области апогея аппарат зависнет над севером, уменьшит скорость движения по орбите. Если наклонение орбиты равно 70-80 градусов, то аппарат зависнет над Северным морским путем, точка его трассы будет двигаться обратно, с востока на запад, строго под аппаратурой будут находиться вереницы северных кораблей для связи, навигации и управления.

Цель работы заключается в предложении группировки космических аппаратов (КА), которая сможет постоянно, круглосуточно зондировать северные районы Земли в диапазоне географических широт 70-90 градусов. Особенностью требований к КА является движение по трассе вдоль заданной географической параллели.

Это требование следует из освоения Северного морского пути. В веренице вдоль параллели КА должны двигаться один за другим, один сменяя другой, чтобы вся географическая параллель 70 градусов постоянно находилась в поле зрения аппаратуры, причем строго под КА по местной вертикали. Это нужно для наиболее рациональной работы лазерных приборов, чтобы луч проходил наименьший путь в атмосфере Земли, подвергаясь минимальным искажениям. Для достижения цели работы нужно было решить задачу моделирования движения КА по необычной вытянутой эллиптической орбите.

Спутник должен зависнуть в точке апогея на заданной широте 70 градусов. Это возможно по второму закону Кеплера, то есть закону площадей. Уменьшение скорости движения КА в апогейной области становится таким значимым, что поверхность Земли вращается быстрее

спутника. Это означает, что по трассе подспутниковая точка КА будет двигаться на запад, а не на восток, как это обычно все видят, например, на экране в Центре управления полетами в подмосковном городе Королеве.

После выполненного анализа литературы постепенно появилась содержательная формулировка задачи.

Разработать простой, школьный методический материал для моделирования движения КА по орбите.

Создать простую, наглядную, доступную для школьников программу построения трасс космических аппаратов.

Предложить возможное рациональное построение группировки КА для решения поставленных задач: дистанционное зондирование Северного морского пути, наблюдение заданных районов Земли, перекрытие наблюдения заданных районов, построение опорной системы КА для навигации и др.

Цель работы необычная. Космический аппарат должен «зависнуть» над географической параллелью. Вообще говоря, это невозможно. Такие кратковременные маневры планировались на крылатом орбитальном корабле «Буран» при снижении за счет аэродинамической силы. Невозможно, но необходимо. Например, Северный морской путь развивается все более интенсивно. Средние широты России тоже нуждаются в постоянном зондировании из космоса. Значит, настало время переходить к принципиально новым группировкам космических аппаратов, имеющих, казалось бы, невозможные трассы. Для этого надо использовать все особенности орбитального движения, применять для расчетов аналитические и численные методы.

Для достижения поставленной цели надо было сначала выполнить моделирование движения КА по орбите, а потом решить более сложную задачу – построить трассу этой орбиты на поверхности Земли. Раньше в школьном кружке похожие задачи решали на языке программирования Pascal, основываясь на известных методах баллистических расчетов [1]. Также были варианты моделирования в редакторе Excel [2]. Другие варианты программ были написаны на языках C++ и Python, но появилась рекомендация применить современный мощный и более удобный пакет прикладных программ [3]. Моделирования орбитального движения выполнено в программе Scilab 6.1.1, свободной и бесплатной для распространения.

Суть работы заключается в медленном движении КА в окрестности апогея. В верхних точках орбиты КА буквально висит над поверхностью Земли. Но при этом Земля вращается, поэтому трасса проходит вдоль географической параллели, равной наклонению плоскости орбиты к плоскости экватора Земли. Оказалось, что в итоге подспутниковая точка движется по параллели, но плоскость орбиты не лежит в плоскости этой параллели – это запрещено первым законом Кеплера. Получен патент на учебную установку предложенного принципа [4].

После анализа литературы появился вопрос: «Как моделировать?» Осваивать языки программирования не хватает времени. Помог случай. В Институте космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) 12 апреля 2023 года на Конференции молодых ученых студенты Самарского университета делали доклад о работе в программе Scilab. Утром школьники послушали доклад, а вечером в школьном кружке «Юный физик – умелые руки» эта программа уже работала на компьютерах. Программа полностью свободная, бесплатная, а главное – понятная. Это часть программного комплекса MathLab.

Нашли еще и более старую версию Octave, похожую на Scilab. Все начали работать с нуля. Понравилось из-за простой инструкции, которую даже не надо полностью читать. При первом

знакомстве с программой не нужно никаких учебников. Самую большую трудность одолели сообща – это операторы поэлементных действий с точкой перед ними. Программа работает с матрицами, точка указывает, что работать надо с элементами. Для сложения и вычитания точка не нужна. Вывод результатов расчета – проще не бывает. Надо набрать переменную в командном окне. Сначала было выполнено моделирование простейшей круговой орбиты КА, потом сразу началось изучение эллиптических орбит.

Разработанная программа для построения трассы КА была проверена на известных спутниках. Классическим примером является трасса КА «Молния» с ее знаменитой петлей. Этот спутник предназначен для телевидения и связи западных районов России с восточными. На петле трассы КА находится в окрестности апогея. Это означает, что спутник зависает на этой петле на 8 часов из 12 часов периода обращения по орбите. Трех спутников достаточно для круглосуточной радиосвязи. На рис.1 показана трасса КА «Молния» в качестве отладочного варианта разработанной программы. Ввод известных исходных данных и орбит нужен для верификации программы, оценки правильности ее работы.

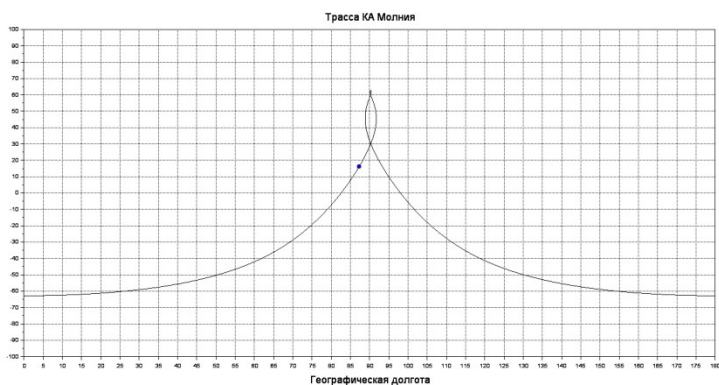


Рис. 1. Проверка работы программы на трассе КА «Молния»

На рис.2 показана предлагаемая суточная, геосинхронная орбита КА, с одной большой петлей на земной трассе. Нижняя часть петли быстрая – это область перигея в Южном полушарии. Напротив, верхняя часть петли продолжается 18 часов из суточного периода, соответствует рабочей апогейной области. На ней КА движется практически вдоль географической параллели.

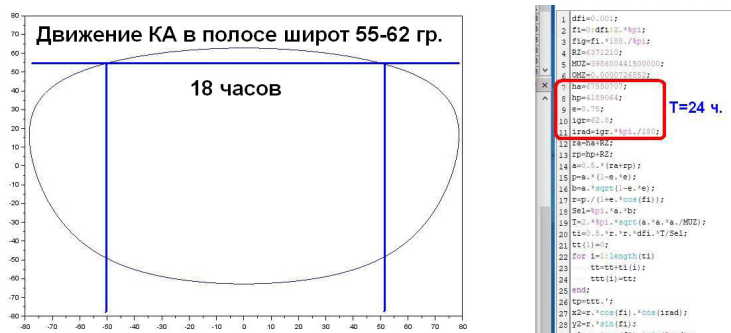


Рис.2. Предлагаемая суточная орбита и трасса КА с большим эксцентриситетом

Для достижения цели работы высокоэллиптическая орбита должна обладать двумя свойствами: большой высотой апогея и достаточно большим эксцентриситетом (вытянута). Недостатком предложенной орбиты является большая удаленность от поверхности Земли в рабочей точке зондирования, до 68000 км. Но при этом явным преимуществом служит постоянное зенитное расположение спутника над зондируемым районом.

Предложена группировка из 38 КА, позволяющая постоянно и круглосуточно зондировать весь район полярной шапки Земли в диапазоне географических широт 70-90 градусов. При этом два спутника надо вывести на полярные орбиты с наклоном 90 градусов к плоскости Экватора, чтобы над Северным полюсом постоянно находился один космический аппарат. Общая схема построения такой полярной группировки с угловым расстоянием между КА 20 градусов в области геозондирования показана на рис.3.



Рис. 3. Вариант построения северной орбитальной группировки КА

На предложенной суточной вытянутой орбите КА находится над высокой параллелью, равной наклону плоскости орбиты, приблизительно 2/3 периода обращения. Значит, двух КА на одной орбите вполне достаточно, чтобы постоянно быть над этой параллелью. При этом появилось предложение вывести два КА на полярную орбиту: когда первый КА находится в перигее, второй движется в апогее. Это означает, что над Северным полюсом, или близко к нему, постоянно будет находиться КА. Первая орбита с двумя КА сформирована. Другие орбиты имеют наклоны 70 градусов, чтобы апогей располагался над географической параллелью тоже 70 градусов. Угловое расстояние между рабочими точками этих КА равно приблизительно $90-70=20$ градусов.

Чтобы создать треугольную систему КА в вершинах правильного треугольника, наиболее простую для математического обеспечения и точности, нужно сместить следующую орбиту по аргументу перигея на 20 градусов. Для совмещения всех правильных сферических треугольников нужно $360:20=18$ орбит, равномерно смещенных по аргументу перигея. На каждой орбите два спутника, еще есть полярная орбита. Всего 19 орбит. Получается, 38 космических аппаратов полностью перекроют, даже с некоторым резервированием, с некоторой кратностью, всю полярную шапку Земли в диапазоне географических широт 70-90 градусов.

При этом спутники на параллели 70 градусов фактически смогут зондировать территорию до 60 градусов, то есть почти до Казани, как планировалась предварительная цель работы. Кружками на схеме обозначены 19 спутников в Северном полушарии вблизи апогеев орбит. Другие 19 спутников в это время находятся в Южном полушарии вблизи перигеев этих же орбит. Аргументы перигеев соседних орбит отличаются на 20 градусов. В апогеях спутники движутся медленно, при вращении поверхность Земли обгоняет их, поэтому группировка на параллели 70 градусов движется на запад. Постепенно на смену этим спутникам приходят другие, из Южного полушария. Треугольники перекрыли всю полярную область.

Перспектива исследования заключается в поиске других рациональных орбит космических аппаратов для геозондирования заданных областей Земли. При этом особое внимание предлагается обратить на вытянутые эллипсы орбит.

Выводы:

1. Зависание КА над географической параллелью возможно для высоких вытянутых орбит, с большой высотой апогея и эксцентриситетом, отличным от нуля, в идеале, стремящемся к единице.
2. Максимальная географическая широта трассы равна наклонению орбиты и соответствует нахождению КА в окрестности апогея.
3. Зондирование северных параллелей, например, в области Северного морского пути возможно космическими аппаратами с геосинхронными орбитами и наклонением 70 градусов.
4. Недостатком предложенных орбит является большая высота апогея, до 68000 км.
5. Преимущество предложенных орбит заключается в зенитном расположении КА по местной вертикали над областью зондирования, что важно для лазерных приборов с кратчайшим расстоянием луча в атмосфере.
6. Предложена группировка из 38 спутников с геосинхронными орбитами, которая постоянно зондирует северную шапку Земли в диапазоне широт 70-90 градусов, с возможностью уменьшения нижнего предела до 50-50 градусов.

Литература

1. Иванов В.Л., Меньшиков В.А., Пчелинцев Л.А., Лебедев В.В. Космический мусор. В 3-х томах. Том.1. М.: Патриот, 1996. 360 с.
2. Екимовская А.А., Дроботов В.Б. Проектно-баллистический анализ маневра вращающейся тросовой космической системы / 21-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». 21-25 ноября 2022 года. Москва. Тезисы. М.: Издательство «Перо», 2022–8,06 Мб [Электронное издание]. - <https://aik.mai.ru/files/abstracts2022.pdf>, 617 с. С.322-323. ISBN 978-5-00204-819-9. - УДК 629.7. - ББК 39.52:39.6я43 С23. - Ссылка на систему РИНЦ: [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50102165>
3. Екимовская А.А. Использование энергии вращения для орбитального перехода Гомана / Сборник трудов Международной научной конференции «Тинчуиринские чтения 2022». В 3-х томах. Том 3. Под общ. редакцией Э.Ю.Абдуллазянова. Казань: Казанский государственный энергетический университет (КГЭУ), 2022. С.547-550. Ссылка на систему РИНЦ: [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49225965>.
4. Цуркан А.Б. Демонстрационный макет для изучения орбит космических аппаратов. – Патент на полезную модель RU 223012 (действует), приоритет 16.10.2023, заявка 2023126392, публ. 26.01.2024, Бюлл. №3.

ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ НА УЧЕБНУЮ УСТАНОВКУ – ПЕРВЫЙ ПРОДУКТ ШКОЛЬНИКА НА РЫНКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Цуркан А.Б. (Piti55@bk.ru)

Научный руководитель: Екимовская А.А. (any_ekimovskaya03@mail.ru)

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12»,
кружок «Юный физик – умелые руки», г.о. Королев, Московская обл.*

Аннотация

Если ученик услышал о патенте, то у него сразу появляется желание сделать открытие на уровне Нобелевской премии. Но в школьной жизни дела обстоят иначе. Реальность

показывает, что ученикам и студентам есть смысл начинать знакомство с патентной областью с простых форм результатов интеллектуальной деятельности. Личный опыт показал, что патент на полезную модель на учебную установку из фанеры, где не требуется изобретательский уровень, был получен за три месяца. Никто не запрещает осваивать более сложные виды интеллектуальной собственности, постепенно переходить к изобретениям. Но делать это лучше постепенно, когда появится опыт работы не только в технической области, но и в патентной деятельности. Чтобы поддержать интерес ученика к патентной деятельности, надо постоянно определять потребителя продукта предложенной им интеллектуальной собственности. Поскольку школьники и студенты работают в образовательных учреждениях, они постоянно видят учебные пособия и установки. Значит, есть смысл начинать знакомство с патентной работой с полезных моделей на учебные пособия.

Летом мой руководитель и наставник получила свой первый патент на изобретение. После этого патентная работа в школьном кружке не то что закипела, а буквально взорвалась. Руководитель кружка профессиональный патентовед, поэтому он обрадовался новой затее, до которой раньше просто руки не доходили. Когда школьник начинает работать в патентной области, то о пользе такой деятельности он сначала думает мало, лишь бы красивый охранный документ получить.

Позднее начинают осознаваться преимущества, в том числе на примере работы студентов в научном обществе ВУЗа. В начале новой работы ошибок всегда множество. Руководитель рассказала случай со своим видеороликом, который ей противопоставил Государственный эксперт по интеллектуальной собственности. Потом с другой ученицей школьного кружка «Юный физик – умелые руки» произошла такая же история. Чтобы не повторять ошибок ученикам кружка было строго-настрого сказано: «Сначала заявка, потом выступления и публикации!»

После двух лет работы в школьном кружке начинают пониматься совершенные ошибки в области интеллектуальной собственности. Первая школьная работа была связана с ауксетиками. Это материалы, которые расширяются при растяжении и сжимаются при сжатии, то есть их свойства противоположны традиционным в нашем понимании материалам. Такие интересные свойства сразу привлекли все внимание, но в мыслях даже не было слова патент. Конечно, это было первой ошибкой. Новая модель ауксетика, в том числе обучающая, создана, но патентовать поздно. Это повторение ошибки научного руководителя.

Патентовать можно техническое предложение, суть которого не раскрыта в общедоступных источниках информации до даты приоритета, то есть до даты подачи заявки на патент. В патентном законодательстве есть понятие конвенционного приоритета или учета авторских публикаций с историей не более полугода, не влияющих на новизну заявки. Однако лучше этим не пользоваться или применять в крайних случаях.

Опыт работы в школьном кружке показал, что предоставленные полгода после раскрытия в общем доступе сути технического предложения авторы практически не используют. Так оказалось с ауксетиком. Множество конференций и конкурсов с изданием сборников статей и видеороликами обеспечили общий доступ к результатам работы, отведенные для патентования полгода были пропущены, интересная и важная работа оказалась утраченной с позиции результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и интеллектуальной собственности. Сохранилось только авторское право на опубликованные статьи [1,2].

В связи с этим после повторяющихся ошибок в преждевременном раскрытии технических предложений была усвоена рекомендация проверки полученных результатов на возможность патентования. Причем эта рекомендация стала не формальным требованием, как просят,

например, в экспертном заключении на многих конференциях, а осознанным действием школьника.

Научный руководитель учится на Аэрокосмическом факультете Московского авиационного института, поэтому предложила попробовать силы в новой работе, в баллистике, в орбитальном движении космических аппаратов (КА) [5]. Это предмет, от которого студенты стараются держаться подальше, но зато остаются работать в этой области только самые увлеченные космосом. Выпускники нашего школьного кружка оканчивали факультет МГТУ им. Н.Э.Баумана для работы в Центре управления полетами (ЦУП, город Королев, Московская область), не верили, что школьник может осилить такое направление. Решили начать все вместе с параметров орбит – их шесть.

Школьный предмет «Астрономия» значится в образовательной программе, но занятия, в лучшем случае, сводятся к знакомству с историей и фотографиями планет Солнечной системы. Орбиты КА в школе изучают только самые простые, круговые, за и то с единственным параметром – высотой орбиты над поверхностью Земли.

Оказалось, что это название обыденное, не для специалистов-баллистиков, правильно надо говорить о большой полуоси орбиты КА, а в случае круговой орбиты – это диаметр. Но это только один параметр орбиты, который в школе донести ученикам очень трудно. А всего параметров орбиты КА шесть. Очень трудно представить! Картинки мало помогают, а демонстрационных пособий нет. В лучшем случае в кабинете физики есть старая астролябия, хорошо, если исправная, которой никто не знает как пользоваться. Вот так появилась идея создания нового учебного пособия.

О каких шести параметрах можно говорить, когда даже один нельзя представить? На практике оказалось, что намного проще представить параметры орбиты КА по одному, по очереди. Плоскость эллипса – это плоскость орбиты по первому закону Кеплера. Значит, плоский лист фанеры, не сильно гнущейся, толщиной 6мм, вполне способен передать свойства этой плоскости. Центр Земли расположен в фокусе эллипса тоже по первому закону Кеплера. Значит, надо наметить в фанерном эллипсе фокус и выпилить в нем отверстие для модели Земли – обычный теннисный шарика, а еще лучше маленького игрушечного глобуса. Теннисный шарик – модель Земли.

Шарнир изменяет наклонение плоскости орбиты к плоскости экватора. Значит, нужна подставка, тоже из такой же фанеры, которая моделирует плоскость экватора. Сразу появилась идея менять роли подставки и эллиптической орбиты. Подставку надо сделать круглой, тогда она будет моделировать круговую орбиту КА, но при этом установку надо перевернуть, подставкой станет эллипс. Вытянутость эллипса – это эксцентриситет эллиптической орбиты. Угловые секторы надо начертить прямо на фанерном эллипсе и на фанерном круге – это иллюстрация второго закона Кеплера.

Поворот подставки модели на столе – это долгота восходящего узла. И так далее. Изготовить такую модель просто, но права на нее теперь не только авторские, но и патентные. Материалы подручные, тем более, в то время у школьного кружка были хорошие шефы на стройке, даже эллипс и круг электролобзиком выпилили из толстой фанеры. Ручным лобзиком можно пользоваться всем школьникам, но им не выпилить, короткий.

Заявка на патент на полезную модель подавалась в спешке. Как обычно, времени ни на что не хватало, потому что 2 ноября начинала работать Алферовская конференция в Санкт-Петербурге, где с этой моделью была одержана победа – первое место [3]. Но за две недели до конференции удалось успеть подать заявку на патент, зафиксировать приоритет 16.10.2023, а потом публично выступать и публиковать статьи в сборниках трудов конференций.

Главное правило было выполнено: «Сначала - заявка на патент, потом – публичные выступления!» Это был первый случай в школьном кружке, когда интеллектуальная собственность была защищена патентом до публикации сути технического решения в общедоступных источниках информации.

Общий вид запатентованной полезной модели представлен на рис.1, на котором сохранены обозначения иллюстраций из патента [4].

Первая полезная модель в виде учебной установки стала не отвлеченным научным пособием, а востребованным продуктом. Востребованность школьного продукта доказана в четырех направлениях.

Первая востребованность продукта - личная. Это победы на конкурсах, в том числе с потенциальными материальными благами. Например, уже получены награды, в том числе с учетом наличия авторского патента, которые включили победителя в Государственный информационный ресурс «Реестр одаренных детей» Фонда «Талант и успех», значит, в ВУЗе можно претендовать на Грант Президента РФ – это стипендия 25000 рублей в месяц на весь период обучения с ежегодным подтверждением заслуг.

Другие награды, полученные тоже с учетом наличия патента на полезную модель, позволяют претендовать на бесплатные путевки в детские центры «Артек», «Смена», «Океан» и «Сириус». Получается, что патентование и защита интеллектуальной собственности настолько сильно поддерживается Государством, что школьник, получивший патент или хотя бы подавший заявку на него, становится обладателем дорогостоящих благ, пусть пока потенциальных, но которые вполне можно превратить в реальные.



Рис. 1. Схема запатентованной полезной модели – учебной установки, Патент RU 223012 (действует), приоритет 16.10.2023

Вторая востребованность продукта – административная. В административной системе такие награды, даже заявка на патент, не говоря о полученном патенте, повышают рейтинг школы. Администрация школы заинтересована в расширении патентной деятельности учащихся, потому что рейтинг школы определяет дополнительное финансирование учебного заведения. Более того, как только учителя узнали о школьном патенте, многие захотели

последовать примеру, потому что патент резко повышает баллы при аттестации учителя. Получилось, что школьный кружок «Юный физик – умелые руки» в патентной деятельности значительно опередил педагогических работников.

Третья востребованность РИД исходит от сторонних организаций, заинтересованных в наглядном учебном пособии. Только нужно постоянно рекламировать свои достижения и предлагать новые рыночные продукты. Теперь уже запатентованная в виде полезной модели установка была показана в трех ВУЗах: Московском авиационном институте (НИУ МАИ), МГТУ им. Н.Э.Баумана (НИУ) и Московском энергетическом институте (НИУ МЭИ).

Предлагаемая учебная установка далека от области энергетики, но первые два ВУЗа заинтересовались результатами теперь уже не только научной деятельности, но еще и защищенной интеллектуальной. Студенты с удовольствием поворачивали детали установки, показывали на ней параметры орбит КА, а научное жюри присудило третье место в возрастной категории «Студенты». Опять получилось, что РИД опередил потребность учащихся и преподавателей в наличие удобного и понятного всем демонстрационного макета.

Наконец, четвертая востребованность интеллектуального продукта – педагогическая. Патент – это мощный стимул воспитательной работы. Педагогическая востребованность интеллектуального продукта обычно не упоминается в литературе. Основное внимание обращено на окупаемость, рентабельность, клиентскую базу и другие экономические характеристики.

Но в этом примере важным стал не только патент на полезную модель, но еще и безупречное оформление заявки для Федерального института промышленной собственности (ФИПС), куда школьники и студенты постоянно отвозят корреспонденцию или передают письма с оказией, чтобы не пропускать занятия.

Заявка на патент была подана 16 октября, а 26 января, то есть через три месяца и десять дней, произошла Государственная регистрация патента с публикацией в Патентном бюллетене [4]. Такая оперативность в получении охранного документа склоняет школьников начинать патентную деятельность не с изобретений или открытий на уровне Нобелевский премий, а с полезных моделей. Во-первых, сроки рассмотрения материалов заявки в два-три раза меньше. Во-вторых, пошлины ниже. В-третьих, не требуется обосновывать изобретательский уровень, что очень важно в условиях школьной лаборатории.

Как только права на интеллектуальную собственность (полезную модель) защищены Государством в виде патента, есть смысл поддерживать патент в силе, как минимум. Пять лет, пока патентная ежегодная пошлина за это юридически значимое действие не возрастет на порядок, до 2500 рублей. Этого времени вполне достаточно, чтобы правильно распорядиться полученными РИД. Правда, для школьников есть некоторые ограничения из-за возраста, до совершеннолетия, но это временно.

Вывод

Первый продукт школьника на рынке интеллектуальной собственности имеет разностороннюю востребованность, как личную, так и стороннюю. Этот продукт создает такой же разносторонний задел для предстоящего обучения будущего студента в ВУЗе: научный, образовательный, экономический. Учитывая, что научная работа продолжается непрерывно, появляется стимул к дальнейшей деятельности, в том числе в патентной области, причем этот стимул передается окружающим ученикам, формируя педагогическую направленность работы.

Литература

1. Цуркан А.Б. 8 класс. Призматические и цилиндрические модели материалов из ауксетиков. Секция «Технология». Руководитель учитель физики Егорова С.С. / XVIII

- Международный конкурс научно-исследовательских и творческих работ учащихся. - М.: Российская академия естествознания (РАЕ), 20 марта 2023 г. - Ссылка на открытый личный кабинет с публикацией: <https://school-science.ru/18/16/53075> . - Ссылка на опубликованную работу: <https://files.school-science.ru/pdf/18/63bbfb9b22ffc.pdf> .
2. Цуркан Анастасия Борисовна. 8 класс. Новые призматические и цилиндрические модели материалов-ауксетиков. Секция «Физика и астрономия» / Сборник тезисов. VIII Всероссийская (с международным участием) конференция учащихся им. Н.И.Лобачевского. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 24-27 марта 2023 г.
 3. Цуркан Анастасия Борисовна, 9-й класс. МБОУ СОШ №12, город Королев, Московская область. Научный руководитель Екимовская Анна Алексеевна, студентка, 2 курс, Московский авиационный институт. Геозондирование Северного морского пути космическими аппаратами с вытянутыми эллиптическими орбитами. / Всероссийская научно-практическая конференция им. Жореса Алфéroва: сборник тезисов статей. – М.: Издательство «Директ-Медиа», 2023. – 248 с. - ISBN 978-5-4499-4007-0. - УДК 331.1(08). - ББК 65.240я431. - Секция 5: «Физика и астрономия». - Доклад 5.21. - С.87-88.
 4. Цуркан А.Б. Демонстрационный макет для изучения орбит космических аппаратов. – Патент на полезную модель RU 223012 (действует), приоритет 16.10.2023, заявка 2023126392, публ. 26.01.2024, Бюлл. №3.
 5. Екимовская А.А. Использование энергии вращения для орбитального перехода Гомана / Сборник трудов Международной научной конференции «Тинчуринские чтения 2022». В 3-х томах. Том 3. Под общ. редакцией Э.Ю.Абдуллазянова. – Казань: Казанский государственный энергетический университет (КГЭУ), 2022. – С.547-550. - Ссылка на систему РИНЦ: [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49225965>

СОДЕРЖАНИЕ

ФОТОГРАФИЯ ИЗ КОРОБКИ: ВЫМЫСЕЛ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ Аникеев А.Д., Назарова Е.А.	6
НЕФТЯНОЙ НАСОС Антоненко А.А., Кругликова О.К.	12
РАЗРАБОТКА МАССАЖНОЙ НАСАДКИ ДЛЯ РОБОТИЗАЦИИ МАССАЖА Березкин Т.К., Ковалева Н.А.	17
SOLARWAVE: ВОЛНА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ИДЕАЛЬНОГО ПЛЯЖНОГО ОТДЫХА Богаченко М., Румянцев М., Зубов К., Бирюкова Т.Е., Миронов А.В.	20
РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО РОБОТА-ПОМОЩНИКА ДЛЯ УХОДА ЗА РАСТЕНИЯМИ В ПАРКЕ Болденко И.Д., Ковалева Н.А.	24
ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ РОБОТА ПО ПРОТОТИПУ МЯГКОЙ ИГРУШКИ «АВОКОТИК» Бычкова Е.А., Бычкова Д.Д.	28
МАШИНА-ГУСЕНИЦА Васильева А.А., Дроботов В.Б.	31
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СВЕТИЛЬНИКА «ЦВЕТУЩИЙ СВЕТ» Васильева П.Д., Баринян М.А., Назарова Е.Ю.	35
УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА «НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ» Волков И.А.	40
АВТОНОМНЫЙ РОБОТ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СБОРА ТАРЫ ПРИ УБОРКЕ УРОЖАЯ ВО ФРУКТОВЫХ САДАХ Волчков А.С., Иванова А.И.	45
АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ Гимаев Г.Р., Поляков Г.А., Минченко М.М.	49
МОДУЛЬНЫЙ ПЕРЕХОДНИК-АДАПТЕР Ермолов В.Л., Штырев И.А., Терехова Н.В.	50
КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ИЗУЧЕНИЯ АЗБУКИ МОРЗЕ Залесская Е.С., Орлов С.Д.	57
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНОВ ИХ ЗАХОРАНЕНИЯ Иванова Е.С., Никишина Е.Б., Смирнова О.В.	62
КОРРЕКТОР ОСАНКИ «POSTURE CORRECTOR» Караев А.П., Караев П.В.	70
ПЕРВЫЕ НЕУДАЧИ В ПАТЕНТОВАНИИ – ЭТО ВЕЛИЧАЙШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКА НА РЫНКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ Кирнева К.Д., Екимовская А.А.	74
РЕЛОХОД Кирнева К.Д., Екимовская А.А.	78
ПРИМЕНЕНИЕ QR-КОДОВ В ИНТЕРЕСАХ АВИАЦИОННОГО ПОИСКА И СПАСАНИЯ Коллина М.И., Куклев В.А., Селезнев А.В., Кострикин В.Д.	83

БЕСКОНТАКТНЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА?	
Кустова Е.С.	85
ТРОСТЬ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ, ОСНАЩЕННАЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДАТЧИКОМ	
Ломтева М.В., Назарова Е.Ю.	86
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АРОК	
Мерзликин Т.А., Сворцова Е.В.	91
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ УГЛА ПРИ РАБОТЕ НА СТРОГАЛЬНОМ СТАНКЕ	
Наймушин Д.В., Бушмакин П.Р.	95
ИОНОФОН	
Прокопенко К.С., Мурзаев Д.А., Прокопенко К.С.	98
РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР	
Прокофьев К.А., Козлова Е.А.	102
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ РОБОТ СПАСАТЕЛЬ	
Решетняк А.В., Иванова А.И.	104
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ В ПОЛУТВЕРДЫХ СЫРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO NANO	
Родин М.С., Родин С.Н.	109
ДИСКОРОБ	
Савин Н.С., Иванова А.И.	111
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДОЗАТОР СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ И ЖИДКОСТЕЙ	
Сидоров А.Д., Гришкевич М.Л., Минченко М.М.	115
КОМПЛЕКС «КОРРЕКТОР ОСАНКИ» С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТИ	
Сыздыков Н.С., Каверзина Т.Н.	117
ДВИЖИТЕЛЬ С НАКЛОННЫМИ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ КОЛЕСАМИ ДЛЯ РЫХЛЫХ, ПЫЛЕВЫХ И ШУГИРОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛАНЕТ	
Сычева Я.Е., Лебедев В.В.	122
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ИНКУБАТОР	
Тюрнин Г.С., Симонов В.В., Шиверская И.Н.	127
ФРАГМЕНТ УРОКА ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОВЗ В ПРИЛОЖЕНИИ SCRATCH	
Блощицына А.А., Клыга Л.Ф.	132
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛАТЫ MICRO:BIT В ПРИЛОЖЕНИИ SCRATCH	
Бобров М.В., Клыга Л.Ф.	134
МИНИ КУРС «КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ» НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ STERIC	
Бояров А.В., Каверзина Т.Н.	137
СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ «ПЕГАС» В ПО КОМПАС	
Бурая Д.С., Иванова Н.В.	140
ВСЕРОССИЙСКИЙ ПРОЕКТ «ИСТОРИЯ ГОРОДОВ РОССИИ В VR360»	
Гаврилов А.А., Гаврилов В.А., Гаврилов К.А., Гаврилова Н.А.	143
ПРИЛОЖЕНИЕ «WARDEN VISION»	
Галиев С.А., Лысиков М.А., Плюснин А.Ю., Скупов А.П.	146

ПРОГРАММНАЯ ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ	
Герасименко И.И., Дейкин К.А., Минченко М.М.	148
ВИДЕОМОНТАЖ: ИСКУССТВО СОЗДАНИЯ ЗАХВАТЫВАЮЩИХ ВИДЕОРОЛИКОВ	
Гуляев Н.В., Ревус Г.В.	149
ТЕЛЕГРАМ-БОТ «ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ»	
Дьяченко Е.А., Левченко А.А.	152
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ НАСТРОЙКИ ЗАЩИТЫ РОУТЕРОВ	
Емельянцеv Н.А., Минченко М.М.	155
СОЗДАНИЕ ФИЛЬМА «КОСМИЧЕСКИЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ «НАУКИ»	
Еременков И.В., Ковалева Н.А.	157
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ ЗАПРОСОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В НЕЙРОСЕТЯХ	
Ковалев Ф.Е., Ковалева Н.А.	160
НЕЙРОСЕТЬ СЕГОДНЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ	
Ковальченко М.Д.	164
ПРОЕКТ «РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ЗАХВАТ. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПО КОМПАС»	
Коняхин И.В., Терехова Н.В.	167
СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ СЦЕН С ИНТЕРАКТИВНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Рыбинский Г.В., Зенов И.А., Софрыгин Л.П., Дементьев Д.Д., Коптелов Н.В., Глущенко А.А., Денисов Е.И., Ефимов О.В., Залесский М.Д., Минажетдинов Т.Р., Железняков А.М., Изотов А.А., Шаповалов Д.М., Зенов Я.А., Галинский В.А.	168
ИГРА-ТРЕНАЖЕР «ФРУКТОВО-ОВОЩНОЙ БЕСПРЕДЕЛ»	
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ	
Кравцов Е.А., Самохина Э.В.	173
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В BLENDER	
Кузнецова А.Н., Луспарян С.В.	177
НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНТЕРЕСАХ ОХРАНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	
Куклев В.А., Розенталь Е.К., Коржова М.А., Андреянов Н.И.	180
БПЛА ДЛЯ ЦИФРОВОЙ РЕТРАНСЛЯЦИИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ДАЛЬНОСТИ РАДИОСВЯЗИ	
Куклев В.А., Агаев В.Р., Рыбаков А.Д., Жуткина Я.А.	181
РАЗРАБОТКА АВТОРСКОЙ МЕТОДИКИ ПО ОБУЧЕНИЮ БЫСТРОМУ ОСМЫСЛЕННОМУ ЧТЕНИЮ И ЗАПОМИНАНИЮ ИНФОРМАЦИИ	
Лукьянов И.А., Никишина Е.Б.	184
РЕЛ ИЛИ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	
Маношин А.В., Назарова Е.А.	185
ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ЛИНЗЫ МЕЛА №9 МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КОЛЯДИЧИ-II»	
Махнач А.В., Лойко Н.Ю., Нарыжнова Е.Ю.	190
СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ПОЛЕТА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА СРЕДСТВАМИ ИГРОВОГО ДВИЖКА UNREAL ENGINE	
Мурзин А.О., Тучкина А.А.	192

ГОЛОСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Николаев И.И., Минченко М.М.	198
ПРОГРАММНЫЙ ПОМОЩНИК ПОСТРОЕНИЯ КОМФОРТНОГО МАРШРУТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ Преображенская А.О., Минченко М.М.	200
РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПЕЙЗАЖЕЙ Худяков Т., Посудин С., Егоров Б., Ильясов А., Павлов Е., Федорич И., Чепурных Д., Витман И., Новиков А., Резников И., Пашков И., Петров Т., Тюрина А., Голубов В., Кириллов Д., Фисунова Л., Мустафин М., Топунов А., Галинский В.А.	201
РАЗРАБОТКА ЧАТ БОТА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ УЧЕНИКОВ В ИГРОВОЙ ФОРМЕ (ВИКТОРИНЫ) НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ «ТЕЛЕГРАМ» Рябухо Е.А., Трофимов В.Г.	202
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ В СРЕДЕ ANYLOGIC Суганев С.В., Виноградов С.Н.	206
КАЛЬКУЛЯТОР БИНОМИАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ Чинарев И.В., Кудрина С.В., Демина С.А., Мозолева А.М., Рослякова А.А., Табанов И.А.	208
ТЕСТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ПО ИСТОРИИ Шкуратов В.С.	211
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-ССЫЛОК Югов А.С., Николаев И.И., Минченко М.М.	212
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДВИЖНЫХ СТенок СТЕКЛЯННОЙ ЕМКОСТИ СО СЛОЕМ ЖИДКОСТИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АКУСТИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА Арутюнян Н.А., Никишина Е.Б.	216
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ В СОСУДЕ МАРИОТТА С УПРУГИМИ СТЕНКАМИ Баксанская К.О., Трусов А.С., Ивашкина Д.А.	222
КОНЦЕПЦИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ «ЧАСОВ ТЕКУЩЕГО ВРЕМЕНИ» Буренина М.Р., Левченко Е.А., Малкаров И.М., Мальцева А.А., Ивашкина Д.А.	233
АКУСТИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ НАНОПОРОШКОВ С ПОМОЩЬЮ ФИГУР ХЛАДНИ Гацан Л.А., Никишина Е.Б.	240
КАК УВИДЕТЬ ВОСТРЕБОВАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ШКОЛЬНОМ КРУЖКЕ? Глушкова В.С., Егорова С.С.	247
ПОЛИФИЛЯР – ОТ МИФОВ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ Глушкова В.С., Егорова С.С.	252
ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ КОРПУСА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА: ОТ ШКОЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ДО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ Екимовская А.А., Лебедев В.В.	256
КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА Кудрина Д.С., Федорова А.К.	261

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ОПИСАНИИ РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ	
Марочкина Е.К., Прилуцкая Л.В.	264
АВТОКОЛЕБАНИЯ В СИФОНАХ	
Гурьева А.А., Кузнецова А.А., Орешкина Ж.В., Ивашкина Д.А.	272
ВОДОРОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Рыжов О.Д., Кидинов Ф.А., Исакова Е.И.	280
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ С ПОМОЩЬЮ ЭФФЕКТА СТАРЦЕВА – СТОЙЛОВА	
Самоваров Н.Е., Никишина Е.Б.	283
ГЕОЗОНДИРОВАНИЕ СЕВЕРА КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ С ВЫТЯНУТЫМИ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ОРБИТАМИ	
Цуркан А.Б., Екимовская А.А.	286
ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ НА УЧЕБНУЮ УСТАНОВКУ – ПЕРВЫЙ ПРОДУКТ ШКОЛЬНИКА НА РЫНКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	
Цуркан А.Б., Екимовская А.А.	290



um-mir.ru
um-mir@bytic.ru